



**Doelen op maat 4.6 -
Systeemanalyses Wierin-
gerland**

**Natuur
Water** *Herman van Dam*

Nico Jaarsma
Ecologie en Fotografie

Doelen op maat 4.6 - Systeemanalyses Wieringerland

 **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 1308-4-6 / Nico Jaarsma HvD 01-6	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. 4.6 - Systeemanalyses Wieringerland. Herman van Dam, Adviseur Water en Natuur, Amsterdam. Rapport 1308-4-6 / Nico Jaarsma, Aquatische Ecologie & Fotografie, Den Hoorn. Rapport HvD 01-.6. 126p.

In dit technisch wetenschappelijk onderzoeksrapport worden de abiotische en biotische eigenschappen van zes waterlichamen en bijbehorende afvoergebieden in de regio Wieringerland 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 (gemiddeld ongeveer een factor 4,9) en daarnaast stikstofverbindingen (gemiddeld ca 2,6), overwegend door, uitspoeling van landbouwwater of inlaat uit de boezem. 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. In sommige gebieden 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 vispasseerbaar verbinden van peilvakken, 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. In sommige gevallen is verbrakking wellicht een zinvolle maatregel. Mogelijk kan de belasting met gewasbeschermingsmiddelen worden beperkt door precisietoediening. Versterking van de natuurwaarden in de zone Robbenoordbos – Dijkgatbos moet nader worden onderzocht.

Trefwoorden

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

Inhoud

1.	Inleiding	1
2.	Waterdelen Wieringermeer-West (NL 12_510)	7
3.	Waterdelen Wieringermeer-Oost (NL 12_520)	25
4.	Waterdelen polder Wieringerwaard (NL 12_530)	43
5.	Waterdelen Anna Paulowna laag (NL 12_540)	61
6.	Waterdelen Anna Paulowna hoog (NL 12_550)	79
7.	Dankwoord	81
8.	Literatuur	83
	Bijlagen	85
	Bijlage 1. Toelichting lithostratigrafische eenheden.	87
	Bijlage 2. Ecologische Sleutelfactoren.....	89
	Bijlage 3. Toelichting ESF-detailanalyse en gebruikte bronnen	91
	Bijlage 4. Factsheets en beschrijvingen detailanalyses Ecologische Sleutelfactoren.....	105

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 de regio Wieringerland 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.

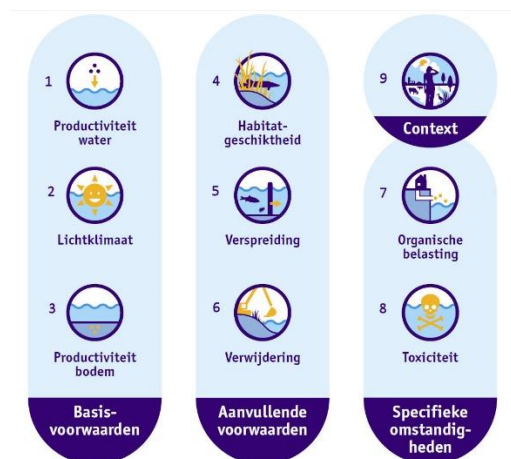
Voor ieder van de afvoergebieden is:

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. Figuur A van Bijlage 3 geeft dit schematisch weer. Voor het in beeld brengen van de toestand zijn parameters gekozen die beïnvloed worden door de betreffende sleutelfactor (Bijlage 2). 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 (Bijlage 4).

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 2.21 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

Kenschets

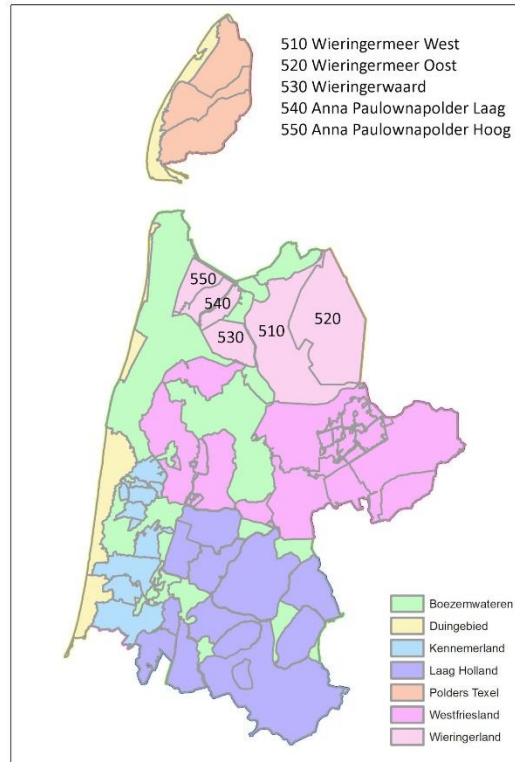
De regio Wieringerland ligt in het noordoosten van het Noorderkwartier (Figuur 1.2) en ligt geheel in de gemeente Hollands Kroon. Aan de westzijde wordt de regio begrensd door de Polder Het Koe gras en de Zijpe- en Hazepolder, die in de Schermerboezem-Noord liggen. Samen met deze polders, de aangrenzende duinstrook en het eiland Wieringen vormt de regio Wieringerland de Kop van Noord-Holland.

In het overgrote deel van de Kop overheerst de landbouwfunctie en is het landschap grootschalig met weinig (bijzondere) natuurwaarden. Het landbouwkundig gebruik van de grond, met name van de bollenteelt, is zeer



Wapen van het voormalig Waterschap Hollands Kroon

intensief. De kop van Noord-Holland is nu één van de belangrijkste centra van de bloembollenteelt in Nederland. Er lopen veel boezemwateren en andere brede watergangen met brede rietkragen. Door de strakke, rechtlijnige indeling en grote openheid onderscheiden aandijkingen zoals Haze- en Zijpepolder en de Wieringermeer zich van het oude land. Op en rond het glooiende Wieringen en plaatselijk in de duinzoom bestaat meer ruimte voor bijzondere natuurwaarden en in de Wieringermeer liggen enkele boscomplexen met doorbraakkolken. In de Wieringermeer is sprake van brak kwelwater.



Figuur 1.2 De ligging van de regio Wieringerland (lichtroze) in het gebied van het Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier. De nummering van de afwateringsgebieden stemt overeen met die in dit rapport (zonder de voorloper NL12_).

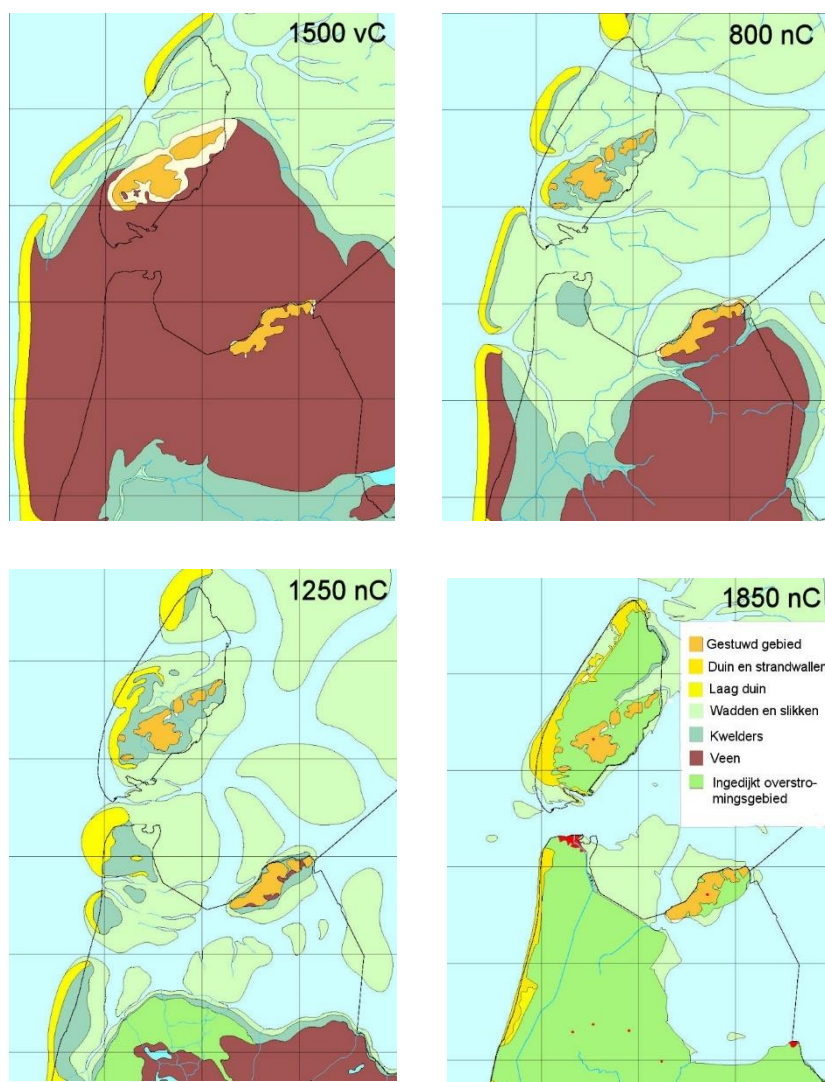
Net als voor de provincie Zeeland is hier het motto ‘Luctor en emergo’ (Ik worstel en kom boven) van toepassing. Het gebied heeft meerdere fasen van zee, zoete en zoute moerassen en land gekend, zoals in het volgende kort wordt beschreven.

Metamorfose van het landschap

De historische geografie van de Kop van Noord-Holland is uitvoerig onderzocht, vooral door Schoorl (o.a. 1973, 1979, 1990). Verder kan worden verwezen naar oude kaarten, zoals die van Waghenaer 1584, Dou (1681) en Le Rouge (1748). Zie ook Kosian (2013).

Verder terug gaan de paleogeografische reconstructies door Vos e.a. (2011) en Vos (2015). Daarvan is een deel weergegeven in Figuur 1.3. De landschapelijke veranderingen in de weergegeven periode van ruim 3300 jaar zijn gestuurd door veranderingen in temperatuur, neerslag, fluctuaties in de zeespiegel en ingrijpen van de mens.

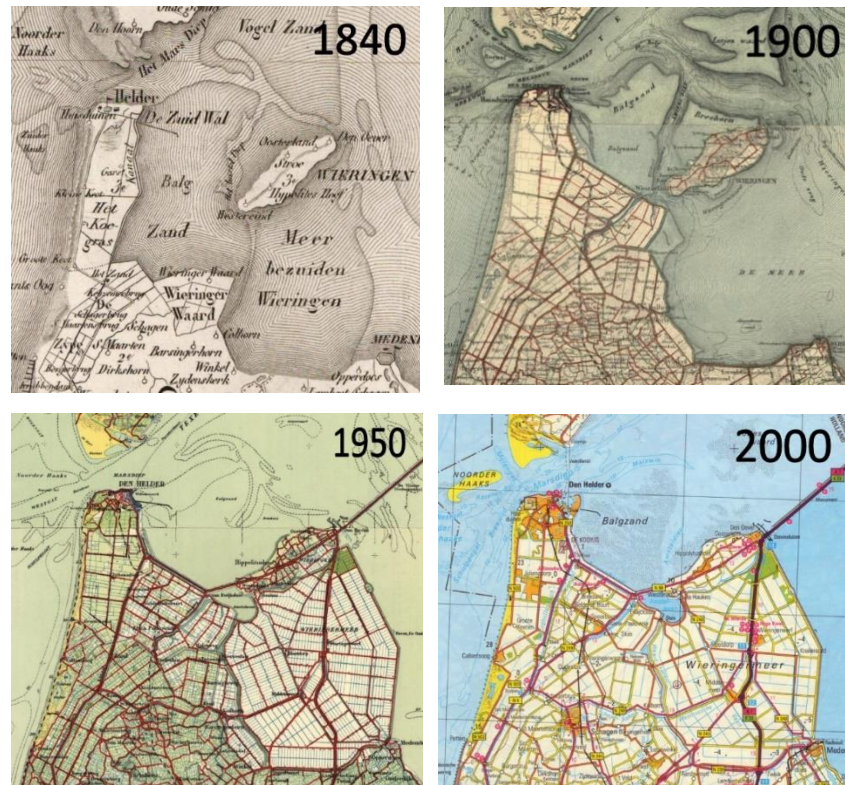
Rond 1500 voor Christus bereikte het (hoog)veenpakket dat zich in het West-Nederlandse getijdebekken op de grotendeels mariene afzettingen van zand en klei had ontwikkeld zijn grootste omvang, door een combinatie van een stijging van het grondwater en een verslechtering van de lokale afwatering.



Figuur 1.3 De metamorfose van het landschap van Texel en de Kop van Noord-Holland, aangepast naar Vos (2015)

Rond 800 na Christus was een groot deel van het veenpakket verdwenen. Al vanaf de Romeinse tijd kreeg de zee steeds meer invloed. De ontginningen hadden geleid tot een forse bodemdaling. Door de sluiting van het Oer-IJ rond het jaar 100 verlegde de afvoer van een deel van het Rijnwater zich naar de Flevomeren, die hierdoor steeds groter werden en waardoor een afvoer tussen Holland en Friesland naar zee ontstond. Vooral tussen 800 en 1250 is te zien dat de zeestromen in de Waddenzee hierdoor steeds breder werden. Er kwamen steeds meer gaten in de strandwallen langs de kust, waarlangs een serie eilanden was ontstaan, zoals Callantsoog, Oogduinen en Huisduinen. De Zijpe- en Hazepolder is het eerst (1561) aangedijkt tegen de Westfriese Omringdijk. Vanaf 1610 zijn deze eilanden door de aanleg van stuifdijken weer met elkaar verbonden en in 1818 werd de Polder Het Koegras aangedijkt.

De eerste aandijking in het Wieringerland was die van de Polder Waard-Nieuwland rond 1550, die in 1683 verloren ging en in 1846 weer opnieuw werd aangedijkt. De Wieringerwaard volgde in 1610, de Anna Paulownapolder en de Polder Waard en Groet in de jaren 1844 – 1846. Het megaproject Wieringermeer werd pas in 1927 van de zee afgesloten (Figuur 1.4).



Figuur 1.4 Landschappelijke veranderingen in de Kop van Noord-Holland tussen 1850 en 2000 (topotijdreis.nl).

Het gebied wordt al zeer lang door de mens bewoond: het eiland Wieringen sinds 2600 voor Christus al continu. In de Wieringermeer zijn restanten van de Trechterbeker cultuur (3300 voor Christus) gevonden: een nederzetting bij Slootdorp en een kano in het Robbenoordbos (Provincie Noord-Holland 2018b).

2. Waterdelen Wieringermeer-West (NL 12_510)

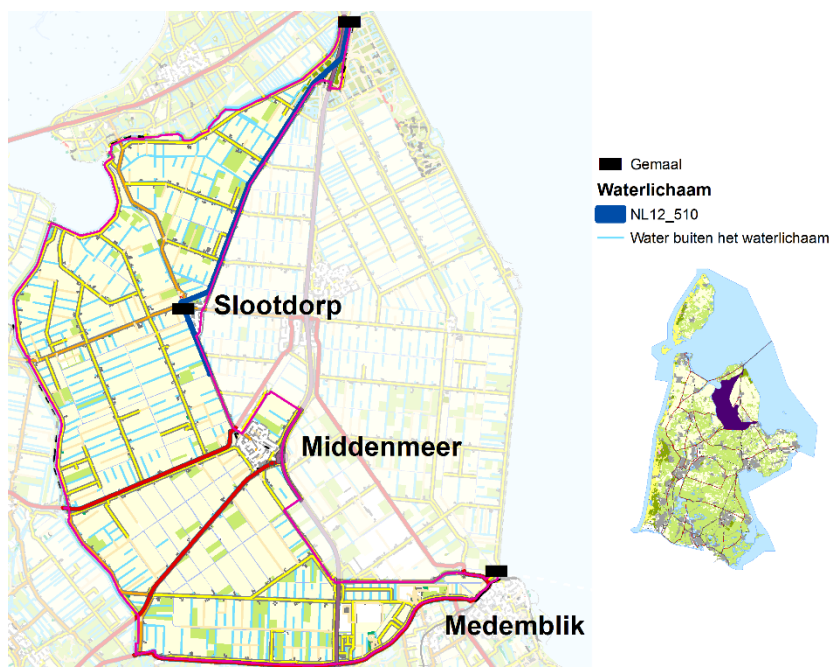
2.1 Ligging



Wapen van het voormalige Heemraadschap Wieringermeer

(Wikipedia)

De Wieringermeer ligt tussen het voormalige eiland Wieringen en de noordzijde van Westfriesland (Medemblik). Waterstaatkundig is de Wieringermeer gesplitst in een westelijk en oostelijk deel, met waterstaatkundige oppervlaktes van respectievelijk 9 657 en 10 187 ha. Het zijn de grootste polders in Hollands Noorderkwartier. In het westelijk deel liggen de plaatsen Middenmeer en Slootdorp (Figuur 2.1).



Figuur 2.1

Ligging van deelgebied waterdelen Wieringermeer-West in het beheergebied van het Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier met gemalen en belangrijkste watergangen

2.2 Historie

De Wieringermeer is de enige Zuiderzeepolder (drooggemaakt vóór de afsluiting van de Zuiderzee). De dijk rond de polder werd in volle zee aangelegd en kwam in juli 1929 gereed. De vaarten en tochten (Figuur 2.5) werden al in den natte uitgebaggerd. In februari 1930 startte het dieselgemaal Leemans bij Den Oever (in 1994 omgebouwd tot elektrisch gemaal) en het elektrische gemaal Lely bij Medemblik met pompen. Op 21 augustus 1930 viel het land 'droog'. Vervolgens werden de sloten en greppels gegraven. Uit oogpunt van werkloosheidsbestrijding gebeurde dat voor een kwart nog handmatig (Figuur 2.6) en voor de rest machinaal (Figuur 2.7). Binnen enkele jaren werd de grond in cultuur gebracht en werden de dorpen gebouwd. Bij de verkaveling



Figuur 2.2 (links) Locatie 770103 Slootdorp, Nieuwesluizervaart, brug in de Ulkeweg (Foto: HHNK).
 Figuur 2.3 (rechts) Locatie 770107 Kooltuinentocht bij Molenweg (Foto: HHNK).



Boekomslag
 (Directie van de
 Wieringermeer 1955)

van de Wieringermeer (Figuur 2.4) werd rekening gehouden met een schaalvergroting in de bedrijfsvoering¹ (Directie van de Wieringermeer 1955).

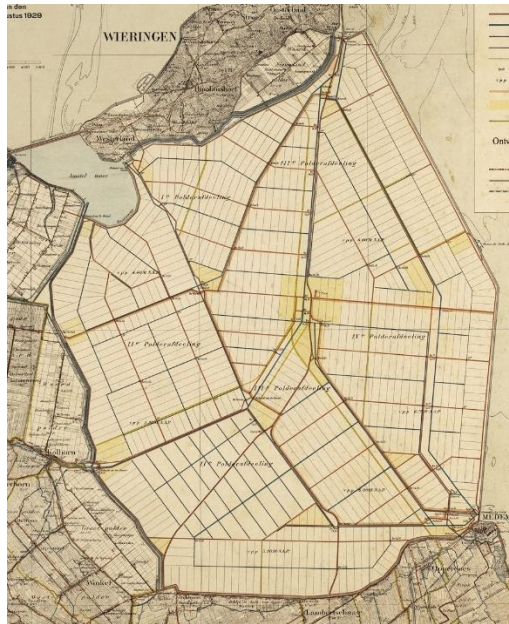
De polder werd bemalen door twee grote gemalen aan de Zuiderzeedijk. Het afwateringssysteem heeft oorspronkelijk een boomstructuur met tochten en dwarstochten, waarvan drie takken naar de gemalen leiden die op het buitenwater lozen (Figuur 2.5).

Aan het einde van de Tweede Wereldoorlog (april 1945) werd de dijk van de Wieringermeer door de bezetters uit wraak op twee plekken opgeblazen, waardoor gaten van 150 en 200 m breed ontstonden en het water uit het IJsselmeer de polder instroomde. Na de bevrijding werd een dijk rond de twee uitgeslepen gaten van 20 en 26 m diepte aangelegd. In augustus 1945 werd begonnen met droogpompen. In december 1945 was de polder weer droog (Terpstra 1980, Reh e.a. 2005). Een interessante documentaire over de drooglegging, de inundatie en het herstel is gemaakt door [Andere Tijden](#).

De meeste kavels in de Wieringermeerpolder zijn nog hetzelfde als tijdens de verkaveling in 1930 (Figuur 2.4, Figuur 2.6). Nog 91% van de oorspronkelijke verkaveling is intact. Vooral in de omgeving van de dorpen zijn kavels samengevoegd (Feijen & Horst 2013).

In 1942 werd het Heemraadschap De Wieringermeer opgericht. In 1995 is het heemraadschap opgeheven en vervolgens opgenomen in het waterschap Hollands Kroon om daarna in 2003 op te gaan in het Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier (Van Boekel e.a. 2014t).

¹ De Wieringermeer is de eerste polder waarbij de verkaveling gerelateerd is aan de bodemgesteldheid en hoogteligging van de ondergrond. De polder is primair opgezet als agrarisch productielandschap, maar er is nadrukkelijk gepoogd landschappelijke kwaliteit te realiseren. Daarop werd voor de polder een totaalontwerp op alle schaalniveaus gemaakt. Anders dan in de klassieke polders is hier een driehoekige webstructuur ontwikkeld, waarbij monumentale vaarten de hoofdassen vormen. Door middel van beplanting langs wegen en vaarten, bij de dorpen en op de erven hebben de ontwerpers maat en schaal gegeven aan de grote openheid. Alle kavels grenzen met een korte zijde aan een vaart of wetering en met de andere korte zijde aan een weg. Hierdoor ontstond een optimale bereikbaarheid. De standaardmaat voor de kavels was 20 hectare, 250 x 800 meter. De bedrijfskavels hadden een oppervlakte van 12 tot 48 ha met een erf van 1 ha omgeven door singels. De latere kavels hebben grotere maten gekregen, mede ingegeven door de schaalvergroting die toen al plaatsvond in de landbouw (Reh e.a. 2005, Provincie Noord-Holland 2018b).



Figuur 2.4 (links) Verkavelplan uit 1929 voor de Wieringermeerpolder (Anonymus 1929, [Regionaal Archief Alkmaar, PRI005159](#)).



Figuur 2.5 (rechts) De kanalen en tochten in de Wieringermeer vormen het bemalingssysteem en de ruggengraat van de polderstructuur. M = gemaal Leemans, L = gemaal Lely (Reh e.a. 2005).



Figuur 2.6 (links) Handmatig graven van een sloot (Terpstra 1980)

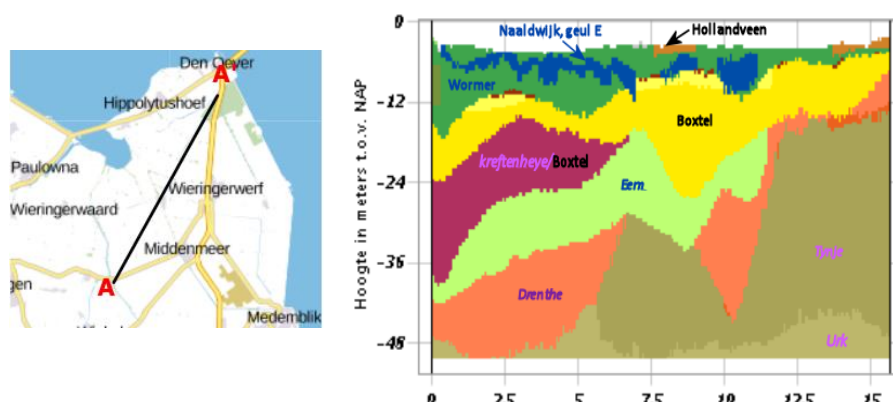


Figuur 2.7 (rechts) Mechanisch graven van een sloot (Terpstra 1980))

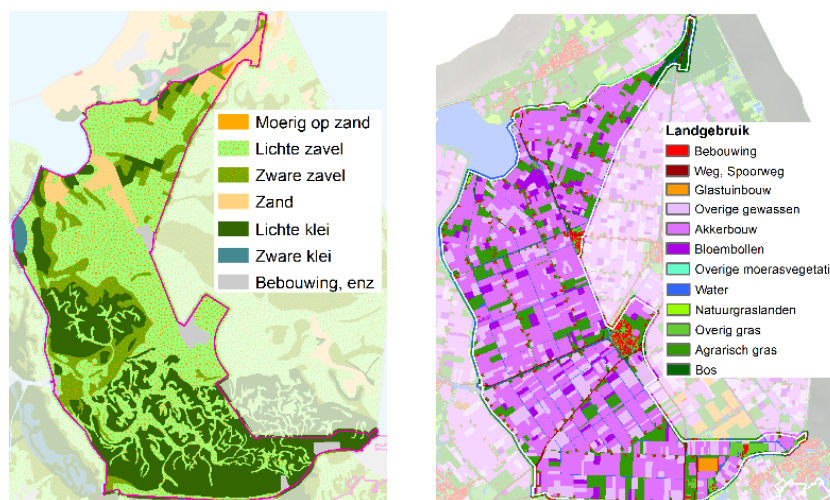
In 2010 is het project Wieringerrandmeer van de provincie Noord-Holland en de gemeenten Wieringen en Wieringermeer stopgezet. Dit project was opgezet om een nieuw meer in de kop van Noord-Holland tussen Wieringen en Wieringermeer te realiseren. De provincie Noord-Holland had al 550 ha land aangekocht wat in de afgelopen jaren door middel van kavelruil werd ingezet voor agrarische structuurverbetering. De kavelruilen 'Schelpenruil 2.0' (309 ha), 'Vispaaiplaatsen' (27 ha) en 'Van groot naar groter' (68 ha) tussen de provincie, agrariërs en andere betrokkenen zijn hier voorbeelden van. Met deze kavelruilen ontstaat bijvoorbeeld ruimte voor bedrijfsontwikkeling, nieuwe natuur (zoals vispaaiplaatsen) en een forse afname van landbouwverkeer over de openbare weg. <https://kavelruilwerkt.nl/>

2.3 Geologie en bodem

In het Pleistoceen vinden we een laag zand uit de Formatie van Bostel die erg in dikte verschilt. Op enkele plaatsen liggen op het zand restanten van het eertijds veel uitgestrekter basisveen (Formatie van Nieuwkoop). Daarop bevindt zich vervolgens een pakket mariene sedimenten (zand en klei) uit het Laagpakket Wormer uit de Formatie van Naaldwijk met afzettingen uit getijdegeulen. Deze laag mariene sedimenten is dikker als de laag zand dunner is en wigt uit nabij het voormalige eiland Wieringen. Lokaal bevindt zich op de Formatie van Naaldwijk een dunne laag Hollandveen uit de Formatie van Nieuwkoop. En op enkele plaatsen ligt een dun (niet weergegeven) pakket dat door de mens is opgebracht, veelal slootbagger (Figuur 2.8).



Figuur 2.8 Formaties en lagen in de ondergrond van de Wieringermeer-West. Normale letters = Holoceen, *cursief* = Pleistoceen. **Blauw** = marien (zand en klei), **roze** = fluviatiel (zand en klei), **paars** = glaciaal (klei, zand, 'grondmorene'), **zwart** = overig (lokaal veen, eolisch zand). (model volgens www.dinoloket.nl) Zie 0 voor gedetailleerde chronostratigrafie, lithologie en afzettingssmilieus.



Figuur 2.9 (links) Grondsoorten in de Wieringermeer-West.

Figuur 2.10 (rechts) Grondgebruik in de Wieringermeer-West.

Door de aanwezigheid van oude wadplaten, kwelders, geulen en prielen is de bodemsamenstelling van de Wieringermeer zeer heterogeen (Figuur 2.9; Figuur 3.6). In het zuidwesten liggen de zwaarste gronden, hier lichte klei. De lichtere gronden, lichte zavel en moerig zand, komen vooral aan de noordwestzijde van de polder voor. Iets meer dan de helft (56%) van het bodemtype in dit gebied is kleigrond, waarvan 33% homogene, lichte kleigronden en 22% klei op zandgronden, 30% bestaat uit homogene lichte zavelgronden,

13% uit zandgronden (vooral stuifzanden) en 1% uit veengronden (Van Boekel e.a.2014t).

2.4 Grondgebruik

Het deelgebied Wieringermeer West bestaat voor 92% uit landelijk gebied (Figuur 2.10), voor 3% uit water en 5% uit stedelijk gebied. Het landelijk gebied bestaat voor 74% (inclusief 3% mais) uit akkerbouw (inclusief bloembollen), voor 15% uit grasland en voor slechts 3% uit natuur (Figuur 2.10, (Van Boekel e.a.2014t).



Figuur 2.11 Middenmeer met de vier kanalen in 1961 (Fotocollectie Gemeente Wieringermeer [Regionaal Archief Alkmaar, FO 3020138](#))

In de uiterste zuidoosthoek van de polder, 2 km ten westen van Opperdoes, ligt een deel van het Agriport-complex. Het huisvest sinds 2006 kassencomplexen (o.a. tomaten, paprika), logistieke bedrijven en datacentra van Microsoft en Google. Het grootste deel van Agriport strekt zich ten noorden van de Westfriesche vaart uit, in het deelgebied Wieringermeer-Oost (Van den Eerenbeemt 2019).

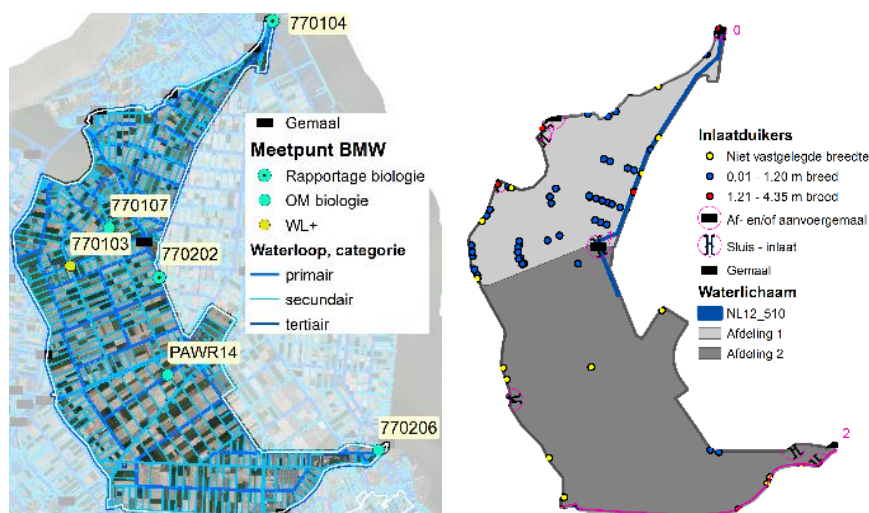
2.5 Watersysteem

De omvang van het totale aan- en afvoergebied van Wieringermeer-West is ruim 9600 ha en 2% hiervan (240 ha; 307 km) is oppervlaktewater. Het waterlichaam bevat 4% van het oppervlaktewater (0,3 km²; 12,4 km) en ligt in de hoofdvaart Den Oeversche Vaart en de Slootvaart (Provincie Noord-Holland 2015).

De aanwezige watergangen en meetpunten zijn weergegeven in Figuur 2.12. De meetpunten liggen in de primaire watergangen.

Aan- en afvoer

De aan- en afvoer van water in de Wieringermeer is zeer complex. Het doel is om brak kwelwater zoveel mogelijk af te voeren naar de Waddenzee en



Figuur 2.12 (links) Watergangen en meetpunten in de Wieringermeer-West.

Figuur 2.13 (rechts) Aan- en afvoergebieden en KRW-waterlichamen in de Wieringermeer-West. Gemalen: 0 = Leemans, 1 = Slootvaart, 2 = Lely.

zoveel mogelijk zoet water ter beschikking te hebben voor de groei van gewassen. Hier worden alleen de hoofdlijnen geschetst. Voor de details wordt verwezen naar de toelichting bij het peilbesluit (HHNK 2006). Wieringermeer-West bestaat uit afdeling I en afdeling II, met ieder een eigen peil (Figuur 2.13).

Het grootste gedeelte van het secundaire watersysteem wordt niet beheerd door het hoogheemraadschap, maar door de agrariërs. Dit is een gevolg van de ontstaansgeschiedenis. In het verleden is tijdens de drooglegging van de polder de keuze gemaakt om de kavelsloten op een dusdanige hoogte te graven dat er voldoende afschot was om het water af te voeren naar de hoofdwaterlopen. Het gevolg is dat de bodems van de secundaire waterlopen veelal hoger liggen dan het waterpeil in de hoofdwaterlopen. Veel van deze wateren staan dus bijna het gehele jaar droog. Naar behoefte wordt door de betrokken agrariërs water ingelaten in de kavelsloten voor de beregening van de gewassen en/of doorspoeling. Het hoogheemraadschap draagt alleen verantwoordelijkheid voor het primaire watersysteem. Het eigendom en beheer hiervan is in handen bij het hoogheemraadschap (HHNK 2006).

Aanvoer

Wateraanvoer in afdeling I vindt plaats vanuit de Amstelmeerboezem via één inlaat in het Amstelmeerkanaal en drie inlaten langs het Waardkanaal. Deze inlaten voeden een stelsel van aanvoersloten waar het door middel van stuwen wordt vastgehouden. De aanvoersloten voeren door middel van inlaatputjes water aan in de kavelgrenssloten. Daarnaast liggen er nog twee hevelleidingen, één langs het Amstelmeerkanaal en één langs het Waardkanaal, in dit gebied. In afdeling II kan enkel water worden ingelaten via 6 hevelleidingen, langs het Waardkanaal en één langs de Westfriese dijk, het ingelaten water verspreidt zich verder over de weg- en kavelgrenssloten (Van Boekel e.a. 2014t). Door de ontstaansgeschiedenis liggen de bodems van vele kavelsloten hoger dan het waterpeil in de hoofdwatergangen waardoor de kavelsloten bijna het gehele jaar droogliggen. Door middel van de hevelleidingen kunnen de agrariërs in het voorjaar en de zomer water inlaten en toch hun gewassen beregenen (HHNK 2006).

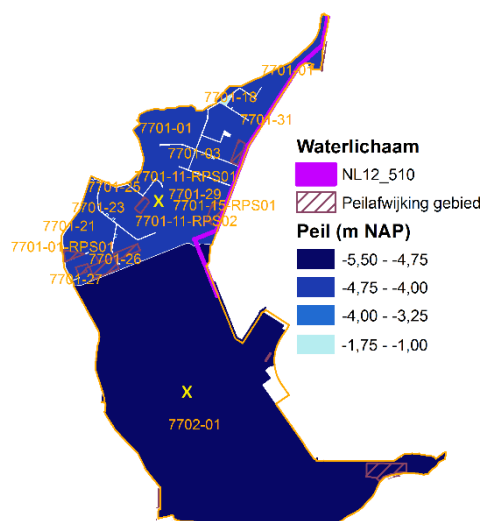
Afvoer

Het water in afdeling II stroomt via een groot aantal hoofdwatergangen in overwegend noordoostelijke richting en wordt door gemaal Slootsluis (Figuur

2.13) afgevoerd naar afdeling I. In afdeling I stroomt het water overwegend in oostelijke en zuidoostelijke richting, via de Nieuwesluizervaart en de Den Oeversche vaart wordt het water in noordelijke richting naar het gemaal Leemans afgevoerd. In het verleden voerden gemalen Leemans en Lely overtollig (zout) water af naar het IJsselmeer. Omdat dit tot problemen leidde (vanwege de drinkwaterwinning vanuit het IJsselmeer) wordt het water tegenwoordig door middel van een 1100 m lange afvoerleiding bij gemaal Leemans afgevoerd naar de Waddenzee (Van Boekel e.a. 2014t).

Peilbeheer

De 40 peilvakken zijn aangegeven in Figuur 2.14 en de verdeling van de waterpeilen is vermeld in Tabel 2.1. Over het grootste deel van het oppervlak (99,1%) is een dynamisch peilbeheer, met een bandbreedte van 0,2 m., voor 0,7% geldt dat er wateraanvoer is vanuit Wieringermeer (infiltratiesloten) en voor 0,2% is het peil niet bekend.



Figuur 2.14 Peilgebieden en KRWW-waterlichamen in de Wieringermeer-West. De gele kruisjes geven de locaties aan die voor de analyse van het historisch peilverloop zijn gebruikt.

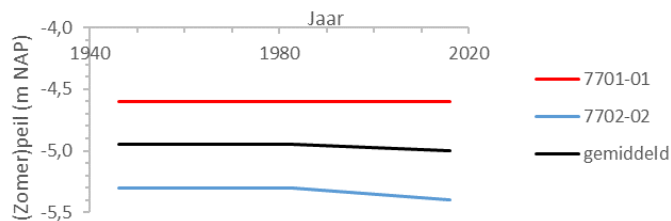
Tabel 2.1 Peilvakken en peilbeheer in de Wieringermeer-West. Bij de diepteklassen zijn de percentages van het totale oppervlak van het deelgebied en de betreffende peilvakken (Figuur 2.14) vermeld. Bij de vaknummers zijn de voorloopcijfers 770 weggelaten. Peilsoorten: d = dynamisch, o = onbekend, w = wateraanvoer Wieringermeer.

Peil (m NAP)	Opp. (%)	Vak
-5,50 tot -4,75	68	2-01d
-4,75 tot -4,00	31	1-01d 1-12w
-4,00 tot -3,25	0,1	1-09w 1-15w 1-17w 1-28w 1-26w 1-14w 1-08w
-3,25 tot -2,50	0,05	1-16w 1-13w 1-29w 1-07w
-2,50 tot -1,75	0,2	1-20w 1-21w 1-24w 1-11w 1-11-RPS01w 1-23w 1-22w 1-06w 1-19w 1-25w 1-31w
-1,75 tot -1,00	0,2	1-10w 1-18w 1-05w 1-03w 1-27w 1-04w 1-02w
onbekend	0,2	1-11-RPS03o 1-20-RPS01o 1-15-RPS01o 1-25_RPS01o 1-04-RPS01o 1-11-RPS02o 1-31-RPS01o 1-01-RPS01o

De veranderingen in het zomerpeil in de polder zijn weergegeven in Figuur 2.15. Daarin zijn geen wezenlijke veranderingen. Wel is het aantal peilvakken toegenomen van twee tot 32.

2.6 Morfologie

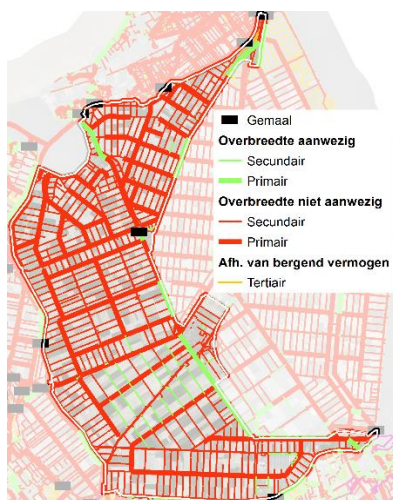
Uit de door het waterschap verstrekte gegevens is berekend dat de totale lengte van de watergangen in het gebied 592 kilometer bedraagt. Dat is een dichtheid van 61 meter sloot per hectare. De taluds van de sloten zijn redelijk steil, 83% van de taluds heeft een helling tussen 30 en 40°. De overige taluds zijn flauwer, 13% heeft een helling van 20 – 30° en 4% van 10 – 20°. De primaire en secundaire watergangen zijn met een gemiddelde breedte van 13,1 m



Figuur 2.15 Veranderingen van het (zomer)peil in geselecteerde peilvakken (Figuur 2.14) in de Wieringermeer-West op grond van Waterstaatskaarten (1946 – 1983) en HHNK.

vrij breed (minimaal 0,4, maximaal 51 m). De gemiddelde waterdiepte in de zomer is met 1,25 m (minimaal 0,0, maximaal 3,57 m) uiterst diep en de sliblaag is met een gemiddelde van 0,33 m (minimaal 0,0, maximaal 1,11 m) uiterst dik.

De oppervlakte van overbreedte van de primaire watergangen ten opzichte van het totale oppervlak daarvan bedraagt 2%, van de secundaire watergangen 9% en van de tertiaire watergangen 100% (Figuur 2.16).



Figuur 2.16 Overbreedte van watergangen in de Wieringermeer-West.

2.7 Waterbalans

In verband met het onderzoek naar de achtergrondconcentraties van nutriënten is een waterbalans opgesteld (Tabel 2.2). De voeding bestond in de balansperiode gemiddeld voor 75% uit neerslag en 13% uit inlaat. Daarnaast is een deel (12%) van de aanvoer afkomstig van kwelwater, verspreid over het hele gebied maar vooral in de zanderige gebieden (Figuur 2.17). De verliesposten zijn uitlaat via gemalen (56%) en verdamping (44%).

2.8 Nutriëntenbelasting

In deelgebied Wieringermeer-West wordt geen effluent van rioolwaterzuiveringen geloosd en er zijn volgens de gebruikte gegevens ook geen andere puntbronnen aanwezig/bekend (Van Boekel e.a. 2014t).

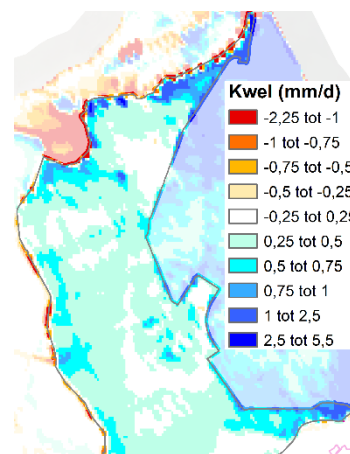
Uit Tabel 2.3 komt naar voren dat de landbouwgronden (inclusief meemesten etc.) met 94% van het totaal de belangrijkste stikstofbron in het gebied zijn. Daarop volgt de belasting door inlaatwater (3%). Van het fosfaat is 93%

afkomstig van de landbouwgronden (inclusief meemesten etc.). Het inlaatwater draagt 5% bij.

Tabel 2.2 Waterbalans (mm/jaar) van de Wieringermeer-West voor de periode 2000-2009 (Van Boekel e.a. 2014t). De getallen berusten gedeeltelijk op metingen en gedeeltelijk op aannames en behoeven nog bijstelling.

In/uit	Term	mm/j	%
In	Neerslag	869	75
	Inlaat	156	13
	Kwel*	135	12
	Totaal	1160	100
Uit	Actuele verdamping	509	44
	Uitlaat via gemalen	655	56
	Totaal	1164	100
Berging		4	0,3

*inclusief opgeweld water uit gasbronnen



Figuur 2.17 Kwel en wegzijging in de Wieringermeer-West.

Tabel 2.3 Enkele kentallen voor de nutriëntenbelasting van de Wieringermeer-West voor de periode 2000-2009 (Van Boekel e.a. 2014t). De getallen berusten gedeeltelijk op metingen en gedeeltelijk op aannames en behoeven nog bijstelling. Belasting door landbouw omvat de belasting door landbouwgrond (uit- en afspoeling, meemesten sloten, etc.). Een deel hiervan is van 'natuurlijke' oorsprong.

Variabele	Eenheid	Stikstof		Fosfor	
		kg/ha†/j	mg/m²‡/d	kg/ha†/j	mg/m²‡/d
Belasting door landbouw		48,7	533,2	4,36	47,8
Belasting door inlaatwater		1,6	17,5	0,2	2,4
Atmosferische depositie op open water		0,7	7,7		
Directe kwel		0,5	5,8	0,09	1,0
Overige belastingen§		0,3	3,0	0,02	0,2
Totaal IN		51,8	567,1	4,7	51,4
Retentie~		4,0	43,8	2,2	24,1
Totaal IN - retentie		47,8	523,3	2,5	27,3
Natuurlijke belasting	%		28		25
Anthropogene belasting	%		72		75
Concentratie oppervlaktewater	mg/l		4,17		0,59
Achtergrondconcentratie	mg/l		1,17		0,15

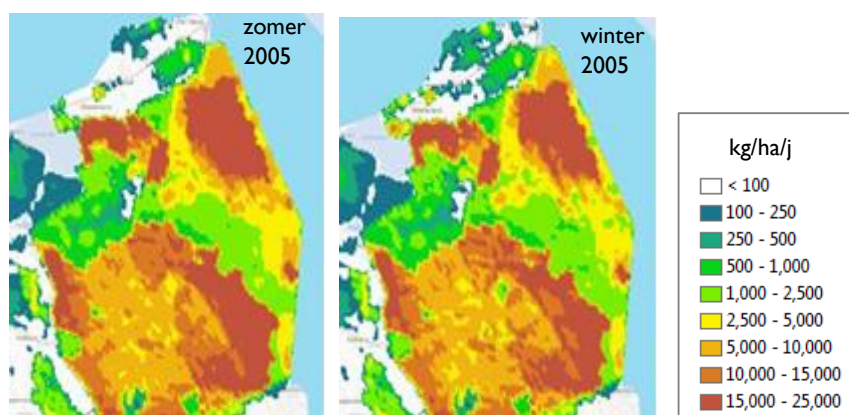
§huishoudelijke en ongerioleerde lozingen, verkeer, vervoer, etc., †totaal oppervlak, ‡wateroppervlak
~vastleggen van nutriënten in de waterlopen, door opslag in de waterbodem en/of denitrificatie

2.9 Zoutbelasting

De opbouw van de ondergrond van de Wieringermeer is zeer heterogeen, waardoor de zoutbelasting van de belasting van de polder ook een grote ruimtelijke variatie vertoont (Figuur 2.18).

De zoutbelastingskaart is in feite een vermenigvuldiging van de kwelkaart (Figuur 2.17) met de chlorideconcentratie in de ondergrond (Velstra e.a. 2013). Deze kaart geeft dus alleen de zoutbelasting door het grondwater aan.

Vrijwel alle diepe droogmakerijen in het Noorderkwartier hebben een zoutbelasting van meer dan 1.000 kg/ha/jr. In de Wieringermeer, Schermer en Starnmeer is deze maximaal met meer dan 10 000 kg/ha/jr en lokaal zelfs meer



Figuur 2.18 (links) Gesimuleerde zoutbelasting van de Wieringermeer (Velstra e.a. 2013).

dan 25 000 kg/ha/jr. Het zout kan worden afgevoerd door doorspoelen met zoet water.

Feekes (1936) bestudeerde de ontwikkeling van de natuurlijke vegetatie vlak na het droogvallen en vond vooral in het noordoostelijk deel van de polder drasse plekken met zoete kwel.

2.10 Waterkwaliteit

Tabel 2.4 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 zeer voedselrijk. Het chlorofylgehalte varieert van hoog tot zeer hoog en het doorzicht varieert van laag tot matig.

Voor de KRW zijn de zomergemiddelden getoetst aan de actuele KRW-normen die deels zijn bijgesteld vanwege de achtergrondbelasting, voor zover van toepassing is dit in de tabel aangegeven. Op de KRW-meetpunten voor de fysische chemie voldoen totaal-P, totaal-N, chlorofyl-a en doorzicht niet aan de normen. Op de KRW-meetpunten voor de biologie voldoen totaal-P, totaal-N, chlorofyl-a en doorzicht niet aan de normen. Het sulfaatgehalte in het waterlichaam is zeer hoog, het calciumgehalte is zeer hoog.

Van Nieuwenhoven (1942) vond op drie locaties chlorideconcentraties tussen 920 en 2375 mg/l., wat duidelijk brakker is dan de huidige situatie.

Tabel 2.4 Zomergemiddelde (ZGM) en wintergemiddelde (WGM) waterkwaliteit van de waterdelen Wieringermeer-West + 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=2)			KRW-biologie (n=6)			overige meetpunten (n=-)		
	M30	WL ²	ZGM	WGM	aantal	ZGM	WGM	aantal	ZGM	WGM	aantal
chloride (mg/l)	300 - 3000		669	595	(78 / 79)	559	493	(174 / 176)	-	-	(- / -)
totaal-P (mgP/l)	≤ 0,11	≤ 0,19	0,55	0,51	(78 / 79)	0,65	0,60	(174 / 176)	-	-	(- / -)
ortho-P (mgP/l)			0,36	0,41	(48 / 49)	0,46	0,47	(114 / 116)	-	-	(- / -)
totaal-N (mgN/l)	≤ 1,8		3,2	4,9	(78 / 79)	3,3	5,4	(174 / 176)	-	-	(- / -)
ammonium (mgN/l)			0,3	1,2	(78 / 79)	0,5	1,4	(174 / 176)	-	-	(- / -)
nitraat (mgN/l)			0,7	2,2	(78 / 79)	0,7	2,4	(174 / 176)	-	-	(- / -)
chlorofyl-a (ug/l)	≤ 60		106	65	(48 / 12)	76	48	(117 / 24)	-	-	(- / -)
doorzicht (m)	≥ 0,9		0,46	0,64	(82 / 79)	0,51	0,66	(185 / 173)	-	-	(- / -)
zuurstofverzadiging (%)	60 - 120		104	72	(120 / 116)	86	67	(270 / 265)	-	-	(- / -)
pH (-)	6 - 9		8,2	7,9	(78 / 79)	8,1	7,9	(171 / 173)	-	-	(- / -)
sulfaat (mg/l)			264	401	(69 / 67)	255	410	(144 / 140)	-	-	(- / -)
calcium (mg/l)			188	259	(67 / 68)	179	263	(142 / 142)	-	-	(- / -)

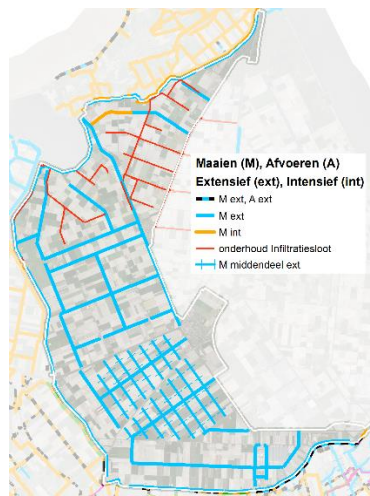
¹ Default-norm voor het betreffende KRW-type. Dit is het KRW-type dat is toegekend tijdens de actualisatie van het meetnet (Jaarsma & van Ee, 2016) en is geldig voor SGBP2 (2016-2021).

² Afwijkend KRW-doel voor het waterlichaam na doel-herziening (Jaarsma & van Ee, 2014). Het doel wijkt af van de default indien (1) het doel is bijgesteld of (2) het type nadien is gewijzigd.

2.11 Maaibeheer

De gegevens van het door het waterschap geplande onderhoud zijn weergegeven in Figuur 2.19. 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.

Bijna alle primaire watergangen worden extensief gemaaid. Een enkele watergang wordt intensief gemaaid. In beide gevallen wordt het maaisel niet afgevoerd. Er wordt in dit gebied ook onderhoud gepleegd aan infiltratiesloten.



Figuur 2.19 Gepland onderhoud van het nat profiel van watergangen in de Wieringermeer-West 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.

2.12 Ecologie

In de Wieringermeer-West ligt een fragment van het Robbenoordbos, dat voor het grootste deel in de Wieringermeer-Oost ligt (§ 34). Daarnaast zijn er nog enkele fragmenten min of meer natuurlijk grasland (Natuurbeheerplan, Provincie Noord-Holland 2018a).

In de Wieringermeer is sprake van brak kwelwater, dat door het intensieve landbouwkundig gebruik echter nauwelijks tot uiting komt in specifieke flora en fauna. (Provincie Noord-Holland 2018a)

Planten

Er zijn in de 56 opnamen van locaties uit de meetnetten en Ecoscans in totaal 16 soorten waterplanten en 39 soorten overige planten (waarvan 33 oever- en emerse planten) aangetroffen. De meest voorkomende soorten zijn vermeld in Tabel 2.5, 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 2.20.

De Wieringermeer-West is uitgesproken arm aan waterplanten. Het gemiddelde aantal soorten per opname is met 1,7 slechts een derde van het 'normale' aantal in HHNK (4,1). In ruim de helft (54%) van de gevallen is er sprake

Tabel 2.5

Samenvatting van de ecologische toestanden van water- en oevers in het deelgebied Wieringermeer-West, 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.

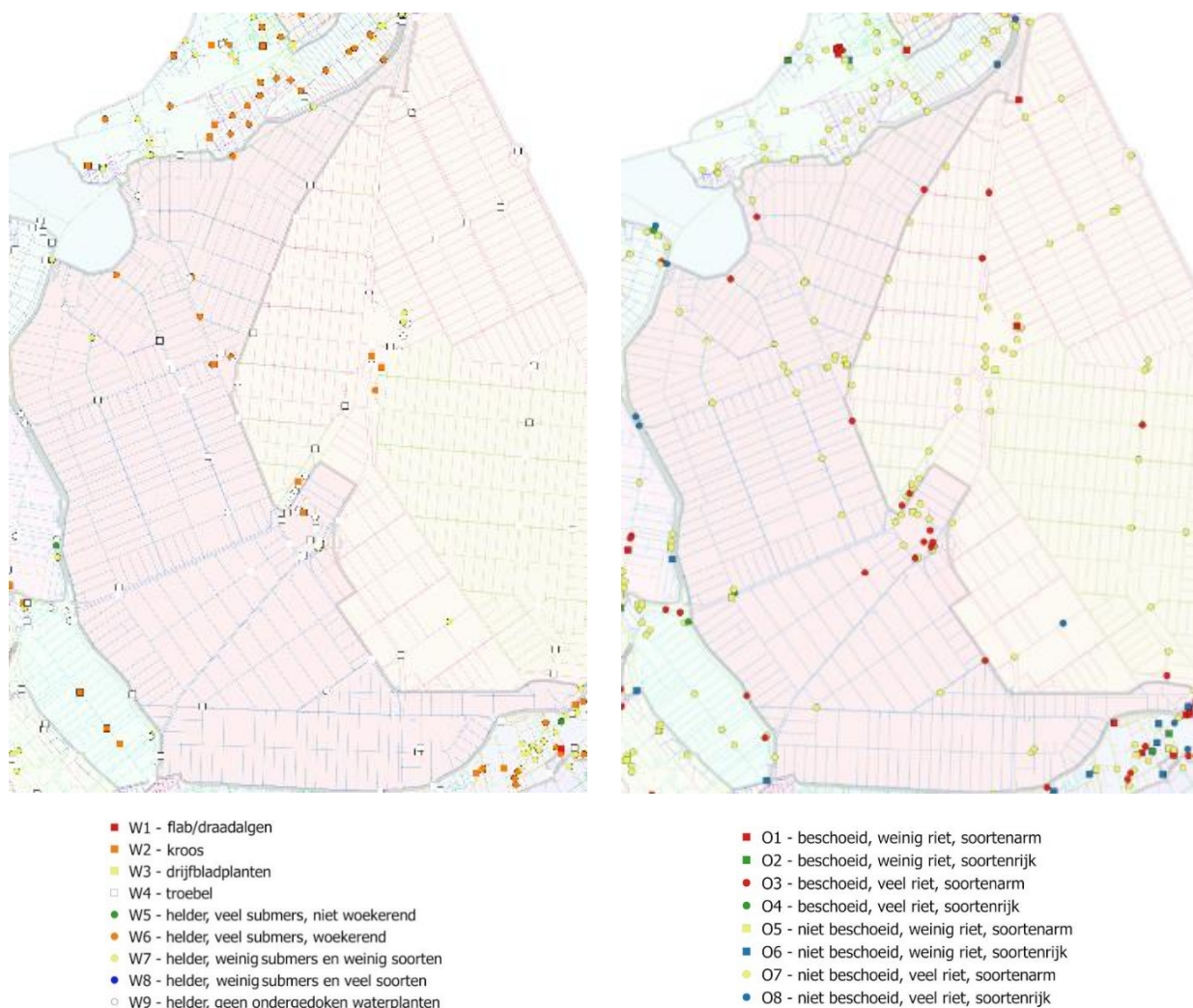
Periode 2013 - 2016		Wier.West	HHNK	Wier.West		HHNK
Aantal opnamen		56	5995	EKR macrofyten (aantal opnamen)	6	333
Ecoscans (% opnamen)		89	92	EKR macrofyten (gemiddelde)	,14	0,33
Totaal aantal soorten planten		55	515			
Totaal aantal soorten waterplanten		16	84	Totaal aantal soorten oeverplanten†	33	
Gemiddeld aantal soorten waterplanten		1,7	4,6	Gemiddeld aantal soorten oeverplanten†	4,6	7,1
Toest. Omschrijving	% opn.	% opn.	Toest. Omschrijving	% opn.	% opn.	
W1 Water met dominantie van flab/draadalg	0	2	O1 beschoeid, weinig riet, soortenarm	0	13	
W2 Water met dominantie van kroos	5	20	O2 beschoeid, weinig riet, soortenrijk	0	4	
W3 Water met dominantie van drijfbladplanten	0	3	O3 beschoeid, veel riet, soortenarm	23	16	
W4 Troebel water	54	27	O4 beschoeid, veel riet, soortenrijk	2	4	
W5 Helder water met veel, maar niet woekerende waterplanten	0	2	O5 niet beschoeid, weinig riet, soortenarm	11	13	
W6 Helder water met veel woekerende waterplanten	9	16	O6 niet beschoeid, weinig riet, soortenrijk	0	8	
W7 Helder water met weinig soorten ondergedoken waterplanten in lage dichtheid	5	17	O7 niet beschoeid, veel riet, soortenarm	64	32	
W8 Helder water met veel soorten ondergedoken waterplanten in lage dichtheid	0	1	O8 niet beschoeid, veel riet, soortenrijk	0	10	
W9 Helder water zonder ondergedoken waterplanten	27	11				
Troebel water (W3, W4)	54	31	Soortenrijke oevers (O2, O4, O6, O8)	2	26	
Arme plantengroei (W7, W9)	32	28	Oevers met veel riet (O3, O4, O7, O8)	89	62	
Optimale plantengroei (W5, W8)	0	3	Beschoeide oevers (O1 - O4)	25	36	
Overmatige plantengroei (W1, W2, W6)	14	38				
Laag* Soorten waterplanten	Ab%	Freq%	Laag* Soorten oever- en overige planten†	Ab%	Freq%	
D Witte waterlelie	0,1	7	OE Riet	18,7	98	
D Veenwortel	0,1	4	OE Groot hoefblad	1,6	4	
F Flab en draadwier	0,5	16	<u>OE Harig wilgenroosje</u>	<u>1,5</u>	<u>64</u>	
F Darmwier	0,2	4	OE Fioringras	0,8	34	
K Klein kroos	4,4	55	<u>OE Haagwinde</u>	<u>0,7</u>	<u>36</u>	
K Veelwortelig kroos	0,8	7	OE Gewone smeerwortel	0,5	25	
K Bultkroos	0,7	9	OE Rietgras	0,3	14	
<i>K Dwergekroos</i>	0,0	2	OE Kleine lisdodde	0,3	18	
S <i>Smalle waterpest</i>	2,6	14	OE Grote lisdodde	0,3	13	
S <i>Grof hoornblad</i>	2,6	13	OE Moerasmelkdistel	0,2	20	
S <i>Schedefonteinkruid</i>	0,9	7	OE Gele lis	0,2	13	
S <i>Tenger fonteinkruid</i>	0,8	5	OE Heen	0,2	9	
S <i>Sterrenkroos</i>	0,4	14	OE Kleefkruid	0,2	9	
S <i>Aarvederkruid</i>	0,2	4	OE Gewone engelwortel	0,2	16	
S <i>Stomphoekig sterrenkroos</i>	0,0	7	OE Mannagras	0,2	7	
S <i>Gekroesd fonteinkruid</i>	0,0	2	OE Waterzuring	0,1	11	
			OE Gele waterkers	0,1	5	
			OE Kleine waterrepe	0,1	7	
			<u>OE Koninginnekruid</u>	<u>0,1</u>	<u>5</u>	
			OE Oeverzegge	0,1	5	
			OE Kluwenzuring	0,1	5	
			OE Moerasandoorn	0,1	5	
			<u>OE Bitterzoet</u>	<u>0,1</u>	<u>5</u>	
			OE Moeraszegge	0,1	2	
			OE Ruwe bie	0,1	2	

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

van troebel water en daarnaast heeft 32% van de onderzochte locaties nog eens een arme plantengroei. Nergens is er een optimale plantengroei. In 14% van de opnamen ('normaal' 28%) is er overmatige plantengroei. De meest voorkomende soort (55%) van de opnamen is Klein kroos, maar de gemiddelde bedekking is met 4,4% niet eens groot. Verder zijn de meest voorkomende soorten, maar dan in niet meer dan 8 van de 56 opnamen, andere kroossoorten en ondergedoken (woekerende) waterplanten als Smalle waterpest, Grof hoornblad, Schedefonteinkruid en Sterrenkroossoorten.

Van Nieuwenhoven (1942) inventariseerde de waterplanten op drie locaties en vond Klein kroos, Bultkroos en Puntkroos op alle locaties en Schedefonteinkruid op één locatie. Dat komt min of meer overeen met de huidige situatie (1,7 soort per opname).

Ook het gemiddelde aantal emerse en oeverplanten per opname (4,6) is lager dan gemiddeld voor het Noorderkwartier (7,1). Slechts één van de 56 onderzochte locaties heeft een soortenrijke oever. Slechts een kwart van de opnamen stamt van beschoeide oevers. Wel heeft 86% van de oevers veel Riet, dat een gemiddelde abundantie van 19% heeft. Andere frequente oeverssoorten zijn Harig wilgenroosje, Haagwinde, Fioringras, Gewone smeerwortel en Moerasmelkdistel. Het is een typische soortencombinatie van vochtige tot



Figuur 2.20 Ecologische toestand van water (W) (links) en oevers (O) (rechts) in het deelgebied Wieringermeer-West en omgeving.

tijdelijk droogvallende licht brakke ruigten. De ruigtekruiden profiteren van (overjarig) rietstrooisel, dat na het maaien blijft liggen.

Zie voor de water- en oeverplanten ook de beschrijvingen van de Ecoscans uit de gemeente Hollands Kroon (Van Dulmen & Van de Sande 2013b).

Fytobenthos

De belangrijkste kentallen van het fytobenthos zijn vermeld in Tabel 2.6. Er zijn in de 12 monsters van de meetnetten in totaal 112 taxa aangetroffen, met gemiddeld 0,5 zeldzaam taxon per monster, wat gelijk is aan het gemiddelde voor het hele gebied van Hollands Noorderkwartier. Alle monsters zijn kenmerkend voor het 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 is en dat er redelijk veel afbreekbaar organisch materiaal aanwezig is (α - β -mesosaproob).

Er zijn gemiddeld 37 soorten per monster aangetroffen in het waterlichaam, dit is vrij soortenarm. Het aantal individuen is gemiddeld in het waterlichaam en zeer gering in het overige water. De macrofauna indiceert vrij zoete condities in het waterlichaam.

Tabel 2.6 Belangrijkste kentallen van het fyto benthos van het deelgebied Wieringermeer-West. 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 2.12.

Typen en karakteristieken	Wieringermeer-West				HHNK 2009-'15	Toelichting/interpretatie	aantal monsters Wieringermeer-West	
	2009	2010-'12	2013-'15	2009-'15			aantal monsters HHNK	12 838
<i>Fyto benthostype</i>								
F2	4	4	4	100	42	Niet-zoete tot zwak brakke troebele tot heldere, voedselrijke sloten en kanalen		
<i>Diversiteit</i>								
alle taxa	70	62	66	112	574	totaal aantal taxa per periode/gebied		
zeldzame taxa	3	0	3	6	109	aantal zeldzame taxa per periode/gebied		
taxa in monster	31,8	27,5	31,8	30,3	31,7	gemiddeld aantal soorten per monster		
zeldz. taxa in monster	0,8	0,0	0,8	0,5	0,5	gemiddeld aantal zeldzame soorten per monster		
<i>Ecologische indicatiewaarden</i>								
zuurgraad	4,0	4,0	4,1	4,1	3,9	alkalisch		
zoutgehalte	2,4	2,6	2,4	2,5	2,4	niet-zoet		
organische stikstof	2,4	2,6	2,4	2,5	2,4	voornamelijk stikstofautotrofe, maar ook stikstofheterotrofe soorten		
zuurstof	2,9	3,2	2,9	3,0	2,8	matige zuurstofverzadiging		
saprobie	2,7	3,0	2,8	2,8	2,8	α-β-mesosaproob		
trofie	5,0	5,1	5,0	5,0	4,9	eutroof		
vocht	2,4	2,4	2,2	2,4	2,4	nauwelijks droogvallend		

Macrofauna

De macrofauna (Tabel 2.7) is in de periode 2011-2016 bemonsterd op zes locaties in het waterlichaam en niet in het overige water. In totaal zijn er gegevens van 14 monsters beschikbaar. De KRW-toetsing levert voor het waterlichaam een (gemiddelde) score op van 0,38, dit is ontoereikend.

Tabel 2.7 Macrofauna van de waterdelen Wieringermeer-West +, 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 grijsinten 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 (14 /)	0,38		0,44	Garnalen en kreeften	-	0,1	-	-	1	
				Vlokreeften	2,3	2,0	65	64		
				Aasgarnalen	-	0,4	-	45		
				Wormen	4,5	3,2	73	52		
				Overig	0,4	0,9	1	6		
				Vliegen en muggen	8,9	10	92	112		
				Pissebedden	2,1	1,6	60	29		
				Slakken en tweekleppigen	8,6	8,4	135	108		
				Kevers en wantsen	4,5	9,2	18	49		
				Bloedzuigers en platwormen	3,4	2,8	8	8		
				Kokerjuffers	0,2	1,2	0	4		
				Spinnen en watermijten	0,8	5,2	3	35		
				Libellen en haften	0,8	1,9	2,1	20		
aantal monsters	14		15							
gemiddelde EKR alle typen	0,38		0,44	Totaal	37	47	457	533		

Vis

In het waterlichaam is de visstand in 2013 op vier locaties (1,8 ha) bemonsterd (Tabel 2.8). In totaal zijn 13 soorten aangetroffen, wat vrij soortenarm is. In het waterlichaam is de totale geschatte visbiomassa 133 kg/ha, dit is vrij laag. Het aandeel brasem en karper is met 43% matig voor het beheergebied van HHNK, het aandeel plantminnende vis is 23%, dit is gemiddeld voor HHNK. De EKR op de landelijke maatlat is 0,35, waarmee het waterlichaam ten opzichte van de huidige doelstelling voor HHNK als 'goed' wordt beoordeeld. De visgemeenschap wordt 'landelijk' getypeerd als 'blankvoorn-brasem', in de regionale typering als 'brasem-snoekbaars zonder karper' (100%). De visstand van het overige water is niet bemonsterd.

Tabel 2.8 Visstand van de waterdelen Wieringermeer-West +, 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 (2013)	OW (-)	KRW-beoordeling watertype M30			viswatertypering						
inspanning	aantal deelgebieden	4	-	EKR (landelijke maatlat)	0,35		waterlichaam		overig water				
	bevestig oppervlak (ha)	1,8	-	KRW-beoordeling (HHNK)	goed		blankvoorn-brasem						
soorten	totaal aantal soorten	13		EKR-deelmaatlaten			biomassa		soorten		verdeling clusters	WL (%)	OW (%)
	aantal soorten marien/brak	0		zoetwatersoort (Z3)	1,00	0,50	-		-		RG-ruisvoorn-snoek	-	-
	aantal migrerende soorten	0		chloridetolerante soort (Z1+Z2)	1,00	1,00	-		-		snoek-blankvoorn	-	-
biomassa	totale biomassa (kg/ha)	133		estuariene residente soort (ER)	0,00	0,00	-		-		brasem-karper	-	-
	aandeel brasem+karper (%)	43		diadrome soort (CA)	0,00	0,00	-		-		brasem-snoekbaars	100	-
	baars+blankvoorn/eurytoop (%)	23		mariene juv/seizoen (MJ+MS)	0,00	0,00	-		-		giebel	-	-
	aandeel plantminnend (%)	23					-		-		RG-stekelbaars	-	-
aandeel zuurstoftolerant (%)	0					-		-					

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>	7	0,10			72	0,62	
	chloridetolerant	Baars	<i>Perca fluviatilis</i>	531	4,62			1045	8,7	
	matig chloridetolerant	Blankvoorn	<i>Rutilus rutilus</i>	819	19			2224	36	
	matig chloridetolerant	Brasem	<i>Abramis brama</i>	731	58			1470	101	
		Hybride		8	0,25			33	1,2	
		chloridetolerant	Kolblei	<i>Blicca bjoerkna</i>	63	0,98			393	7,0
		matig chloridetolerant	Pos	<i>Gymnocephalus cernuus</i>	2	0,03			300	2,5
		chloridetolerant	Snoekbaars	<i>Sander lucioperca</i>	60	2,89			121	14
	PLANTMINNEND	zoetwatersoort	Snoek	<i>Esox lucius</i>	14	31			47	29
		matig chloridetolerant	Vetje	<i>Leucaspis delineaatus</i>	0,5	0,00			699	0,31
REOFIEL	zoetwatersoort	Rivierdonderpad	<i>Cottus perifretum</i>	5	0,01			19	0,03	
	zoetwatersoort	Winde	<i>Leuciscus idus</i>	11	16			14	10	
EXOOT		Roofblei	<i>Aspius aspius</i>	3	1,09			4	2,4	

2.13 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 Wieringermeer-West 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.

2.14 Knelpunten en maatregelen

De Wieringermeer-West is een licht brakke, diepe droogmakerij met een zeer gering aandeel open water (circa 3%). Desondanks is het percentage inlaatwater niet heel hoog, op de totale wateraanvoer naar het watersysteem circa 16%. De hoeveelheid kwel is iets minder (circa 11%) en de overige wateraanvoer (ruim 70%) bestaat uit directe neerslag en neerslagafvoer. De verblijftijd is met circa 16-23 dagen in de zomer vrij kort.

De totale fosfaatbelasting is voor zowel waterlichaam en overig water ongeveer een factor 4 á 5 hoger dan de kritische belasting, de stikstofbelasting ruim een factor 3 (Figuur 2.21). De primaire watergangen zijn volgens de profielmetingen gemiddeld circa 1,25 meter diep (ongeveer één derde is meer dan 120 cm diep en een kwart minder dan 40 cm). De meetpunten in het waterlichaam zijn bijna 1,8 meter diep. Volgens de stoffenbalans is de bijdrage van landbouw aan de P-belasting 70%, de inlaat 5% en de belasting uit natuurlijke bronnen 25%, voor N is dat vergelijkbaar. Het gebied heeft (op de meetpunten) licht brak water, bestaat voor ruim de helft uit kleibodems en voor de rest uit zavel (30%) en zand (13%). Het watersysteem bestaat uitsluitend uit lijnvormige wateren (sloten en kanalen).

Knelpunten

De knelpunten voor de waterkwaliteit en ecologie in de Wieringermeer-West (Figuur 2.21) zijn grotendeels overeenkomstig met die voor de andere droogmakerijen in het beheergebied. De nutriëntenbelasting is zeer hoog, de belasting vanuit 'natuurlijke' bronnen (kwel en nalevering bodems) ligt al rond of boven de kritische belasting. Daarbovenop komt de bijdrage van actuele en historische bemesting aan de belasting, die in deze polder veruit dominant is. De hoge belasting vertaalt zich in het waterlichaam vooral in een vrij hoge (maar niet zeer hoge) algenbiomassa. De bedekkingen van kroos en flab zijn gezien de belasting vrij laag, de visbiomassa eveneens. Waarschijnlijk komt dit omdat de watergangen vrij diep zijn (niet ideaal voor kroos) en de verblijftijd vrij kort is en mogelijk remmend is voor de algengroei.

De dikte van de baggerlaag is hoog, met gemiddeld 33 cm op de locaties van de profielmetingen, op de meetpunten echter weer vrij laag met circa 5 cm. De consistentie van het slib en de nalevering zijn niet gemeten.

Het lichtklimaat is op de meetpunten in het waterlichaam slecht en matig op de locaties van de Ecoscans. In het waterlichaam is nauwelijks submerse vegetatie aangetroffen, op de Ecoscanlocaties iets meer.

Voor de polder als geheel staan de sleutelfactoren productiviteit water (ESF1) en lichtklimaat (ESF2) op rood (zie Figuur 2.21), van de bodem (ESF3) zijn geen gegevens. Sleutelfactor 4 staat eveneens op rood, o.a. vanwege het dynamische peilbeheer en het zoutgehalte (wisselend, niet duidelijk brak). De taluds in het waterlichaam zijn steil en er is veel beschoeiing. De dieptevariatie is juist groot, ondiep en diep zijn evenredig vertegenwoordigd, wat gunstig is.

























De sleutelfactor verspreiding (ESF5) scoort slecht. De Wieringermeer-West is brak (M30), een vispasseerbare verbinding met zout water ontbreekt echter. Hierdoor ontbreken echte brakwater- en mariene vissen. Overigens laat de aangetroffen winde zien dat er blijkbaar wel een voor vis passeerbare verbinding is met de omliggende wateren (boezem), opvallend is dan weer dat paling ontbreekt. De polder heeft een voldoende areaal water en ook voldoende dieptevariatie voor de vis. De visstand in het waterlichaam is echter vrij soortenarm en de biomassa vrij laag. De lengte-opbouw van de visstand lijkt redelijk evenwichtig.

Het maaibeheer (ESF6) zou geen knelpunt zijn: volgens opgave van het waterschap wordt overwegend extensief gemaaid en is de afvoer intensief. De planten indiceren echter een aanzienlijke verruiging van de oevers (zie §2.12), wat er op wijst dat veel maaisel achterblijft.

De organische belasting (ESF7) is mogelijk een knelpunt, de zuurstofverzadiging is 's winters aan de lage kant en de ammoniumgehalten zijn vooral in de winter vrij hoog, maar ook 's zomers wijzen de gehalten op productie of aanvoer.

























Ten slotte is toxiciteit (ESF8) een mogelijk knelpunt, gebaseerd op Postma & Keijzer (2018). Voor een toelichting hierop wordt hiernaar verwezen. Daarnaast worden in de ESF-detailanalyse (Bijlage 4) de specifieke stoffen genoemd die naar voren kwamen bij een eerdere toepassing (in 2017) van de tool voor het chemie-spoor van Ecologische Sleutelfactor 8 (ESF8 - toxiciteit) van STOWA. Daarvoor zijn de toen beschikbare data uit het waterkwaliteitsmeetnet (BMW) en het gewasbeschermingsmeetnet (GBM) van HHNK gebruikt. Uit deze toetsing komen enkele stoffen met een substantiële toxische druk.

NL12_510 - Waterlichaam: waterdelen Wieringermeer-West +

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		hoge algenbiomassa	Belastingreductie, benodigd ten opzichte van de actuele belasting: P: 78%. N: 70%. P uit natuurlijke bronnen beperkend en N uit natuurlijke bronnen beperkend	
 Lichtklimaat	 (ZS), diepte		meetpunten: weinig submers, ecoscans: vrij weinig submers	(onderzoeken herkomst en maatregelen zwevend stof)	
 Productiviteit bodem	 klei, slib, sulfaat		lage vegetatiebedekking	baggeren	
 Habitatgeschiktheid	 peilbeheer, (zoutgehalte)		vis indiceert vrij weinig structuur (planten), vrij 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 weinig mariene vis	aanleg vispassage(s)	
 Verwijdering					
 Organische belasting	 uit/afspoeling, mest		macrofauna indiceert enige saprobie, diatomeeën indiceren enige saprobie, vrij veel zuurstoftolerante vis	beperken uit/afspoeling, voorkomen meemesten sloten	
 Toxiciteit	 (landgebruik)		-	nader onderzoek overschrijdingen toxiciteit FC_meetnet	

Figuur 2.21 Knelpunten en maatregelen waterlichaam waterdelen Wieringermeer-West. Voor verwijdering: zie toelichting in tekst.

NL12_510 - Overig water: waterdelen Wieringermeer-West +

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			Belastingreductie, benodigd ten opzichte van de actuele belasting: P: 78%. N: 70%. P uit natuurlijke bronnen beperkend en N uit natuurlijke bronnen beperkend	
 Lichtklimaat	 diepte		ecoscans: weinig submers		
 Productiviteit bodem	 klei, slib			baggeren	
 Habitatgeschiktheid	 peilbeheer, (talud)		vegetatie indiceert enige zwakgebufferde omstandigheden, vegetatie indiceert enige kwel, vegetatie indiceert geen brak	meer natuurlijk peilbeheer, (oeverinrichting)	
 Verspreiding	 zoet-zoutverbinding			aanleg vispassage(s)	
 Verwijdering					
 Organische belasting	 uit/afspoeling, mest			beperken uit/afspoeling, voorkomen meemesten sloten	
 Toxiciteit	 (landgebruik)		-		

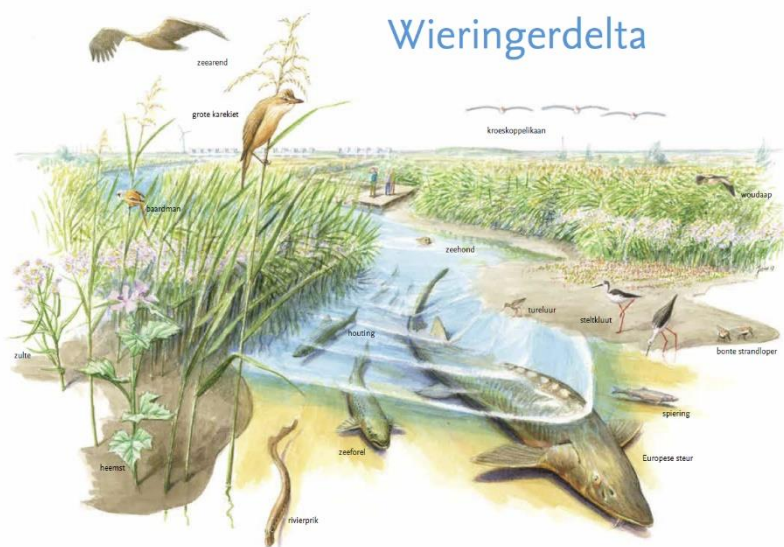
Figuur 2.22 Knelpunten en maatregelen overige wateren van waterdelen Wieringermeer-West. Voor verwijdering: zie toelichting in tekst.

Maatregelen

Evenals voor de andere droogmakerijen zijn bij het huidige landgebruik en peilbeheer voor de meeste knelpunten eigenlijk geen effectieve maatregelen denkbaar. Het landbouwkundige gebruik, in combinatie met het bijbehorende peilbeheer en het geringe aandeel open water zijn beperkend voor de mogelijkheden. De hoge belasting vanuit natuurlijke bronnen, het hoge sulfaatgehalte en de hoge uit- en afspoeling van fosfaat zijn alleen aan te pakken met

een wijziging van het landgebruik en het peilbeheer. Alleen van rigoureuze ingrepen in de inrichting en/of het peilbeheer mag daarom een effect worden verwacht. De knelpunten met betrekking tot de habitatgeschiktheid en zelfs de organische belasting hangen hier allemaal mee samen. Daarbij is uiteraard de vraag wat in de diepe droogmakerijen mogelijk is, waar het maaiveld enkele meters beneden NAP ligt.

Het ontbreken van een zoet-zout verbinding voor vis (ESF5, connectiviteit) is in zekere zin inherent aan de betrekkelijk geïsoleerde ligging van deze polder, die (zwak) brak is vanwege de brakke kwel. Op termijn is een zoet-zout verbinding wellicht wel denkbaar, ideeën voor bijvoorbeeld een ‘Wieringerdelta’ zijn al gepresenteerd in de Natuurdroom 2050 Noord-Holland (Blom e.a. 2018). Het ligt dan voor de hand om te kijken wat de mogelijkheden zijn voor een voor vis passeerbare zoet-zout verbinding met de Wieringermeer (Oost en West). Aandachtspunt is uiteraard het habitat, niet alleen de verbinding maar ook het leefgebied voor de vis moet op orde zijn. Aanbevolen wordt om te zijner tijd een nadere analyse uit te voeren van de huidige visstand en de mogelijkheden voor zoet-zout verbinding in combinatie met Wieringermeer-Oost. Ook hier geldt uiteraard dat de diepe ligging van de polder een complicerende factor is.



Figuur 2.23. Impressie Wieringerdelta (Blom e.a. 2018).

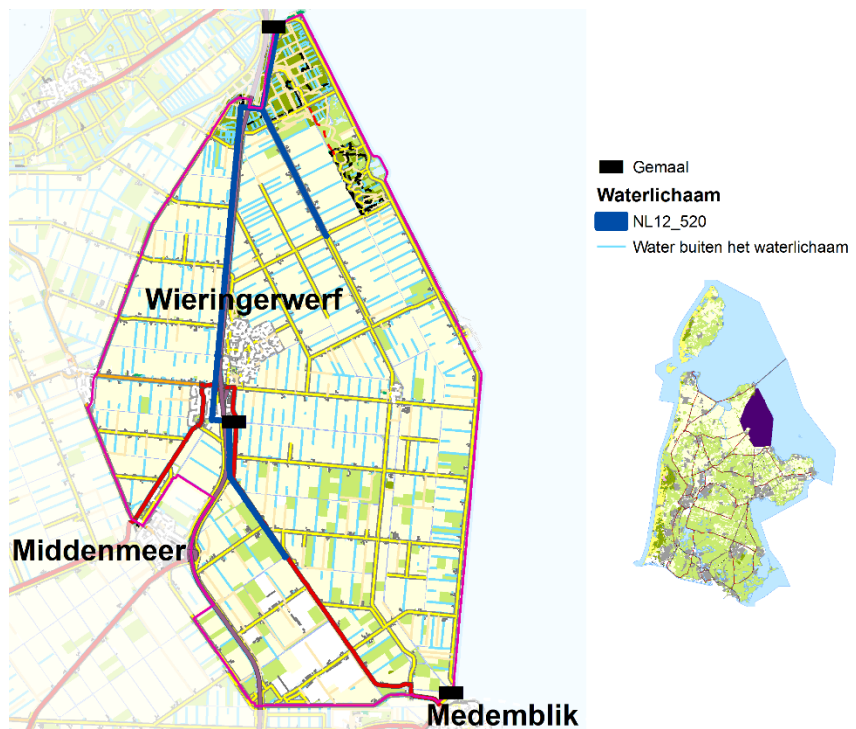
3. Waterdelen Wieringermeer-Oost (NL 12_520)

3.1 Ligging



Wapen van de voormalige Gemeente Wieringermeer (Wikipedia)

De Wieringermeer ligt tussen het voormalige eiland Wieringen en de noordzijde van Westfriesland (Medemblik). Waterstaatkundig is de Wieringermeer gesplitst in een westelijk en oostelijk deel, met waterstaatkundige oppervlaktes van respectievelijk 9 657 en 10 187 ha. Het zijn de grootste polders in Hollands Noorderkwartier. In het oostelijk deel liggen de plaatsen Wieringerwerf en Kreileroord (Figuur 3.1).



Figuur 3.1

Ligging van deelgebied waterdelen Wieringermeer-Oost in het beheergebied van het Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier met gemalen en belangrijkste watergangen.

3.2 Historie

De meeste informatie is al gegeven in § 2.2 (Wieringermeer-West).

Het Robbenoordbos is geplant in de periode 1934 – 1942, ten behoeve van recreatie en houtproductie. Het ligt op deze locatie omdat de grond hier ongeschikt bleek voor landbouw en de kavels onhandig waren gevormd door de samenkomst van wegen en vaarten. De grond was ongeschikt omdat in deze hoek dekzand hoog in het profiel voorkomt met daaronder direct een laag keileem. Keileem is slecht waterdoorlatend, waardoor de gronden erg nat zijn.



Figuur 3.2 (links) Locatie 770305. Het waterlichaam Hoge Kwelvaart bij de brug in de Sluitgatweg (Foto: Herman van Dam).



Figuur 3.3 (rechts) Locatie 770404. Hoekvaart bij brug in de Schervenweg (Foto: Herman van Dam).

In feite vormt deze bodem een uitloper van het eiland Wieringen (Feijen & Horst 2013). De bomen gingen verloren bij de inundatie van 1945. Na 1945 werd het bos weer aangelegd en groeide het langzaam samen met het Dijkgatbos. Samen beslaan beide bossen zo'n 600 hectare. In de herfst van 2007 is de provincie Noord-Holland begonnen met het samenvoegen van beide bossen ([Wikipedia](#)).

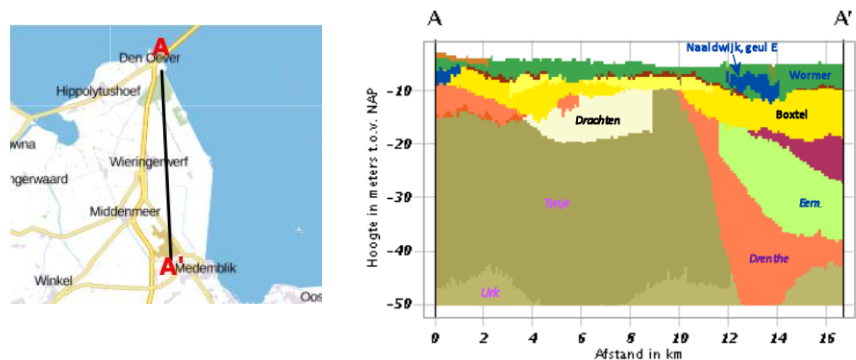


Figuur 3.4 Locatie BDV017. Noordelijk wiel in het Dijkgatbos. De Duitse bezetters bliezen op 17 april 1945 de Wieringermeerdijk op, waarna het binnenstromende water twee diepe gaten of wielen uitsleet. Deze wielen zijn gevuld met water en herinneren aan de ramp die de hele Wieringermeer onder water deed lopen (Foto: Nico Jaarsma).

Het Dijkgatbos werd aangeplant op het zand dat na de dijkdoorbraak was uitgespoeld uit de wielen (§2.2, Figuur 3.4). Het Robbenoord- en het Dijkgatbos liggen tegenwoordig bijna aan elkaar, slechts een aantal weilanden scheiden de twee bossen. In de herfst van 2007 – 2008 is het is het natuurontwikkelingsgebied Dijkgatsweide voltooid. Vanwege zoute kwel is dit gebied erg nat. Er zijn veel kleine plassen en poeltjes, waar Riet en zoutminnende planten als Zulte zich thuis voelen (Wondergem 2010, [Staatsbosbeheer](#), [Wikipedia](#)). Zie Wondergem & Schipper (2012) over de bosontwikkeling sinds ca 1950 en de hydrologie van het bos.

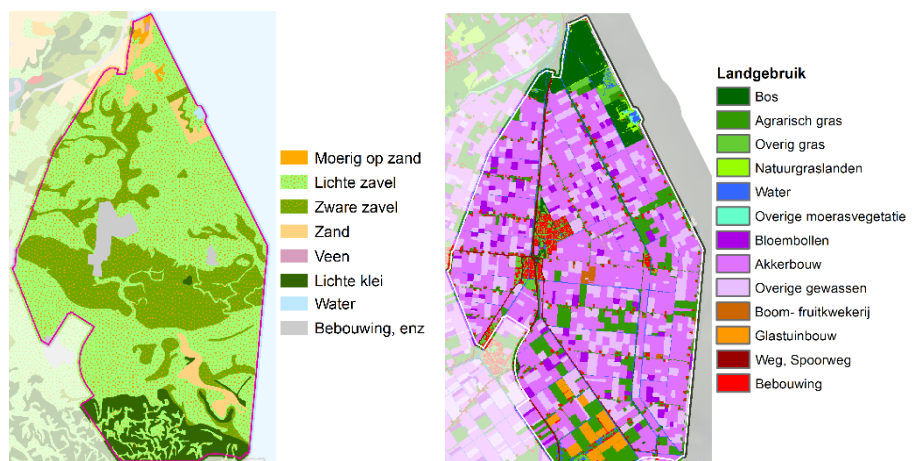
3.3 Geologie en bodem

In het Pleistoceen vinden we in het noordoosten van het deelgebied Wieringermeer-Oost een laag uit het Laagpakket van Drachten (eolische afzetting). Daarop, en in de rest van het gebied, bevindt zich een laag zand uit de Formatie van Bostel. Op de meeste plaatsen liggen op het zand restanten van het eertijds veel uitgestrekte basisveen (Formatie van Nieuwkoop). Daarop bevindt zich vervolgens een pakket mariene sedimenten (zand en klei) uit het Laagpakket van Wormer uit de Formatie van Naaldwijk. Plaatselijk betreft dit afzettingen uit getijdgeulen. Lokaal bevindt zich een dunne laag Hollandveen uit de Formatie van Nieuwkoop. Op de Formatie van Naaldwijk ligt op veel plaatsen een dun (niet weergegeven) pakket dat door de mens is opgebracht, veelal slootbagger (Figuur 3.5).



Figuur 3.5 Formaties en lagen in de ondergrond van de Wieringermeer-Oost. 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 0 voor gedetailleerde chronostratigrafie, lithologie en afzettingmilieus.

Iets meer dan de helft (55%) van de bodem in dit gebied is kleigrond (Figuur 3.6; waarvan 29% klei op zandgronden en 25% homogene, lichte kleigronden), 37% bestaat uit homogene lichte zavelgronden, 7% uit zandgronden (vooral stuifzanden) en 1% uit veengronden (Van Boekel e.a.2014ff).



Figuur 3.6 Grondsoorten in de Wieringermeer-Oost.
Figuur 3.7 Grondgebruik in de Wieringermeer-Oost.

3.4 Grondgebruik

Het grondgebruik in deelgebied Wieringermeer Oost bestaat voor 92% uit landelijk gebied (Figuur 3.7), voor 2% uit water en 6% uit stedelijk gebied. Het landelijk gebied bestaat voor 73% (inclusief 3% mais) uit akkerbouw, voor 13% uit grasland en voor 7% uit natuur.



Figuur 3.8 Satellietfoto van het noordelijk deel van de Wieringermeer-Oost. In het midden achter het Robbenoordbos en rechtsvoor het Dijkgatbos met de twee wielen. Tussen de twee boscomplexen de Dijkgatweide (Google Maps).

3.5 Watersysteem

De omvang van het totale aan- en afvoergebied van Wieringermeer-Oost is 10187 ha en 2% hiervan (ca. 230 ha; 453 km) is oppervlaktewater. Het waterlichaam bevat 4% van het oppervlaktewater (0,41 km²; 1,9 km) en ligt in de hoofdvaarten Robbevaart, Medemblickervaart en Hoge Kwelvaart (Provincie Noord-Holland 2015).

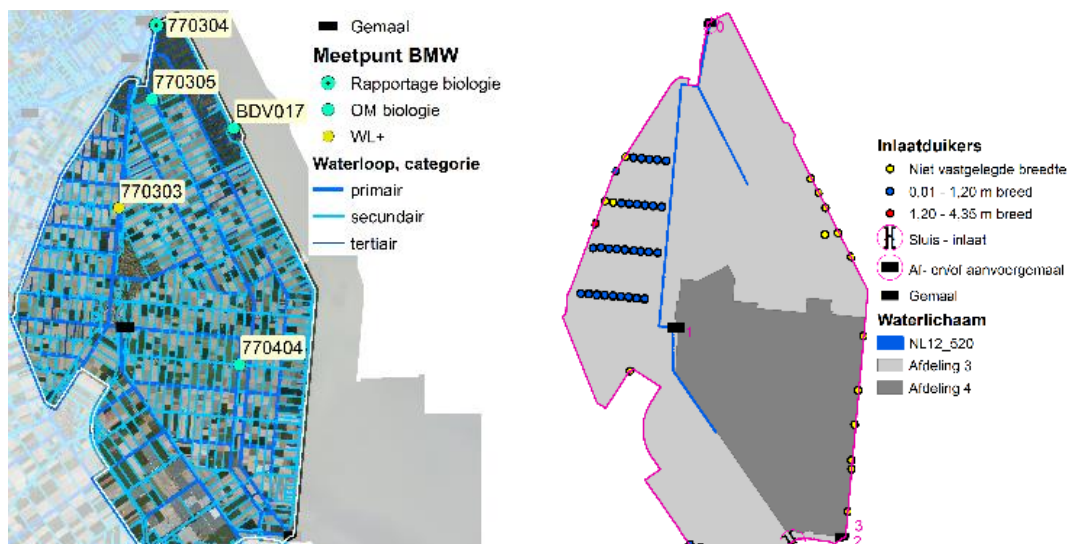
De aanwezige watergangen en meetpunten zijn weergegeven in Figuur 3.9. De meetpunten liggen in primaire en secundaire watergangen.

Aan- en afvoer

Wieringermeer-Oost bestaat uit afdeling III en afdeling IV, met ieder een eigen peil. Het water in afdeling IV stroomt via meerdere hoofdwatergangen in noordwestelijke richting en wordt door gemaal Hoekvaart (Figuur 3.10) afgevoerd naar afdeling III. In afdeling III stroomt het water via een stelsel van hoofdwatergangen in noordoostelijke richting en wordt door gemaal Leemans uitgeslagen in de Waddenzee. In het verleden voerden gemalen Leemans en Lely overtollig (zout) water af naar het IJsselmeer. Omdat dit tot problemen leidde (vanwege de drinkwaterwinning vanuit het IJsselmeer) wordt het water tegenwoordig door middel van een 1100 m lange afvoerleiding bij gemaal Leemans afgevoerd naar de Waddenzee (Van Boekel e.a. 2014ff).

In beide afdelingen zijn geen inlaten gesitueerd, wel liggen er 30 hevelleidingen in afdeling III en 28 in afdeling IV. Al deze hevelleidingen liggen langs de Wieringermeerdijk, waarmee water uit het IJsselmeer kan worden

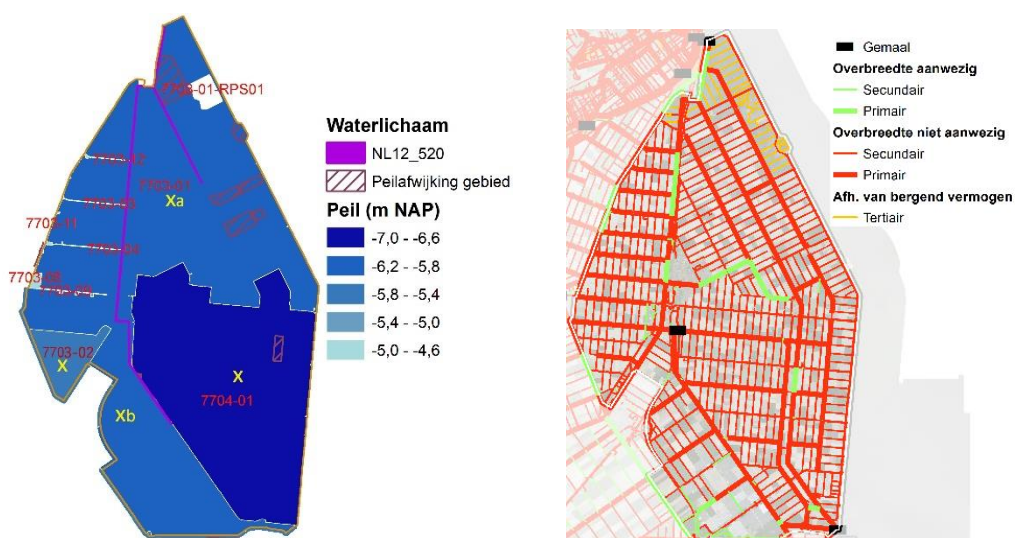
ingelaten en verspreid over de weg- en kavelgrensslotten. Door de ontstaansgeschiedenis liggen de bodems van vele kavelsloten hoger dan het waterpeil in de hoofdwatervangsten waardoor de kavelsloten bijna het gehele jaar droogliggen. Door middel van de hevelleidingen kunnen de agrariërs in het voorjaar en de zomer water inlaten en toch hun gewassen beregenen (HHNK 2006).



Figuur 3.9 (links) Watergangen en meetpunten in de Wieringermeer-Oost.
 Figuur 3.10 (rechts) Aan- en afvoergebieden en KRW-waterlichamen in de Wieringermeer-Oost. Gemalen: 0 = Lee-
 mans, 1 = Hoekvaart, 2 = Lely (afdeling 4), 3 = Lely (afdeling 3).

Peilbeheer

De 13 peilvakken zijn aangegeven in Figuur 3.11 en de verdeling van de waterpeilen is vermeld in Tabel 3.1. Over het grootste deel van het oppervlak (98,8%) is een dynamisch peilbeheer, met een bandbreedte van 0,2 m., voor 0,47% geldt dat er wateraanvoer is vanuit Wieringermeer (infiltratiesloten) en voor 0,43% is het peil onbekend.



Figuur 3.11 (links) Peilgebieden en KRW-waterlichamen in de Wieringermeer-Oost. De gele kruisjes geven de locaties aan die voor de analyse van het historisch peilverloop zijn gebruikt.

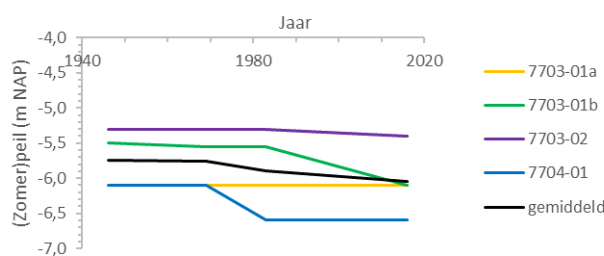
Figuur 3.12 (rechts) Overbreedte van watergangen in de Wieringermeer-Oost.

De veranderingen in het zomerpeil in de polder zijn weergegeven in Figuur 3.13. Het gemiddelde peil is tussen 1946 en 2016 met 30 cm gedaald, door

kleinere peilverlagingen tussen 1946 en 1969 en een grotere verlaging tussen 1969 en 1983, vooral in vak 7704-01. Het aantal peilvakken is toegenomen van drie tot twaalf (vooral na 1983).

Tabel 3.1 Peilvakken en peilbeheer in de Wieringermeer-Oost. Bij de diepteklassen zijn de percentages van het totale oppervlak van het deelgebied en de betreffende peilvakken (Figuur 3.11) vermeld. Bij de vaknummers zijn de voorloopcijfers 770 weggelaten. Peilsoorten: d = dynamisch, o = onbekend, w = wateraanvoer Wieringermeer.

Peil (m NAP)	Opp. (%)	Vak
-7,0 tot -6,6	0	
-6,6 tot -6,2	33	4-01d
-6,2 tot -5,8	63	3-01d
-5,8 tot -5,4	0,01	3-04w
-5,4 tot -5,0	3	3-02d 3-10w 3-05w
-5,0 tot -4,6	0,4	3-12w 3-06w 3-09w 3-03w 3-08w 3-11w
onbekend	0,7	3-01-RPS01o



Figuur 3.13 Veranderingen van het (zomer)peil in geselecteerde peilvakken (Figuur 3.11) in de Wieringermeer-Oost op grond van Waterstaatskaarten (1946 – 1983) en HHNK.

3.6 Morfologie

Uit de door het waterschap verstrekte gegevens is berekend dat de totale lengte van de watergangen in het gebied 628 kilometer bedraagt. Dat is een dichtheid van 62 meter sloot per hectare. De taluds van de sloten zijn redelijk steil, 81% van de taluds heeft een helling tussen 30 en 40°. De overige taluds zijn flauwer, 15% heeft een helling van 20 – 30° en 4% van 10 – 20°. De primaire en secundaire watergangen zijn met een gemiddelde breedte van 15,2 m zeer breed (minimaal 0,8, maximaal 37 m). De gemiddelde waterdiepte in de zomer is met 1,06 m gemiddeld (minimaal 0,0, maximaal 2,47 m) zeer diep en de sliblaag is met een gemiddelde van 0,43 m (minimaal 0,0, maximaal 1,36 m) uiterst dik.

De oppervlakte van overbreedte van de primaire watergangen ten opzichte van het totale oppervlak daarvan bedraagt 2%, van de secundaire watergangen 3% en van de tertiaire watergangen 4% (Figuur 3.12).

3.7 Waterbalans

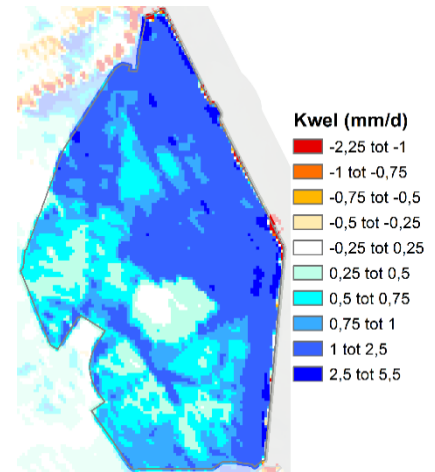
In verband met het onderzoek naar de achtergrondconcentraties van nutriënten is een waterbalans opgesteld (Tabel 3.2). De voeding bestond in de balansperiode gemiddeld voor 68% uit neerslag. Het effluent van de rioolwaterzuivering is met 1% een kleine post. De aanvoer van kwelwater (Figuur 3.14; vooral langs het IJsselmeer) is met 31% een substantiële aanvoerpost. Uitlaat via gemalen is de voornaamste verliespost met 77% van het totaal, de rest is verdamping.

Tabel 3.2

Waterbalans (mm/jaar) van de Wieringermeer-Oost voor de periode 2000-2009 (Van Boekel e.a. 2014ff). De getallen berusten gedeeltelijk op metingen en gedeeltelijk op aannames en behoeven nog bijstelling.

In/uit	Term	mm/j	%
In	Neerslag	862	68
	Rioolwaterzuiverings	12	1
	Kwel*	386	31
	Totaal	1260	100
Uit	Actuele verdamping	287	23
	Uitlaat via gemalen	976	77
	Totaal	1263	100
	Berging	3	0,2

*inclusief opgeweld water uit gasbronnen



Figuur 3.14 Kwel en wegzijging in de Wieringermeer-Oost.

Het maaiveld in de polder loopt ongeveer van NAP – 1 meter in het westen tot NAP – 5 meter in het oosten. Daarnaast helt het grensvlak tussen het Pleistocene zand en de Holocene klei van NAP – 4 meter in het noorden tot NAP - 13 meter in het zuiden. Dit maakt dat de dikte van de kleilaag in het noordoosten het dunst is en de vaarten aldaar in het Pleistocene zand steken. Hierdoor treedt daar dan ook sterke brakke kwel op (Hoes 2011).

3.8 Nutriëntenbelasting

In deelgebied Wieringermeer-Oost ligt één rioolwaterzuiveringsinstallatie (Wieringerwerf), verder zijn er volgens de gebruikte gegevens geen andere puntbronnen aanwezig/bekend (Van Boekel e.a. 2014ff).

Uit Tabel 3.3 komt naar voren dat de landbouwgronden (inclusief meemesten etc.) met 96% van het totaal de belangrijkste stikstofbron in het gebied zijn. Daarop volgt de belasting door directe kwel (1,3%), de belasting van de

Tabel 3.3

Enkele kentallen voor de nutriëntenbelasting van de Wieringermeer-Oost voor de periode 2000-2009 (Van Boekel e.a. 2014ff). De getallen berusten gedeeltelijk op metingen en gedeeltelijk op aannames en behoeven nog bijstelling. Belasting door landbouw omvat de belasting door landbouwgrond (uit- en afspoeling, meemesten sloten, etc.). Een deel hiervan is van 'natuurlijke' oorsprong.

Variabele	Eenheid	Stikstof		Fosfor	
		kg/ha [†] /j	mg/m [‡] /d	kg/ha [†] /j	mg/m [‡] /d
Belasting door landbouw		50,0	595,9	6,26	74,6
Belasting door rioolwaterzuiveringsinstallatie		0,6	7,0	0,2	2,5
Atmosferische depositie op open water		0,7	7,7		
Directe kwel		0,7	8,0	0,1	1,2
Overige belastingen§		0,2	1,9	0,02	0,2
Totaal IN		52,1	620,6	6,6	78,5
Retentie~		3,7	44,1	3,2	38,1
Totaal IN - retentie		48,4	576,5	3,4	40,4
Natuurlijke belasting	%		30		29
Anthropogene belasting	%		70		71
Concentratie oppervlaktewater	mg/l		5,14		0,58
Achtergrondconcentratie	mg/l		1,55		0,17

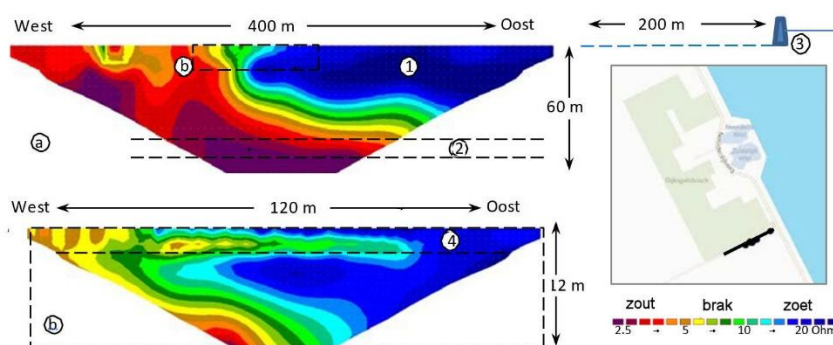
§huishoudelijke en ongerioleerde lozingen, verkeer, vervoer, etc., †totaal oppervlak, ‡wateroppervlak
~vastleggen van nutriënten in de waterlopen, door opslag in de waterbodem en/of denitrificatie

rioolwaterzuivering is iets lager (1,1%) maar op het totaal heeft dit geen grote bijdrage. Van het fosfaat is 95% afkomstig van de landbouwgronden (inclusief meemesten etc.). De rioolwaterzuivering draagt 3,2% bij.

3.9 Zoutbelasting en verzoeting

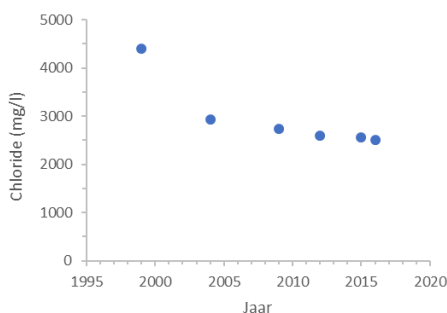
In eerste instantie wordt verwezen naar § 2.9. Als aanvulling hierop worden hier nog resultaten van metingen door Velstra e.a. (2013) samengevat. Een groot deel van het water in de ondergrond van de Wieringermeerpolder is zout. Maar sinds de afsluiting van het IJsselmeer en inpoldering van de Wieringermeer infiltreert vanuit het IJsselmeer zoetwater in de ondergrond. Met elektrische weerstandsmetingen vanaf ongeveer 200 m vanaf de IJsselmeerdijk naar het westen is gemeten hoe groot deze zoetwaterinvasie is (Figuur 3.15).

De metingen tonen de zoetwaterinvasie (1) vanaf het IJsselmeer (3). De zoetwaterinvasie wordt aan de onderkant begrensd door een kleilaag (2) en strekt zich ongeveer 400 m landinwaarts uit. Als wordt ingezoomd (b) is ook zichtbaar dat verzoeting van de deklaag optreedt (4). Het zoetwater is dus in de 80 jaar dat het IJsselmeer zoet is, ongeveer 400 m onder het oppervlak doorgedrongen. Het zoete water verplaatst zich hier met een gemiddelde snelheid van 6 m/jaar in de ondergrond.



Figuur 3.15 a) Resultaten van elektrische weerstandsmetingen bij de IJsselmeerdijk ten zuiden van het Dijkgatbos. De daaruit afgeleide globale zoutgehalten zijn met kleuren weergegeven. b) Detailmeting waarin ook de verzoeting van de deklaag zichtbaar is (Velstra e.a. 2013).

De geleidelijke verzoeting door kwel van IJsselmeerwater blijkt ook uit de chloridemetingen in het wiel in het Dijkgatbos, dat vlak tegen de dijk aanligt (Figuur 3.16). In de periode 2004 – 2016 is er een lineaire afname van 34,3 mg/l/jaar ($r = 0,99$).



Figuur 3.16 Veranderingen in het zomergemiddelde van de chlorideconcentratie in het noordelijk wiel in het Dijkgatbos (locatie BDV017) in de periode 1999 – 2016 (gegevens HHNK).

3.10 Waterkwaliteit

Tabel 3.4 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 licht brak in het overige water tot matig brak in het waterlichaam en de trofiegraad (op basis van totaal-P) varieert van voedselrijk in het waterlichaam tot extreem voedselrijk in het overige water. Het chlorofylgehalte varieert van zeer hoog in het waterlichaam tot extreem hoog in het overige water en het doorzicht is laag.

Voor de KRW zijn de zomergemiddelden getoetst aan de actuele KRW-normen die deels zijn bijgesteld vanwege de achtergrondbelasting, voor zover van toepassing is dit in de tabel aangegeven. Op de KRW-meetpunten voor de fysische chemie voldoen totaal-P, totaal-N, chlorofyl-a en doorzicht niet aan de normen. Op de KRW-meetpunten voor de biologie voldoen totaal-P, totaal-N, chlorofyl-a en doorzicht niet aan de normen. Het sulfaatgehalte in het waterlichaam is zeer hoog, het calciumgehalte is zeer hoog.

Van Nieuwenhoven (1942) vond op twee locaties chlorideconcentraties tussen 970 en 7200 mg/l., wat wijst op licht tot matig brak water, zoals nu ook nog het geval is.

Tabel 3.4 Zomergemiddelde (ZGM) en wintergemiddelde (WGM) waterkwaliteit van de waterdelen Wieringermeer-Oost + 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=4)			overige meetpunten (n=1)		
	M31	WL ²	ZGM	WGM	aantal	ZGM	WGM	aantal	ZGM	WGM	aantal
chloride (mg/l)	3000 - 10000		3787	3515	(39 / 40)	3500	3314	(110 / 112)	2539	2132	(18 / 18)
totaal-P (mgP/l)	≤ 0,11	≤ 0,21	0,28	0,18	(39 / 40)	0,28	0,20	(110 / 112)	1,39	0,96	(18 / 18)
ortho-P (mgP/l)			0,03	0,02	(9 / 10)	0,03	0,03	(80 / 82)	0,85	0,67	(18 / 18)
totaal-N (mgN/l)	≤ 1,8		3,8	4,8	(39 / 40)	3,5	4,4	(110 / 112)	3,7	4,8	(18 / 18)
ammonium (mgN/l)			1,4	3,5	(9 / 10)	1,2	2,4	(80 / 82)	0,6	2,5	(18 / 18)
nitraat (mgN/l)			0,5	0,9	(39 / 40)	0,5	1,0	(110 / 111)	0,3	1,1	(18 / 18)
chlorofyl-a (ug/l)	≤ 60		110	-	(8 / -)	105	15	(54 / 30)	248	-	(5 / -)
doorzicht (m)	≥ 0,9		0,43	0,42	(10 / 10)	0,42	0,41	(92 / 82)	0,34	0,51	(20 / 18)
zuurstofverzadiging (%)	60 - 120		96	52	(18 / 20)	102	61	(132 / 132)	139	66	(30 / 30)
pH (-)	7,5 - 9		7,6	7,4	(39 / 39)	7,8	7,5	(110 / 111)	8,2	7,8	(18 / 18)
sulfaat (mg/l)			437	495	(39 / 37)	417	474	(93 / 91)	301	411	(12 / 12)
calcium (mg/l)			349	380	(39 / 38)	329	360	(106 / 106)	251	281	(12 / 12)

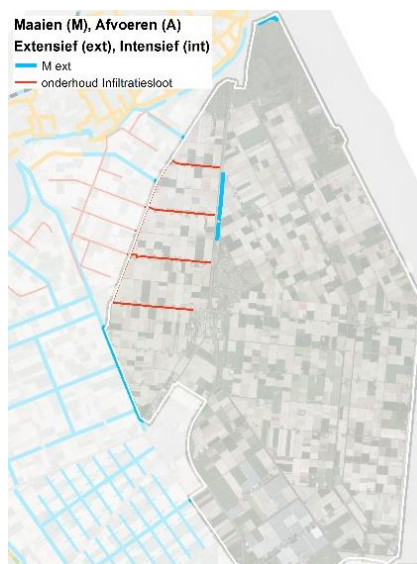
¹ Default-norm voor het betreffende KRW-type. Dit is het KRW-type dat is toegekend tijdens de actualisatie van het meetnet (Jaarsma & van Ee, 2016) en is geldig voor SGBP2 (2016-2021).

² Afwijkend KRW-doel voor het waterlichaam na doel-herziening (Jaarsma & van Ee, 2014). Het doel wijkt af van de default indien (1) het doel is bijgesteld of (2) het type nadien is gewijzigd.

3.11 Maaibeheer

De gegevens van het door het waterschap geplande onderhoud zijn weergegeven in Figuur 3.17. 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 deelgebied Wieringermeer-Oost worden niet veel watergangen gemaaid. Een enkele watergang wordt extensief gemaaid, waarbij het maaisel blijft liggen. Daarnaast is er op enkele plekken onderhoud aan infiltratiesloten.



Figuur 3.17
Gepland onderhoud van het nat profiel van watergangen in de Wieringermeer-Oost 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.

3.12 Ecologie

In het Natuurbeheerplan staan voor het Robbenoordbos en het Dijkgatbos diverse bostypen aangegeven. De Dijkgatsweide staat grotendeels als zilt- of overstromingsgrasland aangegeven. De beide wielen staan als brakke meren aangegeven, omzoomd door gemaaid rietland. In de rest van het afvoergebied Wieringermeer-Oost staan geen bijzondere natuurwaarden aangegeven. Er is sprake van brak kwelwater, dat door het intensieve landbouwkundig gebruik echter nauwelijks tot uiting komt in specifieke flora en fauna. (Provincie Noord-Holland 2018a).

Planten

Er zijn in de 53 opnamen van locaties uit de meetnetten en Ecoscans in totaal 10 soorten waterplanten en 49 soorten overige planten (waarvan 40 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 3.18.

De Wieringermeer-Oost is in nog sterkere mate dan de Wieringermeer-West uitgesproken arm aan waterplanten. Het gemiddelde aantal soorten per opname is met 0,8 slechts een vijfde van het 'normale' aantal in HHNK (4,1). In ruim de helft (57%) van de gevallen is er sprake van troebel water en daarnaast heeft 36% van de onderzochte locaties nog eens een arme plantengroei. Nergens is er een optimale plantengroei. In 8% van de opnamen ('normaal' 28%) is er overmatige plantengroei. De meest voorkomende soort (45%) van de opnamen is Klein kroos, maar de gemiddelde bedekking is met 6,9% niet eens groot. Verder zijn de meest voorkomende soorten, maar dan in niet meer dan 6 van de 53 opnamen, flab- en draadwier en het vooral in brak water voorkomende Darmwier. Ondergedoken waterplanten als Grof hoornblad komen nauwelijks voor.

Van Nieuwenhoven (1942) inventariseerde de waterplanten op twee locaties en vond ook al een zee arme vegetatie. Op één locatie kwam Klein kroos en Bultkroos voor en op de andere locatie Schedefonteinkruid

Ook het gemiddelde aantal emerse en oeverplanten per opname (43,9) is lager dan gemiddeld voor het Noorderkwartier (7,1). Slechts één van de 53 onderzochte locaties heeft een soortenrijke oever. Slechts 15% van de opnamen

Tabel 3.5 Samenvatting van de ecologische toestanden van water- en oevers in het deelgebied Wieringermeer-Oost, 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 2013 - 2016		Wier.Oost	HHNK	Wier.Oost		HHNK
Aantal opnamen		53	5995	EKR macrofyten (aantal opnamen)	5	333
Ecoscans (% opnamen)		89	92	EKR macrofyten (gemiddelde)	,15	0,33
Totaal aantal soorten planten		59	515			
Totaal aantal soorten waterplanten		10	84	Totaal aantal soorten oeverplanten†	40	
Gemiddeld aantal soorten waterplanten		0,8	4,6	Gemiddeld aantal soorten oeverplanten†	3,9	7,1
Toest. Omschrijving	% opn.	% opn.	Toest. Omschrijving	% opn.	% opn.	
W1 Water met dominantie van flab/draadalg	0	2	O1 beschoeid, weinig riet, soortenarm	4	13	
W2 Water met dominantie van kroos	6	20	O2 beschoeid, weinig riet, soortenrijk	0	4	
W3 Water met dominantie van drijbladplanten	0	3	O3 beschoeid, veel riet, soortenarm	11	16	
W4 Troebel water	57	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	4	13	
W6 Helder water met veel woekerende waterplanten	2	16	O6 niet beschoeid, weinig riet, soortenrijk	0	8	
W7 Helder water met weinig soorten ondergedoken waterplanten in lage dichtheid	6	17	O7 niet beschoeid, veel riet, soortenarm	79	32	
W8 Helder water met veel soorten ondergedoken waterplanten in lage dichtheid	0	1	O8 niet beschoeid, veel riet, soortenrijk	2	10	
W9 Helder water zonder ondergedoken waterplanten	30	11				
Troebel water (W3, W4)	57	31	Soortenrijke oevers (O2, O4, O6, O8)	2	26	
Arme plantengroei (W7, W9)	36	28	Oevers met veel riet (O3,O4,O7,O8)	92	62	
Optimale plantengroei (W5, W8)	0	3	Beschoeide oevers (O1 - O4)	15	36	
Overmatige plantengroei (W1, W2, W6)	8	38				
Laag* Soorten waterplanten	Ab%	Freq%	Laag* Soorten oever- en overige planten†	Ab%	Freq%	
D Veenwortel	0,0	2	OE Riet	24,0	98	
F Darmwier	1,7	2	OE Heen	2,4	15	
F Flab en draadwier	0,5	11	<u>OE Harig wilgenroosje</u>	<u>1,7</u>	<u>66</u>	
K Klein kroos	6,9	45	OE Fioringras	0,8	32	
K Bultkroos	0,0	2	<u>OE Haagwinde</u>	<u>0,6</u>	<u>30</u>	
S Grof hoornblad	0,3	8	OE Gewone smeewortel	0,4	26	
S Puntkroos	0,2	2	OE Groot hoefblad	0,4	2	
S Tenger fonteinkruid	0,1	2	L Spiesmelde	0,2	13	
S Stomphoekig sterrenkroos	0,0	2	OE Kleefkruid	0,2	13	
S Gewoon sterrenkroos	0,0	2	OE Gewone engelwortel	0,2	9	
			OE Moerasmelkdistel	0,1	9	
			OE Gele lis	0,1	6	
			OE Grote lisodde	0,1	6	
			OE Oeverzegge	0,1	4	
			OE Moerasandoorn	0,1	4	
			L <i>Reuzenberenklauw</i>	<i>0,1</i>	<i>4</i>	
			OE Echte valeriana	0,1	8	
			OE Blaartrekkende boterbloem	0,1	6	
			<u>OE Koninginnekruid</u>	<u>0,1</u>	<u>4</u>	
			OE Liesgras	0,1	2	
			OE Mannagras	0,1	4	
			L <u>Grote brandnetel</u>	<u>0,1</u>	<u>4</u>	
			OE Kluwenzuring	0,1	4	
			OE Kruipende boterbloem	0,1	2	
			OE Rietgras	0,1	2	

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

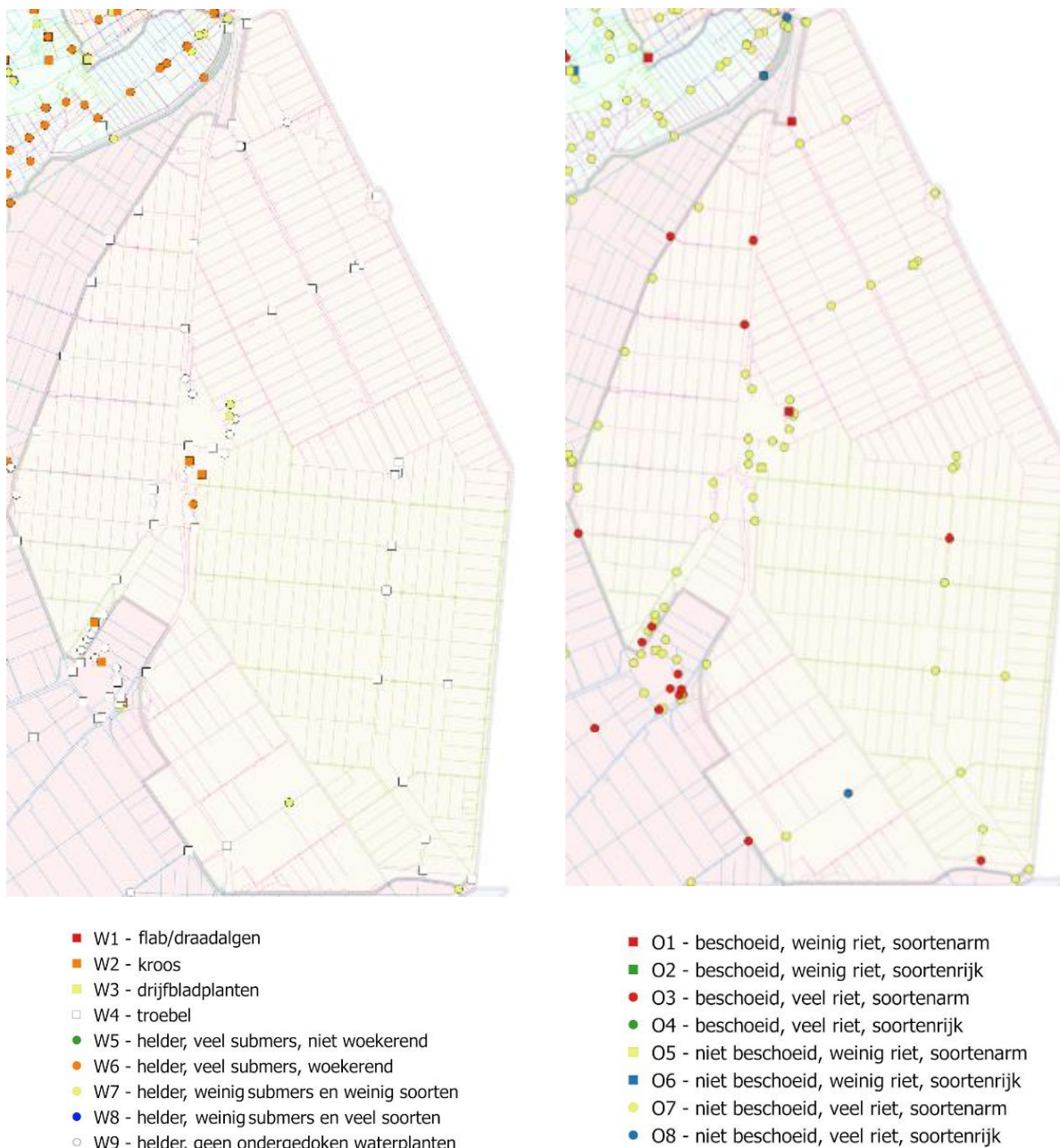
stamt van beschoeide oevers. Wel heeft 92% van de oevers veel Riet, dat een gemiddelde abundantie van 24% heeft. Andere frequente oeversoorten zijn Harig wilgenroosje, Haagwinde, Fioringras, Gewone smeewortel en in mindere mate Heen, Spiesmelde en Kleefkruid. Het is een typische soortencombinatie van vochtige tot tijdelijk droogvallende licht brakke ruigten, waar de grond regelmatig wordt beroerd. De ruigtekruiden profiteren van (overjarig) rietstrooisel, dat hier niet verwijderd wordt.

De zeer dikke baggerlaag is waarschijnlijk het gevolg van accumulatie van dood riet.

Zie voor de water- en oeverplanten ook de beschrijvingen van de Ecoscans uit de gemeente Hollands Kroon (Van Dulmen & Van de Sande 2013b).

Fytobenthos

De belangrijkste kentallen van het fytobenthos zijn vermeld in Tabel 3.6. Er zijn in de 12 monsters van de meetnetten in totaal 74 taxa aangetroffen, met gemiddeld 0,5 zeldzaam taxon per monster, wat gelijk is aan het gemiddelde voor het hele gebied van Hollands Noorderkwartier. Op één monster na zijn alle monsters kenmerkend voor F1: Matig tot sterk brakke, zeer voedselrijke sloten, kanalen en meren. Het andere 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



Figuur 3.18 Ecologische toestand van water (W) (links) en oevers (O) (rechts) in het deelgebied Wieringermeer-Oost en omgeving.

en dat er redelijk veel afbreekbaar organisch materiaal aanwezig is (α - β -mesosaproob).

Macrofauna

De macrofauna (Tabel 3.7) is in de periode 2011-2016 bemonsterd op vier locaties in het waterlichaam en twee locaties in het overige water. In totaal zijn er gegevens van 15 monsters beschikbaar. Naast het watertype van het waterlichaam (M31), is er nog één ander watertype bemonsterd. De KRW-toetsing levert voor het waterlichaam een (gemiddelde) score op van 0,38, dit is ontoereikend. Voor het overige water is de KRW-score 0,48; matig.

Er zijn gemiddeld 19 soorten per monster aangetroffen in het waterlichaam, dit is zeer soortenarm. In het overige water zijn 22 soorten gevonden, wat soortenarm is. Het aantal individuen is kleiner dan gemiddeld in het waterlichaam en groter dan gemiddeld in het overige water. De macrofauna indiceert matig brakke condities in het waterlichaam en in het overige water.

Tabel 3.6 Belangrijkste kentallen van het fytoenthos van het deelgebied Wieringermeer-Oost. 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 3.9.

Typen en karakteristieken	Wieringermeer-Oost				HHNK 2009-'15	Toelichting/interpretatie	aantal monsters Wieringermeer-Oost	
	2009	2010-'12	2013-'15	2009-'15			aantal monsters HHNK	12 838
<i>Fytoenthostype</i>								
F1	4	4	3	92	5	Matig tot sterk brakke, zeer voedselrijke sloten, kanalen en meren		
F2			1	8	42	Niet-zoete tot zwak brakke troebele tot heldere, voedselrijke sloten en kanalen		
F1-F2	4	4	4	100	48			
<i>Diversiteit</i>								
alle taxa	36	40	51	74	574	totaal aantal taxa per periode/gebied		
zeldzame taxa	2	2	2	5	109	aantal zeldzame taxa per periode/gebied		
taxa in monster	19,0	18,8	23,3	20,3	31,7	weinig soorten per monster		
zeldz. taxa in monster	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	gemiddeld aantal zeldzame soorten per monster		
<i>Ecologische indicatiewaarden</i>								
zuurgraad	4,1	4,1	4,0	4,1	3,9	alkalisch		
zoutgehalte	3,0	3,1	3,0	3,0	2,4	niet-zoet		
organische stikstof	2,0	2,1	2,2	2,1	2,4	voornamelijk stikstofautotrofe soorten		
zuurstof	2,6	2,8	2,9	2,7	2,8	matige zuurstofverzadiging		
saprobie	2,3	2,6	2,7	2,5	2,8	β-α-mesosaproob		
trofie	4,5	4,8	4,8	4,7	4,9	eutroof		
vocht	2,4	2,1	2,3	2,2	2,4	nauwelijks droogvallend		

Tabel 3.7 Macrofauna van de waterdelen Wieringermeer-Oost +, 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 grijstinten 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)		0,48	0,44	Garnalen en kreeften	0,6	0,6	0,1	4	7	1
M31 - matig-brakke wateren (10 /)	0,38		0,43	Vlokreeften	2,9	2,8	2,0	137	118	64
				Aasgarnalen	0,3	0,2	0,4	1	1	45
				Wormen	3,5	3,0	3,2	80	48	52
				Overig	0,4	0,4	0,9	3	1	6
				Vliegen en muggen	3,3	5,6	10	21	243	112
				Pissebedden	1,8	0,4	1,6	20	1	29
				Slakken en tweekleppigen	1,9	2,2	8,4	8	56	108
				Kevers en wantsen	3,1	5,6	9,2	6	146	49
				Bloedzuigers en platwormen	0,3	1,0	2,8	0	6	8
				Kokerjuffers	0,2	0,2	1,2	0	0	4
				Spinnen en watermijten	0,2	0,2	5,2	0	1	35
				Libellen en haften	-	-	1,9	-	-	20
aantal monsters	10	5	15	Totaal	19	22	47	280	628	533
gemiddelde EKR alle typen	0,38	0,48	0,43							

Vis

In het waterlichaam is de visstand in 2009 op drie locaties (3,8 ha) bemonsterd (Tabel 3.8). In totaal zijn negen soorten aangetroffen, wat soortenarm is. In het waterlichaam is de totale geschatte visbiomassa 293 kg/ha, dit is bovengemiddeld hoog voor HHNK. Het aandeel brasem en karper is met 98% zeer hoog voor het beheergebied van HHNK, het aandeel plantminnende vis is 1%, dit is gering voor HHNK. De EKR op de landelijke maatlat is 0,28, 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' (33%) en 'brasem-snoekbaars zonder karper' (67%). De visstand van het overige water is niet bemonsterd.

3.13 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 Wieringermeer-Oost zijn deze uitgewerkt in een factsheet en stuk voor stuk beschreven in Bijlage 4. Bij de beschrijving per

Tabel 3.8 Visstand van de waterdelen Wieringermeer-Oost +, 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 water-lichaam, de kleuren in de tabel corresponderen met de klassen van de KRW. De grijstinten in de soortenta- bel zijn indicatief voor de visbiomassa's.

onderdeel	kenmerk	WL (2009)	OW (-)	KRW-beoordeling watertype M31	viswatertypering				
inspanning	aantal deelgebieden	3	-	EKR (landelijke maatlat)	0,28		waterlichaam	overig water	
	bevestig oppervlak (ha)	3,8	-	KRW-beoordeling (HHNK)	matig		brasem-snoekbaars		
soorten	totaal aantal soorten	9					verdeling clusters		
	aantal soorten marien/brak	0		EKR-deelmaatlaten	biomassa	soorten	WL (%)	OW (%)	
	aantal migrerende soorten	1		zoetwatersoort (Z3)	0,00	0,00	RG-ruisvoorn-snoek	-	
biomassa	totale biomassa (kg/ha)	293		chloridetolerante soort (Z1+Z2)	1,00	1,00	snoek-blankvoorn	-	
	aandeel brasem+karper (%)	98		estuariën residente soort (ER)	0,00	0,00	brasem-karper	33	
	baars+blankvoorn/eurytoop (%)	2		diadrome soort (CA)	0,00	0,20	brasem-snoekbaars	67	
	aandeel plantminnend (%)	1,1		mariene juv/seizoen (MJ+MS)	0,00	0,00	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>	25	0,98			1045	8,7
	matig chloridetolerant	Blankvoorn	<i>Rutilus rutilus</i>	87	1,26			2224	36
	matig chloridetolerant	Brasem	<i>Abramis brama</i>	176	135			1470	101
	diadroom	Driedoornige stekelbaars	<i>Gasterosteus aculeatus</i>	18	0,02			840	0,25
	matig chloridetolerant	Karper	<i>Cyprinus carpio</i>	66	152			108	120
	matig chloridetolerant	Pos	<i>Gymnocephalus cernuus</i>	0,3	0,01			300	2,5
	chloridetolerant	Snoekbaars	<i>Sander lucioperca</i>	12	0,21			121	14
PLANTMINNEND	zoetwatersoort	Snoek	<i>Esox lucius</i>	2	3,13			47	29
REOFIEL	zoetwatersoort	Winde	<i>Leuciscus idus</i>	0,2	0,52			14	10

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

3.14 Knelpunten en maatregelen

























De Wieringermeer-Oost is een matig brakke, diepe droogmakerij met een zeer gering aandeel open water (circa 2%). Desondanks is het percentage inlaatwater niet heel hoog, op de totale wateraanvoer naar het watersysteem circa 20%. De hoeveelheid kwel is ongeveer 25% en de overige wateraanvoer (circa 55%) bestaat uit directe neerslag en neerslagafvoer. De verblijftijd in de zomer is kort, circa 10-13 dagen. De bijdrage van de kwel is groter en het water is brakker dan in de Wieringermeer-West, omdat het oostelijk ge- deelte dieper ligt.

De totale fosfaatbelasting is voor zowel waterlichaam en overig water onge- veer een factor 4 á 5 hoger dan de kritische belasting, de stikstofbelasting een factor 3 (Figuur 3.19). De primaire watergangen zijn volgens de profielmetin- gen gemiddeld circa 1,06 meter diep (ongeveer één derde is meer dan 150 cm diep en ruim één derde minder dan 80 cm). De meetpunten in het waterli- chaam zijn gemiddeld 1,22 meter diep, in het overige water 1,60. Volgens de stoffenbalans is de bijdrage van landbouw aan de P-belasting P 66%, de inlaat 4% en de belasting uit natuurlijke bronnen 28%, voor N is dit respectievelijk 62%, 10% en 27%. De RWZI draagt slechts voor enkele procenten bij aan de belasting. Het gebied heeft (op de meetpunten) matig brak water, bestaat voor ruim de helft uit kleibodems en voor de rest uit zavel (37%) en zand (7%). Het watersysteem bestaat uit lijnvormige wateren (sloten en kanalen), daar- naast zijn er enkele wielen (dijkdoorbraakkolken).

Knelpunten

























De knelpunten voor de waterkwaliteit en ecologie in de Wieringermeer-Oost zijn grotendeels overeenkomstig met die voor de andere droogmakerijen in het beheergebied. De nutriëntenbelasting is zeer hoog, de belasting vanuit 'natuurlijke' bronnen (kwel en nalevering bodems) ligt al rond of boven de kritische belasting. Daarbovenop komt de bijdrage van actuele en historische bemesting aan de belasting, die ook in deze polder veruit dominant is. De

NL12_520 - Waterlichaam: waterdelen Wieringermeer-Oost +

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	hoge algenbiomassa, hoge visbiomassa	Belastingreductie, benodigd ten opzichte van de actuele belasting: P: 78%. N: 67%. P uit natuurlijke bronnen beperkend en N uit natuurlijke bronnen beperkend	
 Lichtklimaat		(ZS), diepte	meetpunten: weinig submers, ecoscans: weinig submers	(onderzoeken herkomst en maatregelen zwevend stof)	
 Productiviteit bodem		klei, slib, sulfaat	hoog aandeel bodemvoedselende vis, lage vegetatiebedekking	baggeren	
 Habitatgeschiktheid		peilbeheer, (zoutgehalte)	vis indiceert 'kaal' water, weinig of geen snoek, weinig plantinnende 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 weinig mariene vis	aanleg vispassage(s)	
 Verwijdering		(maaien), (afvoeren)	het totaal aantal plantensoorten is gering, het aantal waterplanten is gering	(minder intensief maaien), (maaisel afvoeren)	
 Organische belasting		uit/afspoeling, mest	macrofauna indiceert saprobie, diatomeeën indiceren enige saprobie, vrij veel zuurstoftolerante vis	beperken uit/afspoeling, voorkomen meemesten sloten	
 Toxiciteit		lozing, (landgebruik)	-	nader onderzoek lozing(en), nader onderzoek overschrijdingen toxiciteit FC_mmeetnet	

Figuur 3.19 Knelpunten en maatregelen waterlichaam waterdelen Wieringermeer-Oost. Voor verwijdering: zie toelichting in tekst.

NL12_520 - Overig water: waterdelen Wieringermeer-Oost +

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	hoge algenbiomassa	Belastingreductie, benodigd ten opzichte van de actuele belasting: P: 78%. N: 67%. P uit natuurlijke bronnen beperkend en N uit natuurlijke bronnen beperkend	
 Lichtklimaat		diepte, algen	meetpunten: weinig submers, ecoscans: weinig submers		
 Productiviteit bodem		klei, slib, sulfaat	lage vegetatiebedekking	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					
 Organische belasting		uit/afspoeling, mest	macrofauna indiceert saprobie, diatomeeën indiceren enige saprobie	beperken uit/afspoeling, voorkomen meemesten sloten	
 Toxiciteit		(landgebruik)	-		

Figuur 3.20 Knelpunten en maatregelen overige wateren van waterdelen Wieringermeer-Oost. Voor verwijdering: zie toelichting in tekst.

hoge belasting vertaalt zich in het waterlichaam vooral in een hoge algenbiomassa en een hoge visbiomassa. In het overige water in een zéér hoge algenbiomassa. De bedekkingen van kroos en flab zijn laag, waarschijnlijk komt dit omdat de watergangen vrij diep zijn (niet ideaal voor kroos). Het is opvallend dat de chlorofylgehalten zo hoog zijn, terwijl de verblijftijd vrij kort is.

De verwachting is dat korte verblijftijden remmend werken op de algengroei, dit werkt vooral in combinatie met een lage stikstofbelasting. Deze is echter hoog en de verblijftijd is blijkbaar toch lang genoeg voor een sterke algengroei.

De dikte van de sliblaag is hoog, met gemiddeld 43 cm op de locaties van de profielmetingen, op de meetpunten echter weer vrij laag met 0-10 cm. De consistentie van het slib en de nalevering zijn niet gemeten.

Het lichtklimaat is slecht op de meetpunten in het waterlichaam en op de locaties van de Ecoscans. In het overige water is het lichtklimaat iets beter op de Ecoscanlocaties, er is echter nauwelijks submerse vegetatie aangetroffen. Naast algen is in het waterlichaam vooral ook zwevend stof (ijzer) beperkend voor de helderheid.

Voor de polder als geheel staan de sleutelfactoren productiviteit water (ESF1) en lichtklimaat (ESF2) op rood (zie Figuur 2.21), van de bodem (ESF3) zijn geen gegevens. Sleutelfactor 4 staat eveneens op rood, o.a. vanwege het dynamische peilbeheer en het zoutgehalte (wisselend, niet duidelijk brak), de dieptevariatie is juist groot. De taluds in het waterlichaam zijn steil en er is veel beschoeiing.

De sleutelfactor verspreiding (ESF5) scoort slecht. De Wieringermeer-West is matig brak (M31), maar een voor vis passeerbare verbinding met zout water ontbreekt. Hierdoor ontbreken echte brakwater- en mariene vissen, overigens is wel migrerende stekelbaars aangetroffen (ATKB, 2010). Opvallend is dat paling ontbreekt. De polder heeft een voldoende areaal water en ook voldoende dieptevariatie voor de vis. De visstand in het waterlichaam is echter vrij soortenarm en de biomassa varieert sterk tussen de verschillende delen, maar is in het algemeen vrij hoog. De lengte-opbouw van de visstand lijkt redelijk evenwichtig.

Het maaibeheer (ESF6) is in het waterlichaam is volgens opgave van het waterschap mogelijk een knelpunt: het riet wordt deels intensief gemaaid en de afvoer is deels extensief, maar volgens de gegevens uit § 3.12 zijn de oevers sterk verruigd. Het achterblijvende dode riet draagt bij tot de vorming van een dikke baggerlaag, wat weer een oorzaak is van de organische belasting. Hetzelfde geldt waarschijnlijk voor de overige wateren.

De organische belasting (ESF7) is mogelijk een knelpunt, de zuurstofverzadiging is vooral 's-winters aan de lage kant. De ammoniumgehalten zijn vooral in de winter hoog, maar ook 's zomers wijzen de gehalten op productie of aanvoer. Kwel is een aannemelijke bron.

Ten slotte is toxiciteit (ESF8) een mogelijk knelpunt, gebaseerd op Postma & Keijzers (2018). Voor een toelichting hierop wordt verwezen naar genoemde rapportage. Daarnaast worden in de ESF-detailanalyse (Bijlage 4) de specifieke stoffen genoemd die naar voren kwamen bij een eerdere toepassing (in 2017) van de tool voor het chemie-spoor van Ecologische Sleutelfactor 8 (ESF8 - toxiciteit) van STOWA. Daarvoor zijn de toen beschikbare data uit het waterkwaliteitsmeetnet (BMW) en het gewasbeschermingsmeetnet (GBM) van HHNK gebruikt. Uit deze toetsing komen enkele stoffen met periodiek een substantiële toxische druk.

Maatregelen

Nog meer dan in de Wieringermeer-West is de vraag wat er in dergelijke diepe droogmakerijen mogelijk is. Het maaiveld ligt in deze droogmakerij nog verder beneden NAP. Bij het huidige landgebruik en peilbeheer zijn voor de meeste knelpunten eigenlijk geen effectieve maatregelen denkbaar. De hoge belasting vanuit natuurlijke bronnen, het hoge sulfaatgehalte en de hoge

uit- en afspoeling van fosfaat zijn alleen aan te pakken met een wijziging van het landgebruik en het peilbeheer. Alleen van rigoureuze ingrepen in de inrichting en/of het peilbeheer mag een effect worden verwacht. De knelpunten met betrekking tot de habitatgeschiktheid en zelfs de organische belasting hangen hier allemaal mee samen.

Het creëren van een zoet-zout verbinding voor vis (ESF5, connectiviteit) is lastig omdat de polder niet direct grenst aan zee, maar vooral ook vanwege de diepe ligging. Op termijn is een zoet-zout verbinding in de kop van Noord-Holland nabij Wieringen wellicht wel denkbaar. In § 2.14 is reeds ingegaan op de ideeën voor bijvoorbeeld een ‘Wieringerdelta’, die stichting ARK heeft uitgewerkt in opdracht van de provincie Noord-Holland (Blom e.a. 2018). Het ligt dan voor de hand om te kijken wat de mogelijkheden zijn voor een voor passeerbare zoet-zout verbinding met de Wieringermeer (Oost en West). Aandachtspunt is uiteraard ook hier de habitat, niet alleen de verbinding maar ook het leefgebied voor de vis moet op orde zijn. Aanbevolen wordt om te zijner tijd een nadere analyse uit te voeren van de huidige visstand en de mogelijkheden voor zoet-zout verbinding in combinatie met Wieringermeer-Oost. Ook hier geldt uiteraard dat de diepe ligging van de polder een complicerende factor is.

De natuurzone aan de noordostrand van het gebied (Robbenoordbos, Dijk-gatsweide, Dijkgatbos met wielen) is rijk aan gradiënten in zoutgehalte, bodemgesteldheid en grondwaterstand (Figuur 2.18, Figuur 3.5, Figuur 3.6, Figuur 3.15).

Langs de wielen (locatie BDV017) is Zilte zegge aangetroffen. Andere min of meer bijzondere moerassoorten uit de brakke omgeving die volgens waarneming.nl in het laatste decennium in deze natuurzone zijn aangetroffen zijn Zulte, Goudknopje, Zilte schijnspurrie en Echt lepelblad. Andere soorten indiceren een matig voedselarme tot voedselrijke en kalkrijke vochtige tot natte omgeving zoals Grote ratelaar, Zeegroene zegge, Blauwe zegge, Rond wintergroen, Blaassilene en Kleverige ogentroost

Het is opvallend dat er zowel in het meetnet van HHNK als in waarneming.nl geen waterplanten, laat staan bijzondere soorten waterplanten, uit de natuurzone worden gerapporteerd. Het is daarom zinvol om in de natuurzone een gerichte inventarisatie van water- en moerasplanten en andere waterorganismen uit te voeren, samen met abiotische metingen om te zien hoe de huidige biologische waterkwaliteit is van de kleine wateren in dit gebied en hoe deze verbeterd kan worden.

Een punt van aandacht hierbij is wel dat de natuurzone geleidelijk aan nog verder zal verzoeten, tenzij er brak water van elders, bijvoorbeeld uit de grond, wordt aangevoerd.



In april 1945 werd de dijk van de Wieringermeer door de bezetters opgeblazen, waardoor gaten van 150 en 200 m breed en 20 en 26 m diepte ontstonden (Vliegerfoto: Tom Kisjes).



In de herfst van 2007 – 2008 is het is het natuurontwikkelingsgebied Dijkatsweide voltooid. Vanwege zoute kwel is dit gebied erg nat. Er zijn veel kleine plassen en poeltjes, waar Riet en zoutminnende planten als Zulte zich thuis voelen (Vliegerfoto: Tom Kisjes).

4. Waterdelen polder Wieringerwaard (NL 12_530)

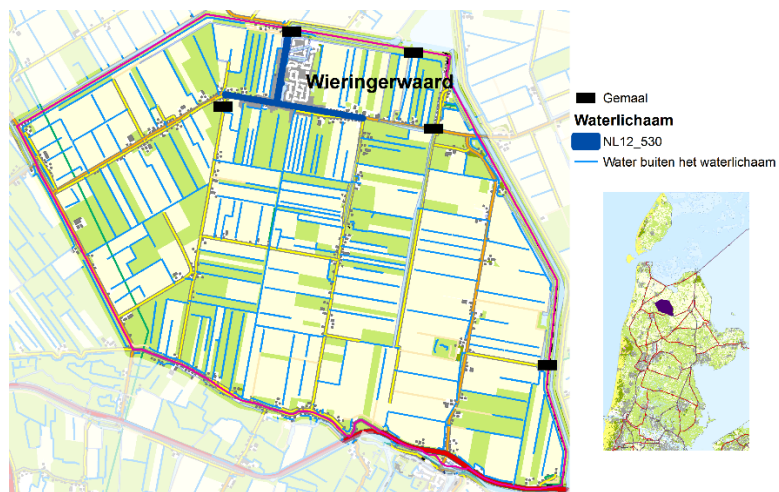
4.1 Ligging



Wapen van het voormalige Waterschap Wieringerwaard met twee gekruiste slikhaken

(Wikipedia)

Het deelgebied Wieringerwaard² (Figuur 4.1) heeft een waterstaatkundige oppervlakte van 2517 ha en ligt tegen het oude land van Westfriesland, ten noorden van de oude havenplaats Kolhorn. Aan de noordzijde ligt de plaats Wieringerwaard (Van Boekel e.a.2014m).



Figuur 4.1

Ligging van deelgebied Wieringerwaard in het beheergebied van het Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier met gemalen en belangrijkste watergangen

4.2 Historie

Het deelgebied Wieringerwaard bestaat uit de Polder Wieringerwaard, het deel ten westen van de rij windmolens tussen Nieuwesluis en Kolhorn, de thans afgegraven Oostdijk) en de Waardpolder (het deel ten oosten van deze weg), die tot 1971 deel uitmaakte van de Polder Waard en Groet (Figuur 4.4).

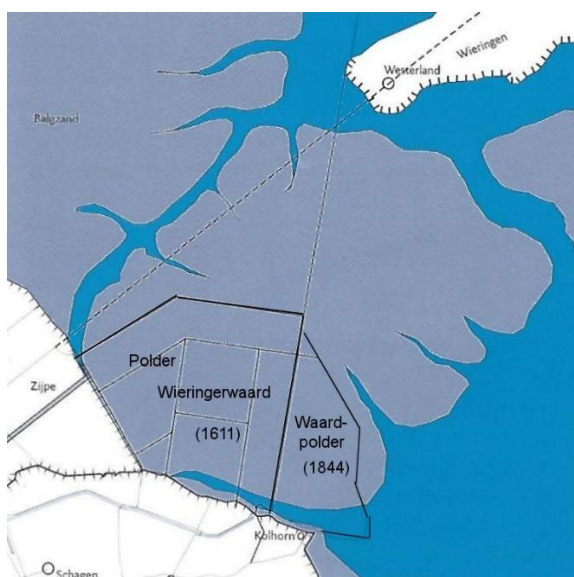
Het deelgebied Wieringerwaard werd al vroeg in de geschiedenis bewoond. In de paar eeuwen voor de Allerheiligenvloed in 1170 woonden er in het gebied al Friezen, die later Westfriezen genoemd werden. Na de vele stormen die rond de 12e eeuw woedden werd het gebied echter onbewoonbaar.

² Het onderste deel van het wapen van de Wieringerwaard bestaat uit twee gestileerde slikkerharken ('slikkerkransen'). In het bovenste deel worden twee gekroonde zwanen afgebeeld 'doordien op deselve Waert veele Swaanen hadden gehouden die uit Vrieslant en andere Quartieren plegen te komen'.

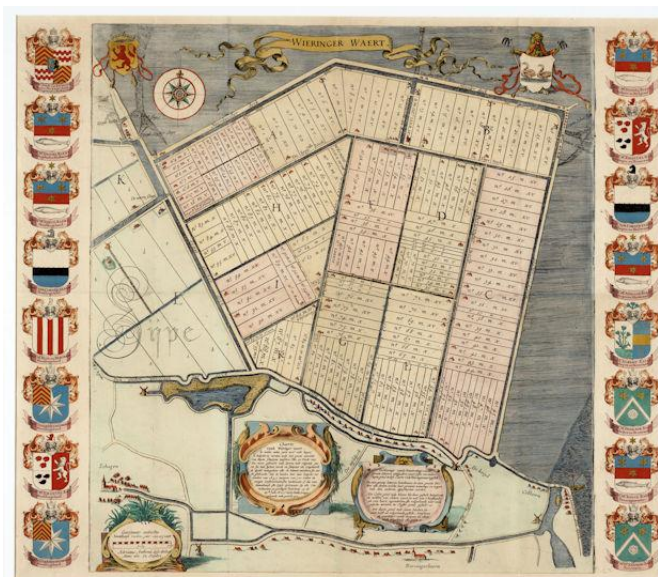


Figuur 4.2 (links) Locatie 208015 Sloot bij duiker in Kruisweg (Foto: Herman van Dam)

Figuur 4.3 (rechts) Locatie 208007 Voor krooshek gemaal 'De Ster' (Foto: HHNK)



Figuur 4.4 (links) Het deelgebied Wieringerwaard bestaat uit twee ingepolderde aandijkingen van het vroegere kwelder- en waddegebied tussen Westfriesland en Wieringen (Reh e.a. 2005).

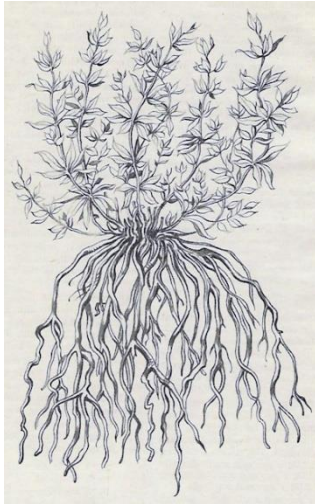


Figuur 4.5 (rechts) Kaart van de polder Wieringerwaard zoals deze is verkaveld en verloot (Anthonisz 1611).

Wieringerwaard

Al in 1597, het jaar waarin de Zipe (westelijk van de Wieringerwaard) definitief bedijkt werd, hadden de Staten van Holland octrooi verleend voor de droogmaking “*seker slijk genaemt de Wieringerwaerdt, buyten den Vrieschen Zeedijk, omtrent de Keijns en de Barsingerhorn ende ten Noordoosten van den Slikkerdijk*” van wat de Wieringerwaard zou worden. De Wieringerwaardt deed zich kennen als “*een slijk, so hoog en goed van gront, dat het bequam soude sijn om bedijkt en beverst te mogen werden ende also gebragt tot goede Coorn ende Weylanden*”.

Adriaen Maertsz. Coetenburgh, burgemeester van Alkmaar, kreeg dat octrooi. Maar het moest niet minder dan vijf keer verlengd worden, voordat met het karwei begonnen kon worden. In de zomer van 1609 was het dan zover. Nadat het gebied in 1610 weer was gewonnen door inpoldering, werd het nieuwe land in het voorjaar van 1611 verkaveld in blokken van 15 morgens van 0,88 ha, met daarbij 5 morgen ter compensatie van verschillen in bodemkwaliteit. (Jonker 1960, Reh e.a. 2005).



Meekrap
(A. Pieck in Waiboer e.a. 1945)



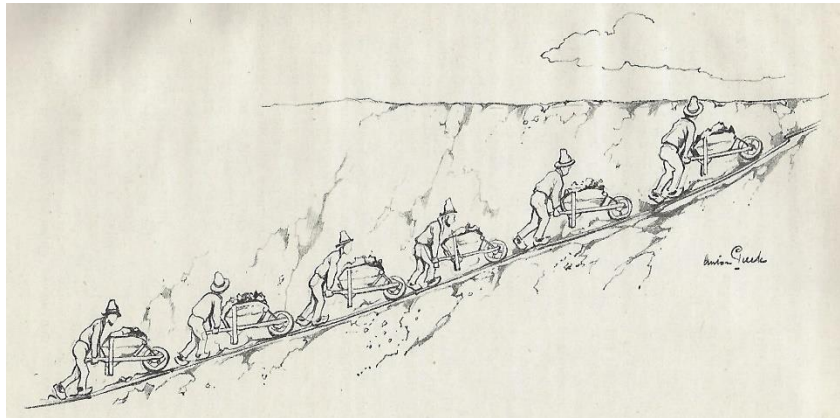
'Wapen' van de voormalige
Polder Waard & Groet
(A. Pieck in Waiboer e.a. 1945)

In de begintijd was ruim 60% van de polder in gebruik als akkerbouwgebied (granen, bonen, vlas en koolzaad) (Reh e.a. 2005). Dat is nu nog steeds het geval (Figuur 4.9).

De bemaling werd georganiseerd met eerst maar twee en later vier molens, die uitsloegen op een binnen de omdijking gelegen kolkje, dat na vrij korte tijd werd vergroot tot boezemkanaal. Het boezemkanaal waterde bij laag water op natuurlijke wijze af op de Zuiderzee. In 1742 en 1747 werden twee strijkmolens³ gebouwd, waardoor de afwatering van de polder werd verbeterd. In 1812 was het binnenwaterpeil 1,94 m -NAP. In de periode 1844 – 1863 ging men hier over op vijzelbemaling en werd het zomerpeil op 2,14 m -NAP gesteld. De Polder Wieringerwaard ging als eerste Noordhollandse polder in 1871 over op stoombemaling met afschaffing van de gehele windbemaling, waardoor weer een peilverlaging plaatsvond tot 2,30 m -NAP. Verdere peilverlagingen waren er in 1924 door overgang op elektrische bemaling (2,60 m -NAP), in 1933 (2,63 m -NAP), 1938 (2,65 m -NAP 'in de hoge bemaling' en 2,70 m -NAP 'in de lage bemaling') en in 1948 (2,78 m -NAP) (Jonker 1960, Colenbrander e.a. 1981, HHNK 2003c).

Waardpolder

De Waard- en Groetpolder is een bedijking aan de oostzijde van de Wieringerwaard, respectievelijk de Westfriese zeedijk uit het jaar 1844. Het werk werd geheel met de hand uitgevoerd (Figuur 4.6)⁴. In beide polders bouwde men een vijzelmolen. Het brakke water in de sloten was slecht voor het vee en daarom werden er artesische putten⁵ geslagen voor de aanvoer van zoet water. Er werden in de beginperiode granen, vlas en vooral meekrap verbouwd. Meekrap was een winstgevend gewas, dat goed groeide op de brakke grond. De meekrapcultuur eindigde na uitvinding van de aniline-verfstoffen (Waiboer e.a. 1945, Bremer 2010a,b).



Figuur 4.6 Dijkleger van de Wieringerwaard (Anton Pieck in Waiboer e.a. 1945).

In 1845 was het zomerpeil 1,50 m -NAP en het winterpeil ongeveer 0,2 m lager. In 1872 werd in de Waardpolder een 'locomobiel' (een mobiele stoommachine) aan een centrifugaalpomp verbonden en voor noodbemaling

³ Een strijkmolen maalt een boezem af op een hoger gelegen boven- of voorboezem, die rechtstreeks op zee kan lozen (Jonker 1960).

⁴ Er waren weken dat er 1800 à 1900 man aan de dijk werkten. In mei 1844 werd voor hogere lonen gestaakt. De staking werd door het leger (150 man Infanterie, 50 man Cavalerie) en de Marine (twee kanonneerboten) gebroken.

⁵ Één van de putten was 54 voet diep, waarbij het water tot op 60 cm boven het maai-veld opspoot.

gebruikt. In 1879 werd een stoomgemaal in bedrijf gesteld, maar tot 1909 bleef daarnaast de molen functioneren. Met de stoommachine kon een peil van 2,60 m -NAP en met de molen een peil van 2,75 m -NAP bereikt worden. In 1927 werd een elektrisch gemaal in bedrijf gesteld. In 1944 was het zomerpeil 2,70 m -NAP en het winterpeil 2,90 m -NAP (Waiboer e.a. 1945).

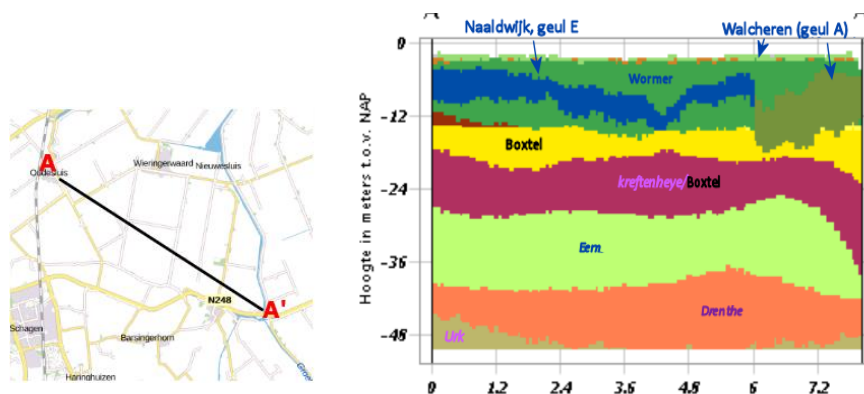
Wieringerwaard en Waardpolder

Hoewel er in de Wieringerwaard en de Waardpolder nooit ruilverkavelingen hebben plaatsgevonden is er van de oorspronkelijke verkavelings-structuren veel verloren gegaan (Provincie Noord-Holland 2018b). Wel zijn er tussen 1980 en 1985 verbeteringswerkzaamheden uitgevoerd. Er zijn lagere peilen ingesteld en door het dempen van sloten is een grootschaliger verkavelings-structuur ontstaan. Door een betere bemaling was er minder open water nodig. Er hebben geen grootschalige grondwerkzaamheden plaatsgevonden (HHNK 2003d, BügelHajema 2009).

De zelfstandige polder Wieringerwaard is in 1971 samengevoegd met de polder Waard en Groet tot Waterschap Wieringerwaard. Waterschap Wieringerwaard is in 1980 opgegaan in het waterschap De Aangedijkte Landen van Wieringen, om vervolgens nog tweemaal te fuseren: in 1994 tot waterschap Hollands Kroon en in 2003 tot Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier (Van Boekel e.a.2014m).

4.3 Geologie en bodem

In het Pleistoceen vinden we eerst een laag zand uit Formatie van Boxtel (Figuur 4.7). Daarop bevindt zich lokaal een dunne laag basisveen uit de Formatie van Nieuwkoop en in de voormalige Waardpolder een dik pakket geulafzetting uit het Laagpakket van Walcheren. Vervolgens vinden we een dik pakket mariene sedimenten (zand en klei) uit het Laagpakket Wormer uit de Formatie van Naaldwijk met daarin een geulafzetting. Daarop bevindt zich afwisselend een dunne laag Hollandveen (Formatie van Nieuwkoop) of jonge mariene klei uit het laagpakket van Walcheren. Plaatselijk ligt een dun (niet weergegeven) pakket dat door de mens is opgebracht, veelal slootbagger.

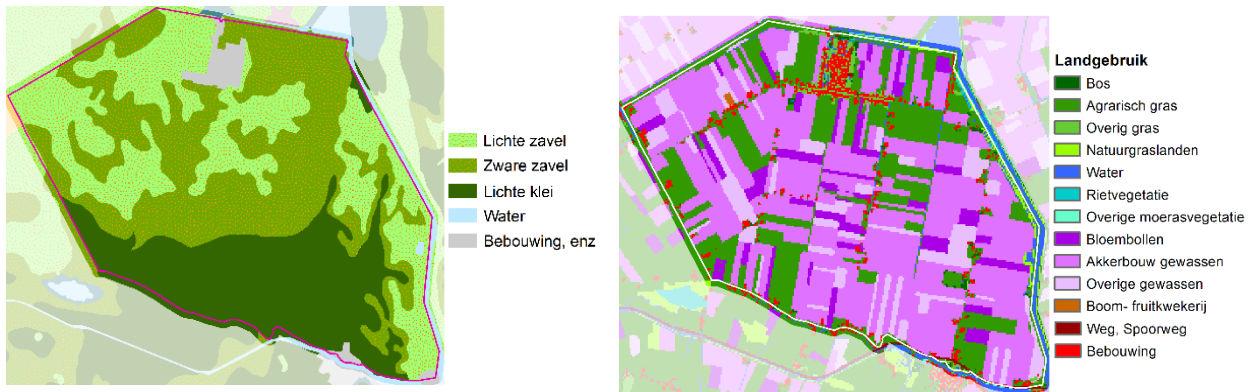


Figuur 4.7

Formaties en lagen in de ondergrond van de Wieringerwaard. Normale letters = Holocene, *cursief* = Pleistoceen. **Blauw** = marien (zand en klei), **roze** = fluviatiel (zand en klei), **paars** = glaciaan (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 afzettingsmilieus.

Ruim de helft van deelgebied Wieringerwaard bestaat uit kleigronden (ca. 55%; Figuur 4.8), onder te verdelen in homogene lichte kleigronden (11%), kleigrond met zware tussenlaag of ondergrond (14%) en kleigronden op veen

(29%). De overige 45% van het gebied bestaat uit homogene zavelgronden (Van Boekel e.a. 2014m).



Figuur 4.8 (Links) Grondsoorten in de Wieringerwaard.
Figuur 4.9 (Rechts) Grondgebruik in de Wieringerwaard.

4.4 Grondgebruik

Het grondgebruik in deelgebied Wieringerwaard bestaat voor ca 94% uit landelijk gebied (Figuur 4.9), voor 2% uit water en 5% uit stedelijk gebied. Het landelijk gebied bestaat voor 62% (inclusief 5% mais) uit akkerbouw, voor 31% uit grasland en voor slechts 1% uit natuur. Het aandeel open water is met slechts 2% zeer gering (Van Boekel e.a. 2014m).



Figuur 4.10 Satellietfoto van de Wieringerwaard (Google Maps).

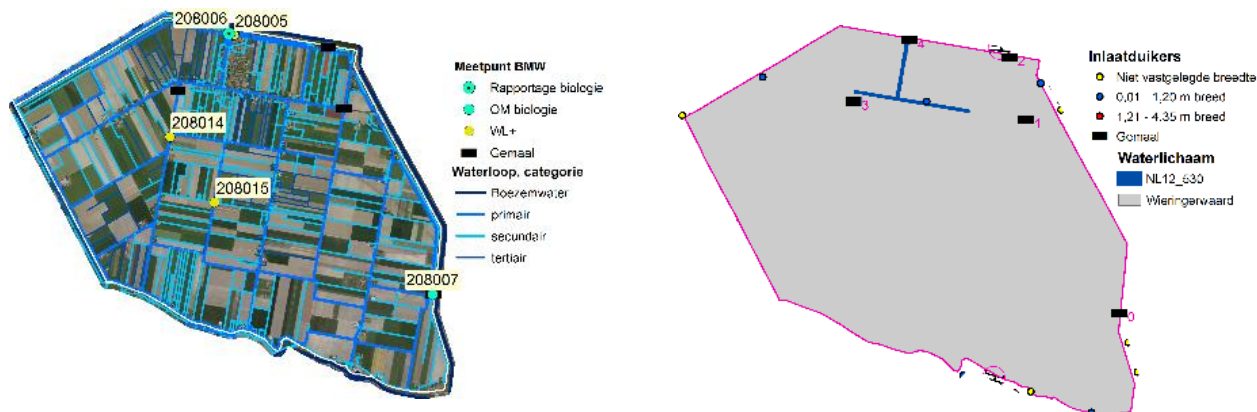
4.5 Watersysteem

De omvang van het totale aan- en afvoergebied van Wieringerwaard is ruim 2500 ha en 1,5% hiervan (38 ha; 726 km) is oppervlaktewater. Het waterlichaam bevat 3,6% van het oppervlaktewater (0,02 km²; 2,6 km) en betreft de hoofdwatergangen rond het dorp Wieringerwaard (Provincie Noord-Holland 2015).

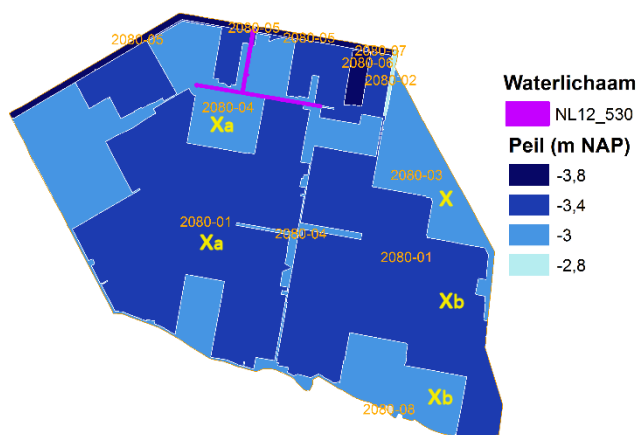
De aanwezige watergangen en meetpunten zijn weergegeven in Figuur 4.11. De meetpunten liggen in de primaire watergangen.

Aan- en afvoer

In de polder Wieringerwaard is een kruisnetwerk van hoofdwatgangen aanwezig. Overtollig water wordt in het noorden van de polder door gemaal Molenweg (Figuur 4.12) afgevoerd naar de Amstelmeerboezem en in het oosten door gemaal P. van der Sterr afgevoerd naar het Waardkanaal. Bij watertekort wordt er via twee inlaten water uit de Amstelmeerboezem ingelaten (Van Boekel e.a.2014m).



Figuur 4.11 (Links) Watergangen en meetpunten in de Wieringerwaard.
 Figuur 4.12 (Rechts) Aan- en afvoergebieden en KRW-waterlichamen in de Wieringerwaard. Gemalen: 0 = P. van der Sterrweg, 1 = Nieuwesluis, 2 = Wieringerwaard, 3 = Walingsweg, 4 = Molenweg (Vopo pomp).



Figuur 4.13 Peilgebieden en KRW-waterlichamen in de Wieringerwaard. De gele kruisjes geven de locaties aan die voor de analyse van het historisch peilverloop zijn gebruikt.

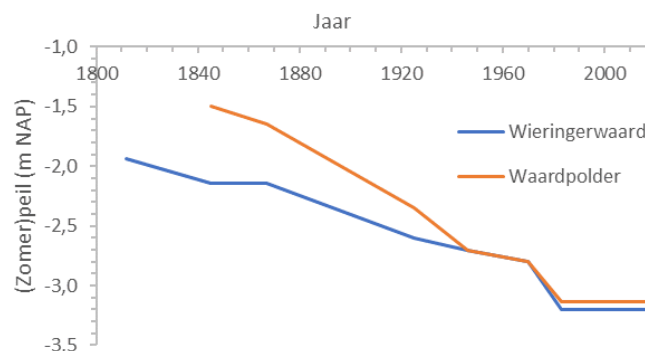
Peilbeheer

De acht peilvakken zijn aangegeven in Figuur 4.13 en de verdeling van de waterpeilen is vermeld in Tabel 4.1. Over het grootste deel van het oppervlak (93%) is een dynamisch peilbeheer, met een bandbreedte van 0,2 m., voor 6% geldt een vast peil en voor 0,2% geldt een seizoensgebonden peil (vak 2080-02; bandbreedte 0,2 m).

Tabel 4.1 Peilvakken en peilbeheer in de Wieringerwaard. Bij de diepteklassen zijn de percentages van het totale oppervlak van het deelgebied en de betreffende peilvakken (Figuur 4.13) vermeld. Bij de vaknummers zijn de voorloopcijfers 2080- weggelaten. Peilsoorten: d = dynamisch, s = seizoensgebonden, v = vast.

Peil (m NAP)	Opp. (%)	Vak
-3,8	3	5d 7d 6d
-3,4	63	1d
-3,0	34	4d 3v
-2,8	0,2	2s
-2,4	0,03	8v

De veranderingen van het peil sinds 1812 (Wieringerwaard) en 1845 (Waardpolder) zijn vermeld in Figuur 4.14. Tot 1970 was er in de (voormalige) Polder Wieringerwaard slechts één peilvak. Pas daarna zijn er in de geselecteerde peilvakken verschillende peilen: 3,40 m -NAP in vak 2080-01a en 3,00 m -NAP in vak 2080-04a. In de (voormalige) Waardpolder waren er voor het eerst in 1983 verschillende peilen in de vakken: 3,40 m -NAP in vak 2080-01b en 3,00 m -NAP in de overige twee geselecteerde vakken. De gemiddelde peilafname in de (voormalige) Waardpolder sinds 1845 bedraagt 1,63 m en in de (voormalige) Polder Wieringerwaard 1,06 m. In de laatste polder was het peil tussen 1812 en 1845 al met 0,2 m gedaald door de overgang van schep-rad- naar vijzelmolens.



Figuur 4.14 Veranderingen van de gemiddelden van het (zomer)peil in geselecteerde peilvakken (Figuur 4.13) in de Wieringerwaard (twee peilvakken) en de Waardpolder (drie peilvakken) op grond van gegevens uit Waiboer e.a. (1945), Jonker (1960), Waterstaatskaarten (1867 – 1983) en HHNK (2017b).

4.6 Morfologie

Uit de door het waterschap verstrekte gegevens is berekend dat de totale lengte van de watergangen in het gebied 212 kilometer bedraagt, dat is een dichtheid van 84 meter sloot per hectare. De taluds van de sloten zijn redelijk steil, 98% van de taluds heeft een helling tussen 30 en 40°. De overige taluds (2%) zijn flauwer en hebben een helling van 20 – 30°. De primaire en secundaire watergangen zijn met een gemiddelde breedte van 5,8 m zeer smal (minimaal 0,5, maximaal 21 m). De gemiddelde waterdiepte in de zomer is met 0,56 m gemiddeld (minimaal 0,0, maximaal 2,48 m) laag en de sliblaag is met een gemiddelde van 0,24 m (minimaal 0,09, maximaal 0,76 m) vrij dik.



Figuur 4.15 Overbreedte van watergangen in de Wieringerwaard.

De oppervlakte van overbreedte van de primaire watergangen ten opzichte van het totale oppervlak daarvan bedraagt 21%, van de secundaire watergangen 4% en van de tertiaire watergangen 4% (Figuur 4.15).

4.7 Waterbalans

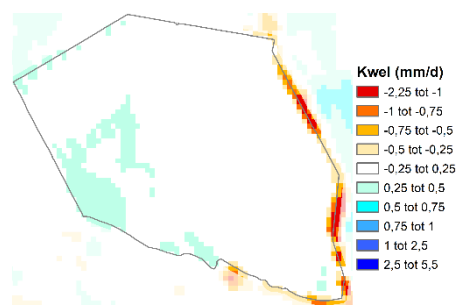
In verband met het onderzoek naar de achtergrondconcentraties van nutriënten is een waterbalans opgesteld (Tabel 4.2). De voeding bestond in de balansperiode gemiddeld voor 79% uit neerslag en 17% uit inlaat. Daarnaast bestaat netto 4% van de aanvoer afkomstig van kwelwater, vooral in de westelijke kleigrond (Figuur 4.16). Uitlaat via gemalen is de voornaamste verliespost met 54% van het totaal. Daarnaast is er vooral verdamping. Er is wegzijging naar de Wieringermeer, maar deze is kleiner dan de aanvoer door kwel.

Tabel 4.2

Waterbalans (mm/jaar) van de Wieringerwaard voor de periode 2000-2009 (Van Boekel e.a. 2014m). De getallen berusten gedeeltelijk op metingen en gedeeltelijk op aannames en behoeven nog bijstelling.

In/uit	Term	mm/j	%
In	Neerslag	882	79
	Inlaat	191	17
	Kwel*	41	4
	Totaal	1114	100
Uit	Actuele verdamping	510	46
	Uitlaat via gemalen	608	54
	Totaal	1118	100
Berging		4	0,4

*inclusief opgeweld water uit gasbronnen



Figuur 4.16 Kwel en wegzijging in de Wieringerwaard.

4.8 Nutriëntenbelasting

In deelgebied Wieringerwaard wordt geen effluent van rioolwaterzuiveringen geloosd en er zijn volgens de gebruikte gegevens ook geen andere puntbronnen aanwezig/bekend (Van Boekel e.a. 2014m).

Uit Tabel 4.3 komt naar voren dat de landbouwgronden (inclusief meemesten etc.) met 84% van het totaal de belangrijkste stikstofbron in het gebied zijn. Daarop volgt de belasting door inlaatwater (14%). Van het fosfaat is 79% afkomstig van de landbouwgronden (inclusief meemesten etc.). Het inlaatwater draagt 20% bij.

4.9 Huidige waterkwaliteit

Tabel 4.4 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) als zeer voedselrijk kan worden gekarakteriseerd. Het chlorofylgehalte is zeer hoog en het doorzicht varieert van zeer laag tot laag.

Tabel 4.3 Enkele kentallen voor de nutriëntenbelasting van de Wieringerwaard voor de periode 2000-2009 (Van Boekel e.a. 2014m). De getallen berusten gedeeltelijk op metingen en gedeeltelijk op aannames en behoeven nog bijstelling. Belasting door landbouw omvat de belasting door landbouwgrond (uit- en afspoeling, meesten sloten, etc.). Een deel hiervan is van 'natuurlijke' oorsprong.

Variabele	Eenheid	Stikstof		Fosfor	
		kg/ha†/j	mg/m²‡/d	kg/ha†/j	mg/m²‡/d
Belasting door landbouw		24,7	376,6	3,95	60,1
Belasting door inlaatwater		4,2	64,1	1,0	14,9
Atmosferische depositie op open water		0,4	6,2		
Directe kwel		0,1	1,1	0,06	0,9
Overige belastingen§		0,2	2,4	0,02	0,3
Totaal IN		29,6	450,4	5,0	76,3
Retentie~		3,0	45,7	2,2	33,5
Totaal IN - retentie		26,6	404,7	2,8	42,8
Natuurlijke belasting	%		29		23
Anthropogene belasting	%		71		77
Concentratie oppervlaktewater	mg/l		5,11		0,71
Achtergrondconcentratie	mg/l		1,50		0,16

§huishoudelijke en ongerioleerde lozingen, verkeer, vervoer, etc., †totaal oppervlak, ‡wateroppervlak
~vastleggen van nutriënten in de waterlopen, door opslag in de waterbodem en/of denitrificatie

Tabel 4.4 Zomergemiddelde (ZGM) en wintergemiddelde (WGM) waterkwaliteit van de waterdelen polder Wieringerwaard 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=3)		
	M3	WL ²	ZGM	WGM	aantal	ZGM	WGM	aantal	ZGM	WGM	aantal
chloride (mg/l)	0 - 300	300 - 3000	222	154	(9/9)	315	179	(24/24)	284	144	(51/51)
totaal-P (mgP/l)	≤ 0,15	≤ 0,2	0,70	0,31	(9/9)	0,86	0,39	(24/24)	0,88	0,34	(51/51)
ortho-P (mgP/l)			0,33	0,14	(9/9)	-	-	(-/-)	0,44	0,17	(51/51)
totaal-N (mgN/l)	≤ 2,8	≤ 1,8	3,7	4,6	(9/9)	3,3	4,7	(24/24)	4,0	5,0	(51/51)
ammonium (mgN/l)			0,2	0,6	(9/9)	-	-	(-/-)	0,4	0,7	(51/51)
nitraat (mgN/l)			0,0	1,8	(9/9)	0,3	2,1	(24/24)	0,2	2,1	(51/51)
chlorofyl-a (ug/l)	≤ 23		119	-	(9/-)	-	-	(-/-)	111	66	(39/30)
doorzicht (m)	≥ 0,65	≥ 0,9	0,30	0,50	(9/9)	0,20	-	(2/-)	0,25	0,38	(55/51)
zuurstofverzadiging (%)	40 - 120	60 - 120	66	79	(18/18)	-	-	(-/-)	69	84	(78/75)
pH (-)	5,5 - 8,5	6 - 9	8,2	7,9	(9/9)	-	-	(-/-)	8,0	7,8	(51/51)
sulfaat (mg/l)			-	-	(-/-)	250	378	(24/24)	266	424	(42/42)
calcium (mg/l)			-	-	(-/-)	-	-	(-/-)	175	260	(42/42)

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).
² Afwijkend KRW-doel voor het waterlichaam na doel-herziening (Jaarsma & van Ee, 2014). Het doel wijkt af van de default indien (1) het doel is bijgesteld of (2) het type nadien is gewijzigd.

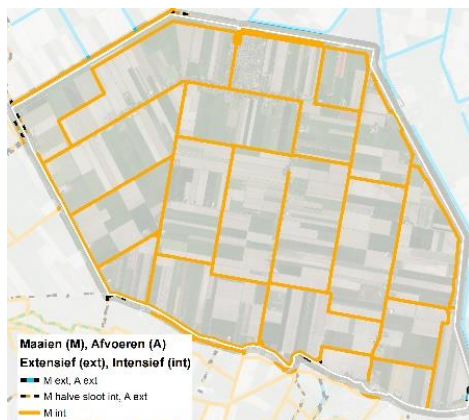
Voor de KRW zijn de zomergemiddelden getoetst aan de actuele KRW-normen voor het waterlichaam. Het KRW-type is tijdens de herziening van het meetnet in 2016 gewijzigd van M30 naar M3. De huidige normen gaan echter nog uit van het 'oude' type, op zover deze afwijken van die van het 'nieuwe' type is dit in de tabel aangegeven. Op de KRW-meetpunten voor de fysische chemie voldoen chloride, totaal-P, totaal-N, chlorofyl-a en doorzicht niet aan de normen. Op de KRW-meetpunten voor de biologie voldoen totaal-P, totaal-N en doorzicht niet aan de normen.

4.10 Maaibeheer

De gegevens van het door het waterschap geplande onderhoud zijn weergegeven in Figuur 4.17. 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.

Bijna alle primaire watergangen worden intensief gemaaid. Met uitzondering van de watergang naast bebouwing in Oudesluis wordt nergens het maaisel afgevoerd. Een enkele watergang worden extensief gemaaid waarbij het maaisel wordt afgevoerd.



Figuur 4.17 Gepland onderhoud van het nat profiel van watergangen in de Wieringerwaard 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.

4.1 | Ecologie

De natuurwaarden van de Polder Wieringerwaard zijn geconcentreerd in een ruim 3 km lange strook langs het Waardkanaal, die bestaat uit Rietland en hoog geboomte, met bekende rietvogels, maar ook Blauwborst, Roerdomp en Bruine kiekendief en wordt beheerd door Landschap Noord-Holland (Stuart 2014).

Planten

Er zijn in de 50 opnamen van locaties uit de meetnetten en Ecoscans in totaal 18 soorten waterplanten en 35 soorten overige planten (waarvan 32 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 4.18.

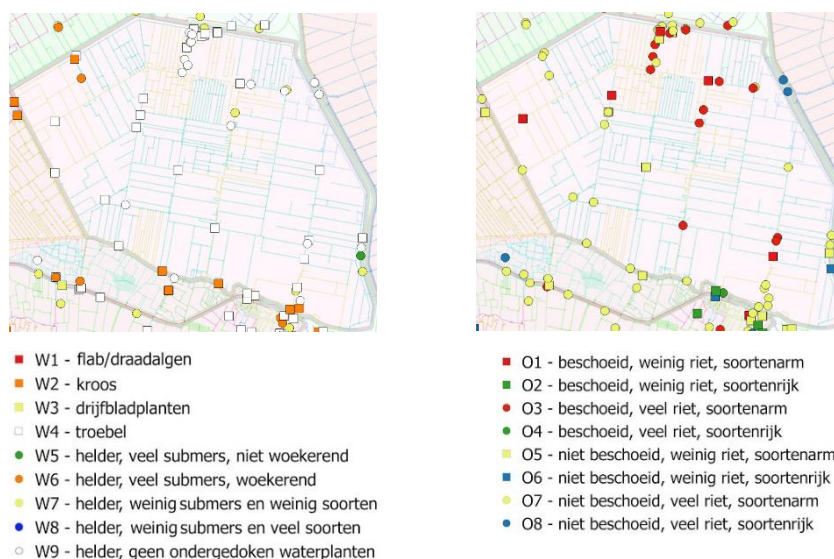
Nergens in dit deelgebied is een optimale toestand met veel soorten ondergedoken waterplanten in lage dichtheid, wel is er een locatie met veel, maar niet woekerende waterplanten. Bijna de helft van de locaties heeft troebel water en het resterende deel heeft voornamelijk een arme plantengroei of overmatige plantengroei. Het gemiddeld aantal soorten waterplanten is met 1,9 uitgesproken laag, in vergelijking met 4,6 voor het hele Noorderkwartier. De meest voorkomende soorten zijn Klein kroos en Bultkroos, terwijl onder water Schedefonteinkruid en Grof hoornblad regelmatig voorkomen.

Bij de oevervegetatie is het beeld al niet veel anders. Ook hier is het aantal soorten per opname met een gemiddelde van 4,3 soorten veel lager dan in het hele HHNK-gebied (7,1). Er is maar één opname met een soortenrijke oever, terwijl dit 'normaal' 26% van het totaal is. Wel staat er in alle opnamen Riet langs de oevers. Dat is meer dan gemiddeld. Het percentage beschoeide oevers (34%) is gemiddeld. Naast Riet komen Grote egelskop, Harig wilgen-

Tabel 4.5 Samenvatting van de ecologische toestanden van water- en oevers in het deelgebied Wieringerwaard, 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, **cursief** = exoot, **onderstreept** = ruigtekruiden., **Ab%** = gemiddeld bedekkingspercentage, **Freq%** = percentage van het aantal opnamen waarin de soort voorkomt.

Periode 2013 - 2016			Wier.waard HHNK		Wier.waard HHNK	
Aantal opnamen	50	5995	EKR macrofyten (aantal opnamen)	4	333	
Ecoscans (% opnamen)	92	92	EKR macrofyten (gemiddelde)	,32	0,33	
Totaal aantal soorten planten	53	515				
Totaal aantal soorten waterplanten	18	84	Totaal aantal soorten oeverplanten†	32		
Gemiddeld aantal soorten waterplanten	1,9	4,6	Gemiddeld aantal soorten oeverplanten†	4,3	7,1	
Toest. Omschrijving	% opn.	% opn.	Toest. Omschrijving	% opn.	% opn.	
W1 Water met dominantie van flab/draadalg	0	2	O1 beschoeid, weinig riet, soortenarm	10	13	
W2 Water met dominantie van kroos	10	20	O2 beschoeid, weinig riet, soortenrijk	0	4	
W3 Water met dominantie van drijfbladplanten	0	3	O3 beschoeid, veel riet, soortenarm	24	16	
W4 Troebel water	46	27	O4 beschoeid, veel riet, soortenrijk	0	4	
W5 Helder water met veel, maar niet woekerende waterplanten	2	2	O5 niet beschoeid, weinig riet, soortenarm	10	13	
W6 Helder water met veel woekerende waterplanten	2	16	O6 niet beschoeid, weinig riet, soortenrijk	2	8	
W7 Helder water met weinig soorten ondergedoken waterplanten in lage dichtheid	10	17	O7 niet beschoeid, veel riet, soortenarm	54	32	
W8 Helder water met veel soorten ondergedoken waterplanten in lage dichtheid	0	1	O8 niet beschoeid, veel riet, soortenrijk	0	10	
W9 Helder water zonder ondergedoken waterplanten	30	11				
Troebel water (W3, W4)	46	31	Soortenrijke oevers (O2, O4, O6, O8)	2	26	
Arme plantengroei (W7, W9)	40	28	Oevers met veel riet (O3, O4, O7, O8)	78	62	
Optimale plantengroei (W5, W8)	2	3	Beschoeide oevers (O1 - O4)	34	36	
Overmatige plantengroei (W1, W2, W6)	12	38				
Laag* Soorten waterplanten	Ab%	Freq%	Laag* Soorten oever- en overige planten†	Ab%	Freq%	
D Veenwortel	0,6	30	OE Riet	6,3	100	
D Witte waterlelie	0,2	10	OE Grote egelskop	1,5	38	
D Kikkerbeet	0,1	4	<u>OE Harig wilgenroosje</u>	<u>1,1</u>	<u>60</u>	
D Watergentiaan	0,0	2	OE Heen	0,9	36	
F Flab en draadwier	0,5	10	OE Grote lisdodde	0,6	24	
F Darmwier	0,1	2	OE Valse voszegge	0,3	24	
K Klein kroos	5,4	54	OE Gele lis	0,3	18	
K Bultkroos	4,3	20	OE Liesgras	0,3	16	
K Veelwortelig kroos	1,3	4	OE Gele waterkers	0,3	18	
K <i>Knopkroos</i>	0,1	2	OE Zwanenbloem	0,3	16	
K Wortelloos kroos	0,1	2	OE Fioringras	0,2	6	
K <i>Dwergkroos</i>	0,0	4	OE Blaartrekkende boterbloem	0,2	8	
S Zittende/gesteelde zannichellia	1,8	2	OE Moerasandoorn	0,1	12	
S Schedefonteinkruid	0,9	20	OE Kleine lisdodde	0,1	4	
S Grof hoornblad	0,9	16	OE Ruwe bies	0,1	6	
S Gekroesd fonteinkruid	0,8	4	OE Veerdelig tandzaad	0,1	4	
S <i>Smalle waterpest</i>	0,4	2	OE Kleine watereppe	0,1	6	
S <i>Sterrenkroos</i>	0,2	4	OE Mannagras	0,1	2	
			L Perzikkruid	0,1	2	
			OE Zulte	0,1	4	
			OE Rietgras	0,0	4	
			<u>OE Haagwinde</u>	<u>0,0</u>	<u>6</u>	
			OE Goudknopje	0,0	2	
			OE Grote kattenstaart	0,0	2	
			<u>OE Koninginnekruid</u>	<u>0,0</u>	<u>2</u>	

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



Figuur 4.18 Ecologische toestand van water (W) (links) en oevers (O) (rechts) in het deelgebied Wieringerwaard en omgeving.

roosje en Heen veel voor langs de oevers. Dit assortiment wijst erop dat er sprake is van (voormalig) zwak brak water, vaak een klei-ondergrond waar de vegetatie regelmatig wordt kort gehouden, maar waar het maaisel niet wordt verwijderd.

Zie voor de water- en oeverplanten ook de beschrijvingen van de Ecoscans uit de gemeente Hollands Kroon (Van Dulmen & Van de Sande 2013b).

Fytobenthos

De belangrijkste kentallen van het fytobenthos zijn vermeld in Tabel 4.6. Er zijn in de 6 monsters van de meetnetten in totaal 89 taxa aangetroffen, er is in geen enkel monster een zeldzaam taxon gevonden, wat een stuk minder is dan de 0,5 voor het hele gebied van Hollands Noorderkwartier. Alle monsters zijn kenmerkend voor het 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 is en dat er vrij veel afbreekbaar organisch materiaal aanwezig is (α -mesosaproob).

Tabel 4.6 Belangrijkste kentallen van het fytobenthos van het deelgebied Wieringerwaard. 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 4.18.

Typen en karakteristieken	Wieringerwaard				HHNK 2009-'15	Toelichting/interpretatie	aantal monsters Wieringerwaard		6838
	2009	2010-'12	2013-'15	2009-'15			aantal monsters	HHNK	
<i>Fytobenthostype</i>									
F2	2	2	2	<i>100</i>	42	Niet-zoete tot zwak brakke troebele tot heldere, voedselrijke sloten en kanalen			
<i>Diversiteit</i>									
alle taxa	51	60	53	89	574	totaal aantal taxa per periode/gebied			
zeldzame taxa	0	0	0	0	109	aantal zeldzame taxa per periode/gebied			
taxa in monster	36,5	43,0	35,5	38,3	31,7	veel soorten per monster			
zeldz. taxa in monster	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	geen zeldzame soorten per monster			
<i>Ecologische indicatiewaarden</i>									
zuurgraad	4,1	4,1	4,1	4,1	3,9	alkalisch			
zoutgehalte	2,6	2,7	2,6	2,7	2,4	niet-zoet			
organische stikstof	2,4	2,6	2,4	2,4	2,4	voornamelijk stikstofautotrofe, maar ook stikstofheterotrofe soorten			
zuurstof	3,3	3,2	3,0	3,1	2,8	matige zuurstofverzadiging			
saprobie	3,1	3,1	2,9	3,0	2,8	α -mesosaproob			
trofie	5,0	5,1	4,9	5,0	4,9	eutroof			
vocht	2,3	2,4	2,3	2,3	2,4	nauwelijks droogvallend			

Macrofauna

De macrofauna (Tabel 4.7) is in de periode 2011-2016 bemonsterd op twee locaties in het waterlichaam en twee locaties in het overige water. In totaal zijn er gegevens van zes monsters beschikbaar. Naast het watertype van het

Tabel 4.7 Macrofauna van de waterdelen polder Wieringerwaard, 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 (- / 4)		0,22	0,30	Garnalen en kreeften	-	-	0,1	-	-	1
M3 - gebufferde kanalen (2 /)	0,26		0,37	Vlokkreeften	1,5	1,3	2,0	31	17	64
				Aasgarnalen	-	-	0,4	-	-	45
				Wormen	3,0	5,5	3,2	8	35	52
				Overig	1,5	0,5	0,9	2	1	6
				Vliegen en muggen	16	10,0	10	259	92	112
				Pissebedden	3,0	1,3	1,6	33	8	29
				Slakken en tweekleppigen	4,5	4,0	8,4	18	8	108
				Kevers en wantsen	10,0	7,3	9,2	29	48	49
				Bloedzuigers en platwormen	3,0	2,5	2,8	14	4	8
				Kokerjuffers	0,5	-	1,2	1	-	4
				Spinnen en watermijten	0,5	0,5	5,2	1	1	35
				Libellen en haften	0,5	2,3	1,9	3,0	15	20
aantal monsters	2	4	15	Totaal	44	35	47	397	228	533
gemiddelde EKR alle typen	0,26	0,22	0,34							

waterlichaam (M3), is er nog één ander watertype bemonsterd. De KRW-toetsing levert voor het waterlichaam een (gemiddelde) score op van 0,26, dit is ontoereikend. Voor het overige water is de KRW-score 0,22; eveneens ontoereikend.

Er zijn gemiddeld 44 soorten per monster aangetroffen in het waterlichaam, dit is matig soortenrijk. In het overige water zijn 35 soorten gevonden, wat vrij soortenarm is. Het aantal individuen is kleiner dan gemiddeld in het waterlichaam en kleiner dan gemiddeld in het overige water. De macrofauna indiceert vrij zoete condities in het waterlichaam en vrij zoete condities in het overige water.

Vis

In het waterlichaam is de visstand in 2016 op vijf locaties (0,7 ha) bemonsterd (Tabel 4.8). In totaal zijn tien soorten aangetroffen, wat vrij soortenarm is. In het waterlichaam is de totale geschatte visbiomassa 1035 kg/ha, dit is extreem hoog. Het aandeel brasem en karper is met 11% zeer gering voor het beheergebied van HHNK, het aandeel plantminnende vis is 81%, dit is zeer hoog voor HHNK. Dit komt echter door de extreem hoge abundantie van de gibel. Deze soort wordt weliswaar geassocieerd met plantenrijke omstandigheden, maar wijst mogelijk ook op een voor vis instabiel of calamiteus milieu (Van Dam & Jaarsma 2020b). De EKR op de landelijke maatlat is 0,73, waarmee het waterlichaam ten opzichte van de huidige doelstelling voor HHNK als 'zeer goed' wordt beoordeeld. De visgemeenschap wordt 'landelijk' getypeerd als 'brasem-snoekbaars', in de regionale typering als 'brasem-snoekbaars met karper' (20%) en 'gibel' (80%). De visstand van het overige water is niet bemonsterd.

Tabel 4.8 Visstand van de waterdelen polder Wieringerwaard, 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 (2016)	OW (-)	KRW-beoordeling watertype M3			viswatertyping				
inspanning	aantal deelgebieden	5	-	EKR (landelijke maatlat)	0,73		waterlichaam	overig water			
	bevestigd oppervlak (ha)	0,7	-	KRW-beoordeling (HHNK)	zeer goed		brasem-snoekbaars				
soorten	totaal aantal soorten	10		EKR-deelmaatlaten			biomassa	soorten	verdeling clusters	WL (%)	OW (%)
	aantal soorten marien/brak	0		brasem en karper (BK)	1,00		RG-ruisvoorn-snoek				
biomassa	aantal migrerende soorten	1		plantminnende soort (Pm)	1,00		snoek-blankvoorn				
	totale biomassa (kg/ha)	1035		plantminnend + migrerend (PmM)		0,20	brasem-karper	20			
	aandeel brasem+karper (%)	11					brasem-snoekbaars				
	baars+blankvoorn/eurytoop (%)	81					gibel	80			
	aandeel plantminnend (%)	81					RG-stekelbaars				
	aandeel zuurstoftolerant (%)	0									

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>	1050	10			1045	8,7
	matig chloridetolerant	Blankvoorn	<i>Rutilus rutilus</i>	3369	70			2224	36
	matig chloridetolerant	Brasem	<i>Abramis brama</i>	45	0,44			1470	101
	diadroom	Driedoornige stekelbaars	<i>Gasterosteus aculeatus</i>	29	0,01			840	0,25
		Hybride		30	1,44			33	1,2
		matig chloridetolerant	Karper	<i>Cyprinus carpio</i>	260	108			108
PLANTMINNEND	chloridetolerant	Kolblei	<i>Blicca bjoerkna</i>	111	1,54			393	7,0
	matig chloridetolerant	Gibel	<i>Carassius auratus gibelio</i>	9416	832			868	63
	zoetwatersoort	Ruisvoorn	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	986	11			545	5,0
REOFIEL	zoetwatersoort	Riviergrondel	<i>Gobio gobio</i>	10	0,06			317	1,9

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 1. Voor het deelgebied Wieringerwaard 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 Wieringerwaard is een zoete tot licht-brakke kleipolder met een zeer gering aandeel open water (circa 2%). Het percentage inlaatwater is vrij hoog, op de totale wateraanvoer naar het watersysteem circa 27%. De hoeveelheid kwel is ongeveer 4% en de overige wateraanvoer (circa 69%) bestaat uit directe neerslag en neerslagafvoer. De verblijftijd in de zomer is kort, circa 6 dagen.

De totale fosfaatbelasting is voor zowel waterlichaam als overig water ruim een factor 4 hoger dan de kritische belasting, de stikstofbelasting een factor 1,4. De primaire watergangen zijn volgens de profielmetingen gemiddeld circa 0,56 meter diep (ruim 10% is 80-120 cm diep en ruim één derde minder dan 40 cm, de rest is 40-80 cm diep). De meetpunten in het waterlichaam en het overige water zijn gemiddeld 0,48 meter diep. Volgens de stoffenbalans is de bijdrage van landbouw aan de P-belasting P 57%, de inlaat 19% en de belasting uit natuurlijke bronnen 23%, voor N is dit respectievelijk 56%, 14% en 29%. Het gebied heeft (op de meetpunten) zoet-licht brak water, bestaat voor iets meer dan de helft uit kleibodems en voor de rest uit zavel. Het watersysteem bestaat uit lijnvormige wateren (sloten en kanalen).

Knelpunten

De knelpunten voor de waterkwaliteit en ecologie in de polder Wieringerwaard zijn weergegeven in Figuur 4.19. De nutriëntenbelasting is zeer hoog, de P-belasting vanuit 'natuurlijke' bronnen (kwel en nalevering bodems) ligt al rond de kritische belasting, de N-belasting vanuit 'natuurlijke' bronnen is echter lager dan de kritische belasting. De inlaat is eveneens fors, maar de belasting door actuele en historische bemesting is veruit dominant.

























De hoge belasting vertaalt zich in het waterlichaam in een hoge algenbiomassa en vooral in een zeer hoge visbiomassa en in het overige water eveneens in een hoge algenbiomassa. Het is opvallend dat de chlorofylgehalten hoog zijn, terwijl de verblijftijd met zes dagen zeer kort is. De verwachting is dat korte verblijftijden remmend werken op de algengroei, dit werkt vooral in combinatie met een lage stikstofbelasting. Deze is echter hoog en de verblijftijd is blijkbaar toch lang genoeg voor een behoorlijke algengroei. De bedekkingen van kroos en flab zijn vrij laag.

De dikte van de sliblaag is hoog, met gemiddeld 24 cm op de locaties van de profielmetingen, op de meetpunten echter weer vrij laag met circa 5 cm. Tijdens het visstandsonderzoek in 2016 werd gesproken van een slibdikte van circa 0,5 meter in het waterlichaam. Gezien de waterdiepte en de geringe breedte van het water, betekent dit dat een groot deel van het volume wordt opgevuld door slib. De consistentie van het slib is niet gemeten. Wel is de nalevering van P gemeten op één locatie, deze is hoger dan de kritische belasting. De verhouding ijzer/zwavel lijkt vrij gunstig, mogelijk dat dit samenhangt met de aanvoer van ijzerrijke kwel. Het sulfaatgehalte in het water is echter ook zeer hoog, sulfidotoxiciteit is daarom ook denkbaar.

Het lichtklimaat is slecht op de meetpunten in het waterlichaam en matig op de locaties van de Ecoscans. In het overige water is het lichtklimaat op de Ecoscanlocaties iets beter, er is echter vrijwel geen submerse vegetatie aangekomen. Naast algen is in het waterlichaam vooral ook zwevend stof beperkend voor de helderheid, troebelings door ijzerrijke kwel is daarbij goed mogelijk.

























Voor de polder als geheel staan de sleutelfactoren productiviteit water (ESF1), lichtklimaat (ESF2) en productiviteit bodem (ESF3) op rood

NL12_530 - Waterlichaam: waterdelen polder Wieringerwaard

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 visbiomassa	Belastingreductie, benodigd ten opzichte van de actuele belasting: P: 77%. N: 28%. P uit natuurlijke bronnen beperkend en N uit natuurlijke bronnen niet beperkend	 1
 Lichtklimaat	 2		meetpunten: weinig submers, ecoscans: weinig submers		 2
 Productiviteit bodem	 3	klei, (P-binding), slib, sulfaat		baggeren, belastingreductie	 3
 Habitatgeschiktheid	 4	peilbeheer, (talud), dieptevariatie, zoutgehalte	vis indiceert 'kaal' water, weinig of geen snoek	meer natuurlijk peilbeheer, (oeverinrichting)	 4
 Verspreiding	 5		de soortenrijkdom van de vis is matig, er is maar één soort migrerende zoetwatervis aangetroffen		 5
 Verwijdering	 6	maaien, afvoeren		minder intensief maaien, maaisel afvoeren, (benutten overruimte)	 6
 Organische belasting	 7	uit/afspoeling, mest	jaarrond vrij hoge ammonium- en lage zuurstofgehalten en mogelijk in de onevenwichtige visstand	beperken uit/afspoeling, voorkomen meemesten sloten	 7
 Toxiciteit	 8				 8

Figuur 4.19 Knelpunten en maatregelen waterlichaam waterdelen polder Wieringerwaard

NL12_530 - Overig water: waterdelen polder Wieringerwaard

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, vrij veel kroos en flab	Belastingreductie, benodigd ten opzichte van de actuele belasting: P: 77%. N: 28%. P uit natuurlijke bronnen beperkend en N uit natuurlijke bronnen niet beperkend	 1
 Lichtklimaat	 2	(ZS)	meetpunten: weinig submers, ecoscans: weinig submers	(onderzoeken herkomst en maatregelen zwevend stof)	 2
 Productiviteit bodem	 3	klei, slib, sulfaat	lage vegetatiebedekking	baggeren	 3
 Habitatgeschiktheid	 4	peilbeheer, (talud), dieptevariatie, zoutgehalte	diatomeeën indiceren licht-brak	meer natuurlijk peilbeheer, (oeverinrichting)	 4
 Verspreiding	 5		de soortenrijkdom van de vis is matig, er is maar één soort migrerende zoetwatervis aangetroffen		 5
 Verwijdering	 6	(afvoeren)	het totaal aantal plantensoorten is gering, het aantal waterplanten is gering	(maaisel afvoeren)	 6
 Organische belasting	 7	uit/afspoeling, mest	macrofauna indiceert enige saprobie, diatomeeën indiceren enige saprobie	beperken uit/afspoeling, voorkomen meemesten sloten	 7
 Toxiciteit	 8				 8

Figuur 4.20 Knelpunten en maatregelen overige wateren van waterdelen polder Wieringerwaard

(Figuur 4.20). Sleutelfactor 4 (habitatgeschiktheid) staat eveneens op rood, o.a. vanwege het vaste peil, de geringe dieptevariatie en het zoutgehalte (wisselend, niet zoet en niet brak). De taluds in het waterlichaam zijn vrij steil en er is veel beschoeiing. De dikke baggerlaag is eveneens een knelpunt.

De sleutelfactor verspreiding (ESF5) is een mogelijk knelpunt in verband met het ontbreken van diepere delen, de sterke verstuwing en het geringe aantal vissoorten dat is aangetroffen.

Het maaibeheer (ESF6) is in het waterlichaam is een knelpunt: volgens opgave van het waterschap wordt deels intensief gemaaid en is de afvoer extensief. In het overige water is de situatie wat beter. Qua overruimte is er vooral in de primaire watergangen wel enige ruimte (21% van het oppervlak), maar niet veel.

De organische belasting (ESF7) is mogelijk een knelpunt, de zuurstofverzadiging is jaarrond aan de lage kant en de ammoniumgehalten jaarrond hoog. Naast uit- en afspoeling van meststoffen, zijn ook de waterbodem en kwel aannemelijke bronnen van ammonium. De afbraak van organisch slib en de oxidatie van ijzer vragen ook zuurstof. Zeker in combinatie met de merkwaardige visstand (zeer hoge gibelbiomassa) verdient de zuurstofhuishouding, in relatie tot de bagger en kwel, nadere aandacht.

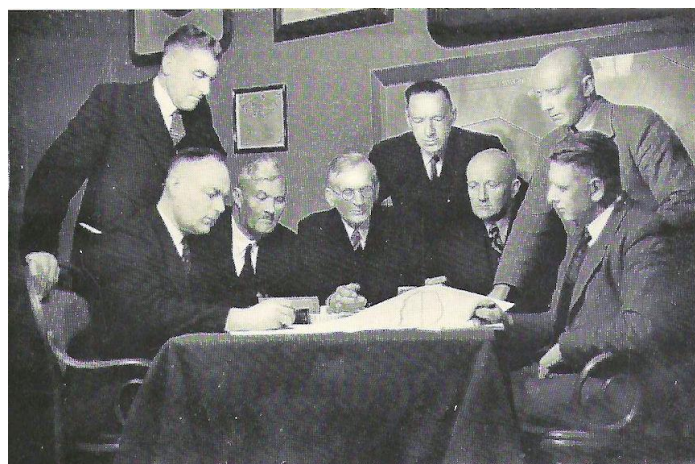
Toxiciteit (ESF8) lijkt hier geen knelpunt.

Maatregelen

Bij het huidige landgebruik en peilbeheer zijn voor de meeste knelpunten die samenhangen met de nutriëntenbelasting, lichtklimaat en habitatgeschiktheid eigenlijk geen effectieve maatregelen denkbaar. De hoge belasting vanuit natuurlijke bronnen, het hoge sulfaatgehalte en de hoge uit- en afspoeling van fosfaat en de vaste peilen zijn alleen aan te pakken met een wijziging van het landgebruik en het peilbeheer. Ook is het geringe aandeel open water sterk bepalend voor zowel de inlaat als voor het maaibeheer. Alleen van rigoureuze ingrepen in de inrichting en/of het peilbeheer mag een effect worden verwacht.



Figuur 4.21 (links) Concessionarissen, commissarissen en technisch personeel van de 'Maatschappij tot Inpoldering en Bebouwing der Waard- en Groetgronden in Noord-Holland', zedelijk lichaam gevestigd op 30 november 1843 bij acte voor notaris Bruno Tideman te Amsterdam (naar een oude foto aanwezig in het Polderhuis "De Tjarde", afgedrukt in Waiboer e.a. 1945).



Figuur 4.22 (rechts) Dagelijks bestuur van de Polder Waard en Groet (Waiboer e. 1945).

Knelpunten die samenhangen met de waterbodem zijn mogelijk wel deels oplosbaar. Door de sliblaag te baggeren neemt de waterdiepte toe en mag een positief effect worden verwacht op de zuurstofhuishouding. Wellicht dat ook het lichtklimaat daardoor verbetert en de stevigheid van de bodem toeneemt, wat gunstig is voor de potenties voor plantengroei. De fosfaatnalevering vanuit de waterbodem is ook zeer hoog, maar desondanks nog lager dan de belasting vanuit de andere bronnen. De voedselrijkdom zal daarom naar verwachting ook na baggeren nog veel te hoog blijven. Omdat de baggerlaag een

weerstand vormt, kan de directe kwel naar de watergangen toenemen door te baggeren.

Ten slotte is er mogelijk winst te halen door een aanpassing van het maaibeheer (minder intensief maaien en maaisel afvoeren), hoewel daar maar weinig ruimte voor is.

5. Waterdelen Anna Paulowna laag (NL 12_540)

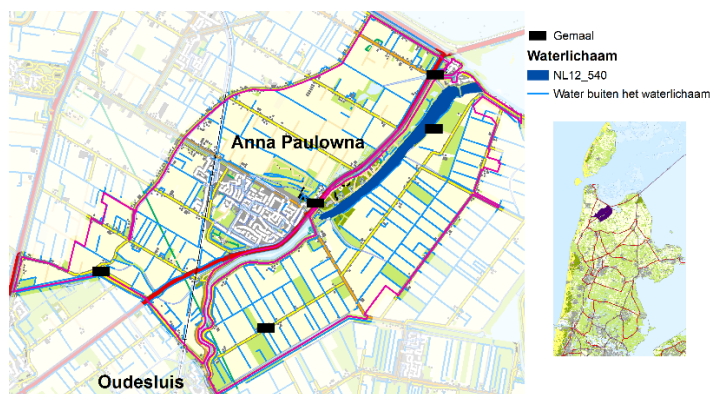
5.1 Ligging



Wapen van de Anna Paulowna-polder met de Hoorn des Overvloeds

(Wikipedia)

Het deelgebied Anna Paulownapolder Laag (2561 ha) ligt in de kop van Noord-Holland (Figuur 5.1) ter weerszijden van het Hoge en Lage Oude Veer. Het grenst aan de westzijde aan de Anna Paulownapolder Hoog. Ten oosten van de Zwinweg ligt nog een deel dat als Anna Paulownapolder bekend staat, maar tot de boezem van het Amstelmeer behoort. Centraal in het gebied ligt de plaats Anna Paulowna en aan de noordzijde ligt Van Ewijk-sluis (Van Boekel e.a.2014w).



Figuur 5.1

Ligging van deelgebied Anna Paulowna laag in het beheergebied van het Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier met gemalen en belangrijkste watergangen.



Figuur 5.2 (links) Locatie280201 Kleine Sluis voor gemaal Wijdenes Spaans (Foto: Nico Jaarsma).



Figuur 5.3 (rechts) Locatie 280204 Razend Zwin bij Veerweg (Foto: HHNK).

5.2 Historie

In plaats van indijking van de Anna Paulownapolder, kunnen we beter spreken over herdijking, omdat dit gebied ooit land was. In de vroege middeleeuwen is men vanuit het eiland Wieringen begonnen met het ontginnen van het omringende land, op luchtfoto's zijn deze oude verkavelingen in het land nog goed zichtbaar. Het land moest echter aan de zee worden prijsgegeven tot aan de West-Friese zeedijk. Tot aan de inpoldering in 1844 heeft de zee grote invloed gehad op het gebied. Na de vorming van het Marsdiep in de twaalfde eeuw ontstond in het toenmalige gebied van de huidige Anna Paulownapolder een sterk vertakt krekensysteem (Figuur 5.4). In de 18^e eeuw werden door Paludanus restanten van 'muren' ontdekt in het gebied. Later bleken dit restanten van wierdijken⁶ te zijn (Westenberg 1961). Door verschillende stormvloedden breidde de getijde-invloed zich via de Zijpe uit en kwam het Noordzeewater in verbinding met het Lotmeer te staan. Hierdoor ontstond het Oude Veer, het water dat het westelijke en het oostelijke deel van de Anna Paulownapolder scheidt.



Figuur 5.4 De Anna Paulowna Polder (Hoog en Laag) met omgeving op de kaart van Dou (1681). De grijze nog niet ingepolderde vlakken zijn 'slibberige' sant gronden' en de lichtere niet ingepolderde vlakken zijn 'waerdgronden'. K = 't Koegras. Enkele nog steeds aanwezige krekens zijn aangegeven met letters (B = Boermans Gat, C = Cruys Swin, Cl = Cleij Meer Swin, R = Rasent Swin, V = Het Veer of Oude Dieper Swin).

In 1844 verleende de koning een concessie voor de droogmaking van de kleiige aanwassen. Drie jaar later, in 1847, was de nieuwe polder droog. Daarbij werd moderne techniek toegepast. In 1845 verrees er een stoomgemaal in de polder in wording, dat begin januari 1846 in gebruik werd genomen. Het was het eerste permanente stoomgemaal in het Noorderkwartier.

De opbrengst van de te bebouwen landerijen bleef aanvankelijk ver beneden peil, zodat veel pachters hun polderlasten niet konden voldoen. De hele onderneming bleek een grote financiële strop. De twee besturen die aan het polderbestuur voorafgingen, hebben het dan ook niet kunnen bolwerken. Na het faillissement ontstond er een iets gunstiger financiële basis waarop het polderbestuur, gevormd in 1850, verder kon gaan. Tussen 1860 en 1870 is er

⁶ Wierdijken bestaan uit gedroogd en geperst Zeegrass (*Zostera*).

korte tijd meekrap in de polder verbouwd (zie details bij de beschrijvingen van de Polder Wieringerwaard). Pas in 1913, met de invoering van kunstmest en het vestigen van een bloembollencultuur in deze streek, is de polder tot bloei gekomen (Keijzer & Jonker 1946, Reh e.a. 2005, Van Boekel e.a. 2014w).

In 1910 was er in de hele Anna Paulownapolder iets minder akkerbouw dan veeteelt. Daarna is het bollenareaal sterk toegenomen. Het aantal bedrijven is door schaalvergroting sterk verminderd (Bremer 1995).

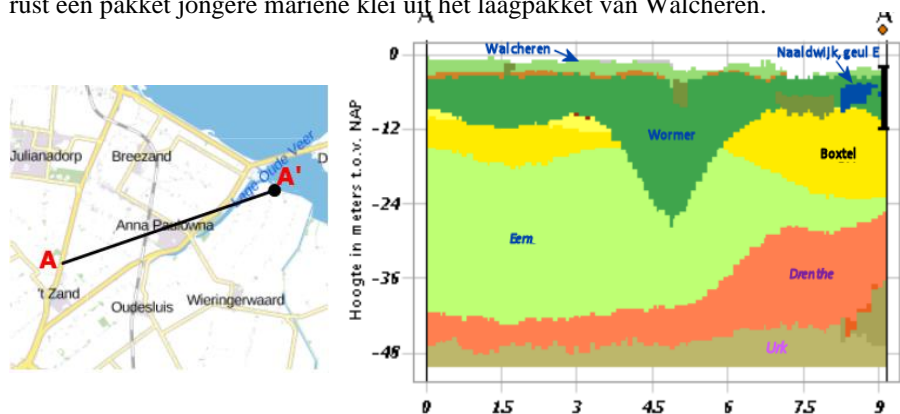
Van het begin af stond er een stoommachine voor de bemaling. In 1874 bestond de bemaling van de hele Anna Paulownapolder uit één (nieuwe) stoommachine en zes vijzelmolens. De vijzelmolens werden gebruikt voor het handhaven van verschillende peilen in zes vakken. Verder waren er diverse onderbemalingen. In 1911 werd de bemaling overgenomen door een elektrisch gemaal (Keijzer & Jonker 1979).

Er is geen grootscheepse ruilverkaveling in het gebied geweest, wel ruilen boeren soms onderling gronden om grotere, aaneengesloten kavels. Dat is nog in 2011 geschied ([Weg van het Midden](#), [Grashoppers](#)).

De Anna Paulownapolder is per 1 januari 1980 opgeheven en opgegaan in het waterschap 'De Aangedijkte Landen en Wieringen'. Het waterschap is in 1994 samengegaan met enkele andere waterschappen in het nieuw gevormde waterschap Hollands Kroon. In 2003 vond er wederom een fusie plaats waarbij het Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier ontstond (Van Boekel e.a.2014w).

5.3 Geologie en bodem

Op de pleistocene ondergrond vinden we eerst op de meeste plekken een laag zand uit Formatie van Boxtel (Figuur 5.5). 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 getijdgeulen. Op deze laag mariene sedimenten bevindt zich een dunne laag Hollandveen uit de Formatie van Nieuwkoop. Op de fragmenten van het Hollandveen rust een pakket jongere mariene klei uit het laagpakket van Walcheren.

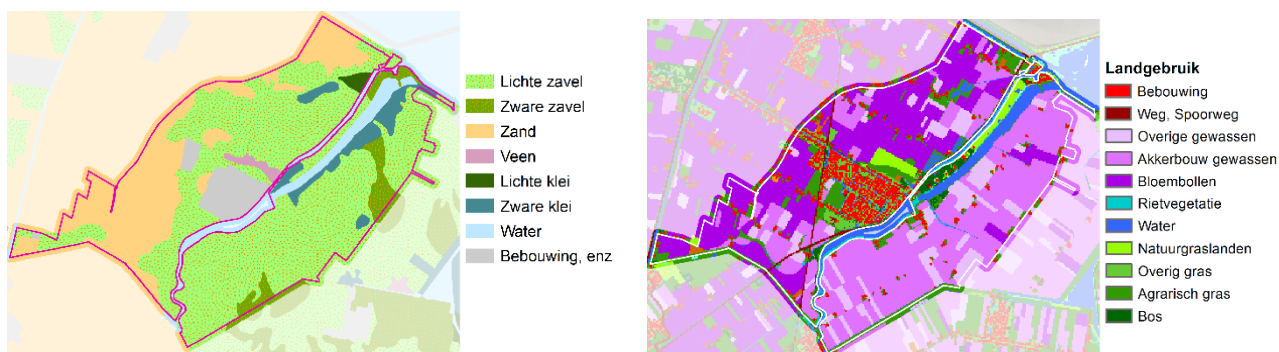


Figuur 5.5

Formaties en lagen in de ondergrond van de Anna Paulowna laag. Normale letters = Holoceen, *cursief* = Pleistoceen. **Blauw** = marien (zand en klei), **roze** = fluviatiel (zand en klei), **paars** = glaciaan (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 0 voor gedetailleerde chronostratigrafie, lithologie en afzettingmilieus.

Op het Laagpakket van Walcheren ligt op veel plaatsen een dun (niet weergegeven) pakket dat door de mens is opgebracht, veelal slootbagger.

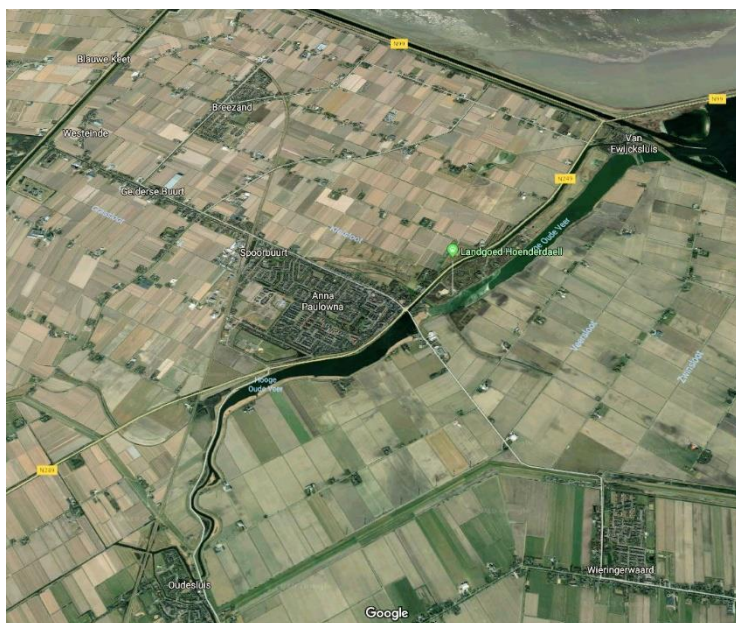
Iets meer dan de helft (53%) van het bodemtype in dit gebied is kleigrond (Figuur 5.6) waarvan het grootste deel klei op veen. Het overige deel bestaat uit stuifzandgronden (24%), homogene zavelgronden (18%) en veengronden (6%; Van Boekel e.a.2014w).



Figuur 5.6 (links) Grondsoorten in Anna Paulowna laag.
Figuur 5.7 (rechts) Grondgebruik in Anna Paulowna laag.

5.4 Grondgebruik

Het grondgebruik in deelgebied Anna Paulowna laag bestaat voor ca 84% uit landelijk gebied (Figuur 5.7), voor 6% uit water en 11% uit stedelijk gebied. Het landelijk gebied bestaat voor 67% (inclusief 1% mais) uit akkerbouw, voor 14% uit grasland en voor slechts 3% uit natuur (Van Boekel e.a. 2014w). Binnen de Anna Paulownapolder Laag is een gebied van 425 ha aangelegd voor bollenteelt onder de naam Hollands Bloementuin (Provincie Noord-Holland 2015).



Figuur 5.8 Satellietfoto van de Anna Paulownapolder laag met omgeving (Google Maps).

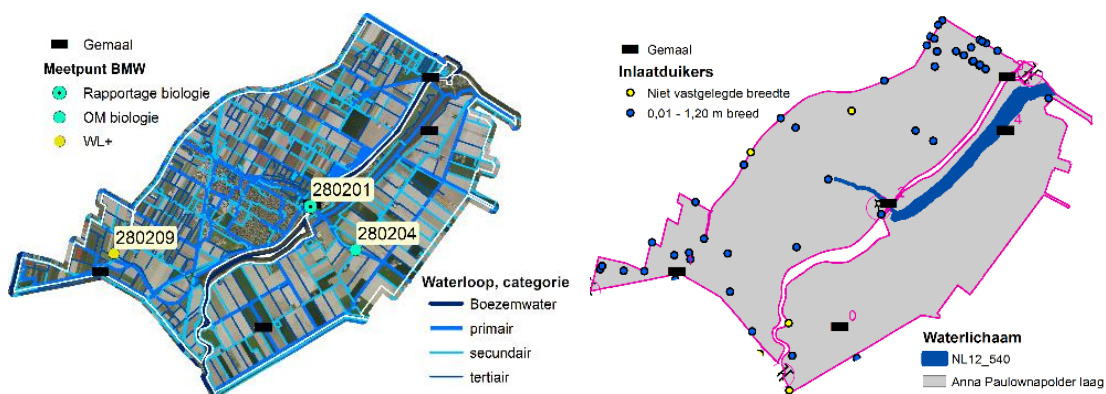
5.5 Watersysteem

De omvang van het totale aan- en afvoergebied van Anna Paulowna laag is 2561 ha en 6% hiervan (162 ha; 238 km) is oppervlaktewater. Het waterlichaam bevat 2,5% van het oppervlaktewater (0,69 km²; 5,5 km) en ligt in het Lage Oude Veer, een oude wadkreek, en een stukje Balgkanaal (Provincie Noord Holland 2015).

De aanwezige watergangen en meetpunten zijn weergegeven in Figuur 5.9. De meetpunten liggen in de primaire watergangen.

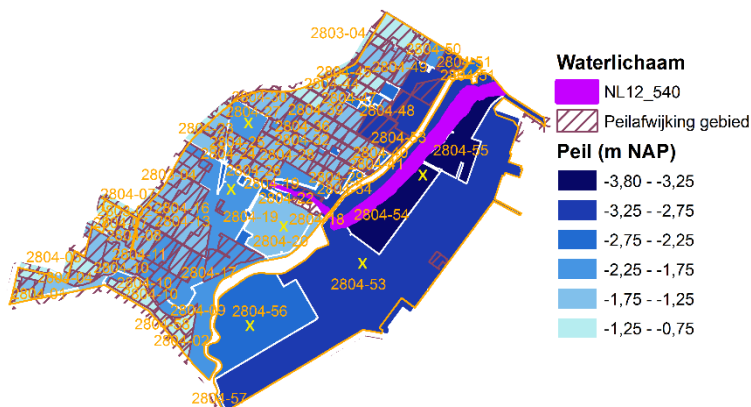
Aan- en afvoer

De Anna Paulowna polder laag bestaat uit meer dan 50 peilvakken met vele (particuliere) peilafwijkingen (Figuur 5.11). Het overtollige water uit het niet peil afwijkende gebied wordt uitgemalen door gemaal Wijdenes Spaans op de Van Ewijksvaart. Het gedeelte ten oosten van de Oude Veer is door middel van twee onderleiders verbonden met het westelijke deel en wordt ook bemalen door gemaal Wijdenes Spaans. Bij watertekort wordt in het oostelijk deel water ingelaten vanuit de Schermerboezem bij Oudesluis (Provincie Noord-Holland 2015). In het westelijke deel van Anna Paulowna laag kan via verschillende inlaatduikers water uit Anna Paulowna hoog worden ingelaten, bij watertekort wordt hier water uit het Noord-Hollands kanaal ingelaten (Van Boekel e.a.2014w).



Figuur 5.9 (Links) Watergangen en meetpunten in de Anna Paulowna laag.

Figuur 5.10 (Rechts) Aan- en afvoergebieden en KRW-waterlichamen in de Anna Paulowna laag. Gemalen: 0 = Kneesweg, 1 = Spookhoek, 2 = Wijdenes Spaans, 3 = J.C. de Leeuw (buiten gebruik), 4 = Waiboer.



Figuur 5.11 Peilgebieden en KRW-waterlichamen in de Anna Paulowna laag. De kruisjes geven de locaties aan die voor de analyse van het historisch peilverloop zijn gebruikt.

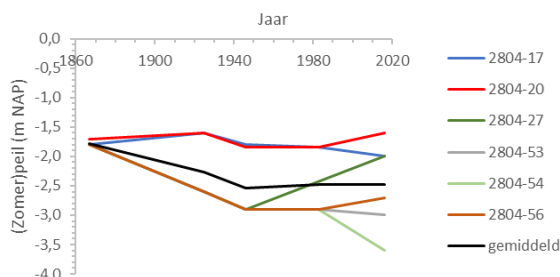
Peilbeheer

De 54 peilvakken zijn aangegeven in Figuur 5.11 en de verdeling van de waterpeilen is vermeld in Tabel 5.1. Voor 43% van het oppervlak geldt een dynamisch seizoensgebonden peil (bandbreedte 0,4 – 0,5 m), voor 26% geldt een dynamisch peil (bandbreedte (0,2 – 0,6 m), voor 20% geldt een vast peil, voor 11% een seizoensgebonden peil (bandbreedte 0,2 m) en voor 0,4% geldt een flexibel peil (bandbreedte 0,2 – 0,4 m).

Tabel 5.1 Peilvakken en peilbeheer in de Anna Paulowna laag. Bij de diepteklassen zijn de percentages van het totale oppervlak van het deelgebied en de betreffende peilvakken (Figuur 5.11) vermeld. Bij de vaknummers zijn de voorloopcijfers 280 weggelaten. Peilsoorten: d = dynamisch, ds = dynamisch seizoensgebonden, f = flexibel, s = seizoensgebonden, v = vast.

Peil (m NAP)	Opp. (%)	Vak
-3,80 tot -3,25	5	4-55s 4-54s
-3,25 tot -2,75	31	4-53ds
-2,75 tot -2,25	9	4-46d 4-47v 4-56s 4-57s 4-22v 4-51v 4-52f 4-34d 4-41d 4-45v 4-19d 4-40d 4-38v
-2,25 tot -1,75	12	4-10f 4-09d 4-32v 4-50v 4-27ds 4-24v 4-48v 4-17d 4-31v 4-37v 4-39d 4-43v
-1,75 tot -1,25	21	4-29v 4-23v 4-44v 4-49d 4-08d 4-30v 4-18d 4-20v 4-26v 4-13d 4-11v 4-06v 4-59d 4-04d 4-16d 4-28v 4-42v 4-36v 4-25v
-1,25 tot -0,75	21	4-03v 4-07v 4-01d 4-58v 4-02ds 3-04ds 3-02d

Vanaf 1867 waren er steeds drie tot vier peilvakken, in 1983 waren het er tien en tegenwoordig zijn er 54. Dat komt tot uiting in Figuur 5.12, waarin de tijdlijnen van de geselecteerde vakken steeds verder uit elkaar lopen. Het gemiddelde peil is van 1867 tot 1946 met 76 cm gedaald en daarna is het weer 6 cm gestegen. Sinds de jaren tachtig is er een veel grotere peildifferentiatie gekomen. De locaties met recent een laag peil liggen ten oosten van het Lage Oude Veer, de locaties met een hoog peil ten westen ervan, deels in stedelijk gebied.

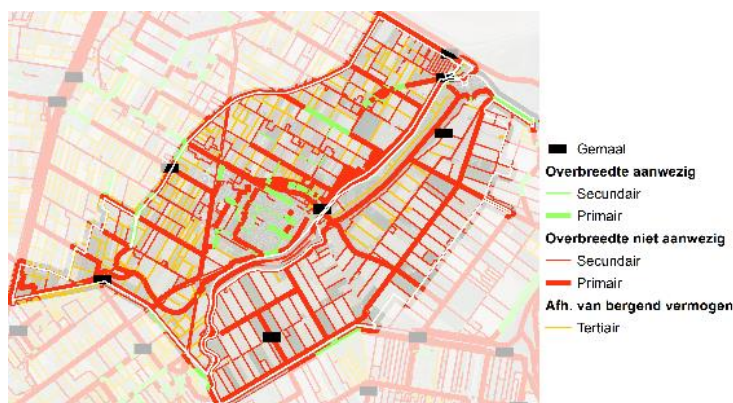


Figuur 5.12 Veranderingen van het (zomer)peil in geselecteerde peilvakken (Figuur 5.11) in de Anna Paulowna laag op grond van Waterstaatskaarten (1867 – 1983) en HHNK. De lijnen van de vakken 53, 54 en 56 vielen tot 1983 samen, omdat ze toen tot één peilvak behoorden. Tot 1946 had ook vak 27 het peil van vak 53.

5.6 Morfologie

Uit de door het waterschap verstrekte gegevens is berekend dat de totale lengte van de watergangen in het gebied 259 kilometer bedraagt, dat is een dichtheid van 101 meter sloot per hectare. De taluds van de sloten zijn redelijk flauw, 47% van de taluds heeft een helling tussen 20 en 30° en 1% een helling van 10 – 20°. Daarnaast is 50% van de taluds iets steiler met een helling van 30 – 40°. De primaire en secundaire watergangen zijn met een gemiddelde breedte van 4,6 m zeer smal (minimaal 0,5, maximaal 29 m). De gemiddelde waterdiepte in de zomer is met 0,6 m gemiddeld (minimaal 0,0, maximaal 1,57 m) laag en de sliblaag is met een gemiddelde van 0,16 m (minimaal 0,0, maximaal 0,62 m) van gemiddelde dikte.

De oppervlakte van overbreedte van de primaire watergangen ten opzichte van het totale oppervlak daarvan bedraagt 6%, van de secundaire watergangen 6% en van de tertiaire watergangen 2% (Figuur 5.13).



Figuur 5.13 Overbreedte van watergangen in de Anna Paulowna laag.

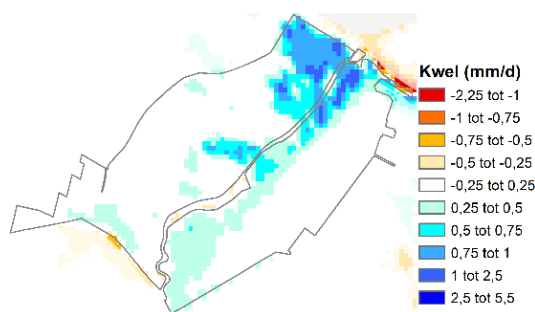
5.7 Waterbalans

In verband met het onderzoek naar de achtergrondconcentraties van nutriënten is een waterbalans opgesteld (Tabel 5.2). De voeding bestond in de balansperiode gemiddeld voor 58% uit neerslag. Doorspoeling vanuit Anna Paulowna Hoog en inlaat vanuit de Schermerboezem waren met respectievelijk 19 en 18% een substantiële post. De aanvoer van kwelwater (vooral in de zandgrond nabij de Waddenzee; Figuur 5.14) zorgt voor de overige 5%. Uitlaat via gemalen is de voornaamste verliespost met 67% van het totaal. Daarnaast is er vooral verdamping.

Tabel 5.2 Waterbalans (mm/jaar) van de Anna Paulowna laag voor de periode 2000-2009 (Van Boekel e.a. 2014w). De getallen berusten gedeeltelijk op metingen en gedeeltelijk op aannames en behoeven nog bijstelling.

In/uit	Term	mm/j	%
In	Neerslag	919	58
	Inlaat vanuit Schermerboezem	292	18
	Doorspoeling vanuit Anna Paulownapolder Hoog	297	19
	Kwel*	82	5
	Totaal	1590	100
Uit	Actuele verdamping	532	33
	Uitlaat via gemalen	1063	67
	Totaal	1595	100
Berging		5	0,3

*inclusief opgeweld water uit gasbronnen



Figuur 5.14 Kwel en wegzijging in de Anna Paulowna laag.

5.8 Nutriëntenbelasting

In deelgebied Anna Paulowna laag wordt geen effluent van rioolwaterzuiveringen geloosd en er zijn volgens de gebruikte gegevens ook geen andere puntbronnen aanwezig/bekend (Van Boekel e.a. 2014w).

Uit Tabel 5.3 komt naar voren dat de landbouwgronden (inclusief meemesten etc.) met 57% van het totaal de belangrijkste stikstofbron in het gebied zijn. Daarop volgt de belasting door inlaatwater (39%), waarvan 25% (van de

totale belasting) afkomstig is van doorspoelwater uit Anna Paulowna hoog. Van het fosfaat is 51% afkomstig uit inlaatwater, waarvan 14% (van de totale belasting) afkomstig is van doorspoelwater uit Anna Paulowna hoog. De landbouwgronden (inclusief meemesten etc.) dragen 46% bij.

Tabel 5.3 Enkele kentallen voor de nutriëntenbelasting van de Anna Paulowna laag voor de periode 2000-2009 (Van Boekel e.a. 2014w). De getallen berusten gedeeltelijk op metingen en gedeeltelijk op aannames en behoeven nog bijstelling. Belasting door landbouw omvat de belasting door landbouwgrond (uit- en afspoeling, meemesten sloten, etc.). Een deel hiervan is van 'natuurlijke' oorsprong.

Variabele	Eenheid	Stikstof		Fosfor	
		kg/ha†/j	mg/m²‡/d	kg/ha†/j	mg/m²‡/d
Belasting door landbouw		35,6	155,0	4,15	18,0
Belasting door inlaatwater boezem		9,0	39,1	3,3	14,4
Belasting door doorspoeling vanuit Anna Paulowna hoog		15,4	67,0	1,3	5,7
Atmosferische depositie op open water		1,3	5,7		
Directe kwel		0,8	3,3	0,24	1,0
Overige belastingen§		0,3	1,1	0,04	0,2
Totaal IN		62,4	271,2	9,0	39,3
Retentie~		9,9	43,1	3,0	13,0
Totaal IN - retentie		52,5	228,2	6,0	26,2
Natuurlijke belasting	%		26		10
Anthropogene belasting	%		74		90
Concentratie oppervlaktewater	mg/l		4,7		1,68
Achtergrondconcentratie	mg/l		1,21		0,16

§huishoudelijke en ongerioleerde lozingen, verkeer, vervoer, etc., †totaal oppervlak, ‡wateroppervlak
~vastleggen van nutriënten in de waterlopen, door opslag in de waterbodem en/of denitrificatie

5.9 Huidige waterkwaliteit

Tabel 5.4 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) als extreem voedselrijk. Het chlorofylgehalte is hoog en het doorzicht is laag.

Tabel 5.4 Zomergemiddelde (ZGM) en wintergemiddelde (WGM) waterkwaliteit van de waterdelen Anna Paulownapolder laag 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=1)		
		ZGM	WGM	aantal	ZGM	WGM	aantal	ZGM	WGM	aantal
chloride (mg/l)	300 - 3000	687	803	(39 / 39)	652	694	(51 / 51)	230	137	(12 / 12)
totaal-P (mgP/l)	≤ 0,11	1,29	1,09	(39 / 39)	1,16	0,91	(51 / 51)	2,44	2,75	(12 / 12)
ortho-P (mgP/l)		0,91	0,59	(9 / 9)	0,61	0,30	(21 / 21)	2,28	2,38	(12 / 12)
totaal-N (mgN/l)	≤ 1,8	3,1	5,3	(39 / 39)	3,1	5,0	(51 / 51)	4,0	5,3	(12 / 12)
ammonium (mgN/l)		0,3	1,0	(9 / 9)	0,2	0,8	(21 / 21)	0,3	0,6	(12 / 12)
nitraat (mgN/l)		0,4	2,2	(39 / 39)	0,3	2,1	(51 / 51)	1,4	2,5	(12 / 12)
chlorofyl-a (ug/l)	≤ 60	43	-	(9 / -)	61	37	(21 / 12)	-	-	(- / -)
doorzicht (m)	≥ 0,9	0,35	0,38	(41 / 39)	0,33	0,35	(55 / 51)	0,50	0,33	(14 / 12)
zuurstofverzadiging (%)	60 - 120	77	81	(60 / 56)	79	80	(78 / 74)	67	71	(18 / 18)
pH (-)	6 - 9	8,2	8,0	(39 / 39)	8,2	8,0	(51 / 51)	8,0	8,0	(12 / 12)
sulfaat (mg/l)		134	168	(30 / 30)	138	186	(42 / 42)	105	115	(12 / 12)
calcium (mg/l)		-	-	(- / -)	170	244	(12 / 12)	122	143	(12 / 12)

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 (licht brak water). 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, chlorofyl-a en doorzicht niet aan de normen. Het sulfaatgehalte in het waterlichaam is zeer hoog, het calciumgehalte is hoog.

5.10 Maaibeheer

De gegevens van het door het waterschap geplande onderhoud zijn weergegeven in Figuur 5.15. 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. Langs bijna al deze watergangen blijft het maaisel liggen, behalve naast de Hooge Oude Veer en de Eendenkooi in 't Zand. Enkele watergangen worden extensief gemaaid, zonder dat het maaisel wordt afgevoerd.



Figuur 5.15 Gepland onderhoud van het nat profiel van watergangen in de Anna Paulowna laag 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.

5.11 Ecologie

Het Lage Oude Veer en het Razend Zwin vormen een Waterparel in de Provincie Noord-Holland. Den Engelsens-Wagenaar e.a. (2011) vonden enorme aantallen brakwater-aasgarnalen en brakwatersteurgarnalen, naast andere brakwaterorganismen en gewone soorten uit boezemwateren. Het water was troebel en er waren geen waterplanten. Ze beschouwden de Waterparel als kansarm.

Het Landgoed Hoenderdaell ligt ten noorden van Kleine Sluis op een landtong langs het Lage Oude Veer. Het is een dier- en natuurpark dat hier sinds 1992 is ontwikkeld ([Wikipedia](#)). De overige helft van de landtong heeft volgens het provinciale Natuurbeheerplan (2018a) de bestemming 'kruiden- en faunarijk grasland'. Tegen de bebouwde kom van Anna Paulowna ligt het Kruiszwijn. Het gebied was ongeschikt voor de landbouw door de sterke zoute

kwel en het is daarom ingericht als waterbergingsgebied annex natuurreservaat. Er komen riet- en graslanden voor met veel brakke soorten, waaronder Zulte, Zilte rus, Zilte schijnsparrie, Aardbeiklaver en Stomp kweldergras en ook zijn er ijsvogels te zien ([Landschap Noord-Holland](#), Stuart e.a. 2014).

Over het gebied verspreid komen nog enkele snippers natuur voor. Watergebonden bijzondere soorten zijn o.a. meervleermuis, watervleermuis, waterspitsmuis, bittervoorn en soorten uit brak tot zout water als kleine zeenaald en koornaarvis (HHNK 2013a).

Planten

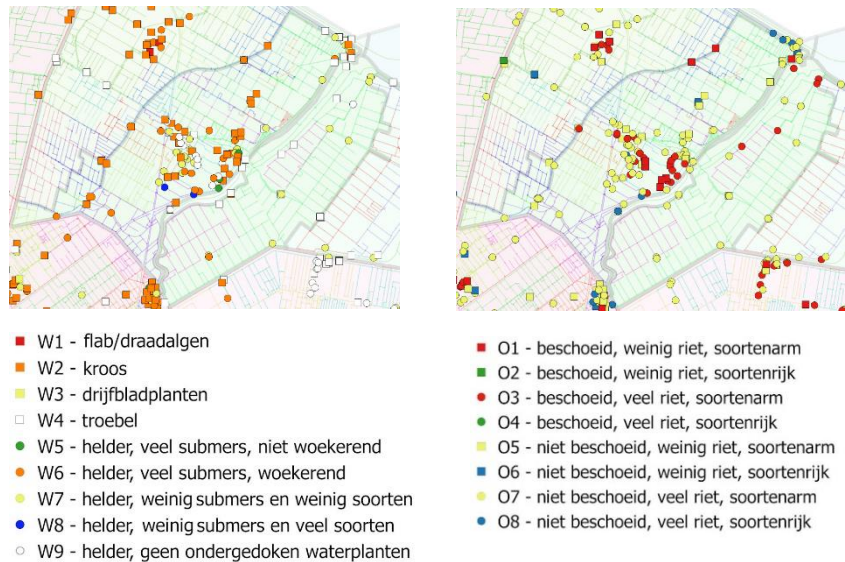
Er zijn in de 102 opnamen van locaties uit de meetnetten en Ecoscans in totaal 31 soorten waterplanten en 65 soorten overige planten (waarvan 56 oever- en emerse planten) aangetroffen. De meest voorkomende soorten zijn vermeld in Tabel 5.5, samen met de procentuele aantallen van de ecologische toestanden van water- en oever. De verspreiding van de ecologische toestanden van water- en oeverplanten is aangegeven in Figuur 5.16.

Tabel 5.5 Samenvatting van de ecologische toestanden van water- en oevers in het deelgebied Anna Paulowna Laag, 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 2013 - 2015		An.Pau.Laag		HHNK		An.Pau.Laag		HHNK	
Aantal opnamen		102	5995	EKR macrofyten (aantal opnamen)		3	333		
Ecoscans (% opnamen)		95	92	EKR macrofyten (gemiddelde)		,33	0,33		
Totaal aantal soorten planten		96	515	Totaal aantal soorten oeverplanten†		56			
Totaal aantal soorten waterplanten		31	84	Gemiddeld aantal soorten oeverplanten†		4,2	7,1		
Gemiddeld aantal soorten waterplanten		4,8	4,6						
Toest. Omschrijving		% opn.		% opn.		Toest. Omschrijving		% opn.	
W1	Water met dominantie van flab/draadalgen	0	2	O1	beschoeid, weinig riet, soortenarm	6	13		
W2	Water met dominantie van kroos	28	20	O2	beschoeid, weinig riet, soortenrijk	0	4		
W3	Water met dominantie van drijfbladplanten	0	3	O3	beschoeid, veel riet, soortenarm	20	16		
W4	Troebeel water	12	27	O4	beschoeid, veel riet, soortenrijk	0	4		
W5	Helder water met veel, maar niet woekerende waterplanten	3	2	O5	niet beschoeid, weinig riet, soortenarm	15	13		
W6	Helder water met veel woekerende waterplanten	18	16	O6	niet beschoeid, weinig riet, soortenrijk	2	8		
W7	Helder water met weinig soorten ondergedoken waterplanten in lage dichtheid	25	17	O7	niet beschoeid, veel riet, soortenarm	56	32		
W8	Helder water met veel soorten ondergedoken waterplanten in lage dichtheid	2	1	O8	niet beschoeid, veel riet, soortenrijk	2	10		
W9	Helder water zonder ondergedoken waterplanten	13	11						
Troebeel water (W3, W4)		12	31	Soortenrijke oevers (O2, O4, O6, O8)		4	26		
Arme plantengroei (W7, W9)		37	28	Oevers met veel riet (O3,O4,O7,O8)		77	62		
Optimale plantengroei (W5, W8)		5	3	Beschoeide oevers (O1- O4)		25	36		
Overmatige plantengroei (W1, W2, W6)		46	38						
Laag* Soorten waterplanten		Ab%		Freq%		Laag* Soorten oever- en overige planten†		Ab%	
D	Kikkerbeet	1,1	20	OE	Riet	11,2	89		
D	Gele plomp	0,4	8	OE	<u>Harig wilgenroosje</u>	<u>1,0</u>	<u>49</u>		
D	Witte waterlelie	0,4	19	OE	Zwanenbloem	0,9	33		
D	Watergentiaan	0,1	3	OE	Grote lisdodde	0,8	25		
D	Veenwortel	0,1	6	OE	Fioringras	0,6	25		
F	Flab en draadwier	8,7	43	OE	Heen	0,6	23		
F	Darmwier	0,2	3	OE	Gele liis	0,4	23		
K	Bultkroos	14,6	65	OE	Gele waterkers	0,3	14		
K	Klein kroos	6,9	50	OE	Mannagras	0,3	12		
K	Veelwortelig kroos	4,6	56	OE	Grote egelskop	0,2	11		
K	Wortelloos kroos	0,7	10	OE	Grote waterweegbree	0,1	8		
K	<i>Knopkroos</i>	0,3	6	OE	<u>Haagwinde</u>	<u>0,1</u>	<u>6</u>		
K	<i>Dwergkroos</i>	0,2	5	OE	Liesgras	0,1	5		
S	Grof hoornblad	12,4	51	OE	Rietgras	0,1	6		
S	<i>Smalle waterpest</i>	5,7	31	OE	Blaartrekkende boterbloem	0,1	7		
S	Schedefonteinkruid	2,2	32	OE	Valse voszegge	0,1	8		
S	Fijn hoornblad	1,2	4	OE	Kleine waterreppie	0,1	5		
S	Stomphoekig sterrenkroos	0,9	11	OE	Watermunt	0,1	4		
S	Aarvederkruid	0,7	5	OE	Gewone waterbies	0,1	1		
S	Puntkroos	0,6	19	OE	Kleine lisdodde	0,1	3		
S	Tenger fonteinkruid	0,6	8	OE	Oeverzegge	0,1	3		
S	Sterrenkroos	0,3	12	OE	Paddegras	0,1	2		
S	Zittende/gesteelde zannichellia	0,1	3	OE	Zulte	0,1	5		
S	Stijve waterranonkel	0,0	3	OE	Grote kattenstaart	0,1	4		
S	Gewoon sterrenkroos	0,0	2	L	<u>Grote brandnetel</u>	<u>0,1</u>	<u>5</u>		

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

De meeste (46%) van de onderzochte locaties hebben een overmatige plantengroei, vooral van kroossoorten en woekerende onderwaterplanten. In vergelijking met het Hollands Noorderkwartier als geheel zijn er weinig troebele wateren (12 tegenover 31%). Ongeveer 5% van de locaties heeft een optimale plantengroei. Met gemiddeld 4,8 soorten waterplanten per opname scoort de



Figuur 5.16 Ecologische toestand van water (W) (links) en oevers (O) (rechts) in het deelgebied Anna Paulowna laag en omgeving.

Anna Paulownapolder laag net iets beter dan HHNK als geheel (4,6 soorten)⁷. De meest voorkomende soorten zijn Bultkroos, Grof hoornblad, Flab- en draadwier, Klein kroos en Smalle waterpest.

De oever- en emerse planten scoren met een gemiddelde van 4,2 soorten per opname duidelijk slechter dan het hele Noorderkwartier (7,1). Slechts 4% van de oevers is soortenrijk, tegenover 26% in het hele gebied. Het percentage oevers met veel riet (77) is duidelijk hoger dan in HHNK als geheel (62%). Riet is veruit de meest voorkomende soort, op afstand gevolgd door Harig wilgenroosje, Zwanenbloem, Grote lisdodde, Fioringras, Heen en Gele lis. Dit hele ensemble is kenmerkend voor ruige oevers die regelmatig worden ‘verstoord’ door onderhoudswerkzaamheden, waarbij het maaisel niet wordt verwijderd.

Zie voor de water- en oeverplanten ook de beschrijvingen van de Ecoscans uit de gemeente Hollands Kroon (Van Dulmen & Van de Sande 2013b).

Fytobenthos

De belangrijkste kentallen van het fytobenthos zijn vermeld in Tabel 5.6. Er zijn in de acht monsters van de meetnetten in totaal 91 taxa aangetroffen, met gemiddeld 0,3 zeldzaam taxon per monster. Dit is wat minder dan de 0,5 voor het hele gebied van Hollands Noorderkwartier. De meeste monsters (75%) zijn kenmerkend voor type F2 (niet-zoete tot zwak brakke troebele tot heldere, voedselrijke sloten en kanalen). De overige monsters zijn kenmerkend voor type F5 (13%) (met organisch afbreekbaar materiaal belaste zoete en niet-zoete sloten en smalle kanalen, in hoofdzaak op zandgrond) en F6 (13%) (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). 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).

⁷ Anna Paulowna heeft het hoogste gemiddelde doorzicht van alle deelgebieden van de gemeente Hollands Kroon met een waarde van 49 cm bij een gemiddelde diepte van alle wateren van 60 cm. (Van Dulmen & Van de Sande 2013b).

Tabel 5.6 Belangrijkste kentallen van het fyto benthos van het deelgebied Anna Paulowna laag. 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 5.16.

Typen en karakteristieken	Anna Paulowna Laag				HHNK 2009-'15	Toelichting/interpretatie	aantal monsters Anna Paulowna Laag		8
	2009	2010-'12	2013-'15	2009-'15			aantal monsters HHNK	838	
<i>Fyto benthostype</i>									
F2	1	3	2	75	42	Niet-zoete tot zwak brakke troebele tot heldere, voedselrijke sloten en kanalen			
F5	1			13	8	Met organisch afbreekbaar materiaal belaste zoete en niet-zoete sloten en smalle kanalen, in hoofdzaak op zandgrond			
F6			1	13	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			
F2, F5-F6	2	3	3	100	61				
<i>Diversiteit</i>									
alle taxa	56	58	52	91	574	totaal aantal taxa per periode/gebied			
zeldzame taxa	1	1	0	2	109	aantal zeldzame taxa per periode/gebied			
taxa in monster	36,5	33,0	25,0	30,9	31,7	gemiddeld aantal soorten per monster			
zeldz. taxa in monster	0,5	0,3	0,0	0,3	0,5	weinig zeldzame soorten per monster			
<i>Ecologische indicatiewaarden</i>									
zuurgraad	3,9	4,1	4,1	4,1	3,9	alkalisch			
zoutgehalte	2,5	2,5	2,4	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	2,7	2,9	2,8	matige zuurstofverzadiging			
saprobie	2,9	2,9	2,6	2,8	2,8	α-β-mesosaprobie			
trofie	5,0	5,0	5,0	5,0	4,9	eutroof			
vocht	2,4	2,3	2,1	2,3	2,4	nauwelijks droogvallend			

Macrofauna

De macrofauna (Tabel 5.7) is in de periode 2011-2016 bemonsterd op twee locaties in het waterlichaam en drie locaties in het overige water. In totaal zijn er gegevens van acht monsters beschikbaar. Naast het watertype van het waterlichaam (M30), is er nog één ander watertype bemonsterd. De KRW-toetsing levert voor het waterlichaam een (gemiddelde) score op van 0,52, dit is matig. Voor het overige water is de KRW-score 0,39; ontoereikend.

Er zijn gemiddeld 42 soorten per monster aangetroffen in het waterlichaam, dit is matig soortenrijk. In het overige water zijn 45 soorten gevonden, wat eveneens matig soortenrijk is. Het aantal individuen is kleiner dan gemiddeld in het waterlichaam en groter dan gemiddeld in het overige water. De macrofauna indiceert vrij zoete condities in het waterlichaam en zeer zoete condities in het overige water.

Tabel 5.7 Macrofauna van de waterdelen Anna Paulownapolder laag, 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 (- / 2)		0,39	0,30	Garnalen en kreeften	0,3	0,5	0,1	0	6	1
M30 - licht-brakke wateren (4 /)	0,52		0,44	Vlokreeften	2,5	3,0	2,0	57	107	64
				Aasgarnalen	0,5	0,8	0,4	1	342	45
				Wormen	3,8	2,3	3,2	27	16	52
				Overig	0,8	0,8	0,9	2	10	6
				Vliegen en muggen	13	7,5	10	81	43	112
				Pissebedden	1,3	2,0	1,6	13	38	29
				Slakken en tweekleppigen	7,3	12	8,4	34	215	108
				Kevers en wantsen	6,5	8,3	9,2	17	31	49
				Bloedzuigers en platwormen	3,8	2,5	2,8	6	15	8
				Kokerjuffers	0,8	-	1,2	1	-	4
				Spinnen en watermijten	0,8	4,3	5,2	2	36	35
aantal monsters	4	4	15	Libellen en haften	1,5	1,3	1,9	5,8	1,8	20
gemiddelde EKR alle typen	0,52	0,39	0,37	Totaal	42	45	47	245	859	533

Vis

In het waterlichaam is de visstand in 2012 op één locatie (9,3 ha) en in het overige water op één locatie (0,3 ha) bemonsterd (Tabel 5.8). In totaal zijn 15 soorten aangetroffen, wat matig soortenrijk is. In het waterlichaam is de totale geschatte visbiomassa 459 kg/ha, dit is bovengemiddeld hoog voor HHNK. Het aandeel brasem en karper is met 96% zeer hoog voor het beheergebied van HHNK, het aandeel plantminnende vis is 0%, dit is zeer gering voor

HHNK. De EKR op de landelijke maatlat is 0,33, 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 geschatte visbiomassa van het overige water is 1 kg/ha, dit is extreem laag. Mogelijk komt dat door een fout in de berekening, het is echter ook denkbaar dat het allemaal jonge (0+) vis betreft. Dat is echter niet na te zoeken omdat de rapportage van 2012 onvindbaar is (mogelijk nooit gemaakt is). Er wordt vanuit gegaan dat de soorten en aantallen wel kloppen. Het aandeel brasem en karper is 2%, wat zeer gering is. Het aandeel plantminnende vis is 10%, dit is matig. De visgemeenschap wordt 'landelijk' getypeerd als 'blankvoorn-brasem', in de regionale typering als 'snoek-blankvoorn' (100%).

Tabel 5.8 Visstand van de waterdelen Anna Paulownapolder laag, 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 (2012)	OW (2012)	KRW-beoordeling watertype M30	viswatertyping				
inspanning	aantal deelgebieden	1	1	EKR (landelijke maatlat)	0,33			waterlichaam	overig water
	bevestig oppervlak (ha)	9,3	0,3	KRW-beoordeling (HHNK)	ontoereikend			brasem-snoekbaars	blankvoorn-brasem
soorten	totaal aantal soorten	15	15						
	aantal soorten marien/brak	1	0	EKR-deelmaatlaten	biomassa	soorten	verdeling clusters	WL (%)	OW (%)
biomassa	aantal migrerende soorten	2	1	zoetwatersoort (Z3)	0,01	0,60	RG-ruisvoorn-snoek	-	-
	totale biomassa (kg/ha)	459	1	chloridetolerante soort (Z1+Z2)	1,00	1,00	snoek-blankvoorn	-	100
	aandeel brasem+karper (%)	96	1,6	estuariën residente soort (ER)	0,00	0,00	brasem-karper	-	-
	baars+blankvoorn/eurytoop (%)	4	0,44	diadrome soort (CA)	0,09	0,60	brasem-snoekbaars	100	-
	aandeel plantminnend (%)	0,13	9,8	mariene juv/seizoen (MJ+MS)	0,00	0,00	giebel	-	-
	aandeel zuurstoftolerant (%)	0	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	chloridetolerant	Baars	<i>Perca fluviatilis</i>	11	0,54	48	0,39	1045	8,7
	matig chloridetolerant	Blankvoorn	<i>Rutilus rutilus</i>	429	3,47	137	0,06	2224	36
	matig chloridetolerant	Brasem	<i>Abramis brama</i>	1092	419	173	0,02	1470	101
		Hybride		0,7	0,08			33	1,2
	matig chloridetolerant	Karper	<i>Cyprinus carpio</i>	10	22			108	120
	chloridetolerant	Kolblei	<i>Blicca bjoerkna</i>	17	1,30			393	7,0
	diadroom	Paling	<i>Anguilla anguilla</i>	10	4,14	12	0,81	51	11
	matig chloridetolerant	Pos	<i>Gymnocephalus cernuus</i>	0,4	0,02			300	2,5
	chloridetolerant	Snoekbaars	<i>Sander lucioperca</i>	18	7,63			121	14
	PLANTMINNEND	zoetwatersoort	Kleine modderkruiper	<i>Cobitis taenia</i>	1,0	0,00	42	0,14	65
zoetwatersoort		Ruisvoorn	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	0,9	0,10			545	5,0
zoetwatersoort		Snoek	<i>Esox lucius</i>	0,5	0,51			47	29
chloridetolerant		Tiendoorlige stekelbaars	<i>Pungitius pungitius</i>	0,4	0,00	18	0,01	2458	0,93
REOFIEL	zoetwatersoort	Rivierdonderpad	<i>Cottus perifretum</i>	0,7	0,00	30	0,03	19	0,03
MARIEN/BRAK	diadroom	Spiering	<i>Osmerus eperlanus</i>	0,8	0,00			61	0,30

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 1. Voor het deelgebied Anna Paulowna Laag 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

Het waterlichaam Anna Paulowna laag bestaat vooral uit de Lage Oude Veer, een oude wadkreek. Het bijbehorende afvoergebied is de polder Anna Paulowna laag, dit is een zoete tot licht-brakke kleipolder met een zeer gering aandeel open water. De polder bestaat uit twee delen, een oostelijk- en een

westelijk van de Lage Oude Veer gelegen deel. De polder en het waterlichaam zijn maar in beperkte mate met elkaar verbonden. De polderdelen zijn onderling wel via duikers verbonden, samen met de Lage Oude Veer hebben ze een aandeel open water van circa 6%.

De beschikbare meetgegevens zijn vooral van toepassing op de polders, we hebben geen beschikking over (recente) meetgegevens van het waterlichaam (de Lage Oude Veer). Hierdoor is een goede analyse van het waterlichaam eigenlijk niet mogelijk. We hebben voor het waterlichaam de gegevens van de meetpunten met dit zelfde type (M30) in de polder gebruikt.

Het percentage inlaatwater van het gebied is met 37% zeer hoog. Dit zal voor een belangrijk deel ook worden gebruikt voor beregening en komt naar verwachting vooral voor rekening van de polder. De hoeveelheid kwel in het gebied als geheel is ongeveer 5% en de overige wateraanvoer bestaat uit neerslag.

De verblijftijd in de zomer is desondanks in de diepere delen nog vrij lang met ruim 30 dagen en in het ondiepe water in de polder met circa 11 dagen kort. Naar verwachting is de verblijftijd het langst in het waterlichaam, de Lage Oude Veer. Gezien de grote verschillen in de delen van het watersysteem en de sterke versnippering kunnen de verblijftijden sterk verschillen. Dat geldt tevens voor andere aspecten zoals de nutriëntenbelasting.

Het gebied is (op de meetpunten) in het waterlichaam licht brak en in het overige water zoet, de bodem in het gebied bestaat voor bijna een kwart uit zand en de rest uit klei en zavel. Het watersysteem bestaat uit lijnvormige wateren (oude krekken, sloten en kanalen).

Knelpunten

De totale fosfaatbelasting is voor het waterlichaam en het overige water respectievelijk een factor 8,5 en 2,5 hoger dan de kritische belasting, de stikstofbelasting een factor 3 en 1,1. De primaire watergangen zijn volgens de profielmetingen gemiddeld circa 0,6 meter diep (ruim 10% is 80-120cm diep en bijna de helft minder dan 40 cm, de rest is 40-80 cm diep). De meetpunten in het waterlichaam zijn gemiddeld 1,36 meter diep en in het overige water 0,48 meter diep. Volgens de stoffenbalans is de bijdrage van landbouw aan de P-belasting P 38%, de inlaat 51% en de belasting uit natuurlijke bronnen 11%, voor N is dit respectievelijk 38%, 37% en 25%.

De knelpunten voor de waterkwaliteit en ecologie in Anna Paulowna laag zijn weergegeven in Figuur 5.17. Voor het waterlichaam vormen bijna alle sleutelfactoren een knelpunt. Dit is niet verwonderlijk in deze sterk door akkerbouw en bollenteelt gedomineerde polder.

De nutriëntenbelasting is zeer hoog, de P-belasting vanuit 'natuurlijke' bronnen (kwel en nalevering bodems) is relatief gering, maar ligt voor de diepere delen (het waterlichaam) al rond de kritische belasting. De N-belasting vanuit 'natuurlijke' bronnen is echter duidelijk lager dan de kritische belasting. De belasting door inlaat is zeer groot, zelfs hoger dan de belasting door actuele en historische bemesting.

De hoge belasting vertaalt zich in het waterlichaam in een vrij hoge algenbiomassa, een zeer hoge visbiomassa (waarschijnlijk is in de Lage Oude Veer gevist) en eveneens in een hoge bedekking van kroos en flab. In het overige water vooral in kroos en flab. Ondergedoken waterplanten komen in de polder overigens ook met behoorlijke bedekkingen voor, vaak betreft het wel woekerende soorten. De bedekking op de voor het waterlichaam represen-

NL12_540 - Waterlichaam: waterdelen Anna Paulownapolder laag

Systeemanalyse volgens ESF	Huidige toestand	Knelpunten	Knelpunt zichtbaar in (biologie)	Effectieve maatregelen (technisch haalbaar)	Toekomstig (na maatregelen)
Productiviteit water	1	Pact en Nact, Pnat en Nnat	hoge algenbiomassa, veel kroos en flab, hoge visbiomassa	Belastingreductie, benodigd ten opzichte van de actuele belasting: P: 88%. N: 66%. P uit natuurlijke bronnen beperkend en N uit natuurlijke bronnen beperkend	1
Lichtklimaat	2	(ZS), diepte	meetpunten: weinig submers, ecoscans: vrij veel drijfblad	(onderzoeken herkomst en maatregelen zwevend stof)	2
Productiviteit bodem	3	klei, (slib), sulfaat	hoog aandeel bodemvoedselende vis, lage vegetatiebedekking	(baggeren)	3
Habitatgeschiktheid	4	peilbeheer, dieptevariatie, (zoutgehalte)	vis indiceert 'kaal' water, weinig of geen snoek, weinig plantminnende vis, diatomeeën indiceren maar beperkt brak, vegetatie indiceert geen brak	meer natuurlijk peilbeheer	4
Verspreiding	5	zoet-zoutverbinding	de soortenrijkdom van de vis is matig, er is weinig mariene vis	aanleg vispassage(s)	5
Verwijdering	6	maaien, afvoeren	het totaal aantal plantensoorten is gering, het aantal waterplanten is gering, de maaitolerantie van de waterplanten is relatief hoog	minder intensief maaien, maaisel afvoeren, (benutten overruimte)	6
Organische belasting	7	uit/afspoeling	macrofauna indiceert saprobie, diatomeeën indiceren enige saprobie, vrij veel zuurstoftolerante vis	beperken uit/afspoeling	7
Toxiciteit	8				8

Figuur 5.17 Knelpunten en maatregelen waterlichaam waterdelen Anna Paulowna laag.

NL12_540 - Overig water: waterdelen Anna Paulownapolder laag

Systeemanalyse volgens ESF	Huidige toestand	Knelpunten	Knelpunt zichtbaar in (biologie)	Effectieve maatregelen (technisch haalbaar)	Toekomstig (na maatregelen)
Productiviteit water	1	Pact en (Nact),	vrij veel kroos en flab	Belastingreductie, benodigd ten opzichte van de actuele belasting: P: 59%. N: 6%. P uit natuurlijke bronnen niet beperkend en N uit natuurlijke bronnen niet beperkend	1
Lichtklimaat	2				2
Productiviteit bodem	3	klei, (slib), sulfaat	hoge vegetatiebedekking	(baggeren)	3
Habitatgeschiktheid	4	peilbeheer, (talud), dieptevariatie, zoutgehalte	vis indiceert weinig structuur (planten), weinig of geen snoek, weinig plantminnende vis, diatomeeën indiceren maar beperkt brak, vegetatie indiceert geen brak	meer natuurlijk peilbeheer, (oeverinrichting)	4
Verspreiding	5	zoet-zoutverbinding	de soortenrijkdom van de vis is laag, er is weinig mariene vis	aanleg vispassage(s)	5
Verwijdering	6	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	6
Organische belasting	7	uit/afspoeling	macrofauna indiceert enige saprobie, diatomeeën indiceren enige saprobie	beperken uit/afspoeling	7
Toxiciteit	8	(landgebruik)	-	nader onderzoek overschrijdingen toxiciteit FC meetnet	8

Figuur 5.18 Knelpunten en maatregelen overige wateren van waterdelen Anna Paulowna laag

tatieve, diepere meetpunten zijn laag. De meeste Ecoscanlocaties liggen in en rond Anna Paulowna, hier zijn de wateren ondieper en vegetatierijk. Een aantal locaties in de Oostpolder (ten oosten van de Lage Oude Veer) is echter troebel of gedomineerd door drijfbladplanten.

De dikte van de sliblaag is matig hoog, met gemiddeld 16 cm op de locaties van de profielmetingen, op de meetpunten echter weer vrij laag met circa 2-3 cm. De consistentie van het slib en de nalevering zijn niet gemeten. Het sulfaatgehalte in het water is echter ook hoog. De bodem is grotendeels zand of lichte zavel in de Westpolder, dit is zowel gunstig met het oog op de productiviteit (zand is laagproductief) en de helderheid (wateren op zandbodems zijn meestal relatief helder).

Het lichtklimaat is eigenlijk alleen slecht op de representatieve meetpunten voor het waterlichaam, deze zijn vrij diep. Op de overige (ondiepere) meetpunten en de locaties van de Ecoscans is het lichtklimaat overwegend goed. Dat uit zich ook in vrij hoge bedekkingen van submerse vegetatie. In het waterlichaam is vooral zwevend stof beperkend voor de helderheid, de aard en herkomst hiervan is onbekend.

Voor de polder als geheel staan de sleutelfactoren productiviteit water (ESF1), lichtklimaat (ESF2) en productiviteit bodem (ESF3) op rood (Figuur 5.17). Sleutelfactor 4 (habitatgeschiktheid) staat eveneens op rood, o.a. vanwege het vaste peil, de geringe dieptevariatie en het zoutgehalte (wisselend, niet zoet en niet brak). De taluds zijn soms vrij steil en er is vooral in het bebouwde gebied veel beschoeiing.

De sleutelfactor verspreiding (ESF5) scoort slecht. Anna Paulowna Laag is licht brak (M30), een voor vis passeerbare verbinding met zout water ontbreekt echter. Hierdoor ontbreken echte brakwater- en mariene vissen, met uitzondering van de diadrome spiering. Ook paling is aangetroffen. De beste kansen voor een voor vis waardevolle verbinding liggen waarschijnlijk in de Lage Oude Veer, deze ligt nabij het Amstelmeer en het Balgzandkanaal. In die wateren worden al beperkte hoeveelheden brakwater- en mariene vissoorten aangetroffen. Verbinding met de polderdelen lijkt minder zinvol, deze hebben een gering areaal water, zijn sterk versnipperd en hebben ook onvoldoende dieptevariatie voor de vis.

Het maaibeheer (ESF6) is een knelpunt in de polder: volgens opgave van het waterschap wordt intensief gemaaid en is de afvoer extensief. Er is ook weinig overruimte (circa 5% van het oppervlak), dit is zeer weinig.

De organische belasting (ESF7) is mogelijk een knelpunt in de polder, de zuurstofverzadiging is jaarrond aan de lage kant en de ammoniumgehalten zijn jaarrond vrij hoog. Uit- en afspoeling van meststoffen is de meest aannemelijk bron van ammonium.

Toxiciteit (ESF8) is volgens Postma & Keijzers (2018) geen knelpunt. Voor een toelichting hierop wordt hiernaar verwezen. In de ESF-detailanalyse (Bijlage 4) wordt deze sleutelfactor echter wel gezien als mogelijk knelpunt. Daar worden echter enkele stoffen genoemd die naar voren kwamen bij een eerdere toepassing (in 2017) van de tool voor het chemie-spoor van Ecologische Sleutelfactor 8 (ESF8 - toxiciteit) van STOWA. Daarvoor zijn de toen beschikbare data uit het waterkwaliteitsmeetnet (BMW) en het gewasbeschermingsmeetnet (GBM) van HHNK gebruikt. Uit deze toetsing komen enkele stoffen met een substantiële toxische druk. Onduidelijk is waarom beide studies een ander resultaat geven, aanbevolen wordt dit nog eens nader te bekijken.

Maatregelen

Voor het waterlichaam (de Lage Oude Veer) liggen er mogelijk kansen voor het creëren van een voor vis passeerbare verbinding met het Amstelmeer en het Balgzandkanaal, via de Van Ewijksvaart. Voor de rest weten we te weinig van dit watersysteem om er een goede knelpuntenanalyse op los te kunnen laten. Aanbevolen wordt dit nog in een later stadium verder uit te werken.

Voor de polder geldt dat er bij het huidige landgebruik en peilbeheer voor de meeste knelpunten geen effectieve maatregelen denkbaar zijn. De hoge belasting, de vaste peilen, de versnippering van het watersysteem zijn alleen aan te pakken met een wijziging van het landgebruik en het peilbeheer. Ook is het geringe aandeel open water sterk bepalend voor zowel de inlaat als voor de intensiteit van het maaibeheer. Alleen van rigoureuze ingrepen in de inrichting en/of het peilbeheer mag een zichtbaar effect worden verwacht.

Mogelijk is winst te halen door een aanpassing van het maaibeheer (minder intensief maaien en maaisel afvoeren), hoewel daar maar weinig ruimte voor is.

Indien blijkt dat toxiciteit een probleem is, moeten gerichte maatregelen worden genomen om de daarvoor verantwoordelijke bronnen te saneren.

6. Waterdelen Anna Paulowna hoog (NL I2_550)

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

7. Dankwoord

De auteurs bedanken de medewerkers van het Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier, in het bijzonder Gert van Ee, Astra Ooms, Martin Meirink, Sandra Roodzand en Diederik Aten voor het beschikbaar stellen van gegevens, het maken van de kaartjes en de constructieve begeleiding. Peter Vos (Deltares) stelde Figuur 1.3 beschikbaar.

8. 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. Rapport HvD 01-1.](#)

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.dinloket.nl.

De chronostratigrafie is vermeld in Tabel A.

Tabel A. Chronostratigrafie van geologische formaties.

Chronostratigrafie		Lithostratigrafische eenheden op formatieniveau								
		Marien	Fluviaal			Belgische rivieren	Glaciaal	Overig		
			Oostelijke rivieren	Rijn	Maas					
Kwartair	Holoceen	Formatie van Naaldwijk		Formatie van Echteld	Formatie van Beegden	Kreekrak Formatie		Formatie van Nieuwkoop		
		Eem Formatie		Formatie van Krefrenheye		Formatie van Koewacht	Formatie van Drente	Woudenberg		
	Pleistocene	"Midden"		Formatie van Urk				Formatie van Drachten	Formatie van Boxtel	
			Formatie van Appelscha	Formatie van Sterksel			Formatie van Peelo			
		"Vroeg"	Formatie van Peize	Formatie van Waalre					Formatie van Heijlenath	
			Formatie van Maassluis					Formatie van Holset	Formatie van Heijlenath	
	Neogeen	Pliocene	Formatie van Oosterhout			Kiezeloëliet Formatie				
		Mioceen	Formatie van Breda			Formatie van Inden				Formatie van Velle
	Paleogeen	Oligoceen	Fm. v. Veldhoven							
			Rupel Formatie							
Eoceen		Formatie van Dungen								
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: subgetijde geulen, intergetijde, zandplaten en slikken. Supragetijde 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 periglaciale 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 grinhoudend, 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 siltig, kalkrijk, met lokaal glauconiet en schelpresten, sterk gelaagd (cm-mm).	Glaciofluviale afzettingen in de vorm van sandur en kameterrassen, deels ook als kameheuvels, eskers en tunneldalopvullingen, lacustroglaciale 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 periglaciale 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.

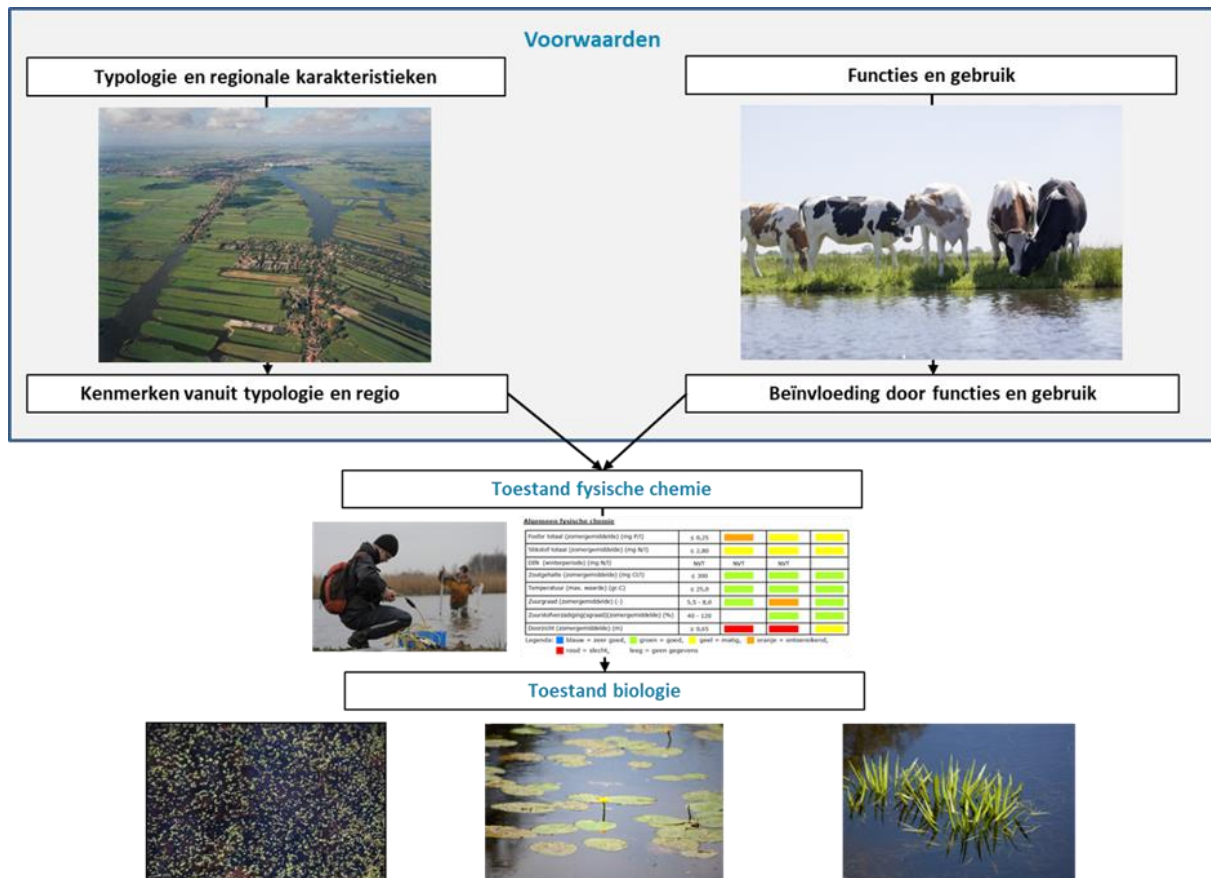
Toelichting ESF-detailanalyse en gebruikte bronnen

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.⁸

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
--------------------	---	----------	--

⁸ 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 4.6 -Systeemanalyses Wieringerland

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 lozingen 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 (Nlimitatie)	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 4.6 -Systeemanalyses Wieringerland

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_biologie) 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 afgekapt 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 afgekapt 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_biologie) 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 de kritische	3, 13	idem voor stikstof (N)	Nint <= 0.5 Nkrit	0.5 Nkrit < Nint <= 1 Nkrit	Nint > 1 Nkrit

Doelen op maat 4.6 -Systeemanalyses Wieringerland

	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 geclassificeerd 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 hoofdwatertypen	HHNK_FC	aantal meetpunten per hoofdwatertype: 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) landgebruiktype 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 tertiare voor het overige water	0-30	30-60	60-90
% van lengte beschoeid	% van de totale lengte van de watergangen dat 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 toplaag (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 primaire watergangen GAF-gebied	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 grootste diepte bepaald, hiervan is de verdeling weergegeven	10-100	1-10	0-1

Bijlage 3

			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 (OVV)	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, Eco- scans, 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 4.6 -Systeemanalyses Wieringerland

			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 maaigevoelig, 3) maaigevoelig, 4) maaigevoelig 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 4.6 -Systeemanalyses Wieringerland

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 4.6 -Systeemanalyses Wieringerland

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 Stavereen, 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	Postuma, 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: shapes en csv-bestanden van GAF90-gebieden, KRW-Waterlichamen, KRW-meetpunten SGBP2;
	Bodemkaart-vereenvoudigd: shape bestand;
	Kunstwerken: shapes van gemalen, stuwen, onderbemalingspompen, sluizen, duikers, hevels, syphons, vispassages;
	Profielmetingen: shapes van locaties en dwarsprofielen met de ligging van de toplaag en de onderliggende bodem t.o.v. NAP;
	Oevers: shapes van beschoeiing, NVO's HHNK, NVO's derden, rietoevers;
	Overbreedte: shapes van overbreedte al of niet aanwezig en breedte;
	Maaibeheer: shapes 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 - licht-brak - matig brak	0 - 150 > 1000 > 3000	0 - 300 < 1000 - > 1000 < 3000 - > 3000	0 - > 300 < 300 - > 1000 < 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_510 ESF - detail-analyse waterdelen Wieringermeer-West +

NL12_510 ESF - detail-analyse waterdelen Wieringermeer-West +

KRW-type: M30
Ontstaanswijze: Kunstmatig
Fysisch-geografische regio: Droogmakerijen
Bodemtype (dominant): Klei

Functies: Veiligheid en zoetwater
Beïnvloeding: Landgebruik (dominant)

Visserij
Akkerbouw

Bodemtype verdeling

Veen_%, Klei_%, Zavel_%, Zand_%

Landgebruik

Grasland, Mals, Akkerbouw, Natuur, Bebouwd gebied

Ligging

Kenmerk	waarde	Dimensies gemiddeld	diepte (m)	breedte (m)	slibdikte (m)	aantal (n)
oppervlak (ha)	9657	waterlichaam (meetpunten)	1,78	17	0,05	6
open water (%)	3	overig water (meetpunten)	-	-	-	0
		profielmetingen (primaar)	1,25	13	0,33	779

Herkomst water

Neerslag (mm/d), Inlaat (mm/d), Kweil (mm/d)

Diepte verdeling (profielmetingen)

< 0.4, 0.4 - 0.8, 0.8 - 1.2, 1.2 - 1.5, 1.5 - 2, > 2, onbekend

Breedte verdeling (profielmetingen)

< 4, 4 - 8, 8 - 12, 12 - 15, 15 - 30, > 30, onbekend

VOORWAARDEN ESF1 - detailinformatie

actuele nutriëntenbelasting

P-actueel = 51,7 mgP/m2/dag
P-natuurlijk = 12,9 mgP/m2/dag (25%)
N-actueel = 564 mgN/m2/dag
N-natuurlijk = 158 mgN/m2/dag (28%)

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	4,6	3,3	1,1	0,9	23	lijnvormig (PCDitch)
overig water	4,6	3,3	1,1	0,9	16	lijnvormig (PCDitch)

TOESTAND FC ESF1

totaal-P (mgP/l)	totaal-N (mgN/l)	N:P (mg/mg)
0,65	3,3	4,0
-	-	-

TOESTAND BIOLOGIE ESF1

chlorofyll-a (ug/l)	vegetatie trofie (-)	diat trofie-indicatie (-)	kroos + flab (% Ecoscans*)	vis (kg/ha)
76	4,2	5,0	1	133
-	4,3	-	8	-

* 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	0,5	1,8	17	58	-	5	0
overig water	0,5	1,3	-	-	-	-	nvt

TOESTAND FC ESF2

doorzicht (cm)	Z/D (-)	uitdoving ZS (%)	Z/D (-) Ecoscans*
51	0,26	45	0,69
-	-	-	0,58

* aannname: waterlichaam = primair, overig water = secundair + tertiair

TOESTAND BIOLOGIE ESF2

uitdoving algen (%)	submers (%)	drijfblad (%)	submers (%) Ecoscans*	drijfblad (%) Ecoscans*
25	2	0	39	0
-	-	-	8	0

* aannname: waterlichaam = primair, 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/m2/d)
waterlichaam	56	1	-	-	0,33	255	-
overig water	56	1	-	-	0,33	-	-

* op basis van profielmetingen in overwegend primaire watergangen

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 (%)	bedekking waterplanten (%)
29	43	3
-	-	-

VOORWAARDEN HABITATGESCHIKTHEID ESF4 - HYDROMORFOLOGIE

kenmerken	bodemtype	meetpunt Me/Ka/St	dominant landgebruik	peilbeheer	taludhoek gem (graden)*	% van lengte beschoeid	% van lengte NVO
waterlichaam	Klei	0/6/0	Akkerbouw	dynamisch	27	31	14
overig water	-	0/0/0	-	-	34	1	0

* aannname: waterlichaam = primair, overig water = secundair + tertiair

TOESTAND FC ESF4

% van lengte rietoevers	consistentie slib (IRK)	% ondiep (< 80 cm)*	% diep (> 120 cm)*
66	-	39	37
25	-	-	-

* diepte verdeling water in primaire watergangen GAF-gebied (n=779)

TOESTAND BIOLOGIE ESF4

viswatertype	snoek (kg/ha)	plantmijnen d (%)
BV-BR	31	23
-	-	-

VOORWAARDEN HABITATGESCHIKTHEID ESF4 - WATERKwalITEIT

kenmerken	zoutbelasting kweil	zoete kweil	inlaat (%)
waterlichaam	hoog	0,0	16
overig water	-	-	-

TOESTAND FC ESF4

chloride (mg/l)	pH (-)	Ca (mg/l)	HCO3- (mg/l)
559	8,1	179	416
-	-	-	-

TOESTAND BIOLOGIE ESF4

diat zout-indicatie (-)	diat pH-indicatie (-)	vegetatie brak (%)	vegetatie zwak gebufferd (%)	vegetatie kweil (%)
2,5	4,1	2	0,16	5
-	-	1	0,14	3

VOORWAARDEN VERSPREIDING ESF5

kenmerken*	gemalen (n/km)	vispassages (n/km)	stuwten (n/km)	score verstuwning	gem. grootte peilgebied	zoet-zout verbinding
waterlichaam	0,02	0,00	0,75	1,02	>10 ha	slecht
overig water	0,00	0,00	0,19	1,03	-	passerbaar

* aannname: waterlichaam = primair, overig water = secundair + tertiair

TOESTAND BIOLOGIE ESF5

soortenrijkdom om vis	migrerende vis zoet	migrerende vis zout
11	0	0
-	-	-

VOORWAARDEN VERWIJDERING ESF6

kenmerken	score maaien	score afvoeren	overbreedte (% van lengte)	overbreedte (% van oppervlak)
waterlichaam	1,3	1,3	9	2
overig water	1,0	1,4	5	10

TOESTAND BIOLOGIE ESF6

vegetatie KRW-soort (n)	vegetatie Sub Drijf Emers (n)	n maaltolerant ie	n maaltolerant ie	maaltolerant ie maximum
8	3	3,8	4,1	4,7
-	-	3,8	4,0	4,7

VOORWAARDEN ORGANISCHE BELASTING ESF7

kenmerken	losing RWZ1 (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	0,01	0,00	4,8	1,11	1
overig water	-	-	-	-	-	1

TOESTAND FC ESF7

O2 (%) zomer	O2 (%) winter	NH4 (mg/l) zomer	NH4 (mg/l) winter
86	67	0,46	1,40
-	-	-	-

TOESTAND BIOLOGIE ESF7

mafia saprobie indicatie (-)	diat saprobie indicatie (-)	O2-tolerante vis (%)
3,4	2,8	0,0
-	-	-

VOORWAARDEN TOXICITEIT ESF8

kenmerken	tox_score LGN (gem)	% met tox_score > 5	losing RWZ1 (n)	overige lozingen
waterlichaam	3,2	31	0	0
overig water	-	-	-	-

TOESTAND FC ESF8

FC msPAF gemiddeld	FC PAF maximum	GBM msPAF gemiddeld	GBM msPAF maximum
4/2/0	1/2/3	3/0/0	3/0/0
-	-	-	-

* 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 4,6 * Pkrit), de actuele N-belasting ligt ruim boven de kritische grens (factor 3,3 * Nkrit). Er is sprake van een zeer hoge achtergrondbelasting met P (factor 1,1 * Pkrit), de achtergrondbelasting met N ligt ver boven de kritische grens (factor 0,9 * Nkrit). De verblijftijd is met 23 dagen net rond de grens van processturing en verblijftijdssturing. Het totaal-P gehalte ligt met 0,65 mgP/l ruim boven de KRW-norm. Het totaal-N gehalte ligt met 3,3 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 76 µg/l boven de KRW-norm. De vegetatie indiceert een relatief hoge voedselrijkdom. De diatomeeën indiceren een relatief hoge voedselrijkdom. De bedekking met kroos en flab is met 1 % niet zeer hoog. De visbiomassa indiceert met 133 kg/ha een relatief lage voedselrijkdom.

overig water: 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 4,6 * Pkrit), de actuele N-belasting ligt ruim boven de kritische grens (factor 3,3 * Nkrit). Er is sprake van een zeer hoge achtergrondbelasting met P (factor 1,1 * Pkrit), de achtergrondbelasting met N ligt ver boven de kritische grens (factor 0,9 * Nkrit). De verblijftijd is met 16 dagen net rond de grens van processturing en verblijftijdssturing. De vegetatie indiceert een relatief hoge voedselrijkdom. De bedekking met kroos en flab is met 8 % 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 0,51 m ruim beneden de KRW-norm. De waterdiepte (m) is met 1,78 m vrij groot, wat het lastiger maakt voldoende licht voor plantengroei op de bodem te krijgen. De strijklengte (m) is met 17 m gering. De biomassa benthivore vis (kg/ha) is 58 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 4,67 cm gering. Het doorzicht (cm) ligt met 51 cm ruim beneden de KRW-norm. De verhouding doorzicht/diepte (Z/D (-)) op de meetpunten voor biologie ligt met 0,26 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 45 % matig tot hoog, maar niet de enige (dominante) factor. De lichtuitdoving door algen (uitdoving algen (%)) is met 25 % niet de dominante factor. Het aandeel submers (%) op de meetlocaties is met 2 % 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 19 % matig hoog, wat wijst de aanwezigheid van voldoende licht voor plantengroei in een substantieel deel van het water. Het aandeel drijfblad (%) Ecoscans is met 0 % laag.

overig water: stoplicht = oranje. Het lichtklimaat zit rond de grens. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. Het doorzicht zonder algen (m) ligt met 0,51 m ruim beneden de KRW-norm. De waterdiepte (m) is met 1,25 m vrij groot, wat het lastiger maakt voldoende licht voor plantengroei op de bodem te krijgen. De quagga-mossel is hier niet aangetroffen. Het aandeel submers (%) Ecoscans is met 6 % te laag, wat kan wijzen op een onvoldoende lichtklimaat. Het aandeel drijfblad (%) Ecoscans is met 0 % 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 56 % groot. Het % veen is met 1 % gering. De dikte van de sliblaag op de profiellocaties is met 0,33 m hoog. Het sulfaatgehalte ligt met 255 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 29 % rond gemiddeld. Het aandeel benthivore vis (%) is met 43 % gering. De bedekking waterplanten (%) is met 3 % 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 56 % groot. Het % veen is met 1 % gering. De dikte van de sliblaag op de profiellocaties is met 0,33 m hoog.

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 Klei. In het waterlichaam liggen respectievelijk 0/6/0 meetpunten in meren, kanalen en sloten. Het dominant landgebruik is Akkerbouw. Het talud is met 27 graden flauw. Volgens de beschikbare gegevens is 31 % van de lengte van het waterlichaam beschoeid, 14 % van de lengte van het waterlichaam ingericht als NVO. 66 % 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 39 %, 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 37 %, dit is hoog, wat gunstig is voor de overwintering van vis. Het viswatertype is blankvoorn-brasem. De biomassa snoek is met 31 kg/ha hoog, wat een indicatie is voor voldoende schuilgelegenheid in de vorm emergente vegetatie zoals waterriet. Het aandeel plantminnende vis is 23 %, 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 Klei. In het overig water liggen respectievelijk 0/0/0 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, 0 % van de lengte van het overig water ingericht als NVO. 25 % 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 16 %, wat matig is. Het chloridegehalte ligt met 559 mg/l binnen de KRW-norm, de pH ligt met 8 (-) binnen de KRW-norm. Het calciumgehalte is met 179 mg/l aan de hoge kant (hard water). Het bicarbonaatgehalte is met 416 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 (1,6%), dit is laag, kenmerkende gemeenschappen voor zwak gebufferde wateren (0,16%) zijn in een enkel geval aangetroffen en gemeenschappen die kwel indiceren (4,8%) regelmatig.

overig water: stoplicht = grijs. De habitatgeschiktheid in termen van waterkwaliteit is onbekend. Er is onvoldoende data beschikbaar om deze sleutelfactor eenduidig te beoordelen. De zoutbelasting door kwel is in dit gebied hoog. De aanvoer van zoete kwel is laag. Het aandeel vegetatiegemeenschappen dat kenmerkend is voor brakke wateren is (0,7%), dit is laag, kenmerkende gemeenschappen voor zwak gebufferde wateren (0,14%) zijn in een enkel geval aangetroffen en gemeenschappen die kwel indiceren (2,6%) regelmatig.

VOORWAARDEN VERSPREIDING ESF5

waterlichaam: stoplicht = rood. De migratiemogelijkheden voor vis behorend bij het KRW-type voldoen niet. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. Er zijn 0,02 gemalen per kilometer in het waterlichaam (primair water). Er zijn geen vispassages in het waterlichaam (primair water). Er zijn 0,75 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 slecht passeerbaar. De visgemeenschap is met 11 soorten gemiddeld soortenrijk. Het aantal migrerende zoetwatersoorten is 0, aal en driedoornige stekelbaars zijn niet aangetroffen. Mariene soorten ontbreken.

overig water: stoplicht = rood. De migratiemogelijkheden voor vis behorend bij het KRW-type voldoen niet. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. Er zijn geen gemalen in het overig water (secundair + tertiair water). Er zijn geen vispassages in het overig water (secundair + tertiair water). Er zijn 0,19 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 = 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 9% 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 8 KRW-soorten relatief soortenarm. Er zijn 3 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 - 4,7 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 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 extensief. Dit is gunstig voor de ontwikkeling van de vegetatie. De afvoer van het maaisel in het overig water is 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 afhankelijk van het areaal mogelijk wel enige ruimte voor aanpassing van het maaibeheer, uitgedrukt in % van het oppervlak is dit 10% hiervan mag, mits optimaal benut, een

gering effect worden verwacht. De score van de aangetroffen vegetatiegemeenschappen op de schaal voor maaitolerantie varieert van 4 - 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)

VOORWAARDEN ORGANISCHE BELASTING ESF7

waterlichaam: stoplicht = rood. De organische belasting voldoet niet. 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 0,01 g BZV/m²/dag. De belasting vanuit overstorten is verwaarloosbaar. De belasting door directe bemesting, uit- en afspoeling van mest naar sloten is 1,11 g BZV/m²/dag. De gemiddelde concentratie in de uit- en afspoeling van stikstof is 4,8 mgN/l. Dit is relatief hoog. Er is geen veen in het gebied aanwezig. De zuurstofverzadiging in de zomer is met gemiddeld 86% matig-goed, in de winter is het met gemiddeld 67% aan de lage kant. Het ammoniumgehalte in de zomer is hoog (0,5 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. 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 = 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 verwaarloosbaar. De gemiddelde concentratie in de uit- en afspoeling van stikstof is 4,8 mgN/l. Dit is relatief hoog. De belasting door directe bemesting, uit- en afspoeling van mest naar sloten is 1,11 g BZV/m²/dag. Er is geen veen in het gebied aanwezig.

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 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 4/2/0 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 1/2/3. Voor het meetnet gewasbeschermingsmiddelen (GBM) 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 er geen aanwijzingen zijn voor substantiële negatieve effecten van toxische stoffen op soorten, voor de maximale msPAF is dit respectievelijk 3/0/0. Voor het fysisch chemische meetnet gaat het om de volgende stoffen: Dibenzo(a,h)antracene (msPAFgem=1,3 en max=12,4), Antracene (msPAFgem=10,3 en max=20,5), Benzo(b)fluorantheen (msPAFgem=1,4 en max=18,8), Fluorantheen (msPAFgem=3,7 en max=55,1), Pyreen (msPAFgem=24,3 en max=24,3), Benzo(a)antracene (msPAFgem=0,7 en max=5,6), Pyraclostrobin (msPAFgem=0,2 en max=0,2), Etridiazol (msPAFgem=0,1 en max=0,1), Benzo(k)fluorantheen (msPAFgem=0,4 en max=2,3), Imidacloprid (msPAFgem=0,1 en max=0,5), Zink (msPAFgem=0,1 en max=1,9), Pirimicarb (msPAFgem=0,1 en max=0,3), Isoproturon (msPAFgem=0,1 en max=0,3), Cadmium (msPAFgem=0 en max=0,3), Nikkel (msPAFgem=0,1 en max=0,6), Arseen (msPAFgem=0 en max=0,3), Sulfaat (msPAFgem=0,1 en max=1,3), Benzo(a)pyreen (msPAFgem=0,1 en max=0,1). Voor het gewasbeschermingsmeetnet om: Thiacloprid (msPAFgem=0,1 en max=0,1), Linuron (msPAFgem=0,2 en max=0,2).

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.

NL12_520 ESF - detail-analyse waterdelen Wieringermeer-Oost +

NL12_520 ESF - detail-analyse waterdelen Wieringermeer-Oost +

KRW-type: M31
 Ontstaanswijze: Kunstmatig
 Fysisch-geografische regio: Droogmakerijen
 Bodemtype (dominant): Klei

Functies: Visserij
 Veiligheid en zoetwater
 Beïnvloeding: Landgebruik (dominant)

RWZI: RWZI
 Akkerbouw

Bodemtype verdeling

Landgebruik

Ligging

Kenmerk	waarde	Dimensies gemiddeld	diepte (m)	breedte (m)	slibdikte (m)	aantal (n)
oppervlak (ha)	10187	waterlichaam (meetpunten)	1,22	67	0,10	4
open water (%)	2	overig water (meetpunten)	1,60	23	0,00	1
		profielmetingen (primaïr)	1,06	15	0,43	531

Herkomst water

Diepte verdeling (profielmetingen)

Breedte verdeling (profielmetingen)

VOORWAARDEN ESF1 - detailinformatie

actuele nutriëntenbelasting

P-actueel = 80,5 mgP/m2/dag
 P-natuurlijk = 22,5 mgP/m2/dag (28%)
 N-actueel = 677 mgN/m2/dag
 N-natuurlijk = 183 mgN/m2/dag (27%)

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	4,6	3,0	1,3	0,8	10	lijnvormig (PCDitch)
overig water	4,6	3,0	1,3	0,8	13	lijnvormig (PCDitch)

TOESTAND FC ESF1

total-P (mgP/l)	total-N (mgN/l)	N:P (mg/mg)
0,28	3,5	10,0
1,39	3,7	2,1

TOESTAND BIOLOGIE ESF1

chlorofyll-a (ug/l)	vegetatie trofie (-)	diat trofie-indicatie (-)	krans + flab (%) Ecoscans*	vis (kg/ha)
105	4,4	4,6	2	293
248	4,3	4,9	9	

* 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	0,4	1,2	67	287	-	10	0
overig water	0,4	1,6	23	-	-	0	nvt

TOESTAND FC ESF2

doorzicht (cm)	Z/D (0)	uitdoving ZS (%)	Z/D (-) Ecoscans*
42	0,30	41	0,38
34	0,25	-1	0,62

* aannname: waterlichaam = primair, overig water = secundair/tertiair

TOESTAND BIOLOGIE ESF2

uitdoving algen (%)	submers (%)	drijfblad (%)	submers (%) Ecoscans*	drijfblad (%) Ecoscans*
32	0	0	0	0
92	0	0	3	0

* 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	55	1			0,43	417	
overig water	55	1			0,43	301	

* 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 (%)
32	98	0
36	-	0

VOORWAARDEN HABITATGESCHIKTHEID ESF4 - HYDROMORFOLOGIE

kenmerken	bodemtype	meetpunt Me/Ka/St	dominant landgebruik	peilbeheer	taludhoek gem (graden)*	% van lengte beschoeid	% van lengte NVO
waterlichaam	Klei	1/3/0	Akkerbouw	dynamisch	26	0	7
overig water		0/1/0			33	0	4

* aannname: waterlichaam = primair, overig water = secundair/tertiair

TOESTAND FC ESF4

% van lengte rietoevers	consistentie slib (lRk)	% ondiep (< 80 cm)	% diep (> 120 cm)
93		40	41
16			

* diepte verdeling water in primaire watergangen GAF-gebied (n=531)

TOESTAND BIOLOGIE ESF4

wiswatertype	snoek (kg/ha)	plantmijnen d (%)
BR-SB	3	1
-	-	-

VOORWAARDEN HABITATGESCHIKTHEID ESF4 - WATERKwalITEIT

kenmerken	zoutbelasting kweil	zoete kweil	inlaat (%)
waterlichaam	hoog	0,0	20
overig water			

TOESTAND FC ESF4

chloride (mg/l)	pH (-)	Ca (mg/l)	HCO3- (mg/l)
3500	7,8	329	427
2539	8,2	251	538

TOESTAND BIOLOGIE ESF4

diat zout-indicatie (-)	diat pH-indicatie (-)	vegetatie brak (%)	vegetatie zwak gebufferd (%)	vegetatie kwel (%)
3,1	4,1	5	0,07	0
3,0	4,0	2	0,08	2

VOORWAARDEN VERSPREIDING ESF5

kenmerken*	gemalen (n/km)	vispassages (n/km)	stuwten (n/km)	score verstuwning	gem. grootte pelgebied	zoet-zout verbinding
waterlichaam	0,01	0,00	0,20	1,09	>10 ha	slecht
overig water	0,00	0,00	0,05	1,18		passerbaar

* aannname: waterlichaam = primair, overig water = secundair/tertiair

TOESTAND BIOLOGIE ESF5

soortenrijkdom om vis	migrerende vis zoet	migrerende vis zout
9	1	0
-	-	-

VOORWAARDEN VERWIJDERING ESF6

kenmerken	score maaien	score afvoeren	overbreedte (% van lengte)	overbreedte (% van oppervlak)
waterlichaam	1,9	1,9	10	2
overig water	1,0	1,0	3	3

TOESTAND BIOLOGIE ESF6

vegetatie KRW-soort (n)	vegetatie Sub Drijf Emers (n)	n maaltolerant ie	n maaltolerant ie	maaltolerant ie maximum
6	2	3,6	4,1	4,4
4	1	3,8	4,1	4,7

VOORWAARDEN ORGANISCHE BELASTING ESF7

kenmerken	losing RWZI (BZV g/m2/d)	ongerieleerd + 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	0,01	0,00	0,00	3,9	1,20	1
overig water						1

TOESTAND FC ESF7

O2 (%) zomer	O2 (%) winter	NH4 (mg/l) zomer	NH4 (mg/l) winter
102	61	1,18	2,42
139	66	0,62	2,46

TOESTAND BIOLOGIE ESF7

mafia saprobie indicatie (-)	diat saprobie indicatie (-)	O2-tolerante vis (%)
3,5	2,5	0,0
3,5	2,6	-

VOORWAARDEN TOXICITEIT ESF8

kenmerken	tox_score LGN (gem)	% met tox_score > 4.5	losing RWZI (n)	overige lozingen
waterlichaam	3,1	31	1	0
overig water				

TOESTAND FC ESF8

FC msPAF gemiddeld	FC PAF maximum	GBM msPAF gemiddeld	GBM msPAF maximum
3/1/0	2/1/1	2/0/0	2/0/0
1/0/0	1/0/0	-	-

* 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 4,6 * Pkrit), de actuele N-belasting ligt ruim boven de kritische grens (factor 3 * Nkrit). Er is sprake van een zeer hoge achtergrondbelasting met P (factor 1,3 * Pkrit), de achtergrondbelasting met N ligt ver boven de kritische grens (factor 0,8 * Nkrit). De verblijftijd is met 10 dagen kort. Het totaal-P gehalte ligt met 0,28 mgP/l in de buurt van de KRW-norm. Het totaal-N gehalte ligt met 3,5 mgN/l ruim boven de KRW-norm. De verhouding tussen stikstof en fosfor (N':P-ratio) is circa 10 dit wijst op een situatie waarbij zowel P- als N-limiterend kunnen zijn. Het chlorofyl-a gehalte ligt met 105 µg/l boven de KRW-norm. De vegetatie indiceert een relatief hoge voedselrijkdom. De diatomeeën indiceren een relatief matige voedselrijkdom. De bedekking met kroos en flab is met 2 % niet zeer hoog. De visbiomassa indiceert met 293 kg/ha een hoge voedselrijkdom.

overig water: 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 4,6 * Pkrit), de actuele N-belasting ligt ruim boven de kritische grens (factor 3 * Nkrit). Er is sprake van een zeer hoge achtergrondbelasting met P (factor 1,3 * Pkrit), de achtergrondbelasting met N ligt ver boven de kritische grens (factor 0,8 * Nkrit). De verblijftijd is met 13 dagen kort. Het totaal-P gehalte ligt met 1,39 mgP/l ruim boven de KRW-norm. Het totaal-N gehalte ligt met 4 mgN/l ruim boven 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 248 µg/l boven de KRW-norm. De vegetatie indiceert een relatief hoge voedselrijkdom. De diatomeeën indiceren een relatief hoge voedselrijkdom. De bedekking met kroos en flab is met 9 % 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 0,43 m ruim beneden de KRW-norm. De waterdiepte (m) is met 1,22 m vrij groot, wat het lastiger maakt voldoende licht voor plantengroei op de bodem te krijgen. De strijklengte (m) is met 67 m matig groot. De biomassa benthivore vis (kg/ha) is 287 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. De dikte van de sliblaag op de meetpunten is met 10 cm gering. Het doorzicht (cm) ligt met 42 cm ruim beneden de KRW-norm. De verhouding doorzicht/diepte (Z/D (-)) op de meetpunten voor biologie ligt met 0,3 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 41 % matig tot hoog, maar niet de enige (dominante) factor. De lichtuitdoving door algen (uitdoving algen (%)) is met 32 % 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 0 % te laag, wat kan wijzen op een onvoldoende lichtklimaat. Het aandeel drijfblad (%) Ecoscans is met 0 % 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 0,43 m ruim beneden de KRW-norm. De waterdiepte (m) is met 1,6 m vrij groot, wat het lastiger maakt voldoende licht voor plantengroei op de bodem te krijgen. De strijklengte (m) is met 23 m gering. De quagga-mossel is hier niet aangetroffen. De dikte van de sliblaag op de meetpunten is met 0,33 cm gering. Het doorzicht (cm) ligt met 34 cm ruim beneden 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 algen (uitdoving algen (%)) is met 92 % 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 3 % te laag, wat kan wijzen op een onvoldoende lichtklimaat. Het aandeel drijfblad (%) Ecoscans is met 0 % 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 55 % groot. Het % veen is met 1 % gering. De dikte van de sliblaag op de profiellocaties is met 0,43 m hoog. Het sulfaatgehalte ligt met 417 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 32 % rond gemiddeld. Het aandeel benthivore vis (%) is met 98 % groot. 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 55 % groot. Het % veen is met 1 % gering. De dikte van de sliblaag op de profiellocaties is met 0,43 m hoog. Het sulfaatgehalte ligt met 301 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 36 % relatief groot. 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 Klei. In het waterlichaam liggen respectievelijk 1/3/0 meetpunten in meren, kanalen en sloten. Het dominant landgebruik is Akkerbouw. Het talud is met 26 graden flauw. Volgens de beschikbare gegevens is 0 % van de lengte van het waterlichaam beschoeid, 7 % van de lengte van het waterlichaam ingericht als NVO. 93 % 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 40 %, 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 41 %, dit is hoog, wat gunstig is voor de overwintering van 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 oevers. Het aandeel plantminnende vis is 1 %, 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 Klei. In het overig water liggen respectievelijk 0/1/0 meetpunten in meren, kanalen en sloten. Het dominant landgebruik is Akkerbouw. Het talud is met 33 graden matig steil. 0 % van de lengte van het overig water is beschoeid, 4 % van de lengte van het overig water ingericht als NVO. 16 % 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 20 %, wat groot is (veel gebiedsvreemd water). Het chloridegehalte ligt met 3500 mg/l binnen de KRW-norm, de pH ligt met 8 (-) binnen de KRW-norm. Het calciumgehalte is met 329 mg/l aan de hoge kant (hard water). Het bicarbonaatgehalte is met 427 mg/l aan de hoge kant (hard water). De zout-indicatie door diatomeeën (diat zout- indicatie (-)) is met een score van 3,1 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 (4,5%), dit is laag, kenmerkende gemeenschappen voor zwak gebufferde wateren (0,07%) zijn in een enkel geval aangetroffen en gemeenschappen die kwel indiceren (0%) 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 hoog. De aanvoer van zoete kwel is laag. Het chloridegehalte ligt met 2539 mg/l onder de KRW-norm, de pH ligt met 8 (-) binnen de KRW-norm. Het calciumgehalte is met 251 mg/l aan de hoge kant (hard water). Het bicarbonaatgehalte is met 538 mg/l aan de hoge kant (hard water). De zout-indicatie door diatomeeën (diat zout- indicatie (-)) is met een score van 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 (1,7%), dit is laag, kenmerkende gemeenschappen voor zwak gebufferde wateren (0,08%) zijn in een enkel geval aangetroffen en gemeenschappen die kwel indiceren (1,7%) zelden of niet.

VOORWAARDEN VERSPREIDING ESF5

waterlichaam: stoplicht = rood. De migratiemogelijkheden voor vis behorend bij het KRW-type voldoen niet. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. Er zijn 0,01 gemalen per kilometer in het waterlichaam (primaire water). Er zijn geen vispassages in het waterlichaam (primaire water). Er zijn 0,2 stuwen per kilometer in het waterlichaam (primaire water). De mate van verstuwung van het waterlichaam is met een score van 1,1 groot. De peilgebieden in het afvoergebied zijn gemiddeld >10 ha groot. De zoet-zout verbinding is slecht passeerbaar. De visgemeenschap is met 9 soorten gemiddeld soortenrijk. Het aantal migrerende zoetwatersoorten is 1, slechts één van beide soorten (aal en driedoornige stekelbaars) is aangetroffen. Mariene soorten ontbreken.

overig water: stoplicht = rood. De migratiemogelijkheden voor vis behorend bij het KRW-type voldoen niet. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. Er zijn geen gemalen in het overig water (secundair + tertiair water). Er zijn geen vispassages in het overig water (secundair + tertiair water). Er zijn 0,05 stuwen per kilometer in het overig water (secundair + tertiair water). De mate van verstuwung van het overig water is met een score van 1,2 groot.

VOORWAARDEN VERWIJDERING ESF6

waterlichaam: stoplicht = oranje. Het maai-beheer zit rond de grens. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. Het maai-beheer 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 10% dit biedt afhankelijk van het areaal mogelijk wel enige ruimte voor aanpassing van het maai-beheer, 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 6 KRW-soorten relatief soortenarm. Er zijn 2 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 relatief lage maaidruk (waarbij de meest kritische gemeenschappen een lage, en de minst kritische een gemiddelde druk indiceren) **overig water: stoplicht = groen**. Het maai-beheer voldoet. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. Het maai-beheer in het overig water is extensief. Dit is gunstig voor de ontwikkeling van de vegetatie. De afvoer van het maaisel in het overig water is intensief. Dit is 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 maai-beheer, uitgedrukt in % van het oppervlak is dit 3% dit is gering en hiervan mag weinig tot geen effect worden verwacht. De vegetatiegemeenschap in het overig water is met 4 KRW-soorten relatief soortenarm. Er zijn 1 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 - 4,7 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)

VOORWAARDEN ORGANISCHE BELASTING ESF7

waterlichaam: stoplicht = rood. De organische belasting voldoet niet. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. Er bevindt zich één RWZI in het afvoergebied, maar deze lozing komt maar ten dele of niet op het watersysteem terecht, de belasting hiervan is 0,01 g BZV/m²/dag. 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 1,2 g BZV/m²/dag. De gemiddelde concentratie in de uit- en afspoeling van stikstof is 3,9 mgN/l. Dit is relatief hoog. Er is geen veen in het gebied aanwezig. De zuurstofverzadiging in de zomer is met gemiddeld 102% matig-goed, in de winter is het met gemiddeld 61% aan de lage kant. Het ammoniumgehalte in de zomer is hoog (1,2 mgN/l). De saprobie-indicatie door macrofauna is met een score van 3,5 te karakteriseren als relatief hoog 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.

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 verwaarloosbaar. De belasting vanuit overstorten is verwaarloosbaar. De gemiddelde concentratie in de uit- en afspoeling van stikstof is 3,9 mgN/l. Dit is relatief hoog. De belasting door directe bemesting, uit- en afspoeling van mest naar sloten is 1,2 g BZV/m²/dag. Er is geen veen in het gebied aanwezig. De zuurstofverzadiging in de zomer is met gemiddeld 139% matig-goed, in de winter is het met gemiddeld 66% aan de lage kant. Het ammoniumgehalte in de zomer is hoog (0,6 mgN/l). De saprobie-indicatie door macrofauna is met een score van 3,5 te karakteriseren als relatief hoog De saprobie-indicatie door diatomeeën is met een score van 2,6 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 bevindt zich één RWZI in het afvoergebied, maar deze lozing komt maar ten dele of niet op het watersysteem terecht, er zijn 0 overige lozingen. Voor het meetnet waterkwaliteit (fysische chemie) valt de gemiddelde msPAF in dit gebied voor respectievelijk 3/1/0 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 2/1/1 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: Dibenzo(a,h)antracene (msPAFgem=2,8 en max=25,4), Benzo(b)fluorantheen (msPAFgem=2 en max=25,2), Endrin (msPAFgem=0,4 en max=0,5), Fluorantheen (msPAFgem=2 en max=18,4), Benzo(a)antracene (msPAFgem=1,9 en max=8,3), Imidacloprid (msPAFgem=0,2 en max=0,6), Zink (msPAFgem=0,2 en max=2,6), Benzo(k)fluorantheen (msPAFgem=0,6 en max=3,9), 2,4'-dichloordifenylidichloorethaan (msPAFgem=0,1 en max=0,1), 4,4'-dichloordifenylidichloorethaan (msPAFgem=0,1 en max=0,1), Alfa-endosulfan (msPAFgem=0,1 en max=0,1), Beta-endosulfan (msPAFgem=0,1 en max=0,1),

Dimethoat (msPAFgem=0,1 en max=0,2), Cadmium (msPAFgem=0,1 en max=0,2), 4,4'-dichloordifenyiltrichloorethaan (msPAFgem=0,1 en max=0,1), Pyreen (msPAFgem=0,6 en max=0,6), Sulfaat (msPAFgem=0 en max=0,3), Nikkel (msPAFgem=0 en max=0,1). Voor het gewasbeschermingsmeetnet om: Linuron (msPAFgem=0,1 en max=0,2). **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 1/0/0 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 1/0/0

NL12_530 ESF - detail-analyse waterdelen polder Wieringerwaard

NL12_530 ESF - detail-analyse waterdelen polder Wieringerwaard

KRW-type: M3
Ontstaanswijze: Kunstmatig
Fysisch-geografische regio: Jonge Klei
Bodemtype (dominant): Klei

Functies: Veiligheid en zoetwater
Bevoeding: Landgebruik (dominant)
Landgebruik (dominant): Akkerbouw

Visserij
Akkerbouw

Bodemtype verdeling

Veen_%, Klei_%, Zavel_%, Zand_%

Landgebruik

Grasland, Mals, Akkerbouw, Natuur, Bebouwd gebied

Ligging

Kenmerk waarde

oppervlak (ha): 2517
open water (%): 2

Dimensies gemiddeld

diepte (m): waterlichaam (meetpunten) 0,48, overig water (meetpunten) 0,48, profielmetingen (primaar) 0,56

breedte (m): 7, 8, 6

slibdikte (m): 0,05, 0,04, 0,24

aantal (n): 2, 3, 287

Herkomst water

Neerslag (mm/d): 30, 4, 77

Inlaat (mm/d): 33, 0

Kwel (mm/d): 111, 142

Diepte verdeling (profielmetingen)

< 0.4, 0.4 - 0.8, 0.8 - 1.2, 1.2 - 1.5, 1.5 - 2, > 2, onbekend

Breedte verdeling (profielmetingen)

< 4, 4 - 8, 8 - 12, 12 - 15, 15 - 30, > 30, onbekend

VOORWAARDEN ESF1 - detailinformatie

actuele nutriëntenbelasting

P-actueel = 78,9 mgP/m²/dag
P-natuurlijk = 18,2 mgP/m²/dag (23%)
N-actueel = 462 mgN/m²/dag
N-natuurlijk = 134 mgN/m²/dag (29%)

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	4,3	1,4	1,0	0,4	6	lijnvormig (PCDitch)
overig water	4,3	1,4	1,0	0,4	6	lijnvormig (PCDitch)

TOESTAND FC ESF1

total-P (mgP/l)	total-N (mgN/l)	N:P (mg/mg)
0,86	3,3	3,1
0,88	4,0	3,7

TOESTAND BIOLOGIE ESF1

chlorofyll-a (ug/l)	vegetatie trofie (-)	diat trofie-indicatie (-)	krans + flab (% Ecoscans*)	vis (kg/ha)
119	4,2	-	9	1035
111	4,2	5,0	13	-

* aannname: waterlichaam = primair, overig water = secundair + tertiair

VOORWAARDEN LICHTKLIMAAT ESF2

kenmerken	doorzicht zonder algen	diepte (m)	strijk lengte (m)	benthivore vis (kg/ha)	quagga aanwezig sinds	dikte sliblaag (cm)	scheepvaart (0/1)
waterlichaam	-	0,5	7	109	-	5	0
overig water	-	0,5	8	-	-	4	nvt

TOESTAND FC ESF2

doorzicht (cm)	Z/D (-)	uitdoving ZS (%)	Z/D (-) Ecoscans*
20	0,36	69	0,57
25	0,52	63	0,65

* aannname: waterlichaam = primair, overig water = secundair + tertiair

TOESTAND BIOLOGIE ESF2

uitdoving algen (%)	submers (%)	drijfblad (%)	submers (%) Ecoscans*	drijfblad (%) Ecoscans*
26	0	-	2	0
31	0	0	9	0

* aannname: waterlichaam = primair, overig water = secundair + tertiair

VOORWAARDEN PRODUCTIVITEIT WATERBODEM ESF3

kenmerken	% klei	% veen	(Fe-SiP bodem)	(Fe-SiP porievocht)	dikte sliblaag (m)*	sulfaat (mg/l)	onderl. bodem (mgP/m ² /d)
waterlichaam	55	0	3,4	-0,1	0,24	250	-
overig water	55	0	-	-	0,24	266	-

* 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})
22,3	21,5	1,2	0,1

TOESTAND BIOLOGIE ESF3

mafana sediment (%)	benthivore vis (%)	bedekking waterplanten (%)
-	11	-
32	-	15

VOORWAARDEN HABITATGESCHIKTHEID ESF4 - HYDROMORFOLOGIE

kenmerken	bodemtype	meetpunt Me/Ka/Si	dominant landgebruik	peilbeheer	taludhoek gem (graden)*	% van lengte beschoeid	% van lengte NVO
waterlichaam	Klei	0/2/0	Akkerbouw	vast	34	0	2
overig water	-	0/1/2	-	-	34	0	0

* aannname: waterlichaam = primair, overig water = secundair + tertiair

TOESTAND FC ESF4

% van lengte rietoevers	consistentie slib (IRK)	% ondiep (< 80 cm)*	% diep (> 120 cm)*
5	-	88	0
1	-	-	-

* diepte verdeling water in primaire watergangen GAF-gebied (n=287)

TOESTAND BIOLOGIE ESF4

viswatertype	snoek (kg/ha)	plantminder d (%)
BR-SB	0	81
-	-	-

VOORWAARDEN HABITATGESCHIKTHEID ESF4 - WATERKwalITEIT

kenmerken	zoutbelasting kwel	zoete kwel	inlaat (%)
waterlichaam	matig	0,0	27
overig water	-	-	-

TOESTAND FC ESF4

chloride (mg/l)	pH (-)	Ca (mg/l)	HCO3- (mg/l)
315	8,2	-	-
284	8,0	175	499

TOESTAND BIOLOGIE ESF4

diat zout-indicatie (-)	diat pH-indicatie (-)	vegetatie brak (%)	vegetatie zwak gebufferd (%)	vegetatie kwel (%)
-	-	3	0,18	3
2,7	4,1	2	0,11	0

VOORWAARDEN VERSPREIDING ESF5

kenmerken*	gemalen (n/km)	vispassages (n/km)	stuwten (n/km)	score verstuwning	gem. grootte pelgebied	zoet-zout verbinding
waterlichaam	0,06	0,00	0,26	1,14	>10 ha	nvt
overig water	0,00	0,00	0,04	1,57	-	-

* aannname: waterlichaam = primair, overig water = secundair + tertiair

TOESTAND BIOLOGIE ESF5

soortenrijkdom om vis	migrerende vis zoet	migrerende vis zout
9	1	0
-	-	-

VOORWAARDEN VERWIJDERING ESF6

kenmerken	score maaien	score afvoeren	overbreedte (% van lengte)	overbreedte (% van oppervlak)
waterlichaam	3,0	3,0	13	21
overig water	1,6	2,0	3	4

TOESTAND BIOLOGIE ESF6

vegetatie KRW-soort (n)	vegetatie Sub Drijf Emers (n)	n maaltolerantie	n maaltolerantie	maaltolerantie maximum
-	-	3,9	4,0	4,8
10	4	3,9	4,1	4,8

VOORWAARDEN ORGANISCHE BELASTING ESF7

kenmerken	losing 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	0,00	0,01	0,01	3,4	1,34	0
overig water	-	-	-	-	-	0

TOESTAND FC ESF7

O2 (%) zomer	O2 (%) winter	NH4 (mg/l) zomer	NH4 (mg/l) winter
66	79	0,25	0,62
69	84	0,37	0,70

TOESTAND BIOLOGIE ESF7

mafia saprobie indicatie (-)	diat saprobie-indicatie (-)	O2-tolerante vis (%)
-	-	0,0
3,4	3,0	-

VOORWAARDEN TOXICITEIT ESF8

kenmerken	tox_score LGN (gem)	% met tox_score > 5	losing RWZI (n)	overige lozingen
waterlichaam	3,1	33	0	0
overig water	-	-	-	-

TOESTAND FC ESF8

FC msPAF gemiddeld	FC PAF maximum	GBM msPAF gemiddeld	GBM msPAF maximum
-	-	1/0/0	1/0/0
2/0/0	1/1/0	-	-

* 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 zit rond de kritische grens. De overige indicatoren wijken af van de toetswaarde (oranje) vanwege één of meer van de volgende kenmerken. Er is sprake van een hoge actuele P-belasting (factor 4,3 * Pkrit), de actuele N-belasting ligt rond de kritische grens (factor 1,4 * Nkrit). Er is sprake van een zeer hoge achtergrondbelasting met P (factor 1 * Pkrit), de achtergrondbelasting met N ligt onder de kritische grens (factor 0,4 * Nkrit). De verblijftijd is met 6 dagen kort. Het totaal-P gehalte ligt met 0,86 mgP/l ruim boven de KRW-norm. Het totaal-N gehalte ligt met 3,3 mgN/l ruim boven de KRW-norm. De verhouding tussen stikstof en fosfor (N':P-ratio) is circa 3 dit wijst op N-limitatie. Het chlorofyl-a gehalte ligt met 119 µg/l boven de KRW-norm. De vegetatie indiceert een relatief hoge voedselrijkdom. De bedekking met kroos en flab is met 9 % niet zeer hoog. De visbiomassa indiceert met 1035 kg/ha een hoge voedselrijkdom.

overig water: stoplicht = rood. De nutriëntenbelasting zit rond de kritische grens. De overige indicatoren wijken af van de toetswaarde (oranje) vanwege één of meer van de volgende kenmerken. Er is sprake van een hoge actuele P-belasting (factor 4,3 * Pkrit), de actuele N-belasting ligt rond de kritische grens (factor 1,4 * Nkrit). Er is sprake van een zeer hoge achtergrondbelasting met P (factor 1 * Pkrit), de achtergrondbelasting met N ligt onder de kritische grens (factor 0,4 * Nkrit). De verblijftijd is met 6 dagen kort. Het totaal-P gehalte ligt met 0,88 mgP/l ruim boven de KRW-norm. Het totaal-N gehalte ligt met 4 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 111 µg/l boven de KRW-norm. De vegetatie indiceert een relatief hoge voedselrijkdom. De diatomeeën indiceren een relatief hoge voedselrijkdom. De bedekking met kroos en flab is met 13 % betrekkelijk hoog.

VOORWAARDEN LICHTKLIMAAT ESF2

waterlichaam: stoplicht = rood. Het lichtklimaat voldoet niet. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. De waterdiepte (m) is met 0,48 m gering en daarmee geen beperkende factor voor het lichtklimaat. De strijklengte (m) is met 7 m gering. De biomassa benthivore vis (kg/ha) is 109 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 20 cm ruim beneden de KRW-norm. De verhouding doorzicht/diepte (Z/D (-)) op de meetpunten voor biologie ligt met 0,36 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 69 % 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 0 % te laag, wat kan wijzen op een onvoldoende lichtklimaat. Het aandeel submers (%) Ecoscans is met 2 % te laag, wat kan wijzen op een onvoldoende lichtklimaat. Het aandeel drijfblad (%) Ecoscans is met 0 % laag.

overig water: stoplicht = oranje. Het lichtklimaat zit rond de grens. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. De waterdiepte (m) is met 0,48 m gering en daarmee geen beperkende factor voor het lichtklimaat. De strijklengte (m) is met 8 m gering. De quagga-mossel is hier niet aangetroffen. De dikte van de sliblaag op de meetpunten is met 3,75 cm gering. Het doorzicht (cm) ligt met 25 cm ruim beneden de KRW-norm. De verhouding doorzicht/diepte (Z/D (-)) op de meetpunten voor biologie ligt met 0,52 m rond de grens van 0,6, waarbij voldoende licht op de bodem komt voor plantengroei. De lichtuitdoving door zwevend stof (uitdoving ZS (%)) is met 63 % matig tot hoog, maar niet de enige (dominante) factor. De lichtuitdoving door algen (uitdoving algen (%)) is met 31 % 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 9 % te laag, wat kan wijzen op een onvoldoende lichtklimaat. Het aandeel drijfblad (%) Ecoscans is met 0 % laag.

VOORWAARDEN PRODUCTIVITEIT WATERBODEM ESF3

waterlichaam: stoplicht = rood. De productiviteit van de waterbodem voldoet niet. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. Het % klei is met 55 % groot. Het % veen is met 0 % gering. De ratio (Fe-S):P bodem geeft de verhouding beschikbaar ijzer : fosfor weer in de bodem, gecorrigeerd voor zwavel. Deze is met 3 ongunstig. De ratio (Fe-S):P porievocht geeft de verhouding weer in het porievocht in de waterbodem. Deze is met 0 zeer ongunstig. De dikte van de sliblaag op de profiellocaties is met 0,24 m hoog. Het sulfaatgehalte ligt met 250 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). De interne P-belasting is 22 mgP/m²/d, de interne N-belasting is 22 mgN/m²/d. Er is sprake van een zeer hoge interne P-belasting (factor 1,2 * Pkrit), de interne N-belasting ligt ruim onder de kritische grens (factor 0,1 * Nkrit). Het aandeel benthivore vis (%) is met 11 % gering.

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 55 % groot. Het % veen is met 0 % gering. De dikte van de sliblaag op de profiellocaties is met 0,24 m hoog. Het sulfaatgehalte ligt met 266 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 32 % rond gemiddeld. De bedekking waterplanten (%) is met 15 % 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 Klei. In het waterlichaam liggen respectievelijk 0/2/0 meetpunten in meren, kanalen en sloten. Het dominant landgebruik is Akkerbouw. Het talud is met 34 graden matig steil. Volgens de beschikbare gegevens is 0 % van de lengte van het waterlichaam beschoeid, 2 % van de lengte van het waterlichaam ingericht als NVO. 5 % 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 88 %, 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 0 %, dit is laag, wat kan leiden tot onvoldoende waterdiepte voor overwinterende vis. 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 81 %, dit is hoog, wat een indicatie is voor plantenrijke condities.

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 Klei. In het overig water liggen respectievelijk 0/1/2 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, 0 % van de lengte van het overig water ingericht als NVO. 1 % van de lengte van het overig water bestaat uit riet-oevers.

VOORWAARDEN HABITATGESCHIKTHEID ESF4 - WATERKWALITEIT

waterlichaam: 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 matig of lokaal hoog. De aanvoer van zoete kwel is laag. De hoeveelheid inlaat (%) is 27 %, wat groot is (veel gebiedsvreemd water). Het chloridegehalte ligt met 315 mg/l binnen de KRW-norm, de pH ligt met 8 (-) binnen de KRW-norm. Het aandeel vegetatiegemeenschappen dat kenmerkend is voor brakke wateren is (2,7%), dit is laag, kenmerkende gemeenschappen voor zwak gebufferde wateren (0,18%) zijn in een enkel geval aangetroffen en gemeenschappen die kwel indiceren (2,7%) regelmatig.

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 matig of lokaal hoog. De aanvoer van zoete kwel is laag. Het chloridegehalte ligt met 284 mg/l onder de KRW-norm, de pH ligt met 8 (-) binnen de KRW-norm. Het calciumgehalte is met 175 mg/l aan de hoge kant (hard water). Het bicarbonaatgehalte is met 499 mg/l aan de hoge kant (hard water). De zout-indicatie door diatomeeën (diat zout- indicatie (-)) is met een score van 2,7 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 (1,9%), dit is laag, kenmerkende gemeenschappen voor zwak gebufferde wateren (0,11%) zijn in een enkel geval 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 voldoen. De overige indicatoren wijken af van de toetswaarde (groen) vanwege één of meer van de volgende kenmerken: Er zijn 0,06 gemalen per kilometer in het waterlichaam (primaire water). Er zijn geen vispassages in het waterlichaam (primaire water). Er zijn 0,26 stuwen per kilometer in het waterlichaam (primaire water). De mate van verstuwung van het waterlichaam is met een score van 1,1 groot. De peilgebieden in het afvoergebied zijn gemiddeld >10 ha groot. De visgemeenschap is met 9 soorten gemiddeld soortenrijk. Het aantal migrerende zoetwatersoorten is 1, slechts één van beide soorten (aal en driedoornige stekelbaars) is aangetroffen. Mariene soorten ontbreken.

overig water: stoplicht = oranje. De migratiemogelijkheden voor vis behorend bij het KRW-type voldoen. De overige indicatoren wijken af van de toetswaarde (groen) vanwege één of meer van de volgende kenmerken: Er zijn geen gemalen in het overig water (secundair + tertiair water). Er zijn geen vispassages in het overig water (secundair + tertiair water). Er zijn 0,04 stuwen per kilometer in het overig water (secundair + tertiair water). De mate van verstuwung van het overig water is met een score van 1,6 matig.

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 extensief. Dit is ongunstig voor de ontwikkeling van de vegetatie. De

beschikbare overbreedte (in % van de lengte) in het waterlichaam is 13% dit biedt afhankelijk van het areaal mogelijk wel enige ruimte voor aanpassing van het maaibeheer, uitgedrukt in % van het oppervlak is dit 21% hiervan mag, mits optimaal benut, een gering effect worden verwacht. De score van de aangetroffen vegetatiegemeenschappen op de schaal voor maaitolerantie varieert van 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 4% dit is gering en hiervan mag weinig tot geen effect worden verwacht. De vegetatiegemeenschap in het overig water is met 10 KRW-soorten relatief soortenarm. 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 - 4,8 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)

VOORWAARDEN ORGANISCHE BELASTING ESF7

waterlichaam: stoplicht = rood. De organische belasting voldoet niet. 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 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 1,34 g BZV/m²/dag. De gemiddelde concentratie in de uit- en afspoeling van stikstof is 3,4 mgN/l. Dit is relatief hoog. Er is geen veen in het gebied aanwezig. De zuurstofverzadiging in de zomer is met gemiddeld 66% laag-matig, in de winter is het met gemiddeld 79% laag-matig. Het ammoniumgehalte in de zomer is laag-matig (0,2 mgN/l). 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 = 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 0,01 g BZV/m²/dag. De gemiddelde concentratie in de uit- en afspoeling van stikstof is 3,4 mgN/l. Dit is relatief hoog. De belasting door directe bemesting, uit- en afspoeling van mest naar sloten is 1,34 g BZV/m²/dag. Er is geen veen in het gebied aanwezig. De zuurstofverzadiging in de zomer is met gemiddeld 69% laag-matig, in de winter is het met gemiddeld 84% laag-matig. Het ammoniumgehalte in de zomer is hoog (0,4 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, 33% 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 gewasbeschermingsmiddelen (GBM) valt de gemiddelde msPAF in dit gebied voor respectievelijk 1/0/0 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 1/0/0. Voor het fysisch chemische meetnet gaat het om de volgende stoffen: Sulfaat (msPAF_{gem}=0,2 en max=1,2). Voor het gewasbeschermingsmeetnet om: Imidacloprid (msPAF_{gem}=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 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 1/1/0

NL12_540 ESF - detail-analyse waterdelen Anna Paulownapolder laag

NL12_540

KRW-type
Ontstaanswijze
Fysisch-geografische regio
Bodemtype (dominant)

M30
Kunstmatig
Jonge Klei
Klei

Functies
Veiligheid en zoetwater
Beïnvloeding
Landgebruik (dominant)

Visserij
Zoetwateraanvoer (landbouw)
Akkerbouw

Bodemtype verdeling

Landgebruik

Ligging

Kenmerk **waarde**

oppervlak (ha) 2561

open water (%) 6

Dimensies gemiddeld **diepte (m)** **breedte (m)** **slibdikte (m)** **aantal (n)**

waterlichaam (meetpunten) 1,36 23 0,02 2

overig water (meetpunten) 0,48 5 0,03 1

profielmetingen (primaïr) 0,60 5 0,16 548

Herkomst water

Diepte verdeling (profielmetingen)

Breedte verdeling (profielmetingen)

VOORWAARDEN ESF1 - detailinformatie

actuele nutriëntenbelasting

P-actueel = 40 mgP/m2/dag
P-natuurlijk = 4,4 mgP/m2/dag (11%)
N-actueel = 273 mgN/m2/dag
N-natuurlijk = 74 mgN/m2/dag (27%)

VOORWAARDEN PRODUCTIVITEIT WATER ESF1

kenmerken	Pact/Pktrit (P _{primair})	Nact/Nktrit (N _{primair})	Pnat/Pktrit (P _{natuurlijk})	Nnat/Nktrit (N _{natuurlijk})	verblijftijd zomer (d)	Type voor PCLake/PCDitch
waterlichaam	8,5	3,0	0,9	0,8	31	lijnvormig (PCDitch)
overig water	2,5	1,1	0,3	0,3	11	lijnvormig (PCDitch)

TOESTAND FC ESF1

totaal-P (mgP/l)	totaal-N (mgN/l)	N:P (mg/mg)
1,16	3,1	2,0
2,44	4,0	1,4

TOESTAND BIOLOGIE ESF1

chlorofyll-a (ug/l)	vegetatie trofie (-)	diat trofie-indicatie (-)	kroos + flab (% Ecoscans*)	vis (kg/ha)
61	4,2	5,0	32	459
-	4,1	5,0	22	1,4

*aaname: 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	0,4	1,4	23	441	-	2	0
overig water	0,4	0,5	5	0	-	3	nvt

TOESTAND FC ESF2

doorzicht (cm)	Z/D (-)	uitdoving ZS (%)	Z/D (-) Ecoscans*
33	0,18	70	0,80
50	0,95	-	0,86

*aaname: waterlichaam = primair, overig water = secundair+tertiair

TOESTAND BIOLOGIE ESF2

uitdoving algen (%)	submers (%)	drijfblad (%)	submers (%) Ecoscans*	drijfblad (%) Ecoscans*
22	2	0	27	3
-	60	0	30	1

*aaname: waterlichaam = primair, overig water = secundair+tertiair

VOORWAARDEN PRODUCTIVITEIT WATERBODEM ESF3

kenmerken	% klei	% veen	(Fe-Si)P bodem	(Fe-Si)P porieucht	dikte sliblaag (m)*	sulfaat (mg/l)	onderl. bodem (mgP/m2/d)
waterlichaam	53	6			0,16	138	
overig water	53	6			0,16	105	

* op basis van profielmetingen in overwegend primaire watergangen

TOESTAND FC ESF3

P-Intern (mgP/m2/d)	N-Intern (mgN/m2/d)	P:nt/P:krit (P _{natuurlijk})	N:nt/N:krit (N _{natuurlijk})

TOESTAND BIOLOGIE ESF3

macrofauna sediment (%)	benthivore vis (%)	bedekking waterplanten (%)
32	96	1
26	2	106

VOORWAARDEN HABITATGESCHIKTHEID ESF4 - HYDROMORFOLOGIE

kenmerken	bodemtype	meetpunt Me/Ka/St	dominant landgebruik	peilbeheer	taludhoek zomer (graden)*	% van lengte beschoeid	% van lengte NVO
waterlichaam	Klei	0/2/0	Akkerbouw	vast	27	0	15
overig water		0/0/1			31	0	8

*aaname: waterlichaam = primair, overig water = secundair+tertiair

TOESTAND FC ESF4

% van lengte rietoevers	consistentie slib (IRK)	% ondiep (< 80 cm)*	% diep (> 120 cm)*
12		89	1
3			

*diepte verdeling water in primaire watergangen GAF-gebied (n=548)

TOESTAND BIOLOGIE ESF4

wiswater type	snoek (kg/ha)	plantmijnen d (%)
BR-SB	1	0
BV-BR	0	10

VOORWAARDEN HABITATGESCHIKTHEID ESF4 - WATERKwalITEIT

kenmerken	zoutbelasting kweil	zoete kweil	inlaat (%)
waterlichaam	matig-hoog	0,0	52
overig water			

TOESTAND FC ESF4

chloride (mg/l)	pH (-)	Ca (mg/l)	HCO3- (mg/l)
652	8,2	170	399
230	8,0	122	383

TOESTAND BIOLOGIE ESF4

diat zout-indicatie (-)	diat pH-indicatie (-)	vegetatie brak (%)	vegetatie zwak gebufferd (%)	vegetatie kwel (%)
2,5	4,1	1	0,10	3
2,4	4,0	1	0,08	1

VOORWAARDEN VERSPREIDING ESF5

kenmerken*	gemalen (n/km)	vispassages (n/km)	stuwten (n/km)	score verstuwung	gem. grootte pelgebied	zoet-zout verbinding
waterlichaam	0,12	0,00	1,36	1,02	>10 ha	slecht
overig water	0,01	0,01	1,51	1,01		passerbaar

*aaname: waterlichaam = primair, overig water = secundair+tertiair

TOESTAND BIOLOGIE ESF5

soortenrijkdom om vis	migrerende vis zoet	migrerende vis zout
15	2	1
7	1	0

VOORWAARDEN VERWIJDERING ESF6

kenmerken	score maaien	score afvoeren	overbreedte (% van lengte)	overbreedte (% van oppervlak)
waterlichaam	2,6	2,6	8	6
overig water	2,7	2,7	4	5

TOESTAND BIOLOGIE ESF6

vegetatie KRW-soort (n)	vegetatie Sub Drijf Emers (n)	n maatolerant ie	n maatolerant ie	maatolerant ie maximum
10	5	4,0	4,2	5,0
12	9	4,1	4,0	5,1

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	0,01	3,1	0,26	6
overig water						6

TOESTAND FC ESF7

O2 (%) zomer	O2 (%) winter	NH4 (mg/l) zomer	NH4 (mg/l) winter
79	80	0,19	0,78
67	71	0,26	0,65

TOESTAND BIOLOGIE ESF7

mafia saprobie indicatie (-)	diat saprobie indicatie (-)	O2-tolerante vis (%)
3,4	2,7	0,0
3,3	2,9	-

VOORWAARDEN TOXICITEIT ESF8

kenmerken	tox_score LGN (gem)	% met tox_score > 4.5	lozing RWZI (n)	overige lozingen
waterlichaam	3,4	45	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	1/0/0	0/1/0
0/1/0	0/0/1	-	-

* 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 8,5 * Pkrit), de actuele N-belasting ligt ruim boven de kritische grens (factor 3 * Nkrit). Er is sprake van een zeer hoge achtergrondbelasting met P (factor 0,9 * Pkrit), de achtergrondbelasting met N ligt ver boven de kritische grens (factor 0,8 * Nkrit). De verblijftijd is met 31 dagen betrekkelijk lang. Het totaal-P gehalte ligt met 1,16 mgP/l ruim boven de KRW-norm. Het totaal-N gehalte ligt met 3,1 mgN/l ruim boven 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 61 µg/l boven de KRW-norm. De vegetatie indiceert een relatief hoge voedselrijkdom. De diatomeeën indiceren een relatief hoge voedselrijkdom. De bedekking met kroos en flab is met 32 % hoog. De visbiomassa indiceert met 459 kg/ha een hoge voedselrijkdom.

overig water: stoplicht = oranje. De nutriëntenbelasting zit rond de kritische grens. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. Er is sprake van een hoge actuele P-belasting (factor 2,5 * Pkrit), de actuele N-belasting ligt rond de kritische grens (factor 1,1 * Nkrit). De achtergrondbelasting met P ligt onder de kritische grens (factor 0,3 * Pkrit), de achtergrondbelasting met N ligt onder de kritische grens (factor 0,3 * Nkrit). De verblijftijd is met 11 dagen kort. Het totaal-P gehalte ligt met 2,44 mgP/l ruim boven de KRW-norm. Het totaal-N gehalte ligt met 4 mgN/l ruim boven de KRW-norm. De verhouding tussen stikstof en fosfor (N':P-ratio) is circa 1 dit wijst op N-limitatie. De vegetatie indiceert een relatief matige voedselrijkdom. De diatomeeën indiceren een relatief hoge voedselrijkdom. De bedekking met kroos en flab is met 22 % betrekkelijk hoog. De visbiomassa indiceert met 1 kg/ha een relatief lage 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 0,37 m ruim beneden de KRW-norm. De waterdiepte (m) is met 1,36 m vrij groot, wat het lastiger maakt voldoende licht voor plantengroei op de bodem te krijgen. De strijklengte (m) is met 23 m gering. De biomassa benthivore vis (kg/ha) is 441 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. De dikte van de sliblaag op de meetpunten is met 1,75 cm gering. Het doorzicht (cm) ligt met 33 cm ruim beneden de KRW-norm. De verhouding doorzicht/diepte (Z/D (-)) op de meetpunten voor biologie ligt met 0,18 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 70 % matig tot hoog, maar niet de enige (dominante) factor. De lichtuitdoving door algen (uitdoving algen (%)) is met 22 % niet de dominante factor. Het aandeel submers (%) op de meetlocaties is met 2 % 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 27 % hoog, wat wijst op voldoende licht voor plantengroei. Het aandeel drijfblad (%) Ecoscans is met 3 % matig.

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 0,37 m ruim beneden de KRW-norm. De waterdiepte (m) is met 0,48 m gering en daarmee geen beperkende factor voor het lichtklimaat. De strijklengte (m) is met 5 m gering. De biomassa benthivore vis (kg/ha) is 0 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 2,5 cm gering. Het doorzicht (cm) ligt met 50 cm ruim beneden de KRW-norm. De verhouding doorzicht/diepte (Z/D (-)) op de meetpunten voor biologie ligt met 0,95 m boven de grens van 0,6, waarbij voldoende licht op de bodem komt voor plantengroei. Het aandeel submers (%) op de meetlocaties is met 60 % hoog, wat wijst op voldoende licht voor plantengroei. Het aandeel drijfblad (%) op de meetlocaties is met 0 % laag. Het aandeel submers (%) Ecoscans is met 30 % hoog, wat wijst op voldoende licht voor plantengroei. 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 53 % groot. Het % veen is met 6 % gering. De dikte van de sliblaag op de profiellocaties is met 0,16 m matig. Het sulfaatgehalte ligt met 138 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 32 % rond gemiddeld. Het aandeel benthivore vis (%) is met 96 % groot. De bedekking waterplanten (%) is met 1 % 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 53 % groot. Het % veen is met 6 % gering. De dikte van de sliblaag op de profiellocaties is met 0,16 m matig. Het sulfaatgehalte ligt met 105 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 2 % gering. De bedekking waterplanten (%) is met 106 % hoog tot zeer hoog. Dit kan een aanwijzing zijn voor een voedselrijke bodem (woekering).

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 Klei. In het waterlichaam liggen respectievelijk 0/2/0 meetpunten in meren, kanalen en sloten. Het dominant landgebruik is Akkerbouw. Het talud is met 27 graden flauw. Volgens de beschikbare gegevens is 0 % van de lengte van het waterlichaam beschoeid, 15 % van de lengte van het waterlichaam ingericht als NVO. 12 % 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 89 %, 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 1 %, dit is laag, wat kan leiden tot onvoldoende waterdiepte voor overwinterende vis. Het viswatertype is brasem-snoekbaars. De biomassa snoek is met 1 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.

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 Klei. In het overig water liggen respectievelijk 0/0/1 meetpunten in meren, kanalen en sloten. Het dominant landgebruik is Akkerbouw. Het talud is met 31 graden matig steil. 0 % van de lengte van het overig water is beschoeid, 8 % van de lengte van het overig water ingericht als NVO. 3 % van de lengte van het overig water bestaat uit riet-oevers. Het viswatertype is blankvoorn-brasem. 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 10 %, 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. De hoeveelheid inlaat (%) is 52 %, wat groot is (veel gebiedsvreemd water). Het chloridegehalte ligt met 652 mg/l binnen de KRW-norm, de pH ligt met 8 (-) binnen de KRW-norm. Het calciumgehalte is met 170 mg/l aan de hoge kant (hard water). Het bicarbonaatgehalte is met 399 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 (1,1%), dit is laag, kenmerkende gemeenschappen voor zwak gebufferde wateren (0,1%) zijn in een enkel geval aangetroffen en gemeenschappen die kwel indiceren (3,4%) regelmatig.

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 230 mg/l onder de KRW-norm, de pH ligt met 8 (-) binnen de KRW-norm. Het calciumgehalte is met 122 mg/l aan de hoge kant (hard water). Het bicarbonaatgehalte is met 383 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 (1,2%), dit is laag, kenmerkende gemeenschappen voor zwak gebufferde wateren (0,08%) zijn in een enkel geval aangetroffen en gemeenschappen die kwel indiceren (1,2%) zelden of niet.

VOORWAARDEN VERSPREIDING ESF5

waterlichaam: stoplicht = rood. De migratiemogelijkheden voor vis behorend bij het KRW-type voldoen niet. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. Er zijn 0,12 gemalen per kilometer in het waterlichaam (primair water). Er zijn geen vispassages in het waterlichaam (primair water). Er zijn 1,36 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 slecht passeerbaar. De visgemeenschap is met 15 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.

overig water: stoplicht = rood. De migratiemogelijkheden voor vis behorend bij het KRW-type voldoen niet. 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 0,01 vispassages per kilometer in het overig water (secundair + tertiair water). Er zijn 1,51 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 7 soorten relatief soortenarm. 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 extensief. Dit is ongunstig voor de ontwikkeling van de vegetatie. De beschikbare overbreedte (in % van de lengte) in het waterlichaam is 8% dit biedt afhankelijk van het areaal mogelijk wel enige ruimte voor aanpassing van het maaibeheer, uitgedrukt in % van het oppervlak is dit 6% hiervan mag, mits optimaal benut, een gering effect worden verwacht. De vegetatiegemeenschap in het waterlichaam is met 10 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 - 5 ofwel van 'maaigevoelig tot matig tolerant' tot 'matig maaitolerant', 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)

overig water: stoplicht = rood. Het maaibeheer voldoet niet. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. Het maaibeheer in het overig water is intensief. Dit is ongunstig voor de ontwikkeling van de vegetatie. De afvoer van het maaisel in het overig water is extensief. Dit is ongunstig voor de ontwikkeling van de vegetatie. De beschikbare overbreedte (in % van de lengte) in het overig water is 4% 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 12 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 - 5,1 ofwel van 'maaigevoelig' tot 'matig maaitolerant', 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 loost géén RWZI op het watersysteem. De belasting vanuit ongerioleerde lozingen + IBA's is verwaarloosbaar. De belasting vanuit overstorten is 0,01 g BZV/m²/dag. De belasting door directe bemesting, uit- en afspoeling van mest naar sloten is 0,26 g BZV/m²/dag. De gemiddelde concentratie in de uit- en afspoeling van stikstof is 3,1 mgN/l. Dit is relatief hoog. Er is geen veen in het gebied aanwezig. De zuurstofverzadiging in de zomer is met gemiddeld 79% laag-matig, in de winter is het met gemiddeld 80% 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 relatief hoog 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 0 %, 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 verwaarloosbaar. De belasting vanuit overstorten is 0,01 g BZV/m²/dag. De gemiddelde concentratie in de uit- en afspoeling van stikstof is 3,1 mgN/l. Dit is relatief hoog. De belasting door directe bemesting, uit- en afspoeling van mest naar sloten is 0,26 g BZV/m²/dag. Er is geen veen in het gebied aanwezig. De zuurstofverzadiging in de zomer is met gemiddeld 67% laag-matig, in de winter is het met gemiddeld 71% laag-matig. Het ammoniumgehalte in de zomer is hoog (0,3 mgN/l). De saprobie-indicatie door macrofauna is met een score van 3,3 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 = 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, 45% 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 Voor het meetnet gewasbeschermingsmiddelen (GBM) valt de gemiddelde msPAF in dit gebied voor respectievelijk 1/0/0 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

0/1/0 Voor het fysisch chemische meetnet gaat het om de volgende stoffen: Pyraclostrobin (msPAFgem=2,4 en max=9,1), Benzo(b)fluorantheen (msPAFgem=1,4 en max=2,8), Dibenzo(a,h)antraceen (msPAFgem=0,9 en max=0,9), Thiacloprid (msPAFgem=0,4 en max=0,4), Methyloisothiocyanat (msPAFgem=0,6 en max=0,6), Malathion (msPAFgem=0,2 en max=0,2), Benzo(k)fluorantheen (msPAFgem=0,5 en max=0,5), Imidacloprid (msPAFgem=0,2 en max=0,8), Zink (msPAFgem=0,1 en max=1), Arseen (msPAFgem=0,1 en max=1), Benzo(a)pyreen (msPAFgem=0,4 en max=0,4), Dimethoat (msPAFgem=0 en max=0,1), Cadmium (msPAFgem=0 en max=0,2), Chroom (msPAFgem=0,1 en max=0,1), Carbendazim (msPAFgem=0,1 en max=0,2). Voor het gewasbeschermingsmeetnet om: Triazofos (msPAFgem=0,4 en max=0,4), Imidacloprid (msPAFgem=0,1 en max=0,4).

overig water: stoplicht = oranje. De toxische druk is laag. De overige indicatoren wijken af van de toetswaarde (groen) vanwege één of meer van de volgende kenmerken: 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 0/1/0 meetpunten in de klassen laag (< 0,5%) / matig (0,5-10%) / hoog (>10%), dit betekent dat er er mogelijk substantiële negatieve effecten zijn van toxische stoffen op soorten, voor de maximale msPAF is dit respectievelijk 0/0/1

