



**Doelen op maat 4.7 -  
Systemenanalyses West-  
friesland**

**Natuur  
Water** *Herman van Dam*

**Nico Jaarsma**  
Ecologie en Fotografie



# Doelen op maat 4.7 - Systeemanalyses Westfriesland

 **Natuur Water** Herman van Dam

**Nico Jaarsma**  
Ecologie en Fotografie

<b>In opdracht van</b>	Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier	
<b>Auteurs</b>	Dr. H. van Dam (Herman van Dam, Adviseur Water en Natuur), Ir. N.G. Jaarsma (Nico Jaarsma, Ecologie & Fotografie), S. van Dam MSc	
<b>Namens opdrachtgever</b>	G. van Ee	
<b>Rapportnummer</b>	<b>Code opdrachtgever</b>	<b>Status</b>
AWN 1308-4.7 / Nico Jaarsma HvD 01.7	DO-17-04599	Definitief
<b>Datum</b>	11-8-2020	

Herman van Dam  
Adviseur Water en Natuur  
Spyridon Louisweg 141  
1034 WR Amsterdam  
[www.waternatuur.nl](http://www.waternatuur.nl)

Nico Jaarsma  
Aquatische Ecologie & Fotografie  
Klif 25  
1797 AK Den Hoorn  
[www.nicojaarsma.nl](http://www.nicojaarsma.nl)

## Referaat

H. van Dam, N.G Jaarsma & S. van Dam (2020). Doelen op maat.4.7 – Systeemanalyses Westfriesland. Herman van Dam, Adviseur Water en Natuur, Amsterdam. Rapport 1308-4-7 / Nico Jaarsma, Aquatische Ecologie & Fotografie, Den Hoorn. Rapport HvD 01.7. 303p.

In dit technisch wetenschappelijk onderzoeksrapport worden de abiotische en biotische eigenschappen van 13 waterlichamen en bijbehorende afvoergebieden in de regio Westfriesland 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.

De belangrijkste knelpunten zijn de sterke overschrijding van de kritische belasting met nutriënten, vooral fosfaat (gemiddeld ongeveer een factor 3,4) en daarnaast stikstofverbindingen (gemiddeld ca 1,4), 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 intensieve maaibeheer de ontwikkeling van een goede ecologische kwaliteit. In een enkel gebied zijn grote aantallen Amerikaanse rivierkreeften verschenen.

De knelpunten kunnen worden opgeheven door vergaande reductie van de nutriëntenbelasting, o.a. door minder bemesting, minder waterinlaat, flexibel of natuurlijk peilbeheer, het vispasseerbaar verbinden van peilvakken, het vergroten van het wateroppervlak (bergend vermogen), het beter benutten van de overruimte, het aanleggen van flauwere taluds, het verwijderen van bomen langs watergangen en minder intensief maaien en juist intensiever afvoeren. Dit houdt vaak een rigoureuze verandering van het watersysteem in.

In het (geïsoleerde) jonge systeem van de Stad van de Zon zijn geen knelpunten.

## Trefwoorden

Polders, boezems, afvoergebieden, waterlichamen, Noord-Holland, Westfriesland, West-Friesland, ecologie, knelpunten, maatregelen, ecologische sleutelfactoren, ESF's, nutriënten, peilbeheer, maaibeheer

# Inhoud

1. Inleiding	1
2. VRNK-boezem (NL 12_140)	7
3. Recreatieplas Geestmerambacht (Zomerdel) (NL 12_401)	8
4. Waterrijk Heerhugowaard Stad van de Zon (NL 12_410)	21
5. Waterdelen Polder Heerhugowaard (NL 12_415)	35
6. Waterrijk polder Oosterdel + (NL 12_420)	51
7. Waterdelen polder Geestmerambacht (NL 12_425)	67
8. Waterdelen polders Schagerkogge + (NL 12_430)	85
9. Waterdelen polder Vier Noorderkoggen Hoog (NL 12_440)	102
10. Waterdelen polder Vier Noorderkoggen Laag (NL 12_445)	119
11. Waterdelen Grootslag + (NL12_450)	133
12. Waterdelen Polder Drieban (NL 12_460)	153
13. Waterdelen Oosterpolder + (NL 12_470)	169
14. Waterdelen polder Westerkogge (NL 12_480)	185
15. Waterdelen Polder Ursem (NL 12_490)	201
16. Dankwoord	219
17. Literatuur	221
Bijlagen	223

## Inhoud

---

Bijlage 1.	Toelichting lithostratigrafische eenheden.	225
Bijlage 2.	Ecologische Sleutelfactoren	227
Bijlage 3.	Toelichting ESF-detailanalyse en gebruikte bronnen	229
Bijlage 4.	Factsheets en beschrijvingen detailanalyses	
	Ecologische Sleutelfactoren	243

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 KRW-gebieden van HHNK uit te voeren. De resultaten 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.

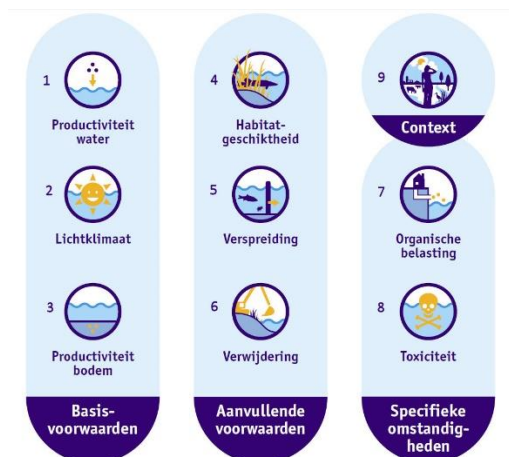
Voor ieder van de afvoergebieden is:

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 1 geeft dit schematisch weer. Voor het in beeld brengen van de toestand zijn parameters gekozen die beïnvloed worden door de betreffende sleutelfactor (Bijlage 2). Bijlage 1 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 3.11 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 Studieggebied

### Kenschets

De regio Westfriesland ligt in het midden van het Noorderkwartier (Figuur 1.2) en heeft voornamelijk een agrarisch karakter, met lange lintdorpen. In Westfriesland is een aantal grotere plaatsen zoals Hoorn (centrumfunctie voor Westfriesland), Heerhugowaard, Enkhuizen, Schagen en Medemblik. Vooral de havenplaatsen Hoorn en Enkhuizen hebben een historisch karakter,

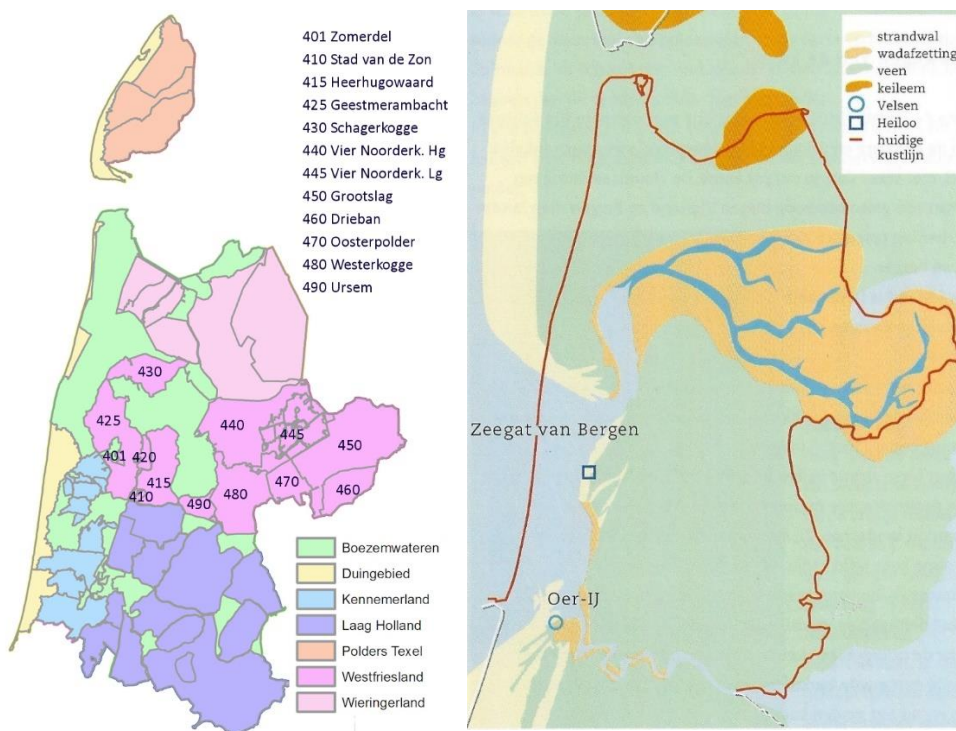


hetgeen zij te danken hebben aan de VOC. Heerhugowaard, daarentegen, is vooral gegroeid door aangemerkt te zijn als groeikern, inclusief VINEX-wijken ([Wikipedia](#)).

De ontstaansgeschiedenis is heel complex (Pons & Wiggers 1959, Kwaad 2003a, Haartsen 2009). Er waren perioden waarin de zee het hier voor het zeggen had en er een waddegebied lag, compleet met kweldergeulen, kwelderwallen, slikken en platen. Er waren echter ook perioden dat de zee zich terugtrok en het gebied veranderde in een moeras, waar dikke veenlagen tot ontwikkeling kwamen.

### Zeegat van Bergen

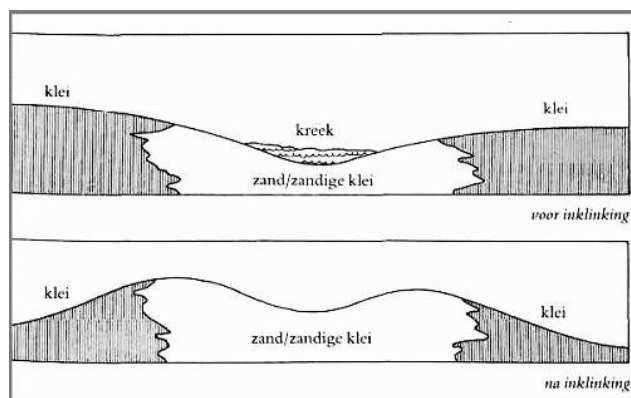
Cruciaal voor de structuur van het huidige Westfriesland is het zeegat van Bergen (Figuur 1.3), dat tijdens een periode van zeespiegelstijging werd gevormd. Westfriesland was toen een enorm kwelder- en wadgebied (een soort slufte), waarvan het geulenstelsel zich vertakte tot Enkhuizen aan toe. De getijgeulen zijn nu nog zichtbaar als kronkelende zandbanen in bodem en landschap, doordat ze aan het einde van de transgressiefase zijn opgevuld met zand. Er zijn twee hoofdtakken en veel zijtakken. De geulen lopen thans als lage ruggen door oostelijk Westfriesland. De afzettingen buiten de zandige geulopvullingen zijn ingeklonken en de geulopvullingen zelf niet. Oorspronkelijk lagen de geulen iets lager dan het omliggende terrein. Er heeft dus een omkering (inversie) van het reliëf plaatsgevonden. De twee hoofdgeultakken vormen de 'ruggengraat' van Westfriesland (Kwaad 2003a).



Figuur 1.2 De ligging van de regio Westfriesland (roze) in het gebied van het Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier. De nummering van de afwateringsgebieden stemt overeen met die in dit rapport (zonder de voorloper NLI2\_).

Figuur 1.3 Het Noorderkwartier rond 1400 v. Chr. (Roos 1995)

Al bijna vijfduizend jaar heeft de mens in het gebied gewoond en zich aangepast aan de steeds wisselende omstandigheden. In de bodem zijn op verschillende plaatsen sporen van de prehistorische mensen teruggevonden. Het waren vissers, later ook boeren, die hun huizen en boerderijen op de hoogste plekken in het landschap bouwden en hun vee lieten grazen op de groene



Figuur 1.4 Ontstaan van inversieruggen. De vroegere wadgeulen zijn opgevuld met zand, dat langzamer inklonk dan de naaste omgeving. De geul veranderende daardoor in een rug ([www.spanvis.com](http://www.spanvis.com)).

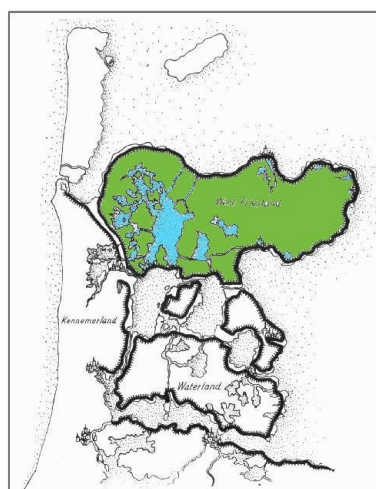
vlakten. Het gebied was zo aantrekkelijk dat er in de Bronstijd sprake was van een grote bevolkingsdichtheid. Na deze voor bewoning gunstige periode brak een tijd aan waarin de omstandigheden minder aantrekkelijk werden. Het werd steeds natter, er ontstonden moerassen en de mensen trokken weg uit het gebied. Dikke veenlagen dekten het oude waddenlandschap toe en bijna duizend jaar was er geen bewoning in het gebied mogelijk. Het duurde tot in de Vroege Middeleeuwen voordat er zich weer mensen in het gebied gingen vestigen, ditmaal om er niet meer weg te gaan. Vrij snel werd het hele veengebied ontgonnen en in cultuur gebracht. Het veen is in de loop van de eeuwen bijna helemaal verdwenen: het is langzaam verteerd en onder invloed van zuurstof uit de lucht geoxideerd. Er is hier veel archeologische en paleoecologisch onderzoek naar gedaan: zie Van Geel e.a. (2020) en de daarin geciteerde literatuur voor details.

### Westfriesse Omringdijk



Wapen van het voormalige Waterschap West-Friesland

Door de daling van de bodem was het gebied kwetsbaar geworden voor inbraken van de zee. Vanuit het westen drong de Zijpe het gebied in, in het noorden en oosten was de Zuiderzee een steeds grotere bedreiging aan het worden. En in het zuiden breidden de meren van de Schermer en de Beemster zich steeds verder uit. Westfriesland was een eiland geworden en de bewoners moesten have en goed gaan verdedigen met dijken. Aanvankelijk kleinschalig, ieder dorpje voor zich, maar al gauw werden samenwerkingsverbanden



Figuur 1.5 De positie van Westfriesland met de Westfriesse Omringdijk in het Noorderkwartier rond 1550 (Schilstra 1969).

gesmeed om grotere gebieden door dijken te beschermen. En uiteindelijk, rond 1250, kwam de Westfriese Omringdijk tot stand (Figuur 1.5).

### Moderne ontwikkelingen

Langzaam ontwikkelde het Westfriese landschap zich tot het landschap dat we nu kennen. Behalve de strijd tegen de zee was het water binnen de Omringdijk vaak een probleem. Met grote inspanningen moest men het overtollige water kwijt zien te raken, door afvoerkanalen en sluizen aan te leggen en door molens en gemalen te bouwen.

Een ander belangrijk aspect was de ontwikkeling van de drie grote steden, met hun welvaart in de zestiende en zeventiende eeuw, en de stilstand en achteruitgang in de eeuwen erna. En tenslotte hun onstuimige groei en de urbanisatie van het platteland in de 20<sup>e</sup> eeuw.

De landbouw heeft in zich de loop der tijd ontwikkeld van gemengd bedrijf via veeteelt naar een gespecialiseerde groente- en bollenteelt. Door de ruilverkavelingen in het derde kwart van de 20<sup>e</sup> eeuw zijn de karakteristieke vaarpolders nagenoeg verdwenen en hebben plaats gemaakt voor een agro-industrieel landschap.



Langs de Westfriese Omringdijk bevinden zich vele doorbraakkolken. Hier de Burgerwielen bij Eenigenburg, waarschijnlijk al gevormd in de late Middeleeuwen (Vliegerfoto: Tom Kisjes).



Het gebied van de Vier Noorderkoggen werd tot 1869 geheel bemalen door 24 poldermolens, totdat in 1869 het stoomgemaal bij Medemblik in dienst werd gesteld, aanvankelijk alleen als ondersteuning in windstille periodes. Na diverse aanpassingen werd in 1925 een nieuwe stoommachine geïnstalleerd en werden de laatste molens buiten dienst gesteld. De hoge schoorsteen dateert ook uit die tijd. Vanaf 1975 werden de Vier Noorderkoggen geheel elektrisch drooggehouden. Sinds 1985 is in het gemaal het Nederlands Stoommachinemuseum gehuisvest. In 2013 werd het gemaal gerenoveerd en sindsdien kan het bij ernstige waterbezwaar als noodgemaal weer worden ingezet (Vliegerfoto: Tom Kisjes).

## **2. VRNK-boezem (NL I2\_I40)**

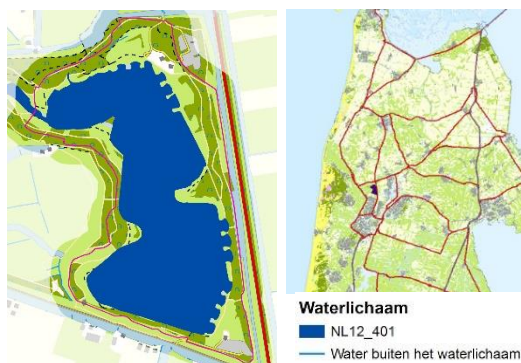
Dit gebied is beschreven in Doelen op maat, fase 3 (Jaarsma e.a. 2017).

## 3. Recreatieplas Geestmerambacht (Zomerdel) (NL 12\_401)

De officiële naam van dit deelgebied luidt: ‘Geestmerambacht’. In het volgende zal dit vaak worden genoemd als de plas Geestmerambacht, te onderscheiden van het deelgebied ‘Waterdelen polder Geestmerambacht’ (NL\_12\_425), dat vaak wordt aangeduid als de Geestmerambacht. Een on-dubbelzinnige naam voor de plas is Zomerdel. De afgedamde uitloper naar de Saskevaart staat bekend als Het Lamslik ([www.geestmerambacht.nl](http://www.geestmerambacht.nl)).

### 3.1 Ligging

De plas Zomerdel is een diepe zandwinplas in de Polder Geestmerambacht, vlak ten noorden van Alkmaar-Noord (Figuur 3.1). De plas (oppervlak ca 71 ha), maakt deel uit van het recreatiegebied Geestmerambacht (215 ha) (De Haan & Holsteijn 2018a). De oppervlakte van het waterlichaam bedraagt 121 ha. Het terrein valt onder beheer van het Recreatieschap Geestmerambacht.



Figuur 3.1 Ligging van deelgebied Recreatieplas Geestmerambacht in het beheergebied van het Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier met belangrijkste watergangen.

### 3.2 Historie

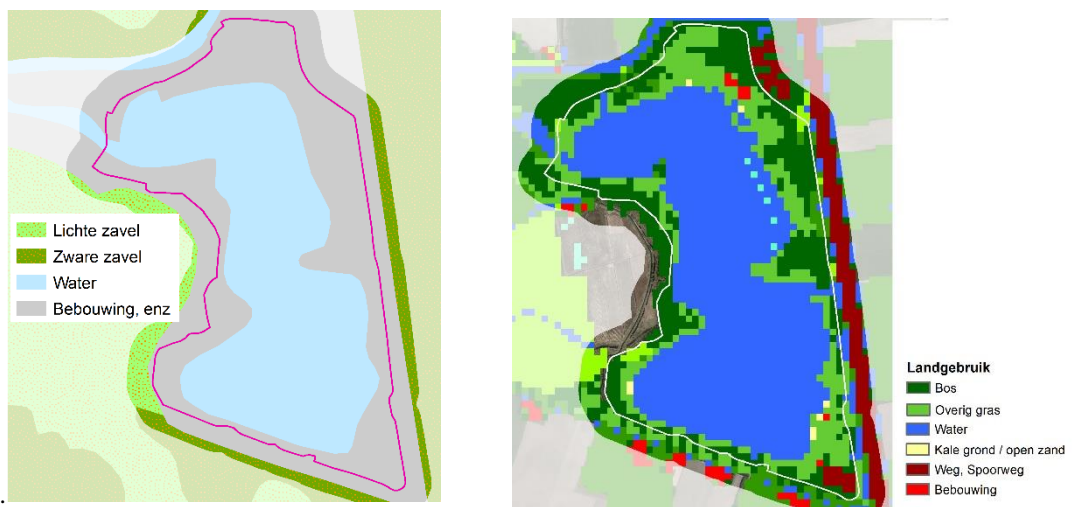
De zandwinplas is ontstaan tijdens de uitvoering van de ruilverkaveling Geestmerambacht in de jaren 1967 – 1979. De grond is gebruikt om de sloten in het ruilverkavelingsgebied te dempen (Koenis 2010, Noordhoff 2011).

### 3.3 Geologie en bodem

Zie voor de geologie de beschrijving van de Polder Geestmerambacht (N12\_425). De plas wordt omgeven door zware en lichte zavel (Figuur 3.3).



Figuur 3.2 Zomerdel biedt ruimte aan een breed publiek, van naaktrecreanten (links, foto: [www.nfn.nl](http://www.nfn.nl)) tot sportduikers (rechts, foto [www.geestmerambacht.nl](http://www.geestmerambacht.nl).)



Figuur 3.3 (links) Grondsoorten om de Recreatieplas Geestmerambacht. Om de plas is weinig bebouwing. Het grijze gebied betreft geroerde grond.

Figuur 3.4 (rechts) Grondgebruik in de Recreatieplas Geestmerambacht (Zomerdel).

### 3.4 Water- en landgebruik

Geestmerambacht (Zomerdel) is een recreatiegebied gericht op het opvangen van recreanten en evenementen. Rond de waterplas zijn stranden, ligweiden, rietoevers, graslanden en vakken loofbos (Figuur 3.4). Jaarlijks komen er rond de 1 miljoen bezoekers naar Zomerdel (De Haan & Holsteijn 2018a). Bij het gebruik wordt een goede combinatie van natuur en recreatie nagestreefd. Er is geen harde zonering tussen natuur en recreatie (De Kwaadsteniet & Wegstapel 2013, Provincie Noord-Holland 2018a).

In de grote plas (niet in de zwembaaier), mag met bootjes worden gevaren. Paarden, honden en andere huisdieren zijn tijdens het zwemseizoen niet toegestaan op de stranden en in de zwemzones. Honden zijn wel toegestaan tussen 1 oktober en 1 april (De Haan & Holsteijn 2018a).



Figuur 3.5 Luchtfoto van het natuur- en recreatiegebied Geestmerambacht in 2002. Op de achtergrond de noordelijke stadsuitbreiding van Alkmaar en rechts het poldertje Klei-meer (Foto: Emil de Jong, [www.kijkklens.nl](http://www.kijkklens.nl)).

## 3.5 Watersysteem

De meetpunten zijn aangegeven in Figuur 3.6.

Tot 2003 maakte de plas deel uit van de boezem. Nadat de verbinding met de boezem is afgesloten (om bloei van blauwalgen tegen te gaan) is het peil ongeveer een meter gedaald. Het peil is flexibel en varieert tussen NAP -0,90 meter en NAP -1,50 meter. Er wordt in beginsel geen gebiedsvreemd water ingelaten, maar indien noodzakelijk bestaat hiervoor wel een mogelijkheid (Figuur 3.7). Dat gebeurt blijkens mededeling van de gebiedsbeheerder incidenteel in droge zomers, om de zwemstrandjes in stand te houden. De plas wordt gevoed door regen- en grondwater. Bij weinig neerslag is sprake van een licht dalend waterpeil (<https://lsv.mijnhengelsportvereniging.nl/viswater/recreatiemeer-gma.html>, De Haan & Holsteijn 2018a). De spronglaag is vooral aanwezig van juni tot oktober en ligt op 10 – 15 m diepte (Scholten e.a. 2005).

Zomerdel beschikt over acht zwembaaier (Figuur 3.7) Zes zwembaaier zijn geïsoleerd van de grote recreatieplas. De baaier zijn maximaal 1,45 m diep. Ieder etmaal wordt er van elf uur 's-avonds tot zeven uur 's-ochtends oppervlaktewater van beneden de spronglaag uit de grote plas in de geïsoleerde zwembaaier gepompt om de doorstroming te bevorderen en blauwalgen en bacteriologische verontreinigingen te voorkomen (De Haan & Holsteijn 2018a).

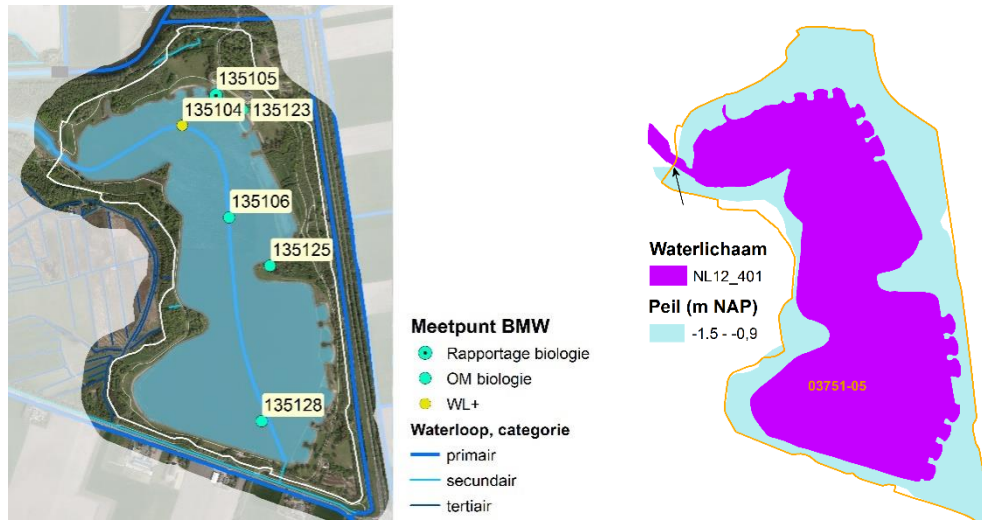
## 3.6 Morfologie

De oppervlakte van de plas bedraagt 70 ha, de gemiddelde diepte bedraagt 11 m en in het midden is de maximale diepte 20 – 21 m. De inhoud bedraagt  $8 \times 10^6$  m<sup>3</sup> en de waterverblijftijd bedroeg in de tijd dat de plas nog met de boezem was verbonden al meer dan 15 jaar (Scholten e.a. 2005). Op veel plaatsen lopen de oevers steil af naar de diepte (Provincie Noord-Holland 2015,



De Haan & Holsteijn 2018a, (<https://lsv.mijnhengelsportvereniging.nl/viswater/recreatiemeer-gma.html>).

De oever is plaatselijk stenig. Op sommige plekken zijn strandjes aangelegd (De Beauvesère-Storm & Hoekstra 2010d).

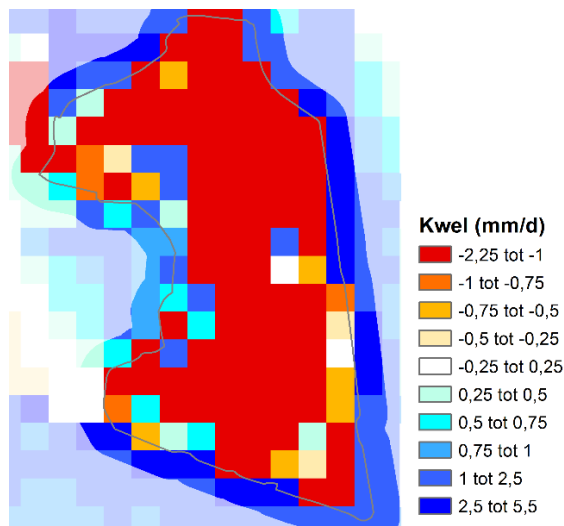


Figuur 3.6 Watergangen en meetpunten in en rond de Recreatieplas Geestmerambacht.

Figuur 3.7 Peilgebied en KRW-waterlichaam in de Recreatieplas Geestmerambacht. De inlaatduiker bevindt zich bij de pijl. De zwembaijen liggen langs de noord- en oostoevers.

### 3.7 Waterbalans

Voor zover kan worden nagegaan is er geen waterbalans van dit gebied bekend. Volgens Figuur 3.8 is er in de grote plas sprake van wegzijging naar het omringende poldergebied (gezien de hoogteligging vooral naar het noorden). De kwel vindt vooral plaats in de rond de plas gesitueerde lageregelegen kanalen.



Figuur 3.8 Kwel en wegzijging in en rond de Recreatieplas Geestmerambacht.

## 3.8 Nutriëntenbelasting

Het water wordt weliswaar belast met fecale verontreiniging door bezoekers, huisdieren en watervogels, maar deze hebben in principe geen invloed op de (zwem)waterkwaliteit (De Haan & Holsteijn 2018a).

Er zijn geen landbouwactiviteiten en er is geen belasting van overige bronnen van buiten het gebied. Regenwater is een bron van stikstof (Provincie Noord-Holland 2015).

De Geestmerambachtplas is in 2003 geïsoleerd van de boezem om de blauwalgenbloei tegen te gaan. Inmiddels is de waterkwaliteit verbeterd, maar er treedt soms nog wel blauwalgenbloei op.

Er is nog steeds groei van blauwalgen in de grote plas. Hoewel de plas na afsluiting van de boezem niet meer wordt belast met nutriëntenrijk water vanuit de boezem zijn de concentraties van totaal-P en totaal-N nog steeds relatief hoog. Er is de laatste jaren geen sprake van een afname van de nutriëntenconcentraties. Dit hangt mogelijk samen met de voedselrijke kwel, die is toegenomen na het uitzakken van het waterpeil, na de afsluiting van de boezem. (De Haan & Holsteijn 2018a).

## 3.9 Waterkwaliteit

### Huidige waterkwaliteit

Tabel 3.1 geeft de gemiddelde waarden weer van enkele waterkwaliteitsvariabelen in het afvoergebied voor de periode 2011-2017. Hieruit blijkt dat in het zomerhalfjaar het water kan worden gekarakteriseerd als zoet en de trofiegraad (op basis van totaal-P) als vrij voedselarm. Het chlorofylgehalte varieert van zeer laag tot laag en het doorzicht is hoog.

Voor de KRW zijn de zomergemiddelden getoetst aan de KRW-normen voor type M20. Op de KRW-meetpunten voor de fysische chemie voldoen totaal-P, totaal-N, chlorofyl-a en pH niet aan de normen. Op de KRW-meetpunten voor de biologie voldoen totaal-P, totaal-N, doorzicht en pH niet aan de normen. Het sulfaatgehalte in het waterlichaam is zeer hoog, het calciumgehalte is laag.

Tabel 3.1 Zomergemiddelde (ZGM) en wintergemiddelde (WGM) waterkwaliteit van de Geestmerambachtplas 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.

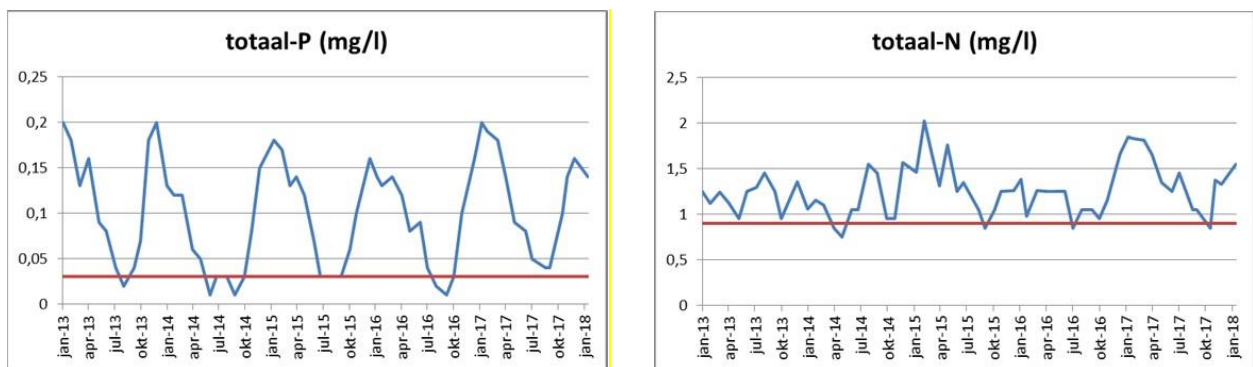
parameter	KRW-norm <sup>1</sup>	KRW-fysische chemie (n=1)			KRW-biologie (n=6)			overige meetpunten (n=-)		
	M20	ZGM	WGM	aantal	ZGM	WGM	aantal	ZGM	WGM	aantal
chloride (mg/l)	0 - 200	169	167	(39 / 39)	167	163	(55 / 57)	-	-	(- / -)
totaal-P (mgP/l)	≤ 0,03	0,08	0,15	(39 / 39)	0,07	0,14	(55 / 57)	-	-	(- / -)
ortho-P (mgP/l)		0,03	0,10	(15 / 15)	0,03	0,10	(31 / 33)	-	-	(- / -)
totaal-N (mgN/l)	≤ 0,9	1,3	1,3	(38 / 39)	1,3	1,3	(54 / 56)	-	-	(- / -)
ammonium (mgN/l)		0,0	0,2	(39 / 39)	0,0	0,2	(55 / 57)	-	-	(- / -)
nitraat (mgN/l)		0,1	0,1	(39 / 39)	0,1	0,1	(55 / 57)	-	-	(- / -)
chlorofyl-a (ug/l)	≤ 12	19	16	(35 / 12)	9	16	(459 / 18)	-	-	(- / -)
doorzicht (m)	≥ 1,7	1,78	2,25	(42 / 39)	1,48	2,00	(178 / 57)	-	-	(- / -)
zuurstofverzadiging (%)	60 - 120	107	87	(60 / 57)	106	88	(112 / 75)	-	-	(- / -)
pH (-)	6,5 - 8,5	9,0	8,3	(39 / 39)	8,9	8,4	(173 / 57)	-	-	(- / -)
sulfaat (mg/l)		122	122	(30 / 30)	119	116	(46 / 48)	-	-	(- / -)
calcium (mg/l)		49	47	(6 / 6)	49	48	(22 / 24)	-	-	(- / -)

<sup>1</sup> 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).

## Trends

In de jaren 1990 – 2000 bedroegen de gemiddelde concentraties P-totaal en N-totaal respectievelijk 0,45 en 1,4 mg/l. De chlorofyl-a concentratie was <math><8\ \mu\text{g/l}</math> in de winter en liep tijdens blauwwierbloei in augustus-september op tot 185  $\mu\text{g/l}</math>. Dan raakten de nutriënten uitgeput (Scholten e.a. 2000).$

In Figuur 3.9 zijn nutriëntenconcentraties van 2013 tot en met 2017 weergegeven. De rode lijnen geeft de klassegrens voor ‘goed’ aan voor het KRW-watertype M20 (Matig grote diepe gebufferde meren). De gemeten concentraties liggen vrijwel allemaal boven deze lijnen. De beoordeling van de huidige situatie (2016) is dan ook voor zowel fosfaat als stikstof ‘ontoereikend’. In 2009 werd de toestand voor zowel fosfaat als stikstof nog beoordeeld als ‘slecht’. De toestand is sindsdien dus verbeterd. Dit hangt naar verwachting samen met de afsluiting van de plas van het nutriëntenrijke boezemwater. Opvallend is de sterke afname van totaal-P in het zomerhalfjaar. Mogelijk is er sprake van het uitzakken van zwevende stof naar de diepere waterlaag. De gemeten chlorofylgehalten zijn, enkele uitzonderingen daargelaten, dan ook vrij laag. Toch kunnen periodiek blauwalgenpieken voorkomen (De Haan & Holsteijn 2018a).



Figuur 3.9 Concentraties totaal-P en totaal-N in het midden van de plas Zomerdel (naar gegevens van hnk-water.nl uit De Haan & Holsteijn 2018a.)

## 3.10 Maaibeheer

Er grazen sinds 1994 Schotse Hooglanders in het gebied. Van de zes Noord-Hollandse recreatiegebieden, heeft het recreatiegebied Geestmerambacht de grootste kudde Schotse Hooglanders lopen ([www.geestmerambacht.nl](http://www.geestmerambacht.nl), [www.natuurwegwijzer.nl](http://www.natuurwegwijzer.nl)).

Elk jaar worden de zwembaaieren opnieuw geprofileerd. De baaien worden tot een diepte van 0,5 meter leeggepompt waarna de oevers eenvoudig met een graafmachine worden bewerkt. Indien nodig worden tijdens het seizoen de strandjes geëgaliseerd. Het riet langs de strandjes wordt eens per jaar gemaaid. Op de stenen wallen wordt niet gemaaid, wel worden te hoge boompjes omgezaagd of verwijderd (De Haan & Holsteijn 2018a).

## 3.11 Ecologie

### Algemeen

Deze zoete plas is een voormalige zandwinplas die ‘s-winters dient als rustgebied voor watervogels en omgeven wordt door bloemrijk grasland, kruidenrijk hooiland en aangeplante bosjes (Provincie Noord-Holland 2018a).

Eventuele broedgevallen van vogels (o.a. ganzen) worden door het recreatieschap actief verstoord door net gelegde eieren onder te dompelen in plantaardige olie (De Haan & Holsteijn 2018a).

## Fytoplankton

Het fytoplankton is onderzocht in de jaren negentig van de vorige eeuw. In de winter was het water helder en was de chlorofyl-a concentratie was <8 µg/l. In het voorjaar ontstond er een bloei van kiezelwieren en groenwieren en liepen de chlorofylconcentraties hoog op. Door zoöplanktonbegrazing stortte de algenpopulatie in en liep de chlorofylconcentratie terug tot 50 µg/l. In juni vormde zich vervolgens een blauwwierbloei (vooral van *Microcystis*), waarbij maxima tot 185 µg/l Chl-a werden bereikt (Scholten e.a. 2000).

Na de isolatie van de plas is de waterkwaliteit verbeterd, maar er treedt soms nog wel blauwalgenbloei op. Wel bestaat de indruk dat de duur en omvang van het probleem is verminderd na de isolatie (Klein 2011).

Uit de metingen naar cyano-chlorofylconcentraties en de uitgevoerde quickscans is gebleken dat gedurende de periode 2014 t/m 2017 alleen in de meetjaren 2014 (eenmaal) en 2016 (tweemaal) een blauwalgenbloei is waargenomen. Er zijn eveneens drijfblagen van blauwalgen gesignaleerd, zowel in de plas als in de niet-afgesloten baaien. In 2017 zijn er geen blauwalgen geconstateerd, wel wat kleine drijfblagen op de plas maar niet in de zwemwaterzones. In de afgesloten baaien wordt water gepompt van onder de spronglaag, waarin zich (vrijwel) geen blauwalgen bevinden (De Haan & Holsteijn 2018a).

## Planten

In het kader van de Ecoscans onderzochten De Beauvesère-Storm & Hoekstra (2010d) de plas op twee locaties en constateerden dat het water zeer helder was. Vanwege golfslag door de wind waren drijfbladplanten nagenoeg afwezig. Ondergedoken waterplanten waren er wel, maar niet in hoge dichtheden. Op de stenige oevers was de vegetatie matig ontwikkeld. De strandjes waren onbegroeid.

Er zijn in de zes opnamen van locaties uit de meetnetten en Ecoscans in totaal 8 soorten waterplanten en 21 soorten overige planten (waarvan 18 oever- en emerse planten) aangetroffen. De meest voorkomende soorten zijn vermeld in Tabel 3.2, samen met de procentuele aantallen van de ecologische toestanden van water- en oever. De verspreiding van de ecologische toestanden van water- en oeverplanten is aangegeven in Figuur 3.10.

De meest voorkomende toestand is die van troebel water (W4, 50%), gevolgd door die van helder water met weinig soorten ondergedoken waterplanten in lage dichtheid (W7, 33%) en die van helder water met veel woekerende waterplanten W6, (20%). Opnamen met overmatige plantengroei (17%) zijn duidelijk minder dan in de rest van het Noorderkwartier (38%). De 'ideale' toestand W8 (helder water, veel soorten waterplanten) is niet aanwezig. Het gemiddelde aantal soorten waterplanten is met 2,7 lager dan dat van alle opnamen uit het gebied van het Noorderkwartier (4,6). De beide kranwiersoorten zijn zeldzaam in Nederland en wijzen op wat voedselarm water.

De vegetatie op de stenige oevers is niet goed ontwikkeld. Het zijn voornamelijk soortenarme rietoevers, met ruigtkruiden als Harig wilgenroosje en Koninginnekruid. Dit wijst op vertering van organisch materiaal, in de golfslagzone van de plas.

Tabel 3.2 Samenvatting van de ecologische toestanden van water- en oevers in het deelgebied Recreatieplas Geestmerambacht (Zomerdel), gebaseerd op opnamen uit de meetnetten van HHNK en de Ecoscans, de EKR, de aantallen soorten en de belangrijkste soorten water- en overige planten. Vet = woekerende soorten, vet cursief = invasieve woekerende exoten, onderstreept = ruigtekruiden., Ab% = gemiddeld bedekkingspercentage, Freq% = percentage van het aantal opnamen waarin de soort voorkomt.

Periode 2010 - 2015		Zomerdel	HHNK	Zomerdel		HHNK
Aantal opnamen		6	5995	EKR macrofyten (aantal opnamen)	0	333
Ecoscans (% opnamen)		33	92	EKR macrofyten (gemiddelde)	-	0,33
Totaal aantal soorten planten		29	515			
Totaal aantal soorten waterplanten		8	84	Totaal aantal soorten oeverplanten†	18	
Gemiddeld aantal soorten waterplanten		2,7	4,6	Gemiddeld aantal soorten oeverplanten†	7,3	7,1
Toest. Omschrijving	% opn.	% opn.	Toest. Omschrijving	% opn.	% opn.	
W1 Water met dominantie van flab/draadalg	0	2	O1 beschoeid, weinig riet, soortenarm	0	13	
W2 Water met dominantie van kroos	0	20	O2 beschoeid, weinig riet, soortenrijk	0	4	
W3 Water met dominantie van drijfbladplanten	0	3	O3 beschoeid, veel riet, soortenarm	33	16	
W4 Troebel water	50	27	O4 beschoeid, veel riet, soortenrijk	0	4	
W5 Helder water met veel, maar niet woekerende waterplanten	0	2	O5 niet beschoeid, weinig riet, soortenarm	0	13	
W6 Helder water met veel woekerende waterplanten	17	16	O6 niet beschoeid, weinig riet, soortenrijk	0	8	
W7 Helder water met weinig soorten ondergedoken waterplanten in lage dichtheid	33	17	O7 niet beschoeid, veel riet, soortenarm	50	32	
W8 Helder water met veel soorten ondergedoken waterplanten in lage dichtheid	0	1	O8 niet beschoeid, veel riet, soortenrijk	17	10	
W9 Helder water zonder ondergedoken waterplanten	0	11				
Troebel water (W3, W4)	50	31	Soortenrijke oevers (O2, O4, O6, O8)	17	26	
Arme plantengroei (W7, W9)	33	28	Oevers met veel riet (O3, O4, O7, O8)	100	62	
Optimale plantengroei (W5, W8)	0	3	Beschoeide oevers (O1 - O4)	33	36	
Overmatige plantengroei (W1, W2, W6)	17	38				
Laag* Soorten waterplanten	Ab%	Freq%	Laag* Soorten oever- en overige planten†	Ab%	Freq%	
S Schedefonteinkruid	16,6	100	OE Riet	56,7	100	
S Aarvederkruid	10,0	50	OE Kleine lisdodde	17,5	100	
S Smalle waterpest	0,0	33	<u>OE Harig wilgenroosje</u>	4,7	83	
S Stijve wateranonkel	0,0	17	OE Heen	3,3	67	
S Tenger fonteinkruid	0,0	17	<u>OE Koninginnekruid</u>	0,4	33	
S Brokkelig kransblad	0,0	17	OE Wolfspoot	0,4	67	
S Gebogen kransblad	0,0	17	OE Gele waterkers	0,3	33	
S Zittende/gesteelde zannichellia	0,0	17	<u>OE Bitterzoet</u>	0,2	33	
			OE Moerasandoorn	0,2	33	
			OE Watermunt	0,2	33	
			OE Akkermelkdistel	0,2	17	
			OE Grote lisdodde	0,2	17	
			OE Pitrus	0,2	17	
			H Schietwilg	0,2	17	
			L <u>Grote brandnetel</u>	0,1	17	
			<u>OE Haagwinde</u>	0,0	33	
			H Boswilg	0,0	17	
			OE Grote kattenstaart	0,0	17	
			OE Gewone smeerwortel	0,0	17	
			OE Kale jonker	0,0	17	
			OE Moerasmelkdistel	0,0	17	

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



Figuur 3.10 Ecologische toestand van water (W) (links) en oevers (O) (rechts) in de Zomerdel en omgeving.

**Fytobenthos**

De belangrijkste kentallen van het fytobenthos zijn vermeld in Tabel 3.3. Er zijn in de 5 monsters van de meetnetten in totaal 58 taxa aangetroffen, met gemiddeld 1,8 zeldzaam taxon per monster, wat aanzienlijk meer is dan de 0,5 voor het hele gebied van Hollands Noorderkwartier. Alle monsters zijn kenmerkend voor het type F10: matig voedselrijke meren in de duinen en de Stad van de Zon. De gemiddelde ecologische indicatiewaarden voor organisch gebonden stikstof, zuurstof en saprobie geven echter aan dat het water niet voortdurend zuurstofrijk en weinig organisch belast is.

Tabel 3.3 Belangrijkste kentallen van het fyto benthos van het deelgebied Recreatieplas Geestmerambacht. 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 6.12.

Typen en karakteristieken	Zomerdel		HHNK 2009-'15	Toelichting/interpretatie	aantal monsters Zomerdel aantal monsters HHNK	5 838
	2013-'15	2009-'15				
<i>Fyto benthostype</i>						
F10	5	100	42	matig voedselrijke meren in de duinen en Stad van de Zon		
<i>Diversiteit</i>						
alle taxa	58	58	574	totaal aantal taxa per periode/gebied		
zeldzame taxa	4	4	109	aantal zeldzame taxa per periode/gebied		
taxa in monster	29,0	29,0	31,7	gemiddelde soortenrijkdom		
zeldz. taxa in monster	1,8	1,8	0,5	vrij veel zeldzame soorten per monster		
<i>Ecologische indicatiewaarden</i>						
zuurgraad	4,1	4,1	3,9	alkalisch		
zoutgehalte	2,2	2,2	2,4	niet-zoet		
organische stikstof	2,6	2,6	2,4	voornamelijk stikstofautotrofe, maar ook stikstofheterotrofe soorten		
zuurstof	2,6	2,6	2,8	matige zuurstofverzadiging		
saprobie	2,6	2,6	2,8	α-β-mesosaprobie		
trofie	4,8	4,8	4,9	eutroof		
vocht	2,2	2,2	2,4	nauwelijks droogvallend		

## Macrofauna

De macrofauna (Tabel 3.4) is in de periode 2011-2016 bemonsterd op zes locaties in het waterlichaam. In totaal zijn er gegevens van negen monsters beschikbaar. De KRW-toetsing levert een (gemiddelde) score op van 0,48, dit is matig.

Er zijn gemiddeld 65 soorten per monster aangetroffen, dit is matig soortenrijk. Het aantal individuen is groter dan gemiddeld. De macrofauna indiceert vrij zoete condities in het waterlichaam.

Tabel 3.4 Macrofauna van de Geestmerambachtplas, uitgesplitst naar waterlichaam (WL) en overige water (OW). De tabel geeft een overzicht van de aantallen monsters en het gemiddeld aantal taxa en individuen per monster, opgesplitst in taxonomische hoofdgroepen. Deze zijn van boven naar beneden gesorteerd naar hun voorkomen in relatie tot het zoutgehalte; van brak naar zoet. De KRW-beoordeling is weergegeven als de gemiddelde EKR van alle monsters per KRW-type. De kleuren in de tabel corresponderen met de klassen van de KRW. De grijs tinten voor de taxonomische hoofdgroepen zijn indicatief voor de aantallen.

KRW - type en aantal monsters ( WL / OW )	EKR - gemiddeld			groep	aantal taxa			aantal individuen		
	WL	OW	HHNK		WL	OW	HHNK	WL	OW	HHNK
M20 - matig grote diepe meren ( 13 / )	0,48		0,47	Garnalen en kreeften	-	0,1	-	1		
				Vlokreeften	3,7	2,0	225	64		
				Aasgarnalen	0,9	0,4	33	45		
				Wormen	3,4	3,2	15	52		
				Overig	0,9	0,9	2	6		
				Vliegen en muggen	19	10	182	112		
				Pissebedden	1,6	1,6	11	29		
				Slakken en tweekleppigen	12	8,4	332	108		
				Kevers en wantsen	8,3	9,2	22	49		
				Bloedzuigers en platwormen	4,3	2,8	9	8		
				Kokerjuffers	4,1	1,2	22	4		
				Spinnen en watermijten	3,4	5,2	6	35		
				Libellen en haften	3,2	1,9	24	20		
aantal monsters	9		15							
gemiddelde EKR alle typen	0,48		0,47	Totaal	65	47	884	533		

## Vis

### Huidige toestand

In het waterlichaam is de visstand in 2012 op drie locaties (4,7 ha) bemonsterd (Tabel 3.5). In totaal zijn twaalf soorten aangetroffen, wat vrij soortenarm is. In het waterlichaam is de totale geschatte visbiomassa 46 kg/ha, dit is zeer laag. Het aandeel brasem en karper is met 44% matig voor het beheergebied van HHNK, het aandeel plantminnende vis is 4%, dit is gering voor HHNK. De EKR op de landelijke maatlat is 0,37, waarmee het waterlichaam ten opzichte van de huidige doelstelling voor HHNK als 'matig' wordt beoordeeld. De visgemeenschap wordt 'landelijk' getypeerd als 'brasem-snoekbaars', in de regionale typering als 'snoek-blankvoorn' (33%) en 'brasem-snoekbaars zonder karper' (67%). De visstand van het overige water is niet bemonsterd.

Tabel 3.5 Visstand van de Geestmerambachtplas, 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 (-)	KRW-beoordeling watertype M20		viswatertypering			
inspanning	aantal deelgebieden	3	-	EKR (landelijke maatlat)	0,37	waterlichaam	overig water		
	bevestig oppervlak (ha)	4,7	-	KRW-beoordeling (HHNK)	matig	brasem-snoekbaars			
soorten	totaal aantal soorten	12		EKR-deelmaatlaten		biomassa	verdeling clusters	WL (%)	OW (%)
	aantal soorten marien/brak	0		brasem (BR)	0,45		RG-ruisvoorn-snoek	-	
	aantal migrerende soorten	2		baars en blankvoorn (BB)	0,69		snoek-blankvoorn	33	
biomassa	totale biomassa (kg/ha)	46		plantminnende soort (Pm)	0,34		brasem-karper	-	
	aandeel brasem+karper (%)	44		zuurstoftolerante soort (O2)	0,00		brasem-snoekbaars	67	
	baars+blankvoorn/eurytoop (%)	18					giebel	-	
	aandeel plantminnend (%)	4,0					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>	352	4,86			1045	8,7
	matig chloridetolerant	Blankvoorn	<i>Rutilus rutilus</i>	540	13			2224	36
	matig chloridetolerant	Brasem	<i>Abramis brama</i>	335	18			1470	101
		Hybride		2	0,03			33	1,2
	matig chloridetolerant	Karper	<i>Cyprinus carpio</i>	2	1,83			108	120
	diadroom	Paling	<i>Anguilla anguilla</i>	19	5,11			51	11
	matig chloridetolerant	Pos	<i>Gymnocephalus cernuus</i>	15	0,15			300	2,5
	chloridetolerant	Snoekbaars	<i>Sander lucioperca</i>	3	0,64			121	14
PLANTMINNEND	zoetwatersoort	Kleine modderkruiper	<i>Cobitis taenia</i>	0,6	0,00			65	0,22
	zoetwatersoort	Ruisvoorn	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	1	0,04			545	5,0
	zoetwatersoort	Snoek	<i>Esox lucius</i>	2	1,82			47	29
REOFIEL	zoetwatersoort	Rivierdonderpad	<i>Cottus perifretum</i>	3	0,00			19	0,03

### Visserij

Het visrecht wordt gezamenlijk gehuurd door de Federatie MidWest Nederland en de hengelsportverenigingen Alkmaar e.o. en Langedijker Sportvissers e.o. De beroepsvisserij is in 2007 uitgekocht.

Door de grote diepteverschillen en steile randen is dit geen gemakkelijk viswater. Ook is het vissen met een vaste hengel praktisch niet mogelijk. Voor een feederhengel zijn er echter goede mogelijkheden. Vooral de hele zuidoever is hiervoor erg populair, er komen daar veel Engelse vistoristen (<https://lsv.mijnhengelsportvereniging.nl/viswater/recreatiemeer-gma.html>).

In de plas wordt onder meer op karper gevestigd. Van karpervissers is bekend dat zij door voer in het water te gooien bijdragen aan de nutriëntenbelasting. In de zwembaaier wordt niet gevestigd (De Haan & Holsteijn 2018a).

Tot 2003 stond het meer in open verbinding met het Noord-Hollands Kanaal en kwam er veel snoekbaars en andere vis hier de winter doorbrengen. (<https://lsv.mijnhengelsportvereniging.nl/viswater/recreatiemeer-gma.html>)

De visstand is na de afsluiting sterk aan het veranderen. Het watersysteem is nu een regenwatergestuurd systeem. De visstand schuift op van Snoekbaars – Brasem in de richting van Snoek – Blankvoorn type (Klein 2011).

De visstand is na de afsluiting achteruitgegaan en is veranderd door het veel helderder worden van het water. Maar nog steeds is er een redelijke witvisstand (brasems boven 50 cm en blankvoorns van meer dan 30 cm zijn normaal). Ook is er een goed bestand van grote karper aanwezig en zit er nog veel paling. Snoekbaars is zeldzaam geworden maar de snoekstand is toegenomen met metersnoeken volop aanwezig. Ook baars (mooie afmetingen) komt veel voor (<https://lsv.mijnhengelsportvereniging.nl/viswater/recreatiemeer-gma.html>)

























Sinds 2013 is er jaarlijks regenboog- en beekforel (bruine forel) uitgezet (<https://www.youtube.com/watch?v=s0Qr80y4WEU>). De bedoeling was hier in elk geval tot 2016 mee door te gaan. Ook na 2016 is er waarschijnlijk nog forel uitgezet. Alleen mag er vanaf 2016 geen forel meer worden meegenomen, ze moeten allemaal worden teruggezet.

## 3.12 ESF-detailanalyse

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

## 3.13 Knelpunten en maatregelen

























### NL12\_401 - Waterlichaam: Geestmerambacht

Systeemanalyse volgens ESF	Huidige toestand	Knelpunten	Knelpunt zichtbaar in (biologie)	Effectieve maatregelen (technisch haalbaar)	Toekomstig (na maatregelen)
 Productiviteit water					
 Lichtklimaat		(ZS), diepte	meetpunten: vrij weinig submers	(onderzoeken herkomst en maatregelen zwevend stof)	
 Productiviteit bodem		nalevering P vanuit diepe delen in najaar, geringe P-binding, sulfaat	hoog P gehalte van het najaar (na omkering) tot in het voorjaar	baggeren, afdekken met zand, beluchten	
 Habitatgeschiktheid		(peilbeheer), (zoutgehalte)	vis indiceert 'kaal' water, weinig of geen snoek, weinig plantminnende vis	(meer natuurlijk peilbeheer)	
 Verspreiding					
 Verwijdering					
 Organische belasting					
 Toxiciteit		(sulfide en ammoniak bij najaarsomkering)	in najaar concentreert zich veel vis in de uithoeken van de plas	(nader onderzoek problematiek), (baggeren en/of beluchten)	

Figuur 3.11 geeft een overzicht van de knelpunten die naar voren komen uit de systeemanalyse volgens de ecologische sleutelfactoren. Daaruit is op te maken dat de kwaliteit van de waterbodem (in de diepe delen) op dit moment naar verwachting het belangrijkste knelpunt is. Opgemerkt moet worden dat de huidige externe belasting (ESF1) niet bekend is, wel is duidelijk dat deze na de afsluiting enorm is afgenomen. Dit is ook goed te zien in de afname van de fosfaatgehalten na afsluiting (zie § 3.9).



## NL12\_401 - Waterlichaam: Geestmerambacht

Systeemanalyse volgens ESF	Huidige toestand	Knelpunten	Knelpunt zichtbaar in (biologie)	Effectieve maatregelen (technisch haalbaar)	Toekomstig (na maatregelen)
 Productiviteit water					
 Lichtklimaat		(ZS), diepte	meetpunten: vrij weinig submers	(onderzoeken herkomst en maatregelen zwevend stof)	
 Productiviteit bodem		nalevering P vanuit diepe delen in najaar, geringe P-binding, sulfaat	hoog P gehalte van het najaar (na omkering) tot in het voorjaar	baggeren, afdekken met zand, beluchten	
 Habitatgeschiktheid		(peilbeheer), (zoutgehalte)	vis indiceert 'kaal' water, weinig of geen snoek, weinig plantminnende vis	(meer natuurlijk peilbeheer)	
 Verspreiding					
 Verwijdering					
 Organische belasting					
 Toxiciteit		(sulfide en ammoniak bij najaarsomkering)	in najaar concentreert zich veel vis in de uithoeken van de plas	(nader onderzoek problematiek), (baggeren en/of beluchten)	

Figuur 3.11 Knelpunten en maatregelen waterlichaam Recreatieplas Geestmerambacht.

Desondanks is de waterkwaliteit nog niet op orde, de fosfaatgehalten in het voorjaar laten dat zien. In de loop van het voorjaar komt de algengroei op gang en warmt het water op, de plas gaat dan ook stratificeren (er ontstaat een temperatuurgelaagdheid). Gedurende het voorjaar en de zomer nemen de nutriëntengehalten af door bezinking van algen en deeltjes vanuit de waterkolom. Er vindt weinig aanvoer plaats, zodat de voedingsstoffen bovenin de plas aan het eind van de zomer uitgeput zijn. De algengroei wordt hierdoor ook geremd, het chlorofylgehalte is dan ook vrij laag.

In de diepe delen hoopt zich echter organisch materiaal op (bezonken algen en planten). Dit materiaal wordt in de diepe delen afgebroken en zorgt voor zuurstofloze omstandigheden en mogelijk ook toxische stoffen in de vorm van ammoniak en sulfide. Ieder najaar, wanneer de temperatuur voldoende is gedaald, mengt de plas weer en komt er een sterke flux aan nutriënten en mogelijk dus ook toxische metabolieten vanuit de diepe delen omhoog. De metingen laten dit ook zien. Echter naast de nutriënten mengt zich ook een groot volume zuurstofarm water met mogelijk toxische stoffen.

In het najaar zijn er vaak hoge dichtheden vis te zien in de uithoeken van de plas (eigen waarneming). Het lijkt erop dat de vis het water dat uit de diepe delen omhoogkomt mijdt. Dit kan wijzen op toxische omstandigheden. Zonder nader onderzoek is echter niet goed te zeggen wat er aan de hand is. Ook is het denkbaar dat er via het diepe grondwater nutriënten en/of ammonium worden aangevoerd. Alvorens zinvolle maatregelen te kunnen nemen zou dit eerst beter moeten worden uitgezocht.

Wat de overig sleutelfactoren betreft zijn er geen duidelijke knelpunten. Het doorzicht voldoet niet aan de norm, hoewel het met circa 1,5 meter behoorlijk helder is. De bedekking met ondergedoken (submerse) vegetatie is vrij laag, de vraag is echter of dat door het lichtklimaat komt.

Het peilbeheer is volgens opgave van het waterschap 'flexibel', mogelijk dat hier nog wat verbetering is te behalen door de peilmarges te vergroten. De vis laat zien dat het een overwegend 'kaal' water is, wat ook klopt omdat het overgrote deel van het waterlichaam bestaan uit 'open water'. De inrichting van delen van het watersysteem als moeraszones, in combinatie met een grotere peildynamiek biedt echter mogelijkheden om het habitat voor vis, macrofauna en vegetatie te verbeteren.

Het maaibeheer is volgens opgave van het waterschap extensief. Volgens Klein (2011) zijn de belangrijkste relevante maatregelen voor de Geestmerambachtplas voor de periode tot 2015: natuurvriendelijk schonen, flexibel peilbeheer, inrichten en onderhouden van natuurvriendelijke oevers en natuurvriendelijk schonen van watergangen in het achterliggende gebied.

Om de kans op het optreden van blauwalgenbloeien te verminderen is het belangrijk om verrijking door 'onnodige' belasting met nutriënten te voorkomen. In dat kader kan bijvoorbeeld worden gedacht aan een verbod op gebruik van boilies en pellets (lokaas dat wordt gebruikt door karpervissers). De positieve invloed hiervan op de waterkwaliteit is waarschijnlijk beperkt omdat het aantal vissers in relatie tot de grootte van de plas gering is (De Haan & Holsteijn 2018).

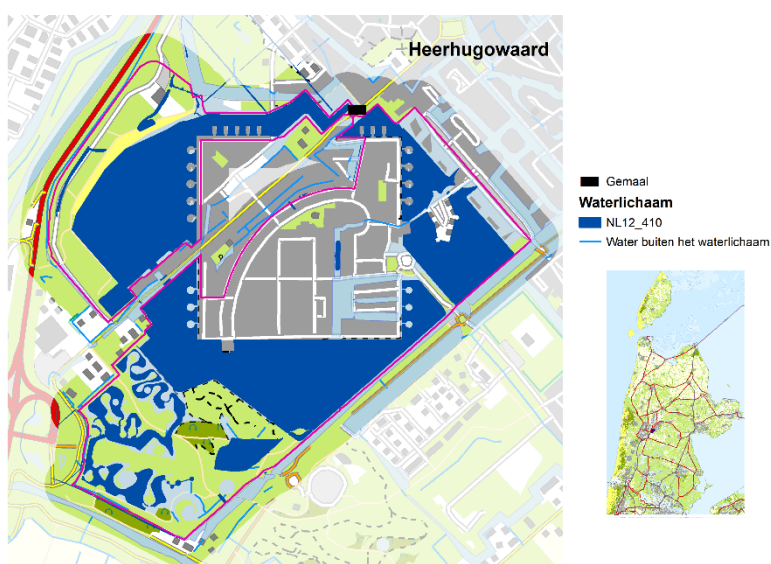
De inrichting van de oevers is vrij steil waardoor er weinig kansen zijn voor vestiging van waterplanten. (Provincie Noord-Holland 2015).

Het aandeel 'overige' water is gering en er is weinig informatie beschikbaar, derhalve wordt dit niet besproken.

## 4. Waterrijk Heerhugowaard Stad van de Zon (NL 12\_410)

### 4.1 Ligging

Het waterlichaam Stad van de Zon of Park van Luna (Figuur 4.1, Figuur 4.2) bestaat uit een watersysteem met enkele ondiepe plassen en een diepere plas met een zwemstrand in een woonwijk van Heerhugowaard. De omvang van het totale aan- en afvoergebied is ca. 150 ha (Provincie Noord-Holland 2015).



Figuur 4.1 Ligging van deelgebied Stad van de Zon in het beheergebied van het Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier met gemalen en belangrijkste watergangen.

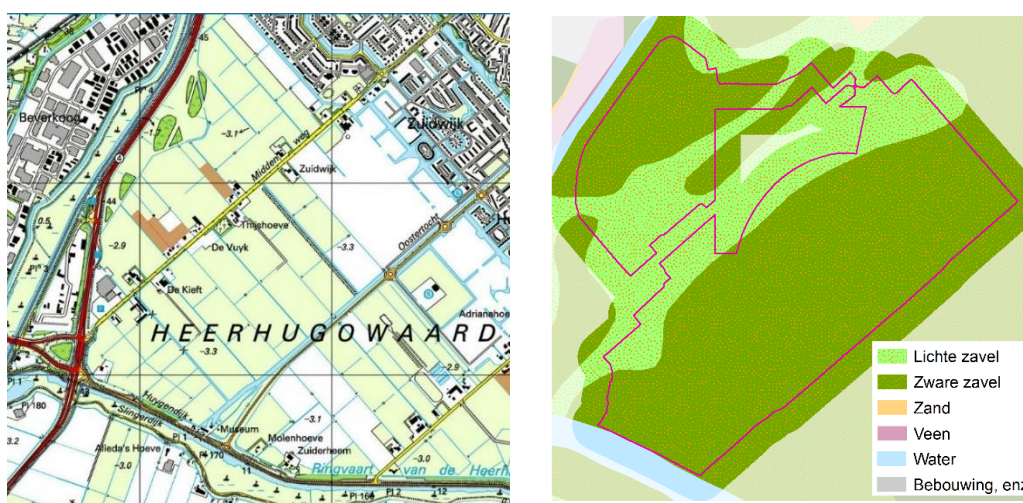


Figuur 4.2 Recreatie in het Park van Luna ([www.triathlonheerhugowaard.nl](http://www.triathlonheerhugowaard.nl)).

De Stad van de Zon is een nieuw stedelijk gebied aan de zuidkant van de gemeente Heerhugowaard, grenzend aan de gemeente Alkmaar. De bouw begon in 2002. Op circa 118 hectare grond zijn momenteel ruim 2950 woningen en tal van voorzieningen gerealiseerd. De Vinex-locatie wordt vervlochten in het recreatiegebied Park van Luna dat ruim 179 hectare groot is ([www.wikipedia.nl](http://www.wikipedia.nl)). De Stad van de Zon werd in 2009 officieel geopend.

## 4.2 Historie

Tot ongeveer het jaar 2000 maakte de Stad van de Zon deel uit van de Polder Heerhugowaard (Figuur 4.3, waarvan de ontstaansgeschiedenis is beschreven in § 5.2. Daarna is het gebied geïsoleerd van de polder en ontstond een afzonderlijk waterlichaam.



Figuur 4.3 (links) Het gebied van de Stad van de Zon rond 2000 ([www.topotijdreis.nl](http://www.topotijdreis.nl))

Figuur 4.4 (rechts) Grondsoorten in de Stad van de Zon vóór de aanleg van de woonwijk en plassen.

## 4.3 Geologie en bodem

De opbouw van de ondergrond van de Stad van de Zon komt overeen met die in de Polder Heerhugowaard § 5.3, zij het dat de bovenste laag in sterke mate door de mens is beïnvloed.

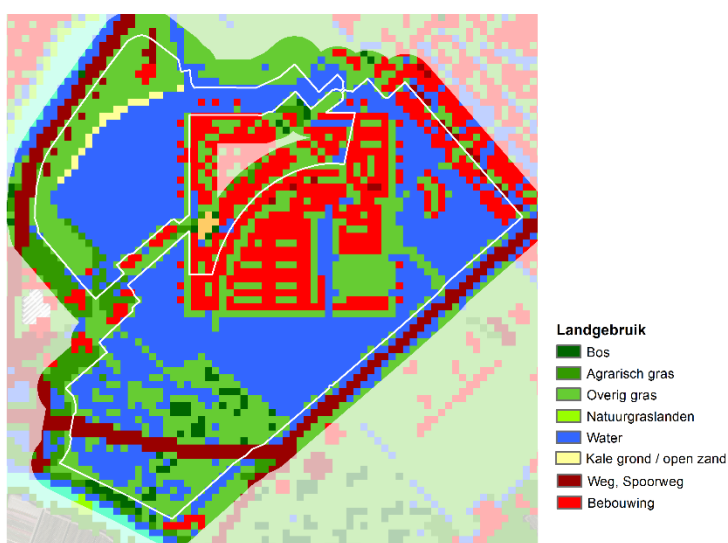
De bodem bestond oorspronkelijk voornamelijk uit lichte tot zware zavel (Figuur 4.4, maar bij de aanleg van de woonwijk en plassen is veel zand opgebracht, waardoor de waterbodem deels uit zand bestaat (Schep 2015).

## 4.4 Water- en landgebruik

Volgens LGN7 bestaat de Stad van de Zon voor 48,7% uit oppervlaktewater, 29,3% niet-agrarisch gras, 16,3% bebouwing en 0,7% agrarisch gras. De huidige situatie wijkt hier iets van af, o.a. door de aanwezigheid van boompartijen en een strand (Figuur 4.6). De plas heeft een belangrijke recreatieve (zwemwater) en stedelijke functie (Provincie Noord-Holland 2015).



Figuur 4.5 Luchtfoto van de Stad van de Zon en het Park van Luna in 2008. Links op de foto ligt de diepe plas met het zwembad, onder in de foto het labirint en de defosfatering. Het watersysteem wordt aan de (zuid)oostzijde begrensd door de Oostertocht (hoofdafwatering van polder Heerhugowaard) en aan de zuidwestzijde door de boezem (Ringvaart van de Heerhugowaard) (Jaarsma 2013b).



Figuur 4.6 Grondgebruik in de Stad van de Zon.

## 4.5 Watersysteem

De omvang van het totale aan- en afvoergebied is ca. 150 ha; 45% hiervan (0.68 km<sup>2</sup>) is water. De plas bestaat uit drie delen die met elkaar in verbinding staan: grote diepe plas met zwembadfunctie, het labirint met helofytenfilter en een ondiepe plas (Figuur 4.5). Er is sprake van een nieuw aangelegd watersysteem waarbij het systeem zich bevindt in de instelfase en zich nog geen stabiel ecosysteem heeft gevestigd (Provincie Noord-Holland 2015).

De grote waterplas om het carré van de wijk heeft zwembadkwaliteit en functioneert als recreatieplas en regenwaterbuffer. Er is een gebiedseigen watersysteem gecreëerd dat niet in verbinding staat met het voedselrijke en

verontreinigde polderwater van de Heerhugowaard (Figuur 4.7). Het systeem wordt vrijwel alleen gevoed met het relatief schone regenwater afkomstig van de daken in de wijk. Het peil van het gebied van de Stad van de Zon is verhoogd om kwel van verontreinigd water te voorkomen (Pötz & Bleuzé 2009).

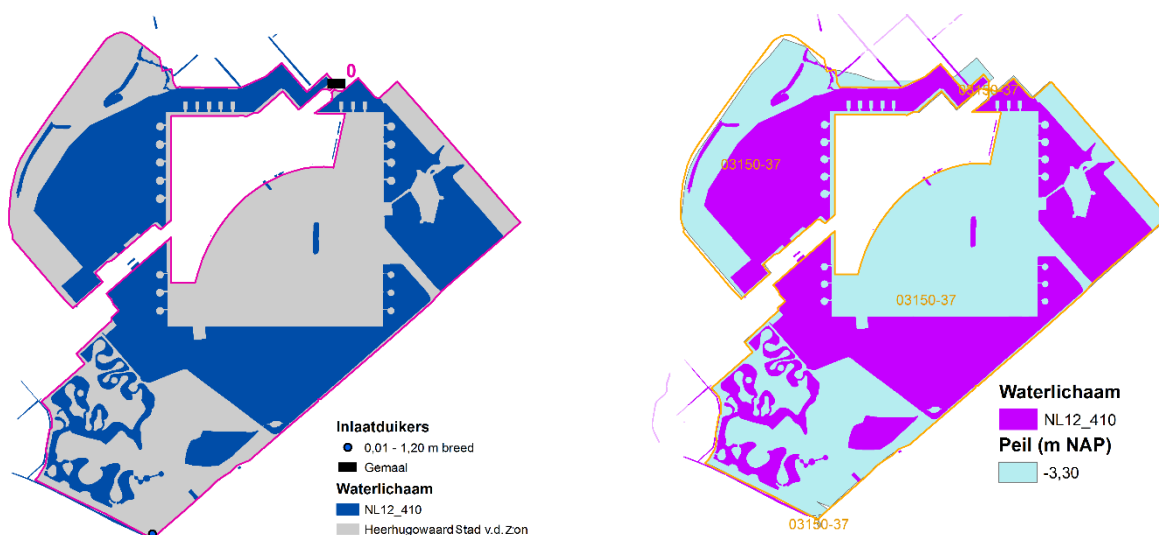


Figuur 4.7 Circulatiesysteem van het water in de Stad van de Zon (Pötz & Bleuzé 2009).

Figuur 4.8 Watergangen en meetpunten in de Stad van de Zon.

Het systeem is zo ontworpen dat het een groot verschil in peilen aankan. In de zomer kan het peil 40 cm zakken ten opzichte van het gemiddelde. In de winter kan het 30 cm hoger zijn dan het gemiddelde van -3,30 m NAP (het gemiddelde peil van de Stad van de Zon is 60 cm hoger dan het gemiddelde polderpeil). In uitzonderlijk droge zomers kan het desondanks nodig zijn om water in te laten. Om te voorkomen dat de waterkwaliteit hierdoor verslechtert, is bij de inlaat (Figuur 4.9) een waterzuiveringssysteem aangebracht. Het ingelaten water doorloopt daar een defosfateringsvijver (Figuur 4.5).

Het oppervlak van de wijk is verdeeld in drie delen: een deel is gereserveerd voor water, een deel is bebouwd en een deel wordt gebruikt voor natuur en recreatie. In het gebied dat is gereserveerd voor natuur is ook een stromingslabirint voor de waterzuivering van het gebiedseigen water opgenomen. In



Figuur 4.9 Aan- en afvoergebieden en KRW-waterlichamen in de Stad van de Zon. Waterinlaat kan plaatsvinden door de duiker aan de zuidzijde.

Figuur 4.10 Peilgebieden en KRW-waterlichamen in de Stad van de Zon.

het stromingslabyrint met natuurlijke oevers en veel waterplanten wordt het water op een natuurlijke manier gezuiverd.

Hiervoor is aan de zuidkant van de plas een circulatiegemaal geplaatst (Figuur 4.5). Door de vorm van het carré ontstaan er wat dode hoeken in het stromingspatroon. Als het water te sterk verontreinigd is, kan het door de zuivering bij de inlaat gepompt worden om de waterkwaliteit te verbeteren.

Doordat de Stad van de Zon op het laagste punt van de polder ligt en over extra veel buffercapaciteit beschikt kan de recreatieplas ook als calamiteitenberging functioneren (Pötz & Bleuzé 2009; [Urbanbluegrids](#)).

De aanwezige watergangen en meetpunten zijn weergegeven in Figuur 4.8.

Vanaf de aanleg van het Park van Luna tot halverwege 2006 was er nog geen sprake van sturing van het watersysteem. In deze periode is het systeem gevuld door neerslag en vermoedelijk ook deels door grond- en oppervlaktewater uit de omgeving. Dit vulwater is niet gedefosfateerd.

In 2006 is het gemaal tussen de diepe plas en het labyrint voor het eerst in gebruik genomen (Schep 2015). Tot 2009 werd het gemaal intensief gebruikt en tot 2012 minder intensief. In 2014 is het gemaal geheel stilgelegd vanwege waterkwaliteitsproblemen (Stowa 2014).

## 4.6 Morfologie

De ondiepe plas (verdeeld in een noordelijk en zuidelijke deel) meet ca. 40 ha (diepte ca. 0,7-1,1 m); het labyrint ca. 17 ha (diepte ca 1 m) en de diepe plas ca. 22 ha (diepte gem. ca 2,8 m, max ca. 4 m) (Provincie Noord-Holland 2015). Naast deze wateren is nog 12 km sloot of smal kanaal aanwezig, met een geschatte oppervlakte van 4 ha, waarvan 2 ha overbreedte is (Figuur 4.11). De oevers van de lijnvormige wateren zijn redelijk flauw. Bijna de helft (45%) van de oevers heeft een helling van 20 – 30°, 15% is iets flauwer met een helling van 10 – 20° en 37 steiler met een helling van 30 – 40°



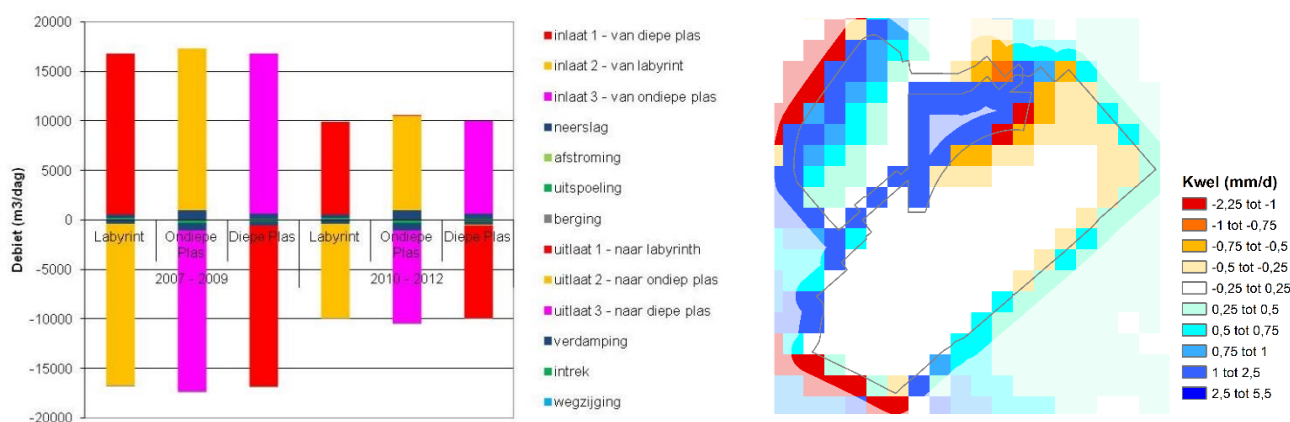
Figuur 4.11 Overbreedte van watergangen in de Stad van de Zon.

## 4.7 Waterbalans

Het watersysteem als geheel wordt gekenmerkt door de geslotenheid en de grote peilmarge (70 cm). Vanwege de grote peilmarge wordt het watersysteem als geheel gestuurd door neerslag en verdamping. Er is (vrijwel) geen

sprake van inlaat en uitlaat van water. De verblijftijd is zeer lang, in orde-grootte van jaren (Schep 2015).

Het rondpompen van water leidt voor de deelgebieden tot grote debieten (en een groot aandeel ‘rondpompwater’). De verblijftijd per deelgebied is hierdoor relatief kort (ordegrootte weken tot maanden). De aandelen regenwater, uitspoeling en afspoeling zijn beperkt. Verder is in Figuur 4.12 te zien dat het gemaal in de periode 2007-2009 veel intensiever is gebruikt dan in de periode 2010-2012 (gemiddelde debieten van respectievelijk 16 000 en 9 000 m<sup>3</sup>/d). Dit heeft belangrijke consequenties voor de verblijftijd van het water en de externe belasting. De waterbalans wijst tevens op een variabele wegzijging en vermoedelijk lokale invloed van kwel, afhankelijk van (lage) waterstanden (Schep 2015). Volgens Figuur 4.13 vindt de kwel vooral in het woonvierkant en in de diepe plas plaats.



Figuur 4.12 Waterbalans per deelgebied voor de perioden 2007-2009 en 2010-2012 (gemiddelde debiet per periode in m<sup>3</sup>/d) (Schep 2015).

Figuur 4.13 Kwel en wegzijging in de Stad van de Zon.

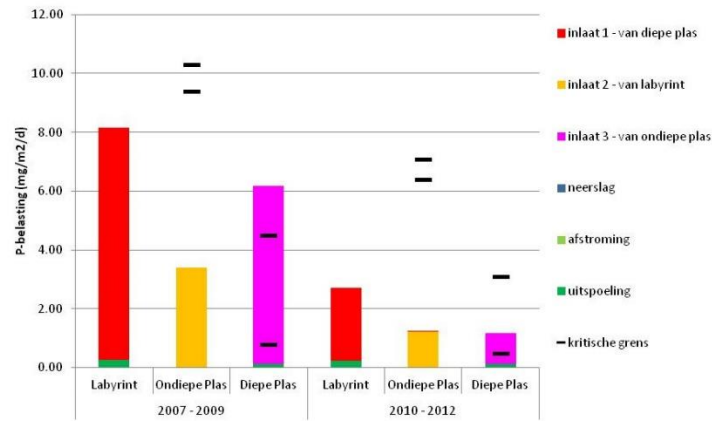
## 4.8 Nutriëntenbelasting

De N/P-ratio van de belasting ligt in alle deelgebieden bijna altijd ruimschoots boven de 10. Dit wijst erop dat fosfaat overwegend limiterend is voor de primaire productie door algen (Schep 2015).

De fosfaatbelasting van de deelsystemen in twee perioden is uitgezet in Figuur 4.14, samen met de kritische belasting van beide plassen. Het overgrote deel van de fosfaatbelasting van de plassen is afkomstig van het rondpompen van het water. De gemiddelde jaarlijkse belasting door vogels bedraagt ongeveer 0,3 mg P/m<sup>2</sup>/d, zo lang er wordt rondgepompt (bijdrage aan belasting maximaal 20 %), maar zodra de pomp uitstaat wordt het aandeel aanzienlijk (tot meer dan 50 % aandeel aan de belasting).

Door het minder intensief gebruik van het gemaal is de externe belasting in de periode 2010-2012 in beide deelgebieden sterk afgenomen. Doordat de verblijftijd is toegenomen als gevolg van het lager debiet, is de kritische belasting echter ook afgenomen. Voor de ondiepe plas heeft dit geen gevolgen voor de verhouding tussen de externe belasting en de kritische belasting. In de diepe plas is de externe belasting verlaagd tot tussen beide kritische grenzen.





Figuur 4.14 Externe fosfaatbelasting (mg P/m<sup>2</sup>/d) exclusief vogels (staven) en kritische belasting (mg P/m<sup>2</sup>/d; horizontale zwarte lijntjes) voor de drie deelgebieden in de Stad van de Zon, periode 2007-2009 en 2010-2012. De hoogste kritische belasting vormt de grens voor de omslag van helder naar troebel, de onderste kritische belasting vormt de grens voor de omslag van troebel terug naar helder (Schep 2015).

Dit betekent dat het systeem in een heldere toestand kan verkeren, maar ook in een troebele toestand (Schep 2015).

## 4.9 Huidige waterkwaliteit

Tabel 4.1 geeft de gemiddelde waarden weer van enkele waterkwaliteitsvariabelen in het afvoergebied voor de periode 2011-2017. Hieruit blijkt dat in het zomerhalfjaar het water kan worden gekarakteriseerd als zeer zoet en de troefiegraad (op basis van totaal-P) als voedselarm. Het chlorofylgehalte varieert van zeer laag tot laag en het doorzicht is hoog.

Tabel 4.1 Zomergemiddelde (ZGM) en wintergemiddelde (WGM) waterkwaliteit van het waterrijk Heerhugowaard Stad van de Zon 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 <sup>1</sup>	KRW-fysische chemie (n=1)			KRW-biologie (n=5)			overige meetpunten (n=-)		
		ZGM	WGM	aantal	ZGM	WGM	aantal	ZGM	WGM	aantal
chloride (mg/l)	0 - 200	65	64	(33 / 31)	66	63	(99 / 89)	-	-	(- / -)
totaal-P (mgP/l)	≤ 0,09	0,04	0,03	(33 / 31)	0,04	0,04	(99 / 89)	-	-	(- / -)
ortho-P (mgP/l)		0,01	0,01	(33 / 31)	0,01	0,01	(99 / 89)	-	-	(- / -)
totaal-N (mgN/l)	≤ 1,3	1,3	1,2	(36 / 33)	1,4	1,4	(102 / 91)	-	-	(- / -)
ammonium (mgN/l)		0,0	0,0	(36 / 31)	0,0	0,1	(102 / 89)	-	-	(- / -)
nitraat (mgN/l)		0,1	0,2	(33 / 31)	0,1	0,1	(99 / 89)	-	-	(- / -)
chlorofyl-a (ug/l)	≤ 23	11	15	(124 / 73)	10	20	(340 / 229)	-	-	(- / -)
doorzicht (m)	≥ 0,9	1,06	1,19	(33 / 31)	0,92	0,93	(99 / 89)	-	-	(- / -)
zuurstofverzadiging (%)	60 - 120	104	88	(53 / 47)	98	84	(137 / 115)	-	-	(- / -)
pH (-)	5,5 - 8,5	8,5	8,3	(36 / 31)	8,5	8,3	(102 / 89)	-	-	(- / -)
sulfaat (mg/l)		98	98	(24 / 22)	96	95	(84 / 74)	-	-	(- / -)
calcium (mg/l)		55	58	(24 / 22)	52	61	(72 / 62)	-	-	(- / -)

<sup>1</sup> 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).

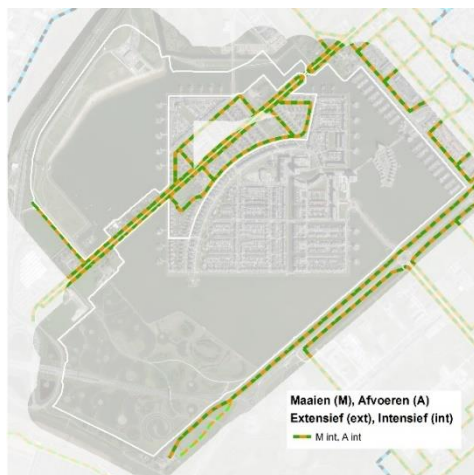
Voor de KRW zijn de zomergemiddelden getoetst aan de KRW-normen voor type M14. Op de KRW-meetpunten voor de fysische chemie voldoet pH niet aan de normen. Op de KRW-meetpunten voor de biologie voldoet totaal-N niet aan de normen. Het sulfaatgehalte in het waterlichaam is hoog, het calciumgehalte is laag.

## 4.10 Maaibeheer

De gegevens van het door het waterschap geplande onderhoud zijn weergegeven in Figuur 4.15. 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.

Een aantal watergangen wordt intensief gemaaid, terwijl er ook intensief wordt afgevoerd.

Het maaibeheer in de plassen is gericht op het verwijderen en afvoeren van woekerende vegetatie, dit is erg effectief.



Figuur 4.15 Gepland onderhoud van het nat profiel van watergangen in de Stad van de Zon 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.

## 4.11 Ecologie

### Planten

Er zijn in de acht opnamen van locaties uit de meetnetten en Ecoscans in totaal 17 soorten waterplanten en 53 soorten overige planten (waarvan 46 oever- en emerse planten) aangetroffen. De meest voorkomende soorten zijn vermeld in Tabel 4.2, samen met de procentuele aantallen van de ecologische toestanden van water- en oever. De verspreiding van de ecologische toestanden van water- en oeverplanten is aangegeven in Figuur 4.16.

Het gebied valt op door het hoge aandeel (50%) van de toestand van helder water met veel soorten ondergedoken waterplanten in lage dichtheid, waaronder diverse kranswieren. Het resterende deel van de opnamen behoort grotendeels tot helder water met woekerende waterplanten, zoals Schedefonteinkruid en Smalle waterpest. Het gemiddelde aantal soorten waterplanten is met 7,8 hoger dan in alle opnamen uit het gebied van het Noorderkwartier (4,6).

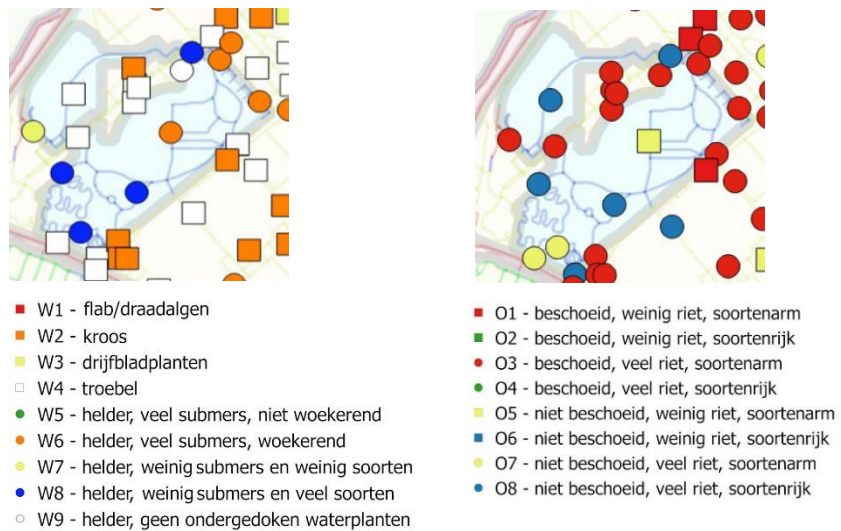
De meest voorkomende oevertoestand is met 50% O8 (niet beschoeid, veel riet en soortenrijk). In het hele gebied van het Noorderkwartier is slechts een kwart van de oevers soortenrijk. De overige toestanden zijn soortenarm, al of

Tabel 4.2

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

Periode 2011 - 2015		Luna	HHNK	Luna	HHNK	
Aantal opnamen		8	5995	EKR macrofyten (aantal opnamen)	5	333
Ecoscans (% opnamen)		38	92	EKR macrofyten (gemiddelde)	,03	0,33
Totaal aantal soorten planten		70	515	Totaal aantal soorten oeverplanten†	46	
Totaal aantal soorten waterplanten		17	84	Gemiddeld aantal soorten oeverplanten†	11,8	7,1
Gemiddeld aantal soorten waterplanten		7,8	4,6			
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	0	20	O2 beschoeid, weinig riet, soortenrijk	0	4	
W3 Water met dominantie van drijfbladplanten	0	3	O3 beschoeid, veel riet, soortenarm	25	16	
W4 Troebel water	13	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	13	13	
W6 Helder water met veel woekerende waterplanten	38	16	O6 niet beschoeid, weinig riet, soortenrijk	0	8	
W7 Helder water met weinig soorten ondergedoken waterplanten in lage dichtheid	0	17	O7 niet beschoeid, veel riet, soortenarm	13	32	
W8 Helder water met veel soorten ondergedoken waterplanten in lage dichtheid	50	1	O8 niet beschoeid, veel riet, soortenrijk	50	10	
W9 Helder water zonder ondergedoken waterplanten	0	11				
Troebel water (W3, W4)	13	31	Soortenrijke oevers (O2, O4, O6, O8)	50	26	
Arme plantengroei (W7, W9)	0	28	Oevers met veel riet (O3, O4, O7, O8)	88	62	
Optimale plantengroei (W5, W8)	50	3	Beschoeide oevers (O1 - O4)	25	36	
Overmatige plantengroei (W1, W2, W6)	38	38				
Laag* Soorten waterplanten	Ab%	Freq%	Laag* Soorten oever- en overige planten†	Ab%	Freq%	
D Veenwortel	0,5	63	OE Riet	48,1	88	
D Witte waterlelie	0,2	50	OE Kleine lisdodde	0,9	50	
F Flab en draadwier	0,3	13	OE Liesgras	0,5	25	
K Klein kroos	0,0	13	OE Heen	0,4	63	
S Schedefonteinkruid	<b>27,2</b>	<b>63</b>	OE Oeverzegge	0,3	25	
S Aarvederkruid	<b>14,4</b>	<b>100</b>	OE Zwanenbloem	0,3	13	
S <i>Smalle waterpest</i>	<b>9,8</b>	<b>100</b>	OE Grote waterweegbree	0,2	63	
S Teer kransblad	8,4	38	OE Fioringras	0,2	38	
S Tenger fonteinkruid	<b>4,7</b>	<b>63</b>	OE Gele waterkers	0,1	25	
S Stijve waterranonkel	2,5	50	OE Gele lis	0,1	50	
S Grof hoornblad	<b>1,3</b>	<b>63</b>	OE Grote kattenstaart	0,1	50	
S Brokkelig kransblad	1,0	50	L Klein hoefblad	0,1	50	
S Gebogen kransblad	0,3	25	OE Wolfspoot	0,1	50	
S Gewoon kransblad	0,3	25	OE Zwart tandzaad	0,1	50	
S Sterkranswier	0,3	25	OE Watermunt	0,0	38	
S Breekbaar kransblad	0,0	25	OE Gewone waterbies	0,0	25	
S Fijne waterranonkel	0,0	13	OE Grote lisdodde	0,0	25	

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



Figuur 4.16 Ecologische toestand van water (W) (links) en oevers (O) (rechts) in de Stad van de zon en omgeving.

niet met veel riet en al of niet beschoeid. Het gemiddeld aantal soorten oeverplanten (11,8) is duidelijk hoger dan in het gehele Noorderkwartier als geheel. Riet is met afstand de meest voorkomende oeverplant, daarop volgt een vervuilingstolerante soort als Liesgras. Vervolgens is er een hele serie algemene planten van zoete tot zeer licht brakke wateren, schone tot licht vervuilde wateren. Ruigtekruiden, zoals Grote brandnetel en Haagwinde komen slechts in enkele opnamen en dan nog weinig abundant voor.

Oudere gegevens over de plantengroei van het gebied (2009, 2012) zijn te vinden in Jaarsma (2013b), Schep (2015) en Nat (2017). Daarin wordt ook onderscheid gemaakt tussen de verschillende deelgebieden. Volgens Schep (2015) is de ecologische toestand in het watersysteem in het Park van Luna erg goed. Waterplanten zijn rijkelijk aanwezig en het water is vaak erg helder. Er komen veel verschillende soorten kranswieren voor, maar ook meer algemene soorten als Smalle waterpest. Er zijn echter grote verschillen door de tijd en tussen de deelgebieden. Het is moeilijk een consistent patroon te ontdekken in de veranderingen van de waterplantenvegetatie in de loop der tijd. Voor details wordt verwezen naar de beschouwing in Nat (2017).

## Fytobenthos

De belangrijkste kentallen van het fyto­benthos zijn vermeld in Tabel 4.3. Er zijn in de 5 monsters van de meetnetten in totaal 140 taxa aangetroffen, met gemiddeld 0,4 zeldzaam taxon per monster, wat overeenkomt met dat in het hele gebied van Hollands Noorderkwartier. De zeldzame soort is *Cocconeis neothumensis*, die in Nederland wel vaker is gevonden in kunstmatige meren met een goede waterkwaliteit. Alle monsters zijn karakteristiek voor de zoete stilstaande wateren in de duinen en de Stad van de Zon. Het water is voedsel­arm en het zuurstofindicatiegetal is zeer laag, wat aangeeft dat de zuurstof­huishouding zeer goed is. Een kenmerkende soort voor dit soort wateren is *Encyonopsis microcephala*, die in vier van de vijf monsters is gevonden.

Tabel 4.3

Belangrijkste kentallen van het fyto­benthos van de Stad van de Zon. 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 4.8.

Typen en karakteristieken	Luna 2013-'15	HHNK 2009-'15	Toelichting/interpretatie	aantal monsters St vd Zon	5
				aantal monsters HHNK	838
<i>Fyto­benthos­type</i>					
F10	5	5	matig voedselrijke meren in de duinen en de Stad van de Zon		
<i>Diversiteit</i>					
alle taxa	40	574	totaal aantal taxa per periode/gebied		
zeldzame taxa	1	109	aantal zeldzame taxa per periode/gebied		
taxa in monster	15,2	31,7	vrij weinig taxa per monster		
zeldz. taxa in monster	0,4	0,5	gemiddeld aantal zeldzame taxa per monster		
<i>Ecologische indicatiewaarden</i>					
zuurgraad	3,3	3,9	alkalisch		
zoutgehalte	2,1	2,4	vrij zoet		
organische stikstof	2,0	2,4	voornamelijk stikstofautotrofe soorten		
zuurstof	1,3	2,8	goede zuurstofverzadiging		
saprobie	2,0	2,8	β-mesosaproob		
trofie	4,8	4,9	eutroof		
vocht	2,8	2,4	sommige soorten bestand tegen droogvallen		

## Macrofauna

De macrofauna (Tabel 4.4) is in de periode 2011-2016 bemonsterd op 5 locaties in het waterlichaam en niet in het overige water. In totaal zijn er gegevens van 5 monsters beschikbaar. De KRW-toetsing levert een (gemiddelde) score op van 0,44, dit is matig.

Er zijn gemiddeld 49 soorten per monster aangetroffen, dit is matig soorten­rijk. Het aantal individuen is groter dan gemiddeld. De macrofauna indiceert vrij zoete condities.

## Vis

In het waterlichaam is de visstand in 2015 op twee locaties (7,8 ha) bemon­sterd (Tabel 4.5). In totaal zijn 13 soorten aangetroffen, wat vrij soortenarm is. In het waterlichaam is de totale geschatte visbiomassa 203 kg/ha, dit is ge­middeld voor HHNK. Het aandeel brasem en karper is met 40% matig voor het beheergebied van HHNK, het aandeel plantminnende vis is 28%, dit is ge­middeld voor HHNK. De EKR op de landelijke maatlat is 0,46, waarmee het waterlichaam ten opzichte van de huidige doelstelling voor HHNK als 'matig' wordt beoordeeld. De visgemeenschap wordt 'landelijk' getypeerd als

Tabel 4.4 Macrofauna van het waterrijk Heerhugowaard Stad van de Zon, 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
M14 - matig grote ondiepe meren ( 5 / )	0,44		0,41	Garnalen en kreeften	-		0,1	-		1
				Vlokreeften	3,6		2,0	134		64
				Aasgarnalen	1,0		0,4	8		45
				Wormen	4,8		3,2	21		52
				Overig	0,6		0,9	1		6
				Vliegen en muggen	12		10	132		112
				Pissebedden	1,8		1,6	37		29
				Slakken en tweekeppigen	8,0		8,4	291		108
				Kevers en wantsen	6,6		9,2	25		49
				Bloedzuigers en platwormen	2,8		2,8	4		8
				Kokerjuffers	2,6		1,2	12		4
				Spinnen en watermijten	2,6		5,2	11		35
				Libellen en haften	2,4		1,9	7,4		20
<b>aantal monsters</b>	<b>5</b>		<b>15</b>							
<b>gemiddelde EKR alle typen</b>	<b>0,44</b>		<b>0,41</b>	<b>Totaal</b>	<b>49</b>		<b>47</b>	<b>684</b>		<b>533</b>

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

Tabel 4.5 Visstand van het waterrijk Heerhugowaard Stad van de Zon, 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 (2015)	OW (-)	KRW-beoordeling watertype M14	viswatertypering				
inspanning	aantal deelgebieden	2	-	EKR (landelijke maatlat)	waterlichaam		overig water		
	bevestig oppervlak (ha)	7,8	-	KRW-beoordeling (HHNK)	blankvoorn-brasem				
soorten	totaal aantal soorten	13			verdeling clusters		WL (%)	OW (%)	
	aantal soorten marien/brak	0		EKR-deelmaatlaten	braseem (BR)		-	-	
	aantal migrerende soorten	0		biomassa	snoek-blankvoorn		-	-	
biomassa	totale biomassa (kg/ha)	203		baars en blankvoorn (BB)	braseem-karper		100		
	aandeel braseem+karper (%)	40		plantminnende soort (Pm)	braseem-snoekbaars		-	-	
	baars+blankvoorn/eurytoop (%)	62		zuurstoftolerante soort (O2)	giebel		-	-	
	aandeel plantminnend (%)	28			RG-stekelbaars		-	-	
	aandeel zuurstoftolerant (%)	2,0							
gilde zoet	gilde brak	soort	wetenschappelijke naam	waterlichaam		overig water		gemiddeld HHNK	
EURYTOOP	matig chloridetolerant	Alver	<i>Alburnus alburnus</i>	aantal/ha	kg/ha	aantal/ha	kg/ha	aantal/ha	kg/ha
	chloridetolerant	Baars	<i>Perca fluviatilis</i>	0,5	0,01			72	0,62
	matig chloridetolerant	Blankvoorn	<i>Rutilus rutilus</i>	305	3,38			1045	8,7
	matig chloridetolerant	Brasem	<i>Abramis brama</i>	2040	59			2224	36
	matig chloridetolerant	zoetwatersoort	Europese meerval	481	54			1470	101
			Hybride	0,5	3,22			0,5	3,8
			Karper	1	0,17			33	1,2
			Kolblei	4	26			108	120
			zoetwatersoort	1	0,09			393	7,0
			zoetwatersoort	70	0,88			545	5,0
PLANTMINNEND	zoetwatersoort	Snoek	<i>Esox lucius</i>	188	50			47	29
	chloridetolerant	Tiendoorlige stekelbaars	<i>Pungitius pungitius</i>	10	0,01			2458	0,93
	matig chloridetolerant	Vetje	<i>Leucaspis delineatus</i>	2849	1,52			699	0,31
	zoetwatersoort	Zeelt	<i>Tinca tinca</i>	16	4,15			81	15

























## 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 3. Voor het deelgebied Stad van de Zon 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 systeemanalyse is eenduidig, er zijn op dit moment geen expliciete knelpunten voor het watersysteem (Figuur 4.17)! Na de aanleg heeft de waterkwaliteit zich goed ontwikkeld, hoewel er in de eerste jaren nog wel wat aandachtspunten waren zoals blauwalgen en bacteriologische overschrijdingen. Vooral de laatste jaren lijkt het ecosysteem zich echter te stabiliseren. Belangrijk aspecten zijn daarbij het peilbeheer (een vrijwel natuurlijk peilverloop en géén waterinlaat) en het maaibeheer.

### NL12\_410 - Waterlichaam: waterrijk Heerhugowaard Stad van de Zon

Systeemanalyse volgens ESF	Huidige toestand	Knelpunten	Knelpunt zichtbaar in (biologie)	Effectieve maatregelen (technisch haalbaar)	Toekomstig (na maatregelen)
 Productiviteit water					
 Lichtklimaat	 (ZS), diepte		in de diepe delen is er vrij weinig vegetatie aanwezig, de diepte is echter hier al snel beperkend voor het lichtklimaat	voorlopig geen maatregelen nodig, in het grootste deel van het waterlichaam is het water zeer helder en plantenrijk	
 Productiviteit bodem					
 Habitatgeschiktheid					
 Verspreiding					
 Verwijdering	 maaien		de maaitolerantie van de waterplanten is relatief hoog	minder intensief maaien	
 Organische belasting					
 Toxiciteit					

Figuur 4.17 Knelpunten en maatregelen waterlichaam Heerhugowaard Stad van de Zon.

De belasting van het watersysteem is laag, onder de kritische grens. Dit is essentieel voor een goede waterkwaliteit. Belangrijkste bedreigingen zijn waterinlaat en belasting door vogels. Ook het rondpompen van water in het watersysteem blijkt voor een ongewenste (interne) belasting van de diepe plas te zorgen (Schep 2015). Essentieel is om ook de komende jaren te blijven voorkomen dat water wordt ingelaten. Ondanks de mogelijkheden om dit inlaatwater te defosfateren, brengt inlaat grote risico's met zich mee. Niet alleen nutriënten, maar ook macro-ionen (sulfaat, chloride) en vis kunnen er voor zorgen dat er onvoorziene effecten optreden die het evenwicht verstoren!

Het maaibeheer is de laatste jaren geoptimaliseerd, wat nu zijn vruchten lijkt af te werpen. In de eerste jaren na aanleg was er nog wel sprake van woekerende vegetaties. Dat lijkt nu steeds minder voor te komen. Door het boven de bodem afsnijden van de 'woekerende' planten en het afvoeren van het maaisel, ontwikkelt zich op veel plaatsen in de plassen een laagblijvende vegetatie van kranswieren. Deze bedekken de bodem, houden het water daarmee helder en lijken ook steeds meer de concurrentie te winnen van de woekerende soorten. Dit is zeer gunstig, zowel voor de waterkwaliteit als voor het maaibeheer dat naar verwachting op termijn geëxtensiverd kan worden. Op dit moment is het maaibeheer echter nog nodig en staat het – vanwege de intensiteit – nog

op 'oranje'. Dit mogelijke knelpunt is echter naar verwachting niet belemmerend voor het behalen van de KRW-doelen.

Wat mogelijk wel een aandachtspunt is, in termen van KRW-doelen, is dat in het betrekkelijk jonge watersysteem mogelijk soorten ontbreken, waardoor het in KRW-termen nog niet optimaal scoort. De kolonisatie van het watersysteem door deze soorten is echter een kwestie van tijd. Indien de KRW-beoordeling om die reden onvoldoende is, moet dat in de doelen worden verdisconteerd.

Het watersysteem van de Stad van de Zon wordt gezien als één samenhangend systeem, overig water is daarom niet beschouwd.





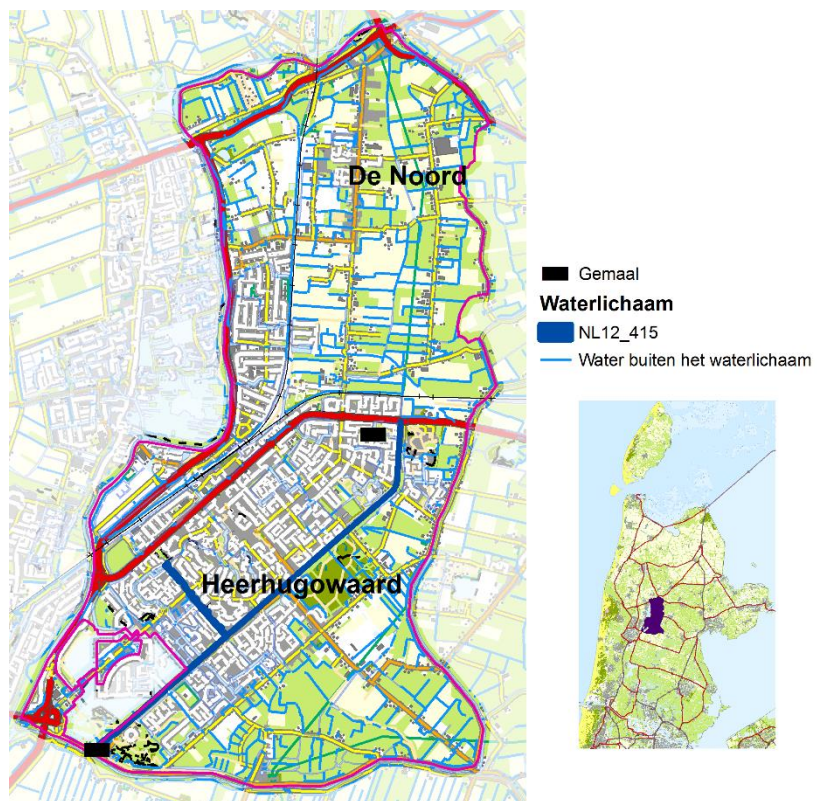
## 5. Waterdelen Polder Heerhugowaard (NL 12\_415)

### 5.1 Ligging en algemene indruk



De Heerhugowaard vormt de grootste (waterstaatkundige oppervlakte 3 692 ha) en meest representatieve droogmakerij binnen de Westfriese Omringdijk, met een complexe en zeer onregelmatige vorm. Vanuit landschapsarchitectonisch oogpunt is het een van de minst gelukte droogmakerijen in het Noorderkwartier. Dat geldt niet alleen voor de warrige vorm, maar ook voor de ingewikkelde waterstaatkundige geschiedenis, de geïmproviseerde bedijking, de onregelmatige inrichting en de slechte kwaliteit van de bodem.

Dit onharmonische karakter zet zich tot in het heden voort in een verstedelijkingspatroon dat de droogmakerij nog verder verbrokkelt (Reh e.a. 2005). De grootste plaats is Heerhugowaard, daarnaast liggen er nog enkele kleine dorpen zoals Oterleek en De Noord (Figuur 5.1).



Figuur 5.1

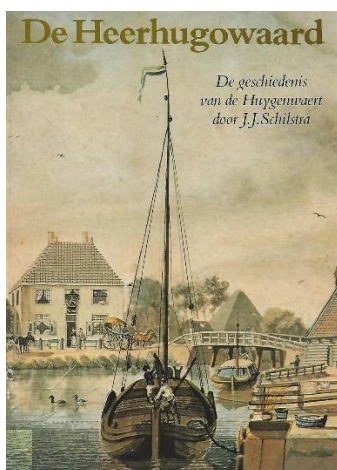
Ligging van deelgebied waterdelen Polder Heerhugowaard in het beheergebied van het Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier met gemalen en belangrijkste watergangen.



Figuur 5.2 (links) Oostertocht bij Molenweg, meetpunt 315026 (Foto: HHNK, meetpuntenatlas).  
(rechts) Oostertocht bij Rustenburgerweg, meetpunt 315014 (Foto: HHNK, meetpuntenatlas).

## 5.2 Historie

De geschiedenis van de Heerhugowaard is uitvoerig beschreven door Belonje (1929), Schilstra (1981), Goelema (1990), WGGa (2002), Reh e.a. (2015) en Van der Veen & Van Breugel (2012) en is hier zeer kort samengevat.



Figuur 5.3  
J.J. Schilstra was een bekend auteur van boeken over de waterstaatsgeschiedenis van het Noorderkwartier. Dit boek verscheen in 1981 ter gelegenheid van het opgaan van het Waterschap Polder Heerhugowaard in het Waterschap Groot-Geestmerambacht.

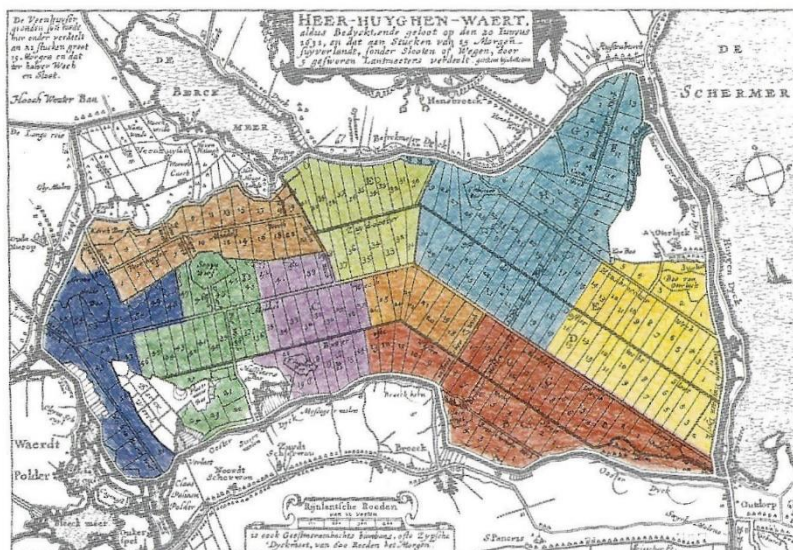
Ooit vormde het gebied samen met de Schermer één meer. Door herstel en ophoging van de Huygendijk ontstonden twee meren. In 1627 is men gestart met de bouw van de molens. Met het bemalen is een aanvang gemaakt in 1629 en in 1631 viel de polder geheel droog. Ten behoeve van de inpoldering werd rond het meer een omringdijk met een boezemwaterstelsel aangelegd. Binnen de polder zijn nog enige oude stukken eiland en vasteland aanwezig, ook wel druiplanden genoemd, zoals Oterleek en de Scharwouderpolder.

Vanwege de variatie in hoogte bestond de Heerhugowaard oorspronkelijk uit tien polderafdelingen (Figuur 5.4) met elk een eigen windbemaling. Vanaf 1754 tot in het eerste kwartaal van de 19<sup>e</sup> eeuw werden de molens vervijzeld (Colenbrander e.a. 1981).

Vanaf 1876 werd de windbemaling ondersteund door stoombemaling. Deze stoombemaling verrees aan de Oostertocht waar voorheen een molen stond. Uiteindelijk kwam de nadruk meer te liggen bij stoom en in mindere mate bij wind. In 1906 werden de laatste vier vijzelmolens aan de Molendijk gesloopt en had de Waard een volledige stoombemaling. In 1931 werden dieselmotoren geplaatst en in 1941 werden in het gemaal aan de Huygendijk twee

elektrische pompen geplaatst. Sinds 1994 staat er een nieuw gemeaal aan de Huijgendijk (WGGA 2002).

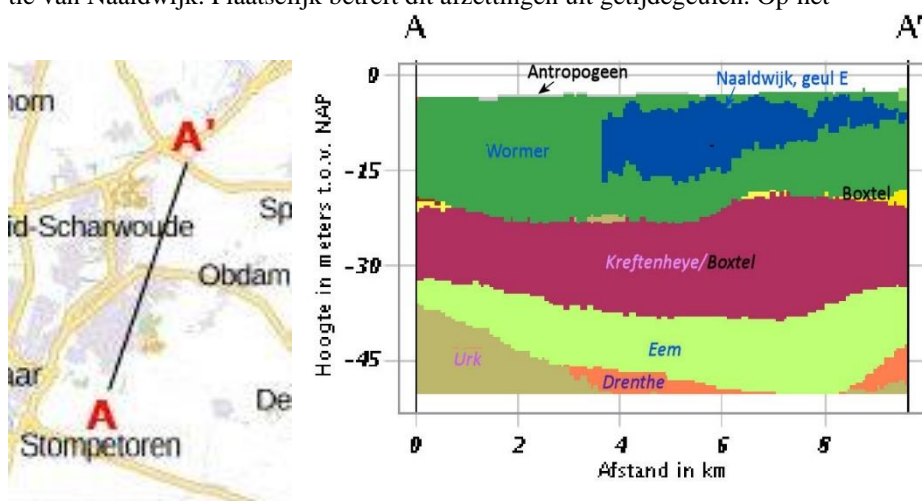
De ruilverkaveling Heerhugowaard liep van 1965 tot 1968 (Dekker 2000).



Figuur 5.4 Oorspronkelijke afdelingen van de Polder Heerhugowaard, naar een kaart van A. Metius uit 1631 (noorden links). Ingepolderde delen van het oude land en voormalige eilanden ('druiplanden') onderbreken het regelmatige verkavelingspatroon. Vooral in de lage polders aan de zuidzijde was er veel wateroverlast (Schilstra 1981).

### 5.3 Geologie en bodem

In het Pleistoceen vinden we eerst plaatselijk een dunne laag zand uit Formatie van Bostel (Figuur 5.5). Daarop bevindt zich vervolgens een dik pakket mariene sedimenten (zand en klei) uit het Laagpakket Wormer uit de Formatie van Naaldwijk. Plaatselijk betreft dit afzettingen uit getijdegeulen. Op het



Figuur 5.5 Formaties en lagen in de ondergrond van de Polder Heerhugowaard. 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](http://www.dinoloket.nl).) Zie 0 voor gedetailleerde chronostratigrafie, lithologie en afzettingsmilieus.

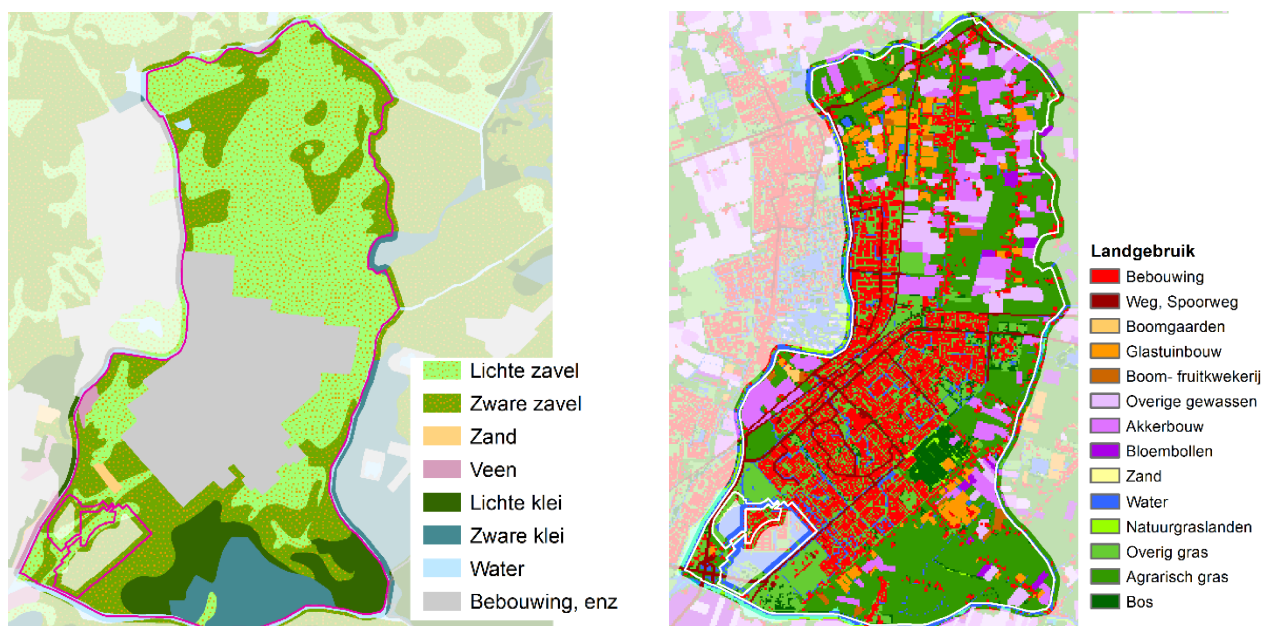
Laagpakket Wormer ligt op veel plaatsen een dun pakket klei, vaak slootbagger, dat door de mens is opgebracht

De bodem van de Heerhugowaard bestaat voor 78% uit homogene zavel. Het overige deel van deelgebied Heerhugowaard bestaat uit veen (voornamelijk moerige gronden op ongerijpte klei) en lichte kleigronden. Het zijn zowel vaaggronden als eerdgronden (Figuur 5.6, Van Boekel e.a. 2013b).

## 5.4 Grondgebruik

De Heerhugowaard heeft van begin af aan een agrarisch karakter gehad. Er is een afwisselend patroon van akkerbouw- en graslandpercelen, weiden en boomgaarden. De verschillende percelen worden van elkaar gescheiden door een uitgebreid slotenpatroon. Er is weinig ruimte voor natuurwaarden.

Direct na aanleg werd de grond voor akkerbouw in gebruik genomen, maar dat mislukte omdat het waterpeil te veel wisselde en ook te hoog was. Er was een flinke maaiveldval door rijping en inklinking van de grond. Al spoedig werd er overgegaan op veeteelt. In de achttiende eeuw was de opbrengst zo gering dat er percelen essen-, elzen en wilgenhakhout werden aangelegd, die later weer gekapt zijn. In het begin van de negentiende eeuw bestond een kwart van het oppervlak uit bos. Vooral in het noorddeel was er veel last van Heermoes en waren er uitgestrekte rietvelden. Vanaf die tijd werden de bossen voornamelijk in tuinbouwgrond omgezet. Toen het stoomgemaal in 1876 in gebruik werd genomen verbeterde de waterbeheersing en nam het areaal akkergrond weer toe (Van der Veen & Van Breugel 2012). Sinds 1970 is het gebied in sterke mate verstedelijkt en de stadsuitbreiding is nog niet ten einde.



Figuur 5.6 (links) Grondsoorten in de Polder Heerhugowaard.  
 Figuur 5.7 (rechts) Grondgebruik in de Polder Heerhugowaard.

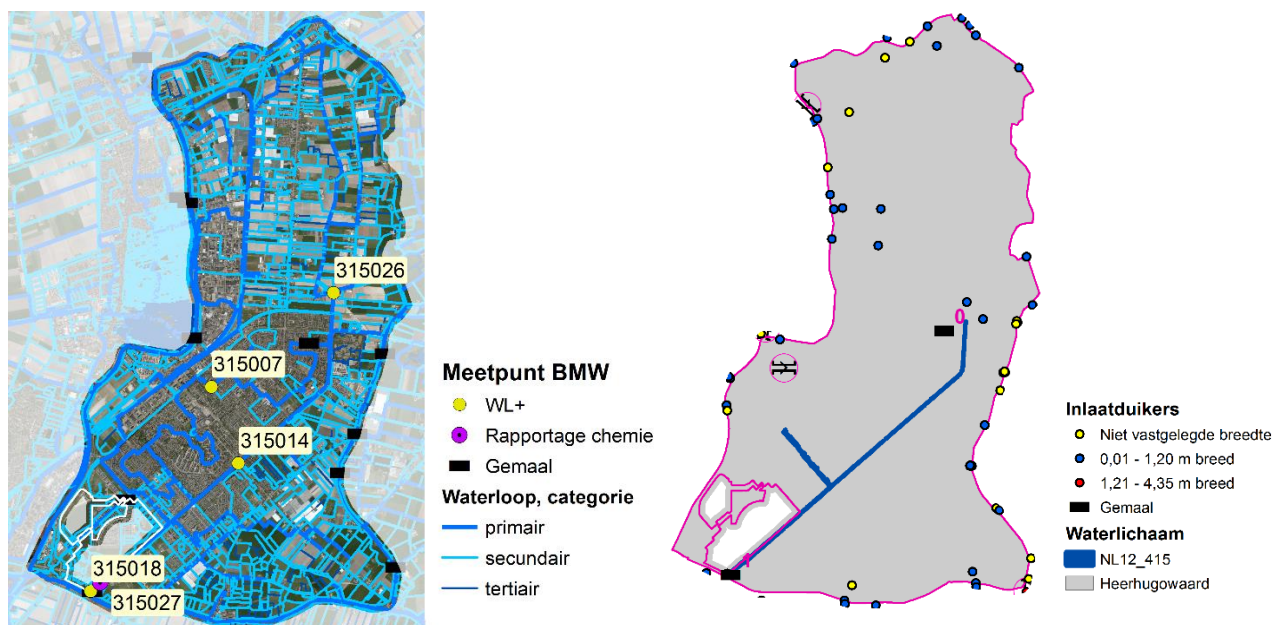
Circa 55% van deelgebied Heerhugowaard bestaat uit stedelijk gebied, 40% uit landelijk gebied (landbouw en natuur) en 5% open water. Het landelijk gebied bestaat voornamelijk uit grasland (49%) en akkerbouw (45%). Het aandeel mais (2%) en het aandeel natuur (4%) is beperkt (Van Boekel e.a. 2003b, Figuur 5.7).



Figuur 5.8 Satellietfoto van een verstedelijkt deel van de Polder Heerhugowaard en de Stad van de Zon, met op de voorgrond gemarkeerd het kantoor van het Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier (Google Maps).

## 5.5 Watersysteem

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



Figuur 5.9 (links) Watergangen en meetpunten in de Polder Heerhugowaard.

Figuur 5.10 (rechts) Aan- en afvoergebieden en KRW-waterlichamen in de Polder Heerhugowaard. Gemalen: 0 Berckheideplein, 1 Huygendijk.

### Waterafvoer

Het overgrote deel van het oppervlaktewater stroomt van noord naar zuid. Het gebied van de polder Oterleek watert vanuit oostelijke richting via de westzijde naar het gemaal af. De hoofdaders zijn de Ooster- en Westertocht. Deze twee tochten komen in het zuidelijk deel van de polder samen en voeren zo via de Oostertocht af naar het poldergemaal aan de Huygendijk. In het noordelijk deel van de polder is de functie van de beide waterlopen 'agrarisch'. Naarmate men zuidelijker komt wordt de stedelijke invloed groter. Dit geldt

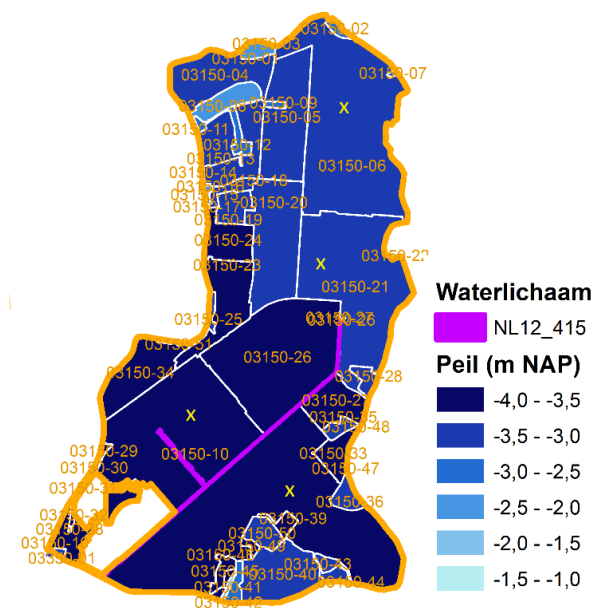
voornamelijk voor de Westertocht. Het water wordt uitgemalen op de ring-sloot van de Schermer (Schermerboezem) (Van Boekel 2013b).

**Wateraanvoer**

Inlaat van boezemwater vindt plaats via 19 inlaten. In het noorden van het gebied kan de inlaat aan de Waarddijk als belangrijk worden beschouwd, omdat vanuit dit punt het noordelijk deel van de polder Heerhugowaard van water wordt voorzien. Een andere belangrijke inlaat is gesitueerd aan de Krusemanlaan aan de oostzijde van de polder die een groot gedeelte van het gebied van water voorziet (HHNK 2016b).

**Peilbeheer**

De 51 peilvakken zijn aangegeven in Figuur 5.11 en de verdeling van de waterpeilen is vermeld in Tabel 5.1. Over het grootste deel van het oppervlak (86%, 14 vakken) is een dynamisch peilbeheer, met een bandbreedte van 0,2 m, voor 14% (37 vakken) geldt een vast peil. Er zijn tien peilafwijkingen met een totale oppervlakte van ongeveer 75 ha (HHNK 2016b).



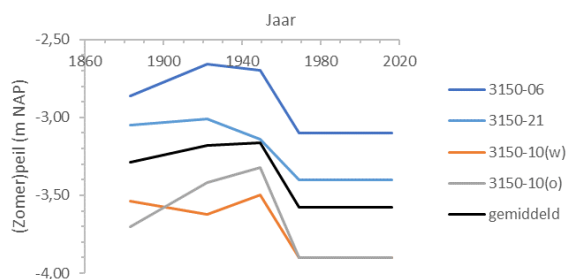
Figuur 5.11 Peilgebieden en KRW-waterlichamen in de Polder Heerhugowaard. De gele kruisjes geven de locaties aan die voor de analyse van het historisch peilverloop zijn gebruikt.

Ruim de helft van de polder ligt tussen -4 en -3,5 m NAP. De vakken met vast peil zijn meestal klein en vaak ook minder laag. Ze liggen vooral in de binnenbedijkte stukken oud land (‘druiplanden’).

Tussen 1883 en 2016 is het gemiddelde zomerpeil 0,29 m gedaald, wat veel minder is dan in veel andere polders. De daling vond vooral plaats tussen 1950 en 1970, nadat de ruilverkaveling was voltooid.

Tabel 5.1 Peilvakken en peilbeheer in de Polder Heerhugowaard. Bij de diepteklassen zijn de percentages van het totale oppervlak van het deelgebied en de betreffende peilvakken (Figuur 4.10) vermeld. Bij de vaknummers zijn de voorloopcijfers 03150- weggelaten. Peilsoorten: d = dynamisch, v = vast.

Peil (m NAP)	Vak	Opp. (%)
-4,0 tot -3,5	10d, 23d, 24d, 26d, 27d, 29v, 33v, 34v, 38v, 39v, 46v, 49v	51,6
-3,5 tot -3,0	03350-01d, 04d, 05d, 06d, 19d, 20d, 21d, 25c, 30v, 31v, 32v, 35v, 36v, 40v, 43v, 45v, 47v, 50v, 51v	43,4
-3,0 tot -2,5	02v, 07v, 09d, 12v, 13d, 18v, 22v, 28v, 42v, 44v, 48v	3,3
-2,5 tot -2,0	01v, 03v, 08v, 14v, 16v, 17v	1,5
-2,0 tot -1,4	11v, 15v, 41v	0,1

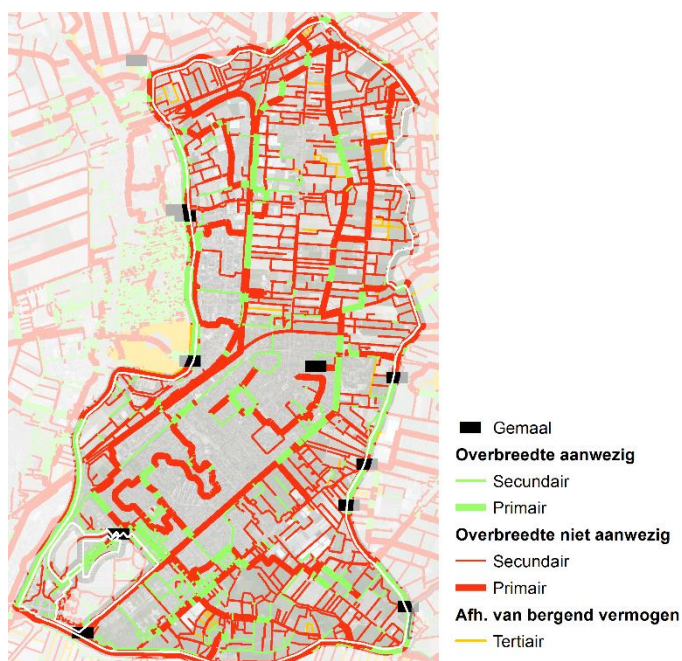


Figuur 5.12 Veranderingen van het zomerpeil in geselecteerde peilvakken (Figuur 5.11) in de polder Heerhugowaard op grond van Waterstaatskaarten (1883 – 1992) en HHNK (2016b). Het huidige peilvak 3150-10 bestond vroeger uit afzonderlijke westelijke (w) en oostelijke (o) peilvakken.

## 5.6 Morfologie

Uit de door het waterschap verstrekte gegevens is berekend dat de totale lengte van de watergangen in het gebied 8345 kilometer bedraagt. Dat is een dichtheid van 93 meter sloot per hectare. De taluds van de sloten zijn redelijk steil, 84% van de taluds heeft een helling tussen 30 en 40°. De overige taluds zijn flauwer, 6% heeft een helling van 20-30° en 9% van 10-20°. De 313 baggerprofielen geven een gemiddelde breedte van 5,5 m (minimaal 21,9, maximaal 49 m) aan, wat gemiddeld voor het HHNK-gebied is. De gemiddelde maximale waterdiepte in de zomer is met 0,91 m vrij hoog (minimaal 0, maximaal 2,26 m) en de sliblaag is met een gemiddelde van 0,08 m (minimaal 0, maximaal 0,28 m) vrij dun.

De oppervlakte van overbreedte van de primaire watergangen ten opzichte van het totale oppervlak daarvan bedraagt 11%, van de secundaire watergangen 29% en van de tertiaire watergangen 3% (Figuur 5.13).



Figuur 5.13 Overbreedte van watergangen in de Polder Heerhugowaard.

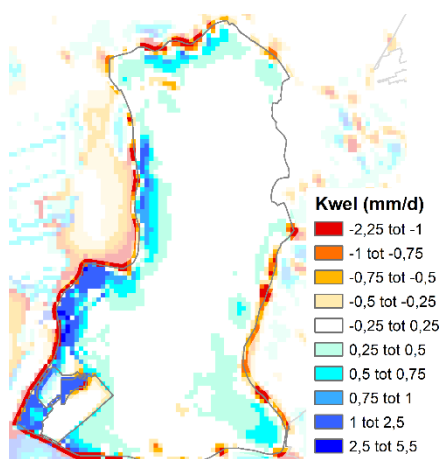
## 5.7 Waterbalans

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 81% uit neerslag en 17% uit inlaat. Kwel en wegzijging treden vooral langs de randen van de polder op en zijn ongeveer met elkaar in evenwicht (Figuur 5.14). De voornaamste verliespost (57%) is de uitlaat via het gemaal. Een klein deel (2%) verlaat het gebied via de rioolwaterzuiveringsinstallatie, die op de boezem loost.

In/uit	Term	mm/j	%
In	Neerslag	919	81
	Inlaat	197	17
	Kwel*	14	1
	Totaal	1130	100
Uit	Actuele verdamping	462	41
	Uitlaat via gemalen†	646	57
	Gerioleerd gebied	23	2
	Totaal	1131	100
Berging		1	0,1

\*inclusief opgeweld water uit gasbronnen

†neerslag wordt van verhard oppervlak direct naar RWZI afgevoerd en dan naar boezem geloosd



Tabel 5.2 Waterbalans (mm/jaar) van de Polder Heerhugowaard voor de periode 2000-2009 (Van Boekel e.a. 2013b). De getallen berusten gedeeltelijk op metingen en gedeeltelijk op aannames en behoeven nog bijstelling.

Figuur 5.14 Kwel en wegzijging in de Polder Heerhugowaard.

## 5.8 Nutriëntenbelasting

In deelgebied Heerhugowaard wordt geen effluent van rioolwaterzuiveringen geloosd.

Uit Tabel 5.3 komt naar voren dat de belasting vanuit landbouwgronden met 73% van het totaal de belangrijkste stikstofbron in het gebied is. Daarop volgt de belasting door inlaatwater (15%). Van het fosfaat is 69% afkomstig uit de landbouwgebieden. Het inlaatwater draagt 23% bij.

## 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 kan worden gekarakteriseerd als zeer zoet en de trofiegraad (op basis van totaal-P) varieert van zeer voedselrijk in het overige water tot extreem voedselrijk in het waterlichaam. Het chlorofylgehalte varieert van matig in het overige water tot hoog in het waterlichaam en het doorzicht varieert van laag in het waterlichaam tot matig in het overige water.

Voor de KRW zijn de zomergemiddelden getoetst aan de KRW-normen voor type M3. Op de KRW-meetpunten voor de fysische chemie voldoen totaal-P, chlorofyl-a en doorzicht niet aan de normen. Op de KRW-meetpunten voor



Tabel 5.3 Enkele kentallen voor de nutriëntenbelasting van de Polder Heerhugowaard voor de periode 2000-2009 (Van Boekel e.a. 2016b). 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		18,5	95,6	1,94	10,0
Belasting door inlaatwater		3,8	19,6	0,65	3,4
Atmosferische depositie op open water		0,7	3,5		
Directe kwel*				0,01	
Overige belastingen§		2,4	12,5	0,16	0,8
Totaal IN		25,5	131,8	2,8	14,3
Retentie~		10,8	55,8	1,1	5,7
Totaal IN - retentie		14,7	76,0	1,7	8,6
Natuurlijke belasting	%		22		29
Anthropogene belasting	%		78		71
Concentratie oppervlaktewater	mg/l		2,54		0,56
Achtergrondconcentratie	mg/l		0,57		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

\*alleen directe kwel naar open water

Tabel 5.4 Zomergemiddelde (ZGM) en wintergemiddelde (WGM) waterkwaliteit van de waterdelen polder Heerhugowaard 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.

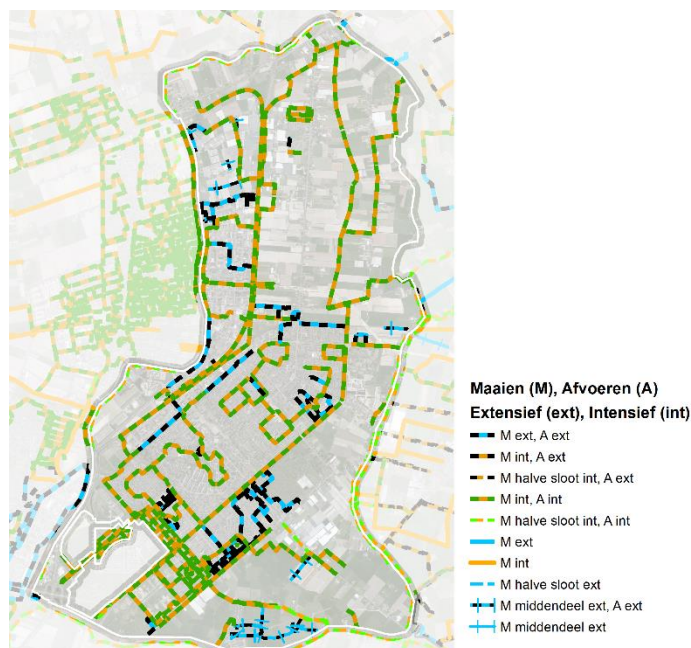
parameter	KRW-norm <sup>1</sup>	KRW-fysische chemie (n=1)			KRW-biologie (n=3)			overige meetpunten (n=1)		
		ZGM	WGM	aantal	ZGM	WGM	aantal	ZGM	WGM	aantal
chloride (mg/l)	0 - 300	149	113	(9/9)	144	116	(72/72)	116	72	(12/12)
totaal-P (mgP/l)	≤ 0,15	1,01	0,47	(9/9)	0,67	0,48	(72/72)	0,53	0,45	(12/12)
ortho-P (mgP/l)		0,80	0,29	(9/9)	0,42	0,32	(42/42)	0,44	0,26	(12/12)
totaal-N (mgN/l)	≤ 2,8	2,2	3,2	(9/9)	2,1	3,0	(72/72)	1,9	2,9	(12/12)
ammonium (mgN/l)		0,2	0,6	(9/9)	0,2	0,8	(42/42)	0,1	0,7	(12/12)
nitraat (mgN/l)		0,1	0,9	(9/9)	0,2	0,9	(72/72)	0,2	0,9	(12/12)
chlorofyl-a (ug/l)	≤ 23	48	-	(9/-)	-	-	(-/-)	25	30	(12/12)
doorzicht (m)	≥ 0,65	0,48	0,63	(9/9)	0,64	0,59	(78/72)	0,66	0,45	(14/12)
zuurstofverzadiging (%)	40 - 120	72	76	(18/18)	64	67	(102/96)	85	64	(18/18)
pH (-)	5,5 - 8,5	8,0	7,8	(9/9)	7,9	8,0	(72/72)	8,2	7,8	(12/12)
sulfaat (mg/l)		-	-	(-/-)	84	90	(72/72)	89	82	(12/12)
calcium (mg/l)		-	-	(-/-)	107	160	(42/42)	112	166	(12/12)

<sup>1</sup> 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).

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

## 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.



Figuur 5.15 Gepland onderhoud van het nat profiel van watergangen in de Polder Heerhugowaard in 2018 volgens gegevens van het waterschap. Intensief maaien is minimaal 2 × per jaar van 15/6 tot 1/8 en 15/9 tot 18/10. Extensief maaien is gepland 1 × per jaar van 15/9 tot 18/10.

De meeste primaire watergangen worden intensief gemaaid. In tegenstelling tot in veel andere gebieden wordt het maaisel verwijderd. In een aantal watergangen wordt extensief gemaaid en afgevoerd.

## 5.11 Ecologie

### Algemeen

Door de intensivering van de landbouw is de botanische diversiteit van het grasland in de polder verminderd (Schilstra 1981). In het Natuurbeheerplan (Provincie Noord-Holland 2018a) staan behalve de Waarderhout (een vochtig productie- en recreatiebos van 61 ha dat halverwege de jaren tachtig is aangelegd) geen bijzondere natuurwaarden aangegeven.

### Planten

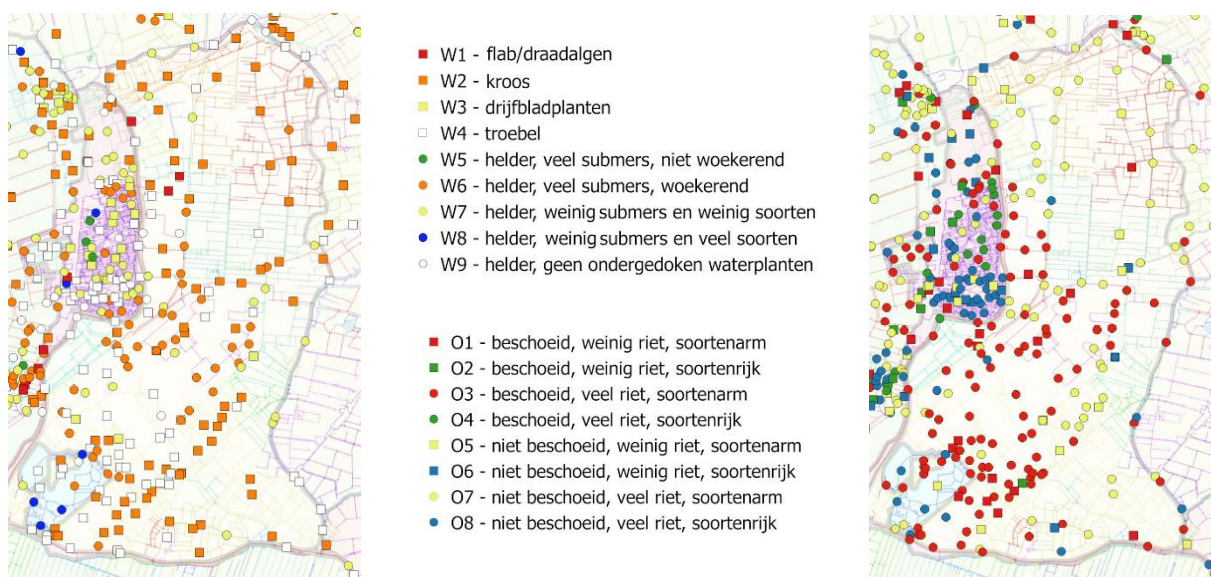
Broeckx e.a. (2011b) vermelden dat de in onderzochte wateren in de *bebouwde kom* de vegetatie is onderontwikkeld, er is dominantie van grassen met weinig andere oeverplanten of er zijn zeer monotone rietkragen. De voornaamste oorzaken van de slecht ontwikkelde oevers zijn steile oevertaluds, beschadwing door omringende opgaande begroeiing en oevers met beschoeiing welke frequent gemaaid worden. Het overgrote deel van de locaties heeft helder water waar een voldoende bedekking met submerse en/of drijvende soorten wordt aangetroffen, maar de diversiteit aan soorten is gering. In het *buitengebied* liggen de sloten veelal tussen weilanden en de oevers worden regelmatig begraaasd of gemaaid. Hierdoor is de oeverbegroeiing onderontwikkeld en bestaat vaak uit een door gras gedomineerd steil talud met een zeer ijle begroeiing met slechts enkele algemene soorten of een dichte rietkraag. In het water is de vegetatie vaak weinig ontwikkeld, eentonig en soortenarm. De oevers van de *boezemvaarten* zijn op alle locaties voorzien van een hoge beschoeiing waarachter een dichte rietkraag groeit, met slechts enkele algemene oeversoorten in lage hoeveelheden. Op de meeste plaatsen ontbreken van waterplanten, door de grote diepte en het geringe doorzicht.

De gegevens van Broeckx e.a. (2011b) zijn nog eens samengevat in Tabel 5.5, samen met de gegevens van de meetnetten van HHNK. Er zijn in de 168

Tabel 5.5 Samenvatting van de ecologische toestanden van water- en oevers in het deelgebied Heerhugowaard, 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 2009 - 2015			Heerh. HHNK		
Aantal opnamen	168	5995	EKR macrofyten (aantal opnamen)	4	333
Ecoscans (% opnamen)	96	92	EKR macrofyten (gemiddelde)	,45	0,33
Totaal aantal soorten planten	101	515			
Totaal aantal soorten waterplanten	31	84	Totaal aantal soorten oeverplanten†	61	
Gemiddeld aantal soorten waterplanten	4,8	4,6	Gemiddeld aantal soorten oeverplanten†	5,1	7,1
Toest. Omschrijving	% opn.	% opn.	Toest. Omschrijving	% opn.	% opn.
W1 Water met dominantie van flab/draadalgen	2	2	O1 beschoeid, weinig riet, soortenarm	8	13
W2 Water met dominantie van kroos	38	20	O2 beschoeid, weinig riet, soortenrijk	1	4
W3 Water met dominantie van drijfbladplanten	2	3	O3 beschoeid, veel riet, soortenarm	50	16
W4 Troebel water	26	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	5	13
W6 Helder water met veel woekerende waterplanten	20	16	O6 niet beschoeid, weinig riet, soortenrijk	2	8
W7 Helder water met weinig soorten ondergedoken waterplanten in lage dichtheid	8	17	O7 niet beschoeid, veel riet, soortenarm	29	32
W8 Helder water met veel soorten ondergedoken waterplanten in lage dichtheid	0	1	O8 niet beschoeid, veel riet, soortenrijk	4	10
W9 Helder water zonder ondergedoken waterplanten	4	11			
Troebel water (W3, W4)	28	31	Soortenrijke oevers (O2, O4, O6, O8)	7	26
Arme plantengroei (W7, W9)	13	28	Oevers met veel riet (O3, O4, O7, O8)	83	62
Optimale plantengroei (W5, W8)	0	3	Beschoeide oevers (O1 - O4)	59	36
Overmatige plantengroei (W1, W2, W6)	60	38			
Laag* Soorten waterplanten	Ab%	Freq%	Laag* Soorten oever- en overige planten†	Ab%	Freq%
D Kikkerbeet	0,8	26	OE Riet	33,0	93
D Witte waterlelie	0,3	10	OE Liesgras	4,6	46
D Gele plomp	0,3	5	<u>OE Harig wilgenroosje</u>	<u>1,1</u>	<u>52</u>
D Watergentiaan	0,2	1	OE Heen	0,8	22
D Veenvortel	0,1	25	OE Grote egelskop	0,6	13
F Flab en draadwier	6,0	30	OE Zwanenbloem	0,5	25
F Darmwier	0,1	5	OE Gele lis	0,4	27
K Bultkroos	11,2	42	OE Rietgras	0,4	7
K Klein kroos	8,9	68	OE Kleine lisdodde	0,4	9
K Grote kroosvaren	7,8	34	OE Grote lisdodde	0,4	10
K Wortelloos kroos	2,0	14	X Grassenfamilie	0,4	1
K Veelwortelig kroos	0,8	22	OE Pijlkruid	0,3	3
K <i>Dwergkroos</i>	0,5	2	OE Fioringras	0,3	2
S <b>Grof hoornblad</b>	<b>13,2</b>	<b>71</b>	L Glanshaver	0,2	1
S <b>Smalle waterpest</b>	<b>4,2</b>	<b>43</b>	OE Gewone waterbies	0,2	11
S <b>Sterrenkroos</b>	<b>3,1</b>	<b>29</b>	OE Moerasandoorn	0,2	16
S <b>Schedefonteinkruid</b>	<b>1,1</b>	<b>20</b>	L Kroppaar	0,2	1
S Puntkroos	0,3	18	OE Oeverzegge	0,2	7
S Stijve waterranonkel	0,2	2	OE Gestreepte witbol	0,2	1
S Puntdragend glanswier	0,2	5	OE Zwarte els	0,1	18

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



Figuur 5.16 Ecologische toestand van water (W) (links) en oevers (O) (rechts) in het deelgebied Polder Heerhugowaard met omgeving.

opnamen in totaal 31 soorten waterplanten en 60 soorten overige planten (waarvan 61 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.

Het aandeel van de ecologische toestanden die duiden op troebel water (28%) komt ongeveer overeen met de rest van het Noorderkwartier (31%). Het aandeel van wateren met overmatige plantengroei (vooral kroos) is met 60% duidelijk groter dan in het hele beheergebied. Geen enkele onderzochte sloot of kanaal heeft een optimaal ontwikkelde plantengroei. Het gemiddelde aantal soorten waterplanten is met 4,8 ongeveer gelijk aan dat van alle opnamen uit het gebied van het Noorderkwartier (4,6). De meest voorkomende soorten zijn diverse kroossoorten en woekerende ondergedoken waterplanten als Grof hoornblad en Smalle waterpest.

## Fytobenthos

De belangrijkste kentallen van het fytobenthos zijn vermeld in Tabel 5.6. Er zijn in de 11 monsters van de meetnetten in totaal 113 taxa aangetroffen, met gemiddeld 0,5 zeldzaam taxon per monster, wat overeenkomt met dat in het hele gebied van Hollands Noorderkwartier. De meeste monsters (73%) zijn kenmerkend voor het type F3: de niet-zoete tot zoete, tamelijk heldere, voedselrijke kleislotten en -kanalen, vaak in bebouwd gebied. De overige monsters behoren tot type F5, met organisch afbreekbaar materiaal belaste zoete en niet-zoete sloten en smalle kanalen, in hoofdzaak op zandgrond. 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 ( $\alpha$ - $\beta$ -mesosaproob).

Tabel 5.6 Belangrijkste kentallen van het fytobenthos van de polder Heerhugowaard. Fytobenthostypen: aantallen monsters normaal gedrukt, percentages monsters  *cursief* gedrukt. Alle taxa en zeldzame taxa zijn totale aantallen taxa per periode/gebied, alle overige getallen zijn gemiddelden per periode/gebied. Locaties van de meetpunten in Figuur 5.9.

Typen en karakteristieken	Heerhugowaard				HHNK	Toelichting/interpretatie	aantal monsters Heerhugowaard	11
	2009	2010-'12	2013-'15	2009-'15	2009-'15		aantal monsters HHNK	838
<i>Fytobenthostype</i>								
F3	2	3	3	73	18	Zoete tot niet-zoete, tamelijk heldere, voedselrijke kleislotten en -kanalen, vaak in bebouwd gebied Met organisch afbreekbaar materiaal belaste zoete en niet-zoete sloten en smalle kanalen, in hoofdzaak op zandgrond		
F5	1	1	1	27	8			
F3, F5	3	4	4	100	26			
<i>Diversiteit</i>								
alle taxa	65	69	72	113	574	totaal aantal taxa per periode/gebied		
zeldzame taxa	2	2	1	4	109	aantal zeldzame taxa per periode/gebied		
taxa in monster	34,0	33,0	34,8	33,9	31,7	gemiddeld aantal soorten per monster		
zeldz. taxa in monster	0,7	0,5	0,3	0,5	0,5	gemiddeld aantal zeldzame soorten per monster		
<i>Ecologische indicatiewaarden</i>								
zuurgraad	3,8	3,9	3,9	3,9	3,9	alkalisch		
zoutgehalte	2,2	2,2	2,1	2,2	2,4	niet-zoet		
organische stikstof	2,4	2,3	2,3	2,4	2,4	voornamelijk stikstofautotrofe, maar ook stikstofheterotrofe soorten		
zuurstof	2,9	2,6	2,6	2,7	2,8	matige zuurstofverzadiging		
saprobie	3,1	2,8	2,6	2,8	2,8	$\alpha$ - $\beta$ -mesosaproob		
trofie	5,0	4,9	4,9	4,9	4,9	eutroof		
vocht	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	nauwelijks droogvallend		

## Macrofauna

De macrofauna (Tabel 5.7) is in de periode 2011-2016 bemonsterd op drie locaties in het waterlichaam en acht locaties in het overige water. In totaal zijn er gegevens van 16 monsters beschikbaar. Naast het watertype van het waterlichaam (M3), is er nog één ander watertype bemonsterd. De KRW-toetsing levert voor het waterlichaam een (gemiddelde) score op van 0,41, dit is matig. Voor het overige water is de KRW-score 0,38; ontoereikend.

Er zijn gemiddeld 54 soorten per monster aangetroffen in het waterlichaam, dit is matig soortenrijk. In het overige water zijn 66 soorten gevonden, wat eveneens matig soortenrijk is. Het aantal individuen is gemiddeld in het

## Doelen op maat 4.7 - Systeemanalyses Westfriesland

Tabel 5.7 Macrofauna van de waterdelen polder Heerhugowaard, uitgesplitst naar waterlichaam (WL) en overige water (OW). De tabel geeft een overzicht van de aantallen monsters en het gemiddeld aantal taxa en individuen per monster, opgesplitst in taxonomische hoofdgroepen. Deze zijn van boven naar beneden gesorteerd naar hun voorkomen in relatie tot het zoutgehalte; van brak naar zoet. De KRW-beoordeling is weergegeven als de gemiddelde EKR van alle monsters per KRW-type. De kleuren in de tabel corresponderen met de klassen van de KRW. De grijs tinten voor de taxonomische hoofdgroepen zijn indicatief voor de aantallen.

KRW - type en aantal monsters ( WL / OW)	EKR - gemiddeld			groep	aantal taxa			aantal individuen		
	WL	OW	HHNK		WL	OW	HHNK	WL	OW	HHNK
M1a - zoete sloten ( - / 2)		0,30	0,34	Garnalen en kreeften	-	-	0,1	-	-	1
M3 - gebufferde kanalen ( 6 / 2)	0,41	0,46	0,37	Vlokkreeften	1,8	1,0	2,0	21	7	64
				Aasgarnalen	0,3	0,5	0,4	20	7	45
				Wormen	2,3	4,3	3,2	6	23	52
				Overig	0,7	0,9	0,9	1	1	6
				Vliegen en muggen	9,8	14	10	154	119	112
				Pissebedden	2,0	1,8	1,6	85	53	29
				Slakken en tweekleppigen	9,0	14	8,4	84	99	108
				Kevers en wantsen	11	10	9,2	64	94	49
				Bloedzuigers en platwormen	3,3	4,4	2,8	9	9	8
				Kokerjuffers	1,5	1,6	1,2	8	6	4
				Spinnen en watermijten	9,8	9,8	5,2	40	60	35
				Libellen en haften	2,5	3,4	1,9	42	32	20
<b>aantal monsters</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	<b>15</b>	<b>Totaal</b>	<b>54</b>	<b>66</b>	<b>47</b>	<b>532</b>	<b>511</b>	<b>533</b>
<b>gemiddelde EKR alle typen</b>	<b>0,41</b>	<b>0,38</b>	<b>0,35</b>							

waterlichaam en gemiddeld in het overige water. De macrofauna indiceert zoete condities in het waterlichaam en zeer zoete condities in het overige water.

### Vis

In het waterlichaam is de visstand in 2015 op vijf locaties (2 ha) en in het overige water op 15 locaties (2,6 ha) bemonsterd (Tabel 5.8). In totaal zijn 21 soorten aangetroffen, wat soortenrijk is. In het waterlichaam is de totale geschatte visbiomassa 734 kg/ha, dit is zeer hoog. Het aandeel brasem en karper

Tabel 5.8 Visstand van de waterdelen polder Heerhugowaard, 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 (2015)	OW (2015)	KRW-beoordeling watertype M3		viswatertypering	
				EKR (landelijke maatlat)		waterlichaam	overig water
inspanning	aantal deelgebieden	5	15	EKR (landelijke maatlat)	0,51		
	bevestig oppervlak (ha)	2,0	2,6	KRW-beoordeling (HHNK)	matig	braseem-snoekbaars	blankvoorn-braseem
soorten	totaal aantal soorten	17	21				
	aantal soorten marien/brak	0	0	EKR-deelmaatlaten	biomassa	soorten	verdeling clusters
biomassa	aantal migrerende soorten	2	1	braseem en karper (BK)	0,44		RG-ruisvoorn-snoek
	totale biomassa (kg/ha)	734	178	plantminnende soort (Pm)	0,43		snoek-blankvoorn
	aandeel brasem+karper (%)	73	50	plantminnend + migrerend (PmM)		0,67	braseem-karper
	baars+blankvoorn/eurytoop (%)	76	36				braseem-snoekbaars
	aandeel plantminnend (%)	14	27				giebel
	aandeel zuurstoftolerant (%)	4,6	9,6				RG-stekelbaars
							40

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>	1661	11	1342	5,2	1045	8,7	
	matig chloridetolerant	Blankvoorn	<i>Rutilus rutilus</i>	5065	65	3551	30	2224	36	
	matig chloridetolerant	Braseem	<i>Abramis brama</i>	760	539	547	81	1470	101	
	diadroom	Driedoornige stekelbaars	<i>Gasterosteus aculeatus</i>	106	0,04	1181	0,70	840	0,25	
		Hybride		23	0,10	23	0,27	33	1,2	
		matig chloridetolerant	Karper	<i>Cyprinus carpio</i>			1	7,7	108	120
		chloridetolerant	Kolblei	<i>Blicca bjoerkna</i>	54	0,76	21	1,5	393	7,0
		diadroom	Paling	<i>Anguilla anguilla</i>	2	4,11			51	11
		matig chloridetolerant	Pos	<i>Gymnocephalus cernuus</i>	4	0,03	5	0,08	300	2,5
		chloridetolerant	Snoekbaars	<i>Sander lucioperca</i>	1	1,02	3	3,3	121	14
PLANTMINNEND	zoetwatersoort	Bittervoorn	<i>Rhodeus sericeus</i>	2093	2,14	805	1,1	2031	1,6	
	matig chloridetolerant	Giebel	<i>Carassius auratus gibelio</i>			0,5	0,60	868	63	
	zoetwatersoort	Kleine modderkruiper	<i>Cobitis taenia</i>	3	0,00	11	0,04	65	0,22	
	zoetwatersoort	Ruisvoorn	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	43	0,44	53	0,39	545	5,0	
	zoetwatersoort	Snoek	<i>Esox lucius</i>	107	67	46	26	47	29	
	chloridetolerant	Tienddoornige stekelbaars	<i>Pungitius pungitius</i>				7118	2,3	2458	0,93
ZUURSTOFTOLERANT	matig chloridetolerant	Vetje	<i>Leucaspis delineatus</i>	1202	0,67	274	0,20	699	0,31	
	zoetwatersoort	Kroeskarper	<i>Carassius carassius</i>			5	0,46	37	2,2	
	zoetwatersoort	Zeelt	<i>Tinca tinca</i>	176	34	55	17	81	15	
REOFIEL	zoetwatersoort	Riviergrondel	<i>Gobio gobio</i>	25	0,29	34	0,33	317	1,9	
EXOOT		Zilverkarper	<i>Hypophthalmichthys molitrix</i>	0,4	8,42			2	38	

is met 73% bovengemiddeld voor het beheergebied van HHNK, het aandeel plantminnende vis is 14%, dit is matig voor HHNK. De EKR op de landelijke maatlat is 0,51, waarmee het waterlichaam ten opzichte van de huidige

doelstelling voor HHNK als 'matig' wordt beoordeeld. De visgemeenschap wordt 'landelijk' getypeerd als 'brasem-snoekbaars', in de regionale typering als 'snoek-blankvoorn' (60%) en 'brasem-snoekbaars zonder karper' (40%).

De geschatte visbiomassa van het overige water is 178 kg/ha, dit is beneden gemiddeld voor HHNK. Het aandeel brasem en karper is 50%, wat gemiddeld is. Het aandeel plantminnende vis is 27%, dit is gemiddeld. De visgemeenschap wordt 'landelijk' getypeerd als 'blankvoorn-brasem', in de regionale typering als 'snoek-blankvoorn' (40%) en 'brasem-snoekbaars met karper' (13%) en 'brasem-snoekbaars zonder karper' (7%) en 'RG-stekelbaars' (40%).

























## 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 **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.** Voor het deelgebied Polder Heerhugowaard 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

De knelpunten voor waterkwaliteit en ecologie voor de polder Heerhugowaard (Figuur 5.17 & Figuur 5.18) zitten zowel in de belasting met nutriënten (ESF 1 t/m 3) als in het peilbeheer en de inrichting (ESF 4 t/m 6). In § 5.11

























### NL12\_415 - Waterlichaam: waterdelen polder Heerhugowaard

Systeemanalyse volgens ESF	Huidige toestand	Knelpunten	Knelpunt zichtbaar in (biologie)	Effectieve maatregelen (technisch haalbaar)	Toekomstig (na maatregelen)
 Productiviteit water		Pact en Nact, Pnat	veel kroos en flab, hoge visbiomassa	Belastingreductie, benodigd ten opzichte van de actuele belasting: P: 70%. N: 33%. P uit natuurlijke bronnen beperkend en N uit natuurlijke bronnen niet beperkend	
 Lichtklimaat		diepte	ecoscans: vrij veel drijfblad		
 Productiviteit bodem		P-binding, sulfaat	vrij hoog aandeel bodemvoedselende vis	belastingreductie	
 Habitatgeschiktheid		peilbeheer, (slib), (zoutgehalte)	vis indiceert 'kaal' water, vrij weinig plantminnende vis	meer natuurlijk peilbeheer, (baggeren)	
 Verspreiding		(omvang peilgebied)	de soortenrijkdom van de vis is matig	(verbinden grote peilvakken door passeerbaar maken stuwen)	
 Verwijdering		maaien	het totaal aantal plantensoorten is vrij gering, het aantal waterplanten is vrij gering, de maaitolerantie van de waterplanten is relatief hoog	minder intensief maaien, (benutten overruimte)	
 Organische belasting		uit/afspoeling	macrofauna indiceert enige saprobie, diatomeeën indiceren enige saprobie	beperken uit/afspoeling	
 Toxiciteit					

Figuur 5.17 Knelpunten en maatregelen waterlichaam Polder Heerhugowaard.

kwam dat ook al tot uiting in de ecosysteemtoestanden. Deze waren overwegend te typeren als 'kroos' of 'woekerend' voor het water of beschoeid en/of soortenarm voor de oever. De waterdiepte op de meetpunten in het

## NL12\_415 - Overig water: waterdelen polder Heerhugowaard

Systeemanalyse volgens ESF	Huidige toestand	Knelpunten	Knelpunt zichtbaar in (biologie)	Effectieve maatregelen (technisch haalbaar)	Toekomstig (na maatregelen)
 <b>Productiviteit water</b>	 1	Pact en (Nact),	vrij hoge algenbiomassa, veel kroos en flab, vrij hoge visbiomassa	Belastingreductie, benodigd ten opzichte van de actuele belasting: P: 30%. N voldoet. P uit natuurlijke bronnen niet beperkend en N uit natuurlijke bronnen niet beperkend	 1
 <b>Lichtklimaat</b>	 2				 2
 <b>Productiviteit bodem</b>	 3	sulfaat			 3
 <b>Habitatgeschiktheid</b>	 4	peilbeheer, (talud)	vis indiceert vrij helder water met weinig structuur (planten)	meer natuurlijk peilbeheer, (oeverinrichting)	 4
 <b>Verspreiding</b>	 5	(omvang peilgebied)	er is maar één soort migrerende zoetwatervis aangetroffen	(verbinden grote peilvakken door passeerbaar maken stuwen)	 5
 <b>Verwijdering</b>	 6	(maaien)	het totaal aantal plantensoorten is vrij gering, het aantal waterplanten is vrij gering, de maaitolerantie van de waterplanten is relatief hoog	(minder intensief maaien)benutten overruimte	 6
 <b>Organische belasting</b>	 7	uit/afspoeling	macrofauna indiceert enige saprobie, diatomeeën indiceren saprobie	beperken uit/afspoeling	 7
 <b>Toxiciteit</b>	 8				 8

Figuur 5.18 Knelpunten en maatregelen overige wateren Polder Heerhugowaard.

waterlichaam is met circa 1,3 meter ook vrij hoog, wat het lastig maakt voor de vegetatie-ontwikkeling in het water. In het ‘overige water’ is de situatie wat beter, vooral vanwege de geringere waterdiepte en vooral in ‘stedelijk’ gebied.

In het waterlichaam zijn externe belasting, lichtklimaat en bodem (ESF 1 t/m 3) allen ongunstig. De verblijftijd is vrij lang, waardoor sturen op stikstof (N) naar verwachting weinig effectief zal zijn. De belasting met fosfaat moet daarom met meer dan de helft worden gereduceerd voordat hiervan een effect mag worden verwacht. Daarbij komt dat de belasting vanuit natuurlijke bronnen (vooral kwel en natuurlijke nalevering van bodem) al dermate hoog is dat het bereiken van een laag-belaste situatie onzeker is.

Ondanks de forse achtergrondbelasting, zijn de belangrijkste bronnen van belasting echter de ‘actuele bemesting’ en de ‘inlaat’, beide vooral bepaald door het huidige landgebruik in het buitengebied. Een reductie van de huidige nutriëntenbelasting met circa 70%, door een minder intensief landgebruik (bemesting) en een hoger en flexibel peil (om inlaat te beperken), is nodig om de belasting terug te dringen tot een niveau dat overeenkomt met de kritische grens. Voor het ‘overige water’ wordt dit niveau al eerder bereikt, daar lijkt een reductie van de P-belasting met circa 30% al resultaat op te leveren. In veel gevallen is het lichtklimaat daar al behoorlijk goed, maar laten de dichtheden van kroos, flab en vis zien dat de belasting nog (veel) te hoog is.

Voor wat betreft de habitatkwaliteit is vooral het peilbeheer een knelpunt, zowel de waterinlaat als de ontwikkeling van de oevervegetatie vormen een knelpunt bij het huidige ‘dynamische’ peil. Vooral de visstand laat zien dat het een relatief ‘kaal’ en voedselrijk watersysteem is. De dieptevariatie lijkt voldoende, maar de omvang van het peilgebied en de mate van verstuwings wijst op relatief kleine wateroppervlaktes. De soortenrijkdom van de vis is dan ook matig. Het beheer is vrij intensief en de soortenrijkdom van de vegetatie is gering. Gunstig is dat er wel wordt afgevoerd.

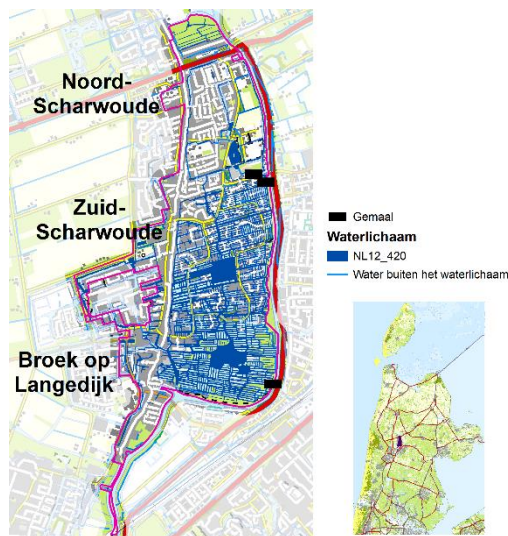
Ten slotte lijkt ook de zuurstofhuishouding af en toe wat ontregeld, hoewel dit niet direct is terug te voeren op de organische belasting. Gezien de kroosdichtheden en de woekerende vegetaties is dat naar verwachting een 'productiviteits-probleem' (ESF1).



## 6. Waterrijk polder Oosterdel + (NL 12\_420)

### 6.1 Ligging

Het waterrijk Oosterdel is een restant van het voormalige ‘Rijk der Duizend Eilanden’ rond Broek op Langedijk, dat buiten de ruilverkaveling Geestmerambacht is gehouden (Figuur 6.1). Het heeft een waterstaatkundige oppervlakte van 564 ha. Binnen het gebied liggen de aan elkaar gegroeide plaatsen Noord-Scharwoude, Zuid-Scharwoude en Broek op Langedijk (Van Boekel e.a. 2014j)



Figuur 6.1 Ligging van deelgebied Polder Oosterdel in het beheergebied van het Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier met gemalen en belangrijkste watergangen.



Figuur 6.2 Oosterdel is een combinatie van cultuurhistorisch ingericht woon-, recreatie- en landbouwgebied (Foto: Nico Jaarsma).



Figuur 6.3 Werkoverleg bij de brug in de Lepelaar over de uitloper van de Noorderplas (Foto: Nico Jaarsma).

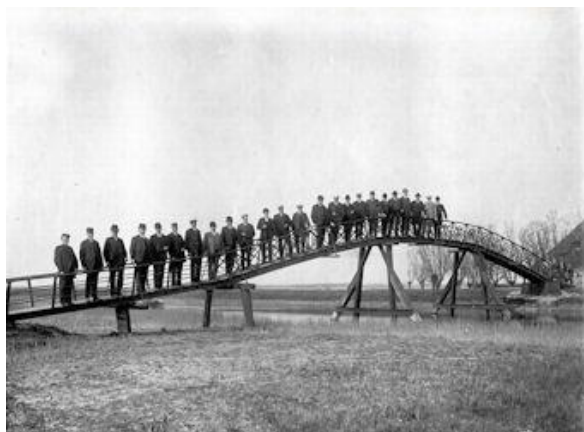
## 6.2 Historie

Tussen 1964 en 1979 vond de ingrijpende herverkaveling plaats van het Geestmerambacht, maar de polder Oosterdel is buiten de herverkaveling gebleven. Uit cultuurhistorisch oogpunt is het ook het meest oorspronkelijke gebied. Van de oorspronkelijk ongeveer 15 000 eilanden rond Broek op Langedijk zijn er in de polder Oosterdel nog ruim 200 over. De akkertjes zijn uniek en in deze vorm niet verder meer aanwezig in ons land.

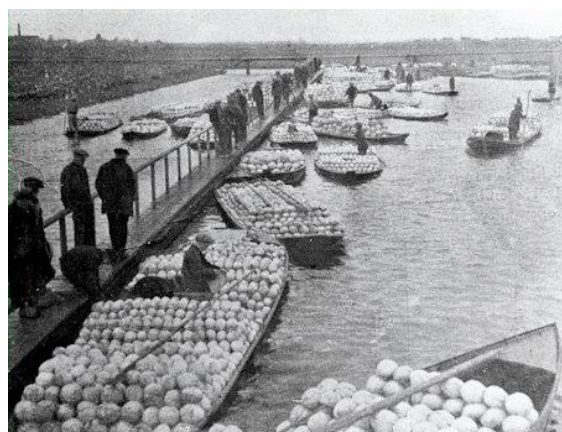
De eerste vermelding van het gebied stamt uit 1063. De oudste bekende benaming van Broek op Langedijk is Franlorebroech wat Vronerbroek betekent. De ontginning van de gronden gebeurde vanaf de dijk die vanuit de strandwal van Vronen (Sint Pancras) noordwaarts liep. Het huidige Oosterdelgebied bestond in die jaren uit veengronden. De klassieke manier om veengebieden te ontginnen is ontwateren door middel van het graven van sloten. De hoofdsloten in het Oosterdelgebied lopen vanuit het westen naar het oosten en monden uit in het water van Heerhugowaard.

Het unieke van dit landschap is dat het praktisch in dezelfde vorm als de beginvorm aanwezig is: opgebaggerde veenwoudgronden: uitermate geschikt voor het verbouwen van tuinbouwproducten. Baggeren of ‘slikken’ was de manier om het land op te hogen en vruchtbaar te maken. Zo werden lagergelegen groetgronden met sloten doorgraven om het land op te hogen. Deze gronden werden tot de beste tuinbouwgronden van Nederland gerekend. In de loop der jaren werden de sloten steeds breder. Ze werden intensief gebruikt voor het transport van mensen en goederen, want wegen ontbraken vrijwel.

Vanouds had het gebied geen directe verbinding met grote bevolkingscentra. Daarom werden vooral stapelproducten geteeld, die langer houdbaar en geschikt waren voor langer vervoer, zoals kool, uien en aardappelen<sup>1</sup>. Het gevolg van dit spanningsveld van verkoop en vervoer is het ontstaan van het veilingwezen (Figuur 6.5).



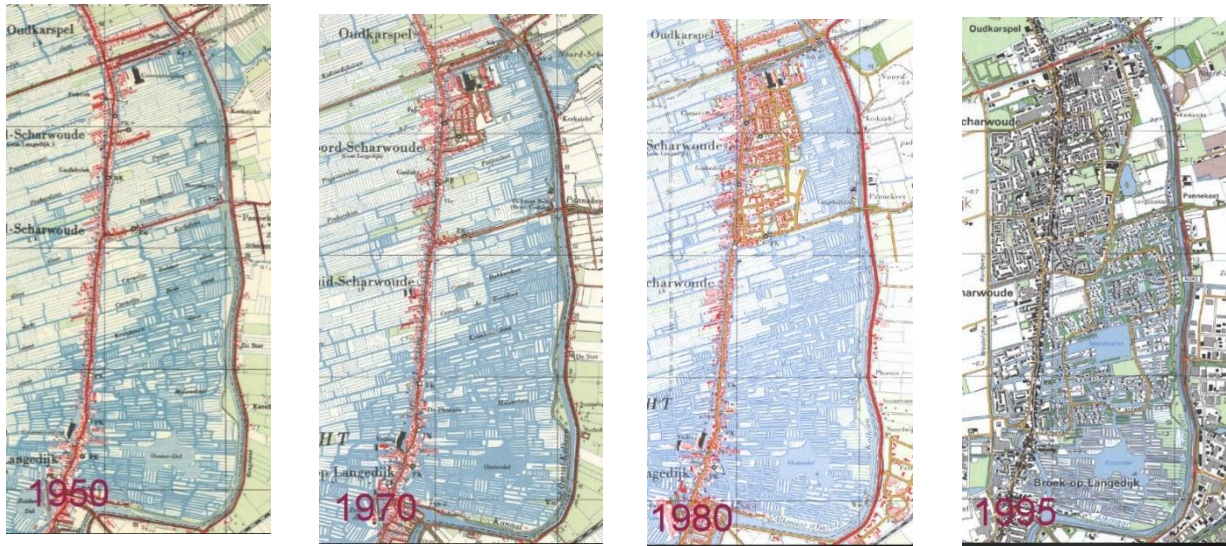
Figuur 6.4 Het polderbestuur op de Langebalkbrug over het Kanaal Alkmaar-Kolhorn (Beeldarchief Stichting Langedijker Verleden).



Figuur 6.5 Drukte bij de veiling van de Noordermarktbond in 1925 (Beeldarchief Stichting Langedijker Verleden).

<sup>1</sup> Door het vele water bleven de akkers in de winter relatief warm. Daardoor groeiden de aardappels in dit gebied eerder dan elders, de zogeheten Eerstelingen. De oogst van de Langedijker Eersteling was een bijzonder moment. De tuinder werd beloond met sigaren en haalde soms zelfs de krant (<https://onh.nl/verhaal/oosterdijk>).

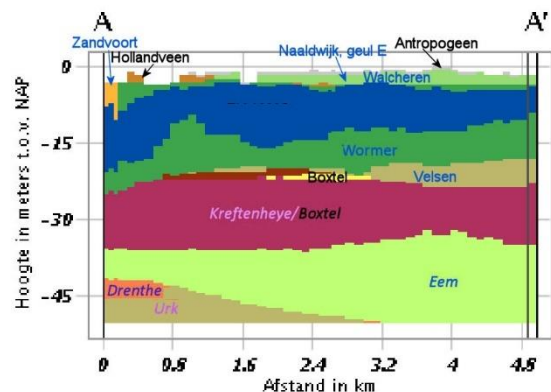
Op de topografische kaarten van 1850 tot 1950 zijn er nauwelijks landschappelijke veranderingen. Vanaf 1970 tot ongeveer 1995 werden op de eilanden in het grootste deel van het gebied woningen gebouwd (Figuur 6.6). Het gebied rond de plas Oosterdel (80 ha), aan de zuidzijde van het gebied (eigendom van het Staatsbosbeheer), wordt sinds 2005 beheerd door de stichting Veldzorg Oosterdel met het doel om de landschappelijk, cultuurhistorische en ecologische waarden van het gebied te bevorderen ([www.oosterdel.nl](http://www.oosterdel.nl), Koenis 201a). Zie ook het filmpje op <http://langedijkers.com/video/oosterdel-lied/>.



Figuur 6.6 Historische kaartjes van een deel van de Polder Oosterdel met omgeving ([www.topotijdreis.nl](http://www.topotijdreis.nl)).

## 6.3 Geologie en bodem

Op de pleistocene formaties van Boxtel en Kreftenheije bevinden zich mariene sedimenten uit de Formatie van Naaldwijk, onderverdeeld in diverse laagpakketten. Het Laagpakket van Wormer bevat o.a. de Laag van Velsen en geulafzettingen van de generatie E. Aan de zuidzijde van het gebied liggen

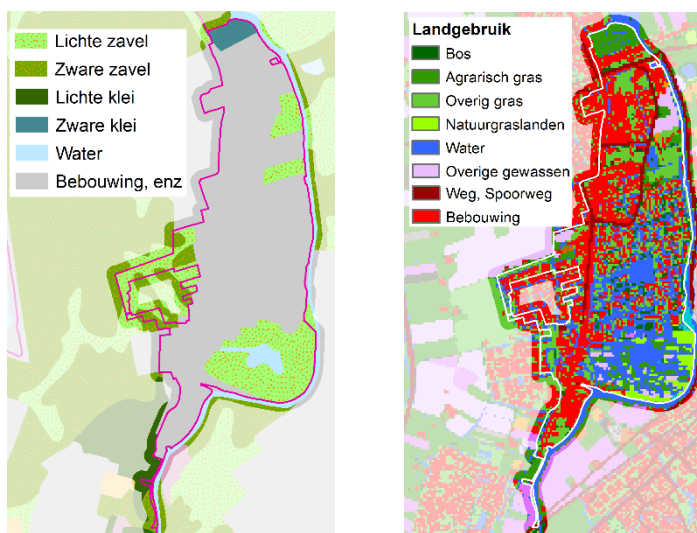


Figuur 6.7 Formaties en lagen in de ondergrond van de Polder Oosterdel. Normale letters = Holoceen, *cursief* = Pleistoceen. **Blauw** = marien (zand en klei), **roze** = fluviatiel (zand en klei), **paars** = glacieen (klei, zand, 'grondmorene'), **zwart** = overig (lokaal veen, eolisch zand) (model volgens [www.dinoloket.nl](http://www.dinoloket.nl).) Zie 0 voor gedetailleerde chronostratigrafie, lithologie en afzettingmilieus.

nog enkele restanten van het Hollandveen. In het grootste deel van het gebied is dit verdwenen of er is het Laagpakket van Walcheren over afgezet. In het uiterste zuiden wordt de strandwal aangesneden, waarop Sint Pancras ligt

(Laagpakket van Zandvoort). Aan de bovenzijde van het profiel ligt over een groot deel een dunne laag antropogeen opgebracht materiaal, voornamelijk opgebrachte bagger en zand (Figuur 6.7).

Het grootste gedeelte van deelgebied Oosterdel bestaat uit homogene zavelgronden (ca. 58%) en homogene lichte kleigronden (ca. 40%), veen komt bijna niet voor (Van Boekel e.a. 2014j, Figuur 6.8).



Figuur 6.8 Grondsoorten in de Polder Oosterdel.

Figuur 6.9 Grondgebruik in de Polder Oosterdel.

## 6.4 Grondgebruik

In de polder Oosterdel is een deel van de oorspronkelijke vaarpolders van voor de ruilverkaveling bewaard gebleven. Naast een natuurfunctie vervult het gebied een functie ten behoeve van wonen en recreatie. Het grootste deel van Oosterdel bestaat uit stedelijk gebied (60%). Verder is het areaal water aanzienlijk (23%), zodat er slechts 17% van het areaal wordt aangemerkt als landelijk gebied. Hiervan is het grootste deel grasland (66%), verder bestaat 19% uit akkerbouw en de rest (15%) is natuur (Van Boekel e.a. 2014j).



Figuur 6.10

Luchtfoto van de Polder Oosterdel. Aan de voorzijde het Kanaal Alkmaar-Kolhorn en in het centrum de plas Oosterdel, in het landschapsreservaat. Op de achtergrond woonwijken (Foto: [www.oosterdel.nl](http://www.oosterdel.nl)).



Figuur 6.11

Vitamine C per boot (Foto: Andries de la Lande Cremer, [www.seasons.nl](http://www.seasons.nl))

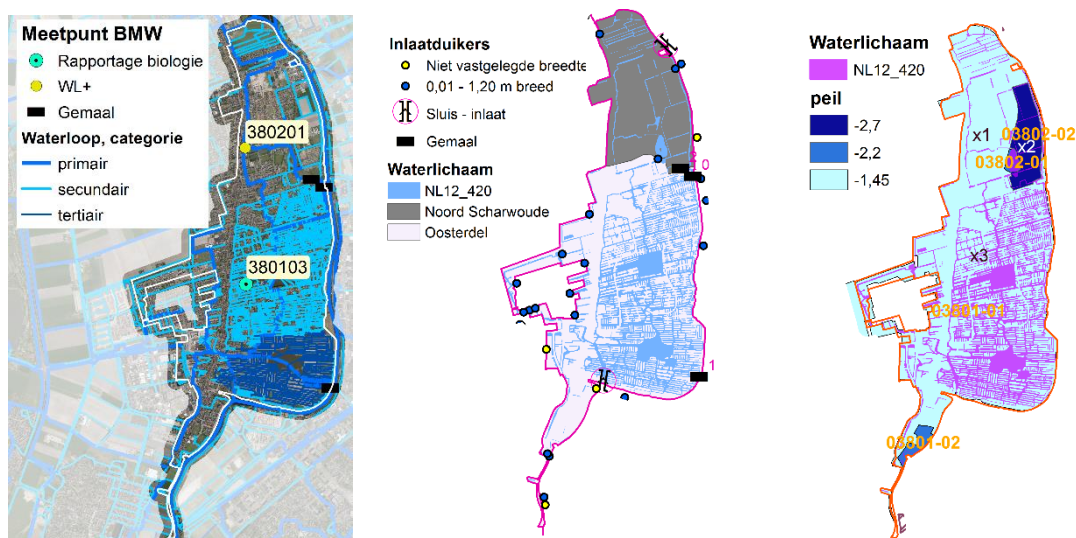
Vandaag de dag wordt er biologisch verbouwd (Figuur 6.11). Diverse soorten aardappelen zoals de Eerstelingen, maar ook ‘vergeten’ groenten zoals gele biet, pastinaak, snijbiet, witte- en gele kool en witte wortel (<https://onh.nl/verhaal/oosterdijk>).

## 6.5 Watersysteem

De aanwezige watergangen en meetpunten zijn weergegeven in Figuur 6.12. De meetpunten liggen in primaire watergangen.

### Aan en afvoer

Het noordelijk deel behoort tot het peilgebied Noord-Scharwoude en het zuidelijk deel tot de polder Oosterdel. Het gebied wordt van water voorzien via inlaten vanuit de Schermerboezem (Figuur 6.2) De afwatering vindt plaats via het gemaal Oosterdel naar de polder Oosterdel. In Oosterdel wordt eveneens door duikers water ingelaten uit de Schermerboezem. Het gemaal Oosterdel loost het overtollige water uit het gebied op het Kanaal Alkmaar – Kolhorn (Schermerboezem).



Figuur 6.12 Watergangen en meetpunten in de Polder Oosterdel.

Figuur 6.13 Aan- en afvoergebieden en KRW-waterlichamen in de Polder Oosterdel. Gemalen: 0 = Langebalk en Oosterdelmolen, I = Oosterdel

Figuur 6.14 Peilgebieden en KRW-waterlichamen in de Polder Oosterdel. De zwarte en witte kruisjes en cijfers geven de locaties aan die voor de analyse van het historisch peilverloop zijn gebruikt.

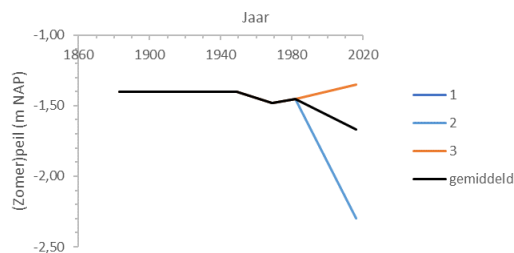
### Peilbeheer

Doordat het gebied gespaard is gebleven voor de ruilverkaveling zijn de vaste, dynamische waterpeilen in het gebied zeer hoog. Meer dan 90% van het gebied ligt ‘slechts’ 1,35 m beneden NAP (Tabel 16.1).

Tabel 6.1 Peilen in het deelgebied Oosterdel. Alle vakken hebben een dynamisch peil met een marge van  $\pm 0,1$  m.

Vak	Streefpeil m NAP	Ondergrens m NAP	Bovengrens m NAP	Oppervlak ha	Oppervlak %
03801-01	-1,45	-1,55	-1,35	558,0	93,2
03801-02	-2,20	-2,30	-2,10	6,7	1,1
03802-01	-2,20	-2,30	-2,10	3,4	0,6
03802-02	-2,70	-2,80	-2,60	30,8	5,1

Tussen 1883 en 2016 is het gemiddelde zomerpeil 0,05 m gestegen, wat uniek is in het Noorderkwartier. Alleen in het noordoostelijk gebied, met industrie, zaadteelt, graskwekerijen, sportterreinen en volkstuinten, is het peil na 1980 verlaagd van -1,45 tot -2,30 m NAP (Figuur 6.15).



Figuur 6.15 Veranderingen van het zomerpeil in geselecteerde peilvakken (Figuur 6.14) in het deelgebied Oosterdel op grond van Waterstaatskaarten (1883 – 1982) en HHNK (2016c).

## 6.6 Morfologie

Uit gegevens van het waterschap is berekend dat de totale lengte van de watergangen in het gebied 128 kilometer bedraagt. Dat is een dichtheid van 227 meter sloot per hectare. De meeste taluds (75%) van de sloten zijn redelijk flauw met een helling tussen 20 en 30°, 1% is flauwer met een helling tussen 10 – 20°. De andere taluds zijn steiler, 23% heeft een helling tussen 30 – 40° en 1% tussen de 40 – 50°. De watergangen zijn met een gemiddelde breedte van 11,4 m (minimaal 2,2, maximaal 40 m) ongeveer even breed als gemiddeld in het Noorderkwartier. De gemiddelde waterdiepte in de zomer is met 1,15 m zeer hoog (minimaal 0,19, maximaal 1,72 m) laag. De grote diepte is nodig voor het transport, dat hier nog gedeeltelijk over water plaatsvindt (Figuur 6.2). De sliblaag is met een gemiddelde van 0,19 m (minimaal 0,00, maximaal 0,44 m) vrij dik.

De oppervlakte van overbreedte van de primaire watergangen ten opzichte van het totale oppervlak daarvan bedraagt 7%, van de secundaire watergangen 120% en van de tertiaire watergangen 144% (Figuur 6.16). Er is dus nog zeer veel ruimte voor de ontwikkeling van natuurvriendelijke oevers.

## 6.7 Waterbalans

In verband met het onderzoek naar de achtergrondconcentraties van nutriënten is een waterbalans opgesteld (Tabel 6.2). De voeding bestond in de balansperiode gemiddeld voor 74% uit neerslag, de rest uit inlaatwater. De helft van het water wordt uitgelaten via de gemalen en er is, vooral aan de randen,

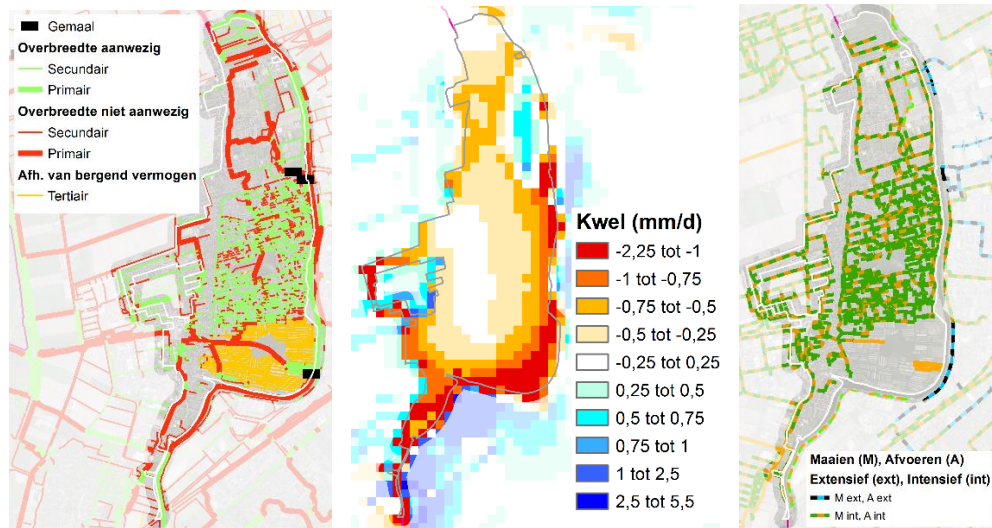
Tabel 6.2 Waterbalans (mm/jaar) van de Polder Oosterdel voor de periode 2000-2009 (Van Boekel e.a. 2014j). De getallen berusten gedeeltelijk op metingen en gedeeltelijk op aannames en behoeven nog bijstelling.

In/uit	Term	mm/j	%
In	Neerslag	918	74
	Inlaat	328	26
	Totaal	1246	100
Uit	Actuele verdamping	479	38
	Uitlaat via gemalen	633	51
	Wegzijging	134	11
	Totaal	1246	100
Berging		0	0,0

wegzijging naar de omringende, lagergelegen, polders (Figuur 6.17). Binnen het gebied is er kwel in het noordoostelijke (laagste) deel. Die kwel zal afkomstig zijn uit de rest van het gebied zelf, dat hoger is gelegen.

## 6.8 Nutriëntenbelasting

In deelgebied Oosterdel wordt geen rioolwaterzuiveringseffluent geloosd en er zijn volgens de gebruikte gegevens ook geen andere puntbronnen bekend (Van Boekel e.a. 2014j).



Figuur 6.16 Overbreedte van watergangen in de Polder Oosterdel.

Figuur 6.17 Kwel en wegzijging in de Polder Oosterdel.

Figuur 6.18 Gepland onderhoud van het nat profiel van watergangen in de Polder Oosterdel 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.

Tabel 6.3 Enkele kentallen voor de nutriëntenbelasting van de Polder Oosterdel voor de periode 2000-2009 (Van Boekel e.a. 2014j). 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		4,9	5,7	0,51	0,6
Belasting door inlaatwater		5,1	6,0	0,80	0,9
Atmosferische depositie op open water		3,8	4,4		
Overige belastingen§		3,3	3,9	0,21	0,2
Totaal IN		17,1	20,0	1,5	1,8
Retentie~		15,1	17,7	0,5	0,5
Totaal IN - retentie		2,0	2,3	1,1	1,3
Natuurlijke belasting	%		30		13
Anthropogene belasting	%		70		87
Concentratie oppervlaktewater	mg/l		1,7		0,48
Achtergrondconcentratie	mg/l		0,51		0,06

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

Uit Tabel 6.3 komt naar voren dat, anders dan in de meeste gebieden niet de landbouwgronden (28,6% van het totaal), maar het inlaatwater (29,8%) de

belangrijkste stikstofbron in het gebied is. Van het fosfaat is 53,3% afkomstig uit het inlaatwater. Landbouwgronden dragen 34% bij.

## 6.9 Huidige waterkwaliteit

Tabel 6.4 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 zeer zoet en de trofiegraad (op basis van totaal-P) als voedselrijk. Het chlorofylgehalte is matig en het doorzicht is vrij hoog.

Voor de KRW zijn de zomergemiddelden getoetst aan de KRW-normen voor type M14. Op de KRW-meetpunten voor de fysische chemie voldoen totaal-P, totaal-N, chlorofyl-a en doorzicht niet aan de normen. De KRW-meetpunten voor de biologie zijn hieraan gelijk. Het sulfaatgehalte in het waterlichaam is hoog, het calciumgehalte is matig hoog.

Tabel 6.4 Zomergemiddelde (ZGM) en wintergemiddelde (WGM) waterkwaliteit van het waterrijk polder Oosterdel + 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 <sup>1</sup>	KRW-fysische chemie (n=1)			KRW-biologie (n=1)			overige meetpunten (n=1)		
	M14	ZGM	WGM	aantal	ZGM	WGM	aantal	ZGM	WGM	aantal
chloride (mg/l)	0 - 200	133	124	(39 / 39)	133	124	(39 / 39)	124	85	(12 / 12)
totaal-P (mgP/l)	≤ 0,09	0,37	0,27	(39 / 39)	0,37	0,27	(39 / 39)	0,48	0,70	(12 / 12)
ortho-P (mgP/l)		0,27	0,20	(39 / 39)	0,27	0,20	(39 / 39)	0,40	0,62	(12 / 12)
totaal-N (mgN/l)	≤ 1,3	1,7	1,7	(39 / 39)	1,7	1,7	(39 / 39)	1,7	2,2	(12 / 12)
ammonium (mgN/l)		0,0	0,1	(39 / 39)	0,0	0,1	(39 / 39)	0,1	0,3	(12 / 12)
nitraat (mgN/l)		0,1	0,3	(39 / 39)	0,1	0,3	(39 / 39)	0,1	0,6	(12 / 12)
chlorofyl-a (ug/l)	≤ 23	30	27	(39 / 30)	30	27	(39 / 30)	-	-	(- / -)
doorzicht (m)	≥ 0,9	0,71	0,93	(42 / 39)	0,71	0,93	(42 / 39)	0,81	0,95	(14 / 12)
zuurstofverzadiging (%)	60 - 120	79	80	(60 / 57)	79	80	(60 / 57)	53	57	(18 / 18)
pH (-)	5,5 - 8,5	8,2	8,1	(39 / 39)	8,2	8,1	(39 / 39)	8,0	7,9	(12 / 12)
sulfaat (mg/l)		85	82	(30 / 30)	85	82	(30 / 30)	83	57	(12 / 12)
calcium (mg/l)		84	81	(30 / 30)	84	81	(30 / 30)	96	95	(12 / 12)

<sup>1</sup> 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).

## 6.10 Maaibeheer

De gegevens van het door het waterschap geplande onderhoud zijn weergegeven in Figuur 6.18. 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 en secundaire watergangen worden intensief gemaaid en het maaisel wordt ook intensief afgevoerd.

In het Oosterdelgebied wordt natuurvriendelijk geschoond, zodat de ecologie zich kan ontwikkelen tot een niveau waarbij de doelstellingen uit de Kaderrichtlijn Water worden gehaald. Het betekent niet dat de aanwezige beschoeiingen worden verwijderd om flauwe oevers aan te leggen. De beschoeiingen zijn namelijk in veel gevallen nodig om het cultuurhistorische landschap te behouden (Klein 2011).



## 6.11 Ecologie

### Algemeen

Het water in het stedelijke gebied van Langedijk en Oosterdel is in het algemeen helder en de ecologische waterkwaliteit wordt als goed beoordeeld. De meeste sloten met de hoogste natuurwaarden liggen in de Oosterdel. Deze sloten worden gekenmerkt door zeer soortenrijke oevers en goed ontwikkelde watervegetaties. Rondom het centrale meer zijn de watervegetaties minder goed ontwikkeld, dit heeft waarschijnlijk te maken met de waterdiepte en de invloed van wind. In watergangen waarin wordt gevaren met motorbootjes, zijn de vegetaties minder goed ontwikkeld. Overigens wordt in gebieden waar een verbod op gemotoriseerde bootjes bestaat, toch dikwijls gevaren (De Beauvesère-Storm & Hoekstra 2010d, Klein 2011).

Het natuurgebied in de Oosterdel is een uniek broed-, foerageer- en rustgebied voor wateren moerasvogels, weidevogels, roofvogels en bos- en struweelvogels. Naast soorten als Kievit, Scholekster, Gele kwikstaart, Reiger en Lepelaar broeden ook Visdief en Bruine kiekendief in de Oosterdel. Rietzangvogels als Baardman, Sprinkhaanzanger en Blauwborst zijn inmiddels verdwenen of afgenomen. Er is populatie van Noordse woelmuis aanwezig. De wateren bevatten onder andere Kleine modderkruiper, Kleine watersalamander en Bittervoorn. Libellen als Oeverlibel en Paardenbijter komen voor (De Kwaadsteniet & Wegstapel 2013).

De verkaveling in woonwijk Oosterdel is bepaald door de breedte van de eilanden en het aansluitende water en de ligging ten opzichte van de ringweg en de Noorderplas, die is ontstaan door het wegbaggeren van een aantal eilanden. De woonwijk is water- en natuurrijk, door aanwezigheid van onder andere natuurvriendelijke oevers, een groot open water en biotoop voor onder andere Krabbenscheer, Rietgors en Groene glazenmaker voor (De Kwaadsteniet & Wegstapel 2013).

Volgens het Natuurbeheerplan (Provincie Noord-Holland 2018a) is het plasje Oosterdel een zoete plas. De eilanden daaromheen staan vermeld als kruiden- en faunarijke akkers en graslanden.

### Planten

Er zijn in de 101 opnamen van locaties uit de meetnetten en Ecoscans in totaal 28 soorten waterplanten en 101 soorten overige planten (waarvan 69 oever- en emerse planten) aangetroffen. De meest voorkomende soorten zijn vermeld in Tabel 6.5, 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 6.19.

Het aandeel van de toestanden van helder water is met 55% wat hoger dan gemiddeld (47%), maar toch is de meest voorkomende toestand die van troebel water (W4, 26%), gevolgd door die van helder water met weinig soorten ondergedoken waterplanten in lage dichtheid (W7, 24%) en die van helder water met veel woekerende waterplanten W6, (20%). Dat komt ongeveer overeen met de rest van het Noorderkwartier. Afwijkend is het aandeel van met kroos bedekte wateren (W2, 5%), dat veel geringer is dan in het Noorderkwartier als geheel (20%). De 'ideale' toestand W8 (helder water, veel soorten waterplanten) komt met 2% van de opnamen iets meer voor dan in het hele Noorderkwartier (1%). Het aandeel van wateren met dominantie van drijfbladplanten (W3) is met 11% hoger dan elders (3%), waarschijnlijk door de relatief lage fosfaatconcentratie. Wellicht is ook in de wat diepere delen met meer windinvloed het water nog te troebel is voor submers; drijfblad kan zich dan bij een lage maai-intensiteit goed ontwikkelen. Het gemiddelde aantal soorten waterplanten is met 4,7 ongeveer gelijk aan dat van alle opnamen uit het

gebied van het Noorderkwartier (4,6). De betere toestanden (W5, W8) komen vooral voor in het zuidelijk deel van het gebied, evenals de troebele (W4), vooral rond de plas Oosterdel.

Tabel 6.5

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

Periode 2010 - 2015		Oosterdel HHNK		Oosterdel HHNK	
Aantal opnamen		101	5995	EKR macrofyten (aantal opnamen)	2 333
Ecoscans (% opnamen)		98	92	EKR macrofyten (gemiddelde)	0,22 0,33
Totaal aantal soorten planten		129	515		
Totaal aantal soorten waterplanten		28	84	Totaal aantal soorten oeverplanten†	68
Gemiddeld aantal soorten waterplanten		4,7	4,6	Gemiddeld aantal soorten oeverplanten†	10,9 7,1
Toest. Omschrijving	% opn.	% opn.	Toest. Omschrijving	% opn.	% opn.
W1 Water met dominantie van flab/draadalgen	3	2	O1 beschoeid, weinig riet, soortenarm	6	13
W2 Water met dominantie van kroos	5	20	O2 beschoeid, weinig riet, soortenrijk	5	4
W3 Water met dominantie van drijfbladplanten	11	3	O3 beschoeid, veel riet, soortenarm	14	16
W4 Troebel water	26	27	O4 beschoeid, veel riet, soortenrijk	12	4
W5 Helder water met veel, maar niet woekerende waterplanten	3	2	O5 niet beschoeid, weinig riet, soortenarm	8	13
W6 Helder water met veel woekerende waterplanten	20	16	O6 niet beschoeid, weinig riet, soortenrijk	9	8
W7 Helder water met weinig soorten ondergedoken waterplanten in lage dichtheid	24	17	O7 niet beschoeid, veel riet, soortenarm	11	32
W8 Helder water met veel soorten ondergedoken waterplanten in lage dichtheid	2	1	O8 niet beschoeid, veel riet, soortenrijk	36	10
W9 Helder water zonder ondergedoken waterplanten	7	11			
Troebel water (W3, W4)	37	31	Soortenrijke oevers (O2, O4, O6, O8)	61	26
Arme plantengroei (W7, W9)	31	28	Oevers met veel riet (O3, O4, O7, O8)	72	62
Optimale plantengroei (W5, W8)	5	3	Beschoeide oevers (O1 - O4)	37	36
Overmatige plantengroei (W1, W2, W6)	28	38			
Laag* Soorten waterplanten	Ab%	Freq%	Laag* Soorten oever- en overige planten†	Ab%	Freq%
D Witte waterlelie	6,8	55	OE Riet	30,3	90
D Gele plomp	1,9	33	OE Liesgras	6,9	65
D Watergentiaan	0,6	16	X Grassenfamilie	3,8	23
D Veenvortel	0,3	22	L <u>Grote brandnetel</u>	<u>1,9</u>	<u>45</u>
D Kikkerbeet	0,2	15	OE Watermunt	1,9	47
D Krabbenscheer	0,1	6	OE Fioringras	1,5	14
F Flab en draadwier	2,0	14	OE <u>Koninginnekruid</u>	<u>1,4</u>	<u>28</u>
K Klein kroos	2,9	38	OE Kleine lisdodde	1,4	22
K Bultkroos	1,5	18	OE Lidsteng	1,4	17
K <i>Dwergkroos</i>	0,9	15	OE Heen	1,2	29
K Veelwortelig kroos	0,4	11	OE Wolfspoot	1,2	50
S <b>Grof hoornblad</b>	<b>12,4</b>	<b>53</b>	OE Rood zwenkgras	1,2	15
S <b>Smalle waterpest</b>	<b>6,4</b>	<b>40</b>	OE Grote egelskop	1,2	34
S Groot blaasjeskruid	2,8	27	OE Zwanenbloem	1,1	44
S <b>Brede waterpest</b>	<b>1,0</b>	<b>4</b>	OE Gele lis	1,1	53
S <b>Aarvederkruid</b>	<b>0,8</b>	<b>12</b>	OE Moerasandoorn	1,1	34
S <b>Schedefonteinkruid</b>	<b>0,7</b>	<b>22</b>	OE Grote waterreppie	1,0	29
S <b>Gewoon sterrenkroos</b>	<b>0,3</b>	<b>12</b>	OE <u>Harig wilgenroosje</u>	<u>1,0</u>	<u>50</u>
S Glanzig fonteinkruid	0,3	7	OE <u>Haagwinde</u>	<u>0,8</u>	<u>39</u>
S Puntkroos	0,2	20	L <u>Smalle weegbree</u>	<u>0,8</u>	<u>28</u>

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



Figuur 6.19 Ecologische toestand van water (W) (links) en oevers (O) (rechts) in het deelgebied Oosterdel en omgeving.

Interessant is het voorkomen in enkele opnamen van Krabbenscheer, een soort van beginnende verlandingsstadia van laagveensloten en -plassen.

Bijna de helft van de oevers is met veel riet begroeid en soortenrijk, wat zal samenhangen met de diversiteit en intensiteit van het bodemgebruik en het beheer van de oevers. Het lijkt of de niet-beschoeide en soortenrijke oevers vooral in het zuidelijk deel van het gebied voorkomen en minder in de woonwijken. Het gemiddeld aantal soorten oeverplanten is met 10,9 duidelijk hoger dan in het Noorderkwartier als geheel (7,1). Riet is met stip de belangrijkste oeverplant. De tweede soort is Liesgras, die toch een zekere matige van eutrofiëring en/of vervuiling door organisch afbreekbaar materiaal indiceert. Ruigkruiden als Grote brandnetel en Koninginnekruid geven aan dan hier en daar langs de oevers waarschijnlijk nog maaisel of bagger blijft liggen.

## Fytobenthos

De belangrijkste kentallen van het fytobenthos zijn vermeld in Tabel 6.6. Er zijn in de 6 monsters van de meetnetten in totaal 94 taxa aangetroffen, met gemiddeld 0,8 zeldzaam taxon per monster, wat meer is dan de 0,5 voor het hele gebied van Hollands Noorderkwartier. Alle monsters zijn kenmerkend voor het type F3: de niet-zoete tot zoete, tamelijk heldere, voedselrijke kleislotten en -kanalen, vaak in bebouwd gebied. De gemiddelde ecologische indicatiewaarden voor organisch gebonden stikstof, zuurstof en saprobie geven echter aan dat het water niet voortdurend zuurstofrijk en weinig organisch belast is.

**Tabel 6.6** Belangrijkste kentallen van het fytobenthos van het deelgebied Oosterdel. 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 6.12.

Typen en karakteristieken	Oosterdel				HHNK 2009-'15	Toelichting/interpretatie	aantal monsters Grootslag aantal monsters HHNK	6 838
	2009	2010-'12	2013-'15	2009-'15				
<i>Fytobenthostype</i>								
F3	2	2	2	100	18	zoete tot niet-zoete, tamelijk heldere, voedselrijke kleislotten en -kanalen, vaak in bebouwd gebied		
<i>Diversiteit</i>								
alle taxa	50	45	51	94	574	totaal aantal taxa per periode/gebied		
zeldzame taxa	1	2	2	5	109	aantal zeldzame taxa per periode/gebied		
taxa in monster	31,0	30,0	33,5	31,5	31,7	vrij veel soorten per monster		
zeldz. taxa in monster	0,5	1,0	1,0	0,8	0,5	vrij veel zeldzame soorten per monster		
<i>Ecologische indicatiewaarden</i>								
zuurgraad	4,2	3,8	4,1	4,0	3,9	alkalisch		
zoutgehalte	2,2	2,2	2,2	2,2	2,4	niet-zoet		
organische stikstof	2,5	2,5	2,4	2,4	2,4	voornamelijk stikstofautotrofe, maar ook stikstofheterotrofe soorten		
zuurstof	2,6	2,5	2,8	2,6	2,8	matige zuurstofverzadiging		
saprobie	2,6	2,5	2,7	2,6	2,8	β-α-mesosaproob		
trofie	5,1	4,8	5,0	5,0	4,9	eutroof		
vocht	2,1	2,2	2,3	2,2	2,4	nauwelijks droogvallend		

## Macrofauna

De macrofauna (Tabel 6.7) is in de periode 2011-2016 bemonsterd op één locatie in het waterlichaam en één locatie in het overige water. In totaal zijn er gegevens van vier monsters beschikbaar. Naast het watertype van het waterlichaam (M14), is er nog één ander watertype bemonsterd. De KRW-toetsing levert voor het waterlichaam een (gemiddelde) score op van 0,40, dit is matig. Voor het overige water is de KRW-score 0,27; ontoereikend.

Er zijn gemiddeld 39 soorten per monster aangetroffen in het waterlichaam, dit is vrij soortenarm. In het overige water zijn 42 soorten gevonden, wat matig soortenrijk 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 zeer zoete condities in het overige water.

## Vis

In het waterlichaam is de visstand in 2015 op vier locaties (5 ha) bemonsterd (Tabel 6.8). In totaal zijn 17 soorten aangetroffen, wat matig soortenrijk is. In het waterlichaam is de totale geschatte visbiomassa 271 kg/ha, dit is

Tabel 6.7 Macrofauna van het waterrijk polder Oosterdel +, 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
M10 - laagveenkanalen ( - / 2 )		0,27	0,33	Garnalen en kreeften	-	-	0,1	-	-	1
M25 - kleine ondiepe laagveengebieden ( 2 / )	0,40		0,34	Vlokkreeften	5,0	1,0	2,0	100	3	64
				Aasgarnalen	1,5	-	0,4	2	-	45
				Wormen	1,0	0,5	3,2	3	9	52
				Overig	-	-	0,9	-	-	6
				Vliegen en muggen	9,5	9,0	10	118	164	112
				Pissebedden	2,0	2,0	1,6	14	23	29
				Slakken en tweekleppigen	4,0	6,0	8,4	10	21	108
				Kevers en wantsen	3,0	4,0	9,2	5	15	49
				Bloedzuigers en platwormen	3,5	3,0	2,8	5	7	8
				Kokerjuffers	1,5	0,5	1,2	7	1	4
				Spinnen en watermijten	5,0	12	5,2	13	93	35
				Libellen en haften	3,0	4,0	1,9	11	25	20
<b>aantal monsters</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>15</b>	<b>Totaal</b>	<b>39</b>	<b>42</b>	<b>47</b>	<b>284</b>	<b>358</b>	<b>533</b>
<b>gemiddelde EKR alle typen</b>	<b>0,40</b>	<b>0,27</b>	<b>0,34</b>							



De oevers in het Oosterdelgebied worden beschadigd door de Amerikaanse rivierkreeft. Een proefproject moet uitwijzen wat ertegen te doen valt en hoeveel het herstel gaat kosten. De gemeente Heerhugowaard investeert 28.000 euro in de redding van het gebied en de gemeente Langedijk draagt 21.000 euro bij. Het bedrag is niet voldoende om de schade, veroorzaakt door de rivierkreeften, te herstellen en voorkomen (Noordhollands Dagblad 3 augustus 2020)

Figuur 6.20 Recent is de invasieve exoot Amerikaanse rivierkreeft in Oosterdel aangetroffen, die daar de oevers ondermijnt (Stille uit Hallo Nederland (Max) 21 november 2018).

Tabel 6.8 Visstand van het waterrijk polder Oosterdel +, 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 (2015)	OW (-)	KRW-beoordeling watertype M14		viswatertypering	
						waterlichaam	overig water
inspanning	aantal deelgebieden	4	-	EKR (landelijke maatlat)	0,34	blankvoorn-brasem	
	bevestig oppervlak (ha)	5,0	-	KRW-beoordeling (HHNK)	ontoreikend		
soorten	totaal aantal soorten	17					
	aantal soorten marien/brak	0		<b>EKR-deelmaatlaten</b>	<b>biomassa</b>	<b>verdeling clusters</b>	<b>WL (%)</b> <b>OW (%)</b>
	aantal migrerende soorten	1		brasem (BR)	0,21	RG-ruisvoorn-snoek	-
biomassa	totale biomassa (kg/ha)	271		baars en blankvoorn (BB)	0,34	snoek-blankvoorn	-
	aandeel brasem+karpers (%)	51		plantminnende soort (Pm)	0,46	brasem-karpers	25
	baars+blankvoorn/eurytoop (%)	44		zuurstoftolerante soort (O2)	0,36	brasem-snoekbaars	75
	aandeel plantminnend (%)	26				giebel	-
	aandeel zuurstoftolerant (%)	2,6				RG-stekelbaars	-

gilde zoet	gilde brak	soort	wetenschappelijke naam	waterlichaam		overig water		gemiddeld HHNK	
				aantal/ha	kg/ha	aantal/ha	kg/ha	aantal/ha	kg/ha
EURYTOOP	matig chloridetolerant	Alver	<i>Alburnus alburnus</i>	32	0,45			72	0,62
	chloridetolerant	Baars	<i>Perca fluviatilis</i>	2141	16			1045	8,7
	matig chloridetolerant	Blankvoorn	<i>Rutilus rutilus</i>	1728	28			2224	36
	matig chloridetolerant	Brasem	<i>Abramis brama</i>	2212	132			1470	101
		Hybride		5	0,31			33	1,2
	matig chloridetolerant	Karpers	<i>Cyprinus carpio</i>	1	4,82			108	120
	chloridetolerant	Kolblei	<i>Blicca bjoerkna</i>	126	3,13			393	7,0
	diadroom	Paling	<i>Anguilla anguilla</i>	26	7,35			51	11
	matig chloridetolerant	Pos	<i>Gymnocephalus cernuus</i>	126	0,92			300	2,5
	chloridetolerant	Snoekbaars	<i>Sander lucioperca</i>	26	7,34			121	14
PLANTMINNEND	zoetwatersoort	Bittervoorn	<i>Rhodeus sericeus</i>	154	0,17			2031	1,6
	zoetwatersoort	Kleine modderkruiper	<i>Cobitis taenia</i>	2	0,01			65	0,22
	zoetwatersoort	Ruisvoorn	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	196	2,97			545	5,0
	zoetwatersoort	Snoek	<i>Esox lucius</i>	78	60			47	29
ZUURSTOFTOLERANT	zoetwatersoort	Zeelt	<i>Tinca tinca</i>	13	6,98			81	15
REOFIEL	zoetwatersoort	Rivierdonderpad	<i>Cottus perifretum</i>	4	0,01			19	0,03
	zoetwatersoort	Riviergrondel	<i>Gobio gobio</i>	2	0,03			317	1,9

bovengemiddeld hoog voor HHNK. Het aandeel brasem en karper is met 51% gemiddeld voor het beheergebied van HHNK, het aandeel plantminnende vis is 26%, dit is gemiddeld voor HHNK. De EKR op de landelijke maatlat is 0,34, waarmee het waterlichaam ten opzichte van de huidige doelstelling voor HHNK als 'ontoereikend' wordt beoordeeld. De visgemeenschap wordt 'landelijk' getypeerd als 'blankvoorn-brasem', in de regionale typering als 'brasem-snoekbaars met karper' (25%) en 'brasem-snoekbaars zonder karper' (75%). De visstand van het overige water is niet bemonsterd.

























## 6.12 ESF-detailanalyse

Bijlage 2 geeft de omschrijvingen van de ecologische sleutelfactoren (ESF's). Per deelgebied zijn deze ESF's geanalyseerd, zoals toegelicht in Bijlage 3. Voor het deelgebied Oosterdel 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.

## 6.13 Knelpunten en maatregelen

De sleutelfactoren voor helder en plantenrijk water staan deels op groen (Figuur 6.21). De berekende belasting van het watersysteem ligt beneden de kritische belasting, dit geldt zowel voor de grotere plassen (het waterlichaam) als voor de smallere watergangen (het overige water). Het water is ook deels helder en plantenrijk. Desondanks zijn de nutriëntengehalten behoorlijk hoog, vooral totaal-P is behoorlijk hoog. Het lichtklimaat is in de grotere diepere delen ondanks een behoorlijk goed doorzicht vaak nog onvoldoende, het valt

### NL12\_420 - Waterlichaam: waterrijk polder Oosterdel +

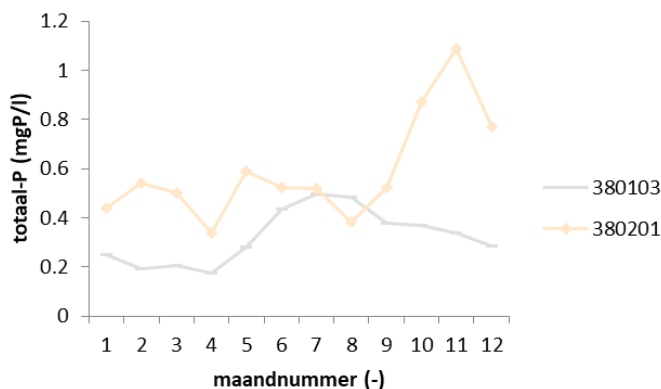
Systeemanalyse volgens ESF	Huidige toestand	Knelpunten	Knelpunt zichtbaar in (biologie)	Effectieve maatregelen (technisch haalbaar)	Toekomstig (na maatregelen)
 Productiviteit water			Hoge P-gehalten, ondanks lage belasting -->	nadere analyse met PCLake	
 Lichtklimaat		(ZS), diepte	meetpunten: vrij weinig submers, vrij veel drijfblad, ecoscans: vrij weinig submers, vrij veel drijfblad, (biomassa bodemvoedselende vis)	(onderzoeken herkomst en maatregelen zwevend stof), (baggeren)	
 Productiviteit bodem		(klei), P-binding, (slib), sulfaat	hoge vegetatiebedekking	(baggeren), Pint->Pext	
 Habitatgeschiktheid		peilbeheer, (talud), (beschoeiing)	vis indiceert overwegend vrij helder water met weinig structuur (planten), echter wel een hoge snoekbiomassa	meer natuurlijk peilbeheer, (oeverinrichting)	
 Verspreiding					
 Verwijdering		maaien primaire watergangen, rivierkreeften	het totaal aantal plantensoorten is vrij gering	Oosterdel wordt natuurvriendelijk geschoond, primaire watergangen minder intensief maaien, kreeften vangen	
 Organische belasting		(uit/afspoeling), productiviteit	macrofauna indiceert enige saprobie, diatomeeën indiceren enige saprobie	(beperken uit/afspoeling), beperken productiviteit water (ESF.1) en/of bodem (ESF.3)	
 Toxiciteit					

Figuur 6.21 Knelpunten en maatregelen waterlichaam Polder Oosterdel.

op dat hier vooral drijfbladplanten worden aangetroffen. Dit is logisch, het water is nog te troebel voor de meeste ondergedoken waterplanten, maar de drijfbladsoorten die naar het licht toe kunnen groeien doen het goed. Ook is er een behoorlijke biomassa aan bodemvoedsel-etende (tevens bodemwoelende) vis aanwezig.

In de wat kleinere, beschuttere en ondiepere delen komen wel veel ondergedoken waterplanten voor. De soorten en dichtheden wijzen echter toch nog op te voedselrijke omstandigheden. De gegevens van de waterbodem lijken er op te wijzen dat hier nog een knelpunt zit, de geschatte belasting vanuit de waterbodem is hier zelfs hoger dan de kritische belasting. De bindingscapaciteit van de bodem is ook gering, veel zwavel en weinig ijzer. In de metingen van totaal-P is te zien dat op meetpunt 380103 (KRW-meetpunt voor de biologie) het P-gehalte vanaf april stijgt. Dit zou goed verklaard kunnen worden door nalevering van P vanuit de waterbodem. Het is echter ook denkbaar dat het P-gehalte stijgt door inlaat van water. Dit is op basis van de nu beschikbare gegevens niet met zekerheid te zeggen. Een verdere analyse van de belasting en de meetgegevens met PCLake, kan hierover uitsluitsel geven. Afhankelijk van de uitkomst van deze analyse kan baggeren en/of een verdere beperking van de externe belasting (vooral beperken inlaat) effectief zijn<sup>2</sup>. Baggeren kan ook een positief effect op de helderheid hebben. Wel moet worden opgemerkt dat hoewel de onderliggende bodem op de onderzochte locaties duidelijk beter lijkt dan de top laag, deze niet héél voedselarm is.

Op meetlocatie 380201 (meetpunt overig water) ligt het P-gehalte jaarrond hoger en treedt er vooral in het najaar een piek op in het P-gehalte. Dit wijst eerder op afbraak in het najaar van het in het voorjaar en de zomer geproduceerde organisch materiaal, zoals algen en waterplanten.



























Figuur 6.22. Maandgemiddelde totaal-P gehalte in de polder Oosterdel in de periode 2011-2017.

Van de sleutelfactoren die samenhangen met peilbeheer en inrichting (ESF 4 t/m 6), scoort de habitatgeschiktheid nog rood vanwege het peilbeheer en deels ook vanwege de oeverinrichting (steile taluds en beschoeiing). De visstand laat ook zien dat het grootste deel van het water structuurarm is maar vrij wel helder (visgemeenschap blankvoorn-brasem), tegelijkertijd wijst de hoge snoekbiomassa er op dat er blijkbaar wel een behoorlijk aandeel ‘structuurrijke’ oevers aanwezig is. Het instellen van een flexibel of natuurlijk peilbeheer is een maatregel om de vegetatieontwikkeling van de oevers te

<sup>2</sup> In 2015 – ‘16 zijn al delen van Oosterdel gebaggerd ([HHNK](#)).

verbeteren. Belangrijker is echter dat hiermee ook de inlaat sterk kan worden beperkt.

## NL12\_420 - Overig water: waterrijk polder Oosterdel +

Systeemanalyse volgens ESF	Huidige toestand	Knelpunten	Knelpunt zichtbaar in (biologie)	Effectieve maatregelen (technisch haalbaar)	Toekomstig (na maatregelen)
 Productiviteit water			Hoge P-gehalten, ondanks lage belasting -->	nadere analyse met PCLake	
 Lichtklimaat					
 Productiviteit bodem		(klei), P-binding, (slib), sulfaat	hoge vegetatiebedekking	(baggeren), Pint->Pext	
 Habitatgeschiktheid		peilbeheer, (slib), (zoutgehalte)		meer natuurlijk peilbeheer, (baggeren)	
 Verspreiding					
 Verwijdering		maaien, rivierkreeften	het totaal aantal plantensoorten is gering, het aantal waterplanten is gering	minder intensief maaien, benutten overruimte kreeften vangen	
 Organische belasting		(uit/afspoeling), productiviteit	macrofauna indiceert enige saprobie, diatomeeën indiceren enige saprobie	(beperken uit/afspoeling), beperken productiviteit water (ESF1) en/of bodem (ESF3)	
 Toxiciteit					

Figuur 6.23 Knelpunten en maatregelen overige wateren Polder Oosterdel.

Het maaibeheer staat nog op ‘oranje’, vooral vanwege het intensieve maaibeheer in de primaire watergangen, waarbij het maaisel overigens wel vrijwel overal wordt afgevoerd. Er wordt in de grotere wateren in het Oosterdelgebied ‘natuurvriendelijk geschoond’. Natuurvriendelijk schonen betekent dat de ecologische ontwikkeling in het gebied centraal staat bij het onderhoud. Dit wordt in het Oosterdelgebied toegepast zodat de ecologie zich kan ontwikkelen tot een niveau waarbij de doelstellingen uit de Kaderrichtlijn Water worden gehaald. Het betekent niet dat de aanwezige beschoeiingen worden verwijderd om flauwe oevers aan te leggen. De beschoeiingen zijn namelijk in veel gevallen nodig om het cultuurhistorische landschap te behouden (Klein 2011).

Bij het aspect ‘verwijdering’ moet ook de Amerikaanse rivierkreeft worden genoemd als mogelijk knelpunt. Deze soorten heeft het gebied gekoloniseerd en wordt in hoge dichtheden aangetroffen. Rivierkreeften kunnen een negatieve invloed hebben op de vegetatie-ontwikkeling en ondermijnen de oevers. Het vangen van de kreeften is een maatregel waarvan de effectiviteit onzeker is.

Klein (2011) noemt als maatregel het vispasseerbaar maken van kunstwerken in Oosterdel Bij de ESF-knelpuntenanalyse is de factor ‘verspreiding’ (ESF6) echter op groen gezet, omdat het gebied groot genoeg wordt verondersteld voor zichzelf instandhoudende populaties van zoetwatervissen. Migratie is daarom vooral relevant voor de paling, voor deze soort is migratie mogelijk via de inlaten en sluisen. Er is bij het visstandsonderzoek ook een redelijk biomassa aan paling aangetroffen. Onbekend is in hoeverre dit afkomstig is van uitzet en van intrek. De noodzaak voor vismigratievoorzieningen is echter al met al niet direct duidelijk. Bij vervanging van gemalen en kunstwerken wordt overigens wel aanbevolen om het aspect ‘vismigratie’ daarin mee te nemen, zoals ook meer en meer de heersende praktijk is.





## 7. Waterdelen polder Geestmerambacht (NL 12\_425)

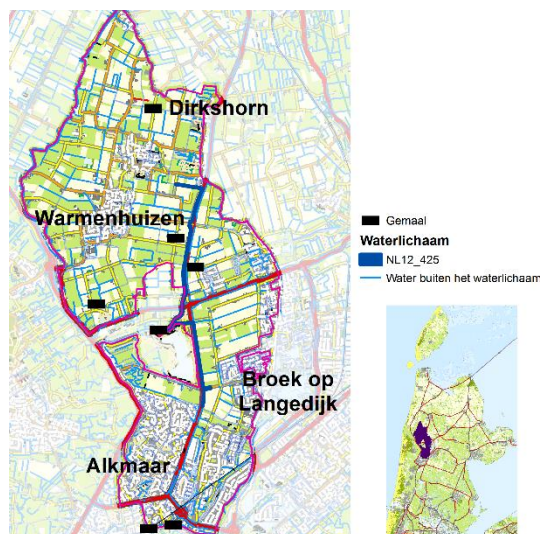
De officiële naam van dit deelgebied luidt: ‘Waterdelen polder Geestmerambacht’. In het volgende zal dit vaak worden afgekort tot ‘Polder Geestmerambacht’ of ‘Geestmerambacht’. Dit laatste moet niet worden verward met de recreatieplas Geestmerambacht (NL\_12\_401), waarvan de officiële naam ‘Geestmerambacht’ is en die ook wel wordt aangeduid als ‘Zomerdel’.

### 7.1 Ligging



Wapen van het voormalige Waterschap Groot Geestmerambacht

Het deelgebied Waterdelen polder Geestmerambacht heeft een waterstaatkundige oppervlakte van 5563 ha en ligt in het westen van Westfriesland (Figuur 7.1). In Geestmerambacht ligt de volgende plaatsen: Sint Maarten, Stroet, Dirkshorn, Noord- en Zuid Scharwoude, Broek op Langedijk, de stedelijke bebouwing van Alkmaar-Noord en Sint Pancras en verder Koedijk, Schoorl-dam, Krabbendam, Warmenhuizen en Tuitjenhorn (Van Boekel 2014k).



Figuur 7.1

Ligging van deelgebied Polder Geestmerambacht in het beheergebied van het Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier met gemalen en belangrijkste watergangen.

### 7.2 Historie

Geestmerambacht dankt de naam aan de zogenaamde ‘Geestmannen’, die in de Middeleeuwen de drassige grond geschikt hebben gemaakt voor de landbouw. De polder Geestmerambacht bevatte oorspronkelijk een tiental kleine meertjes (Schorer 1895, Kooiman 1936), waarvan de eersten (Dergmeer,

Kerkmeer, Daalmeer, Vroonermeer) al in de jaren 1542 – 1562 werden drooggelegd, nadat de waterhuishouding in 1532 – 1533 al was verbeterd door verzwaring van de Oosterdijk langs de Heerhugowaard, waarop vier windmolens werden geplaatst (Reh e.a. 2005).



Figuur 7.2 Links: locatie 375103 Afwatering van de Ringpolder bij de stuw Kalverdijk. Rechts: locatie 375702 Rekerkoogweg bij de eerste brug vanaf het Noordhollandsch Kanaal (Foto's HHNK).



Fulps Berkhouwer was de laatste dijkgraaf van de Polder Geestmerambacht en een stuwende kracht achter de ruilverkaveling. 'Hij was een zo bevoegen bestuurder dat hij een keer op de verjaardag van zijn vrouw 's nachts om één uur van een vergadering thuiskwam'

(Otto & IJff 1986)

De eerste vier windmolens verrezen in 1534 en kort daarna waren het er 13. Daarnaast waren er nog veel molens die de onderbemalingen van de voormalige binnenmeertjes verzorgden. In de 18<sup>e</sup> eeuw werden de molens vervijzeld. In 1873 verrees een eerste stoomgemaal en in 1913 een tweede. In 1932 werden de stoommachines vervangen door dieselmotoren en in 1944 door elektrische motoren. In 1968 werd in het kader van de ruilverkaveling een nieuw elektrisch gemaal gebouwd (Otto & IJff 1986).

Een belangrijke gebeurtenis was de uitbraak van de koeienpest omstreeks 1800 waardoor het gebied overschakelde van grasland op tuinbouw. Voor de akkers was vruchtbare bagger uit de sloten noodzakelijk. Door het regelmatig uitbaggeren werden de sloten steeds breder en ontstond het 'Rijk der Duizend Eilanden'. In de tweede helft van de 19<sup>e</sup> eeuw was het voornaamste grondgebruik 'grove tuinbouw, met sluitkoolsoorten (rode-, witte en groene kool), bloemkool en vroege aardappelen. Vanaf de jaren zestig nam de teelt van bolgewassen (vooral tulpen) toe (WGGA 2001).

De polder Geestmerambacht was tot eind jaren zestig een vaarpolder. De exploitatie van de gronden door de tuinbouwers was zeer arbeidsintensief en zwaar. Het grondgebruik was versnipperd en de akkers waren vaak alleen per boot te bereiken. Voor het vervoer over water werden in de vaarpolder hoge waterpeilen (ca. NAP -1,45 m) gehandhaafd. Door het grote oppervlak aan water (ca. 20%) was de waterbeheersing goed. Er waren enkele inliggende droogmakerijtjes met een lager waterpeil (WGGA 2001).

Bij de ruilverkaveling van de Geestmerambacht (1964 – 1976) moest het gebied de kenmerken krijgen van het landschap in de IJsselmeerpolders. Het gebied werd getransformeerd van vaarpolder tot rijpolder. Om dit te bereiken werd de polder in blokken verdeeld. In ieder blok werd de bouwvoor weggehaald en in depot gezet. Hierna werd de ondergrond de watergangen in geschoven. Omdat er niet genoeg grond was om alle watergangen te dempen is de recreatieplas (nu waterlichaam NL\_12\_401) gegraven om het gewonnen zand te gebruiken voor het opvullen van de sloten. Door al deze maatregelen is het land ruim een meter gedaald. Daarna is het land ontgonnen door de aanleg van wegen, de bouw van nieuwe boerderijen en het graven van brede watergangen die het water naar een nieuw en groot gemaal voeren. Tot slot is de

eerder opgeslagen grond van de bouwvoor weer aangebracht. Alsof het om een pas drooggelegde polder ging werd de Geestmerambacht volledig opnieuw ingericht (Otto & IJff 1986, Goelema 1990, Andela 2000, Bieleman 2000, Noordhoff 2011). Het [filmpje](#) geeft een mooi beeld van het gebied voor, tijdens en na de uitvoering van de ruilverkaveling, die de meest ingrijpende en duurste was die er sinds 1924 in ons land is uitgevoerd.

Buiten de ruilverkaveling bleef de uit 1567 daterende droogmakerij Kleimeer, die werd ingericht als natuurreservaat en aan de Schermerboezem-Noord



Figuur 7.3 Een luchtfoto uit 1979 geeft aan weerszijden van de lintbebouwing de nieuwe en de oude kavelindeling aan (Foto: Dienst Landelijk Gebied in Andela 2000)

werd toegevoegd. Het gebied Oosterdel (thans waterlichaam NL12\_420) werd in de oorspronkelijke vorm bewaard (Goelema 1990).

De veranderingen in het landschap van het centrale deel van het gebied zijn weergegeven in Figuur 7.4. In de drie eeuwen vanaf 1681 zijn de woonkernen



Figuur 7.4 Veranderingen in het landschap van de Polder Geestmerambacht en omgeving volgens Dou 1681 (oorspronkelijke schaal ca 1 : 100 000) en [www.topotijdreis.nl](http://www.topotijdreis.nl) (oorspronkelijke schaal 1 : 25 000).

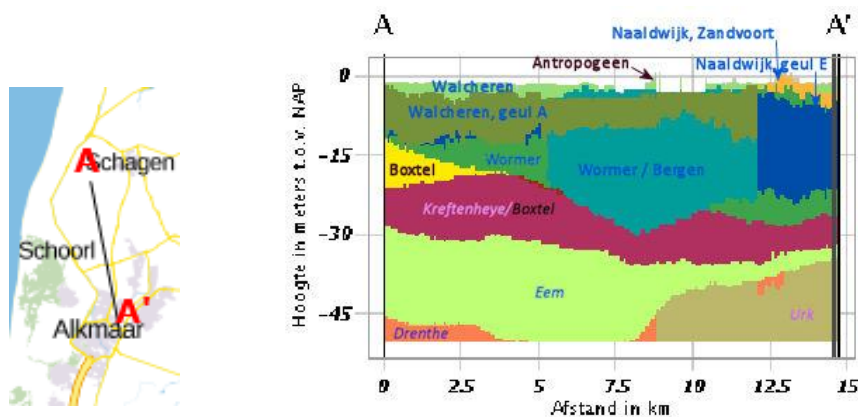
(N.- en Z.-Scharwoude, Broek op Langedijk, Sint Pancras) in omvang toegenomen, maar het buitengebied is nog weinig veranderd (het noordoostelijk deel van de figuur was een paar jaar voor 1972 al herverkaveld. Na het uitvoeren van de ruilverkaveling is de perceelgrootte sterk toegenomen en zijn de percelen ook rechter van vorm: er zijn veel meer wegen in het gebied en er is een grote zandplas ontstaan. Vanaf 1985 is de verstedelijking sterk toegenomen en is er een industrieterrein bij gekomen.

## 7.3 Geologie en bodem

In het Pleistoceen vinden we eerst laag zand uit Formatie van Boxtel, grotendeels vermengd met afzettingen uit de Formatie van Kreftenheye. Daarop bevinden zich diverse lagen getijde afzettingen van zand en klei, die de complexe ontstaansgeschiedenis uit de tijd van het zeegat van Bergen reflecteren. Sint Pancras ligt op een oude strandwal (Laagpakket van Zandvoort). Het eertijds voorkomende veen is geheel geërodeerd of weggegraven. Plaatselijk is er een dunne laag antropogene afzettingen (bagger) (Figuur 7.5).

De oudste bodemafzetting die in dit gebied aan de oppervlakte ligt, wordt gevormd door het ‘oude duinlandschap’, bestaande uit kleine zandopduikingen en de strandwal waarop Sint Pancras is gelegen. Ten westen en ten noorden van de strandwal is zavel en klei afgezet, terwijl in het oosten een veenpakket is gevormd. De aanwezige bebouwing is voornamelijk gelegen op de zandopduikingen (Van Boekel 2014k).

De gronden zijn in het kader van de ruilverkaveling op grote schaal geëgaliseerd waardoor oorspronkelijk hoogteverschillen grotendeels verdwenen zijn. In de omgeving van Langedijk zijn tijdens de ruilverkaveling veel gronden kunstmatig opgehoogd met bagger uit de sloten. In grote delen van de polder is het oorspronkelijke bodemprofiel dus verstoord en is de bovengrond als ‘vergraven’ aan te merken (WGGA 2001).

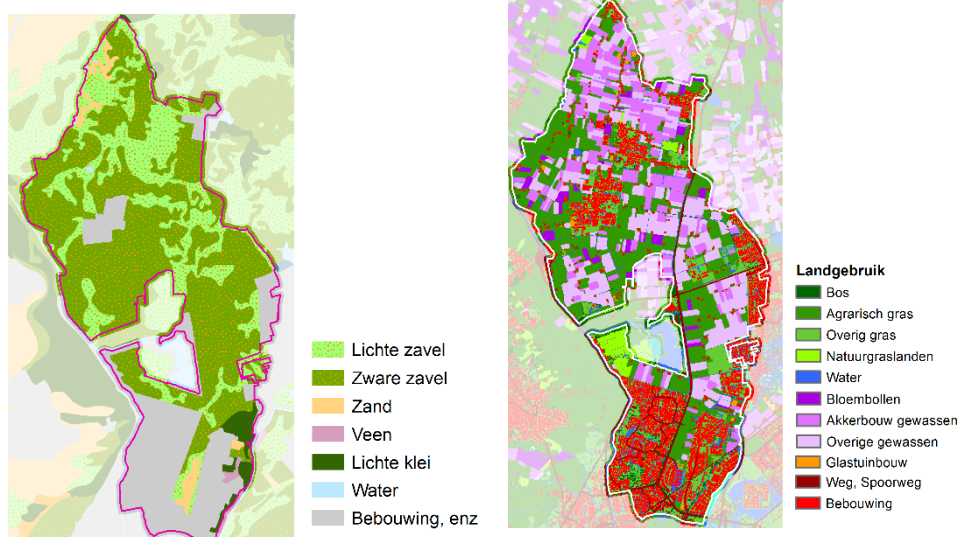


Figuur 7.5 Formaties en lagen in de ondergrond van de Polder Geestmerambacht. Normale letters = Holoceen, *cursief* = Pleistoceen. **Blauw** = marien (zand en klei), **roze** = fluviaal (zand en klei), **paars** = glacigeeen (klei, zand, ‘grondmorene’), **zwart** = overig (lokaal veen, eolisch zand). Niet weergegeven is op de top plaatselijk nog een dunne laag door de mens opgebrachte grond (model volgens [www.dinoloket.nl](http://www.dinoloket.nl).) Zie 0 voor gedetailleerde chronostratigrafie, lithologie en afzettingenmilieus.

Het grootste gedeelte van deelgebied Geestmerambacht bestaat uit homogene lichte zavelgrond (64%), het overige deel is voornamelijk kleigrond (31%), waarvan het grootste gedeelte kleigrond zijn met zware tussenlaag of ondergrond (Figuur 7.6, Van Boekel e.a. 2014k).

## 7.4 Grondgebruik

Ongeveer 33% van deelgebied Geestmerambacht bestaat uit bebouwd gebied. Verder is er op 37% van het gebied akkerbouw (veel vollegrondstuinbouw en wat bollenteelt), 2% mais, 24% weidegrond, 4% open water en slechts 1% natuurgebied ( Figuur 7.7).



Figuur 7.6 Grondsoorten in de Polder Geestmerambacht.

Figuur 7.7 Grondgebruik in de Polder Geestmerambacht.



Figuur 7.8 Luchtfoto van een deel van de Polder Geestmerambacht vóór de ruilverkaveling (Foto: Schenk 2010).

## 7.5 Watersysteem

De waterstaatkundige oppervlakte van het deelgebied polder Geestmerambacht bedraagt 5563 ha. De aanwezige watergangen en meetpunten zijn

weergegeven in Figuur 7.9. De meetpunten liggen in de primaire watergangen.

**Aan- en afvoer**

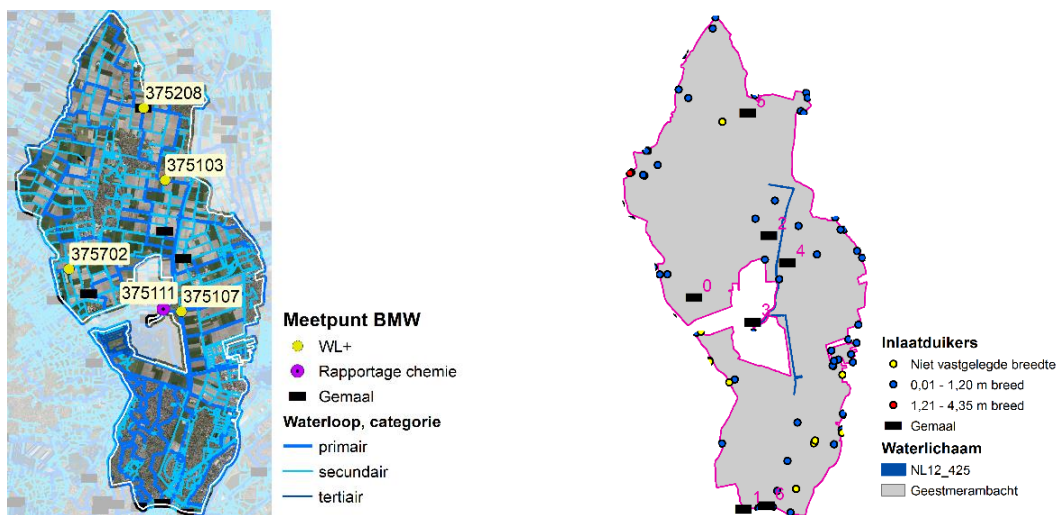
Het gemaal Geestmerambacht slaat water uit op de Saskevaart in de Schermerboezem. Inlaatwater komt uit de Schermerboezem en de VNRK-boezem via de inlaatduikers aangegeven in Figuur 7.10.

**Peilbeheer**

Bij het instellen van de peilen tijdens de ruilverkaveling is in het algemeen gestreefd naar een drooglegging van circa 1.20 m. Het toenmalige peil in de dorpen en nabij de bebouwing werd, om verzakking en schade te voorkomen gehandhaafd (HHNK 2003c).

De 51 peilvakken zijn aangegeven in Figuur 7.11 en de verdeling van de waterpeilen is vermeld in Tabel 7.1. Over het grootste deel van het oppervlak (74%, 24 vakken) is een dynamisch peilbeheer, met een bandbreedte van 0,2 m, voor 23% (24 vakken) geldt een vast peil. Ruim 3% heeft een flexibel peil (bandbreedte 0,4 tot 0,6 m).

Ruim de helft van de polder ligt tussen -2,9 en -2,1 m NAP. De vakken met vast peil zijn meestal kleiner en vaak ook minder laag dan die met flexibel



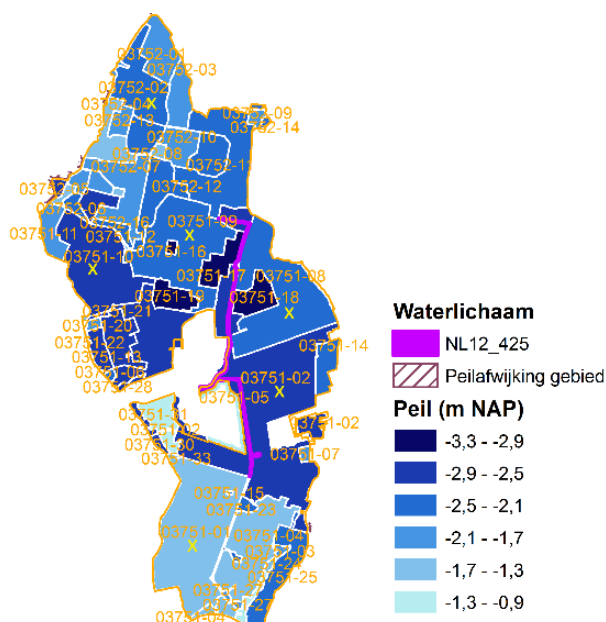
Figuur 7.9 Watergangen en meetpunten in de Polder Geestmerambacht.

Figuur 7.10 Aan- en afvoergebieden en KRW-waterlichamen in de Polder Geestmerambacht. Gemalen: 0 Grebolder, 1 Aanvoer Huiswaard (hoog), 2 Dergmeerweg, 3 Geestmerambacht, 4 Kerkmeer, 5 Terpweg, 6 Aanvoer Huiswaard De Horn Daalmeer.

peil. De vakken met flexibel peil liggen hoog (-1,3 tot -0,9 m NAP). Het zijn de natuurgraslanden ten westen van het Kleimeer

Er zijn geen gebieden met peilafwijkingen.

Langs de ringvaart van de Heerhugowaard werd in 1873 een stoomgemaal gebouwd. In 1912 werden de molens en het gemaal vervangen door twee pompinstallaties met twee stoommachines. De stoommachines maakte een betere peilbeheersing mogelijk, die nodig was door veranderingen in het grondgebruik, zoals de vervanging van weidegrond door tuinbouwgrond (de tuinbouw werd bevorderd door betere transportmogelijkheden naar de afzetmarkten door o.a. het Noordhollandsch Kanaal). In het begin van de 20<sup>e</sup> eeuw waren er regelmatig conflicten tussen voor- en tegenstanders van peilverlaging. Na 1930 werd overgeschakeld op elektrische bemaling (Goelema 1990).

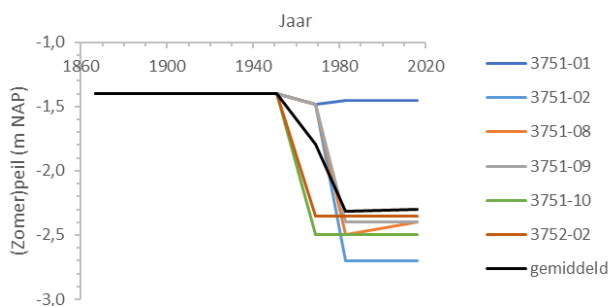


Figuur 7.11 Peilgebieden en KRW-waterlichamen in de Polder Geestmerambacht. De gele kruisjes geven de locaties aan die voor de analyse van het historisch peilverloop zijn gebruikt.

Tabel 7.1 Peilvakken en peilbeheer in de Polder Geestmerambacht. Bij de diepteklassen zijn de percentages van het totale oppervlak van het deelgebied en de betreffende peilvakken (Figuur 7.11) vermeld. Bij de vaknummers zijn de voorloopcijfers 0375 weggelaten. Peilsoorten: d = dynamisch, f = flexibel, v = vast.

Peil (m NAP)	Vak	Opp. (%)
-3,0 tot -2,9	1-16d, 1-18d, 1-19d	2,5
-2,9 tot -2,5	1-02d, 1-13d, 1-17d, 1-21d, 1-28d, 2-05d	26,4
-2,5 tot -2,1	1-08v, 1-09d, 1-10d, 1-14v, 1-15d, 1-23d, 1-25d, 1-29v, 1-30v, 1-33v, 2-02d, 2-06v, 2-08v, 2-11v, 2-12v, 2-14d, 2-16v	39,0
-2,1 tot -1,7	1-03d, 1-06v, 1-07v, 1-11v, 1-20d, 1-27v, 2-01v, 2-03v, 2-07d, 2-09v, 2-10v, 2-13v, 2-15v, 2-17v	10,9
-1,7 tot -1,3	1-01d, 1-04d, 1-12d, 1-24v, 2-04d, 2-18v	17,4
-1,3 tot -0,9	1-05f, 1-26v, 1-31f, 1-32f	3,8

Door de veranderingen in de bemalingstechniek werd weliswaar een betere peilbeheersing mogelijk, maar tot aan de ruilverkaveling leidde dit nog niet tot peilveranderingen (Figuur 7.12). Bij de ruilverkaveling werd het



Figuur 7.12 Veranderingen van het (zomer)peil in geselecteerde peilvakken (Figuur 7.11) in de Polder Geestmerambacht op grond van Waterstaatskaarten (1867 – 1983) en HHNK (2016c).

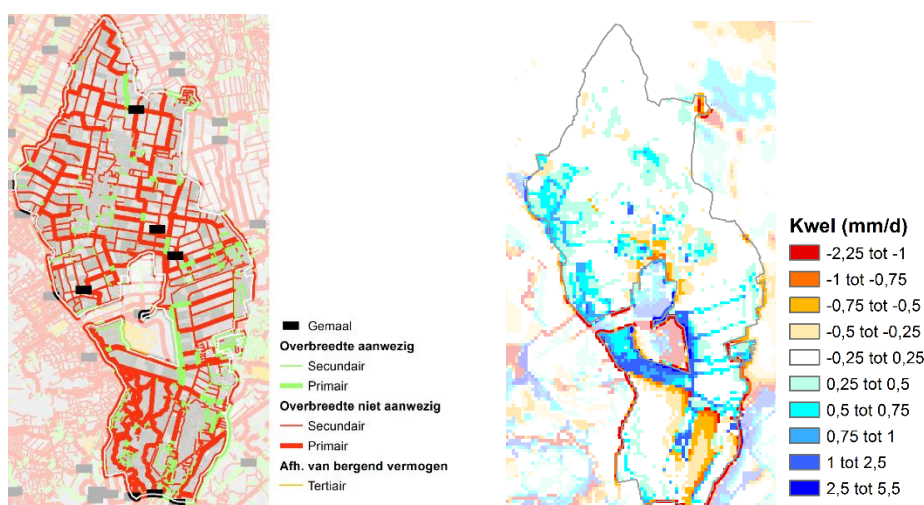
eeuwenoude peil van 1,40 m -NAP in de meeste vakken meer dan een meter verlaagd. Alleen in het stedelijk gebied van Alkmaar-Noord bleef de

peilverlaging tot enkele centimeters beperkt. Ook in de natuurgraslanden ten westen van het Kleimeer was er slechts een geringe peilverlaging. Vóór de ruilverkaveling was de hele polder één groot peilvak; alleen de tien voormalige meertjes hadden een afwijkend peil. In de huidige toestand zijn er 51 peilvakken.

## 7.6 Morfologie

Uit de door het waterschap verstrekte gegevens is berekend dat de totale lengte van de watergangen in het gebied 358 kilometer bedraagt. Dat is een dichtheid van 64 meter sloot per hectare. De meeste taluds (72%) van de sloten zijn redelijk steil met een helling tussen 30 en 40°. De overige taluds zijn flauwer, 17% heeft een helling 20 – 30° en 9% een helling van 10 – 20°. Uit de 625 baggerprofielen uit primaire en secundaire watergangen blijkt dat de gemiddelde breedte van met 9,7 m (minimaal 2,0, maximaal 69 m) ongeveer gemiddeld is voor het gebied van Hollands Noorderkwartier. De gemiddelde waterdiepte in de zomer is met 0,85 m vrij hoog (minimaal 0,08, maximaal 2,52 m) laag en de dikte van sliblaag neigt met een gemiddelde van 0,16 m (minimaal 0,08 m, maximaal 0,59 m) naar de hoge kant.

De oppervlakte van overbreedte van de primaire watergangen ten opzichte van het totale oppervlak daarvan bedraagt 6%, van de secundaire watergangen 35% en van de tertiaire watergangen 0% (Figuur 7.13).



Figuur 7.13 Overbreedte van watergangen in de Polder Geestmerambacht.

Figuur 7.14 Kwel en wegzijging in de Polder Geestmerambacht.

## 7.7 Waterbalans

In verband met het onderzoek naar de achtergrondconcentraties van nutriënten is een waterbalans opgesteld (Tabel 7.2). De voeding bestond in de balansperiode gemiddeld voor 72% uit neerslag. Daarnaast bestaat de toevoer voor 26% uit inlaatwater. De kwel bedraagt netto slechts 3% van het totaal. De kwel treedt vooral op in de dieper gelegen peilvakken en in het centrum langs de plas Zomerdel, die ongeveer het peil van de Schermerboezem (0,50 m -NAP) heeft. Wegzijging is er vooral langs de randen van de dieper gelegen peilvakken en op de strandwal van Sint Pancras (Figuur 7.14).



Tweederde van het nettoverlies betreft de uitlaat via gemalen, het overige derde is verdamping.

Tabel 7.2 Waterbalans (mm/jaar) van de Polder Geestmerambacht voor de periode 2000-2009 (Van Boekel e.a. 2014k). De getallen berusten gedeeltelijk op metingen en gedeeltelijk op aannames en behoeven nog bijstelling.

In/uit	Term	mm/j	%
In	Neerslag	913	72
	Inlaat	326	26
	Kwel*	36	3
	Totaal	1275	100
Uit	Actuele verdamping	416	33
	Uitlaat via gemalen	859	67
	Totaal	1275	100
Berging		0	0,0

\*inclusief opgeweld water uit gasbronnen

## 7.8 Nutriëntenbelasting

Vóór de uitvoering van de ruilverkaveling dienden de doorgaande sloten niet alleen als vaarroute maar ook als (open) riolen. De plaatselijke zuurkoolfabrieken en conservenfabriek loosden het afvalwater ook in deze sloten. De toestand van het oppervlaktewater in de polder was hierdoor zeer slecht en de stank vaak ondragelijk. Tijdens de ruilverkaveling werd het gebied gerioleerd (Schenk 2010).

In de huidige situatie wordt er geen effluent van rioolwaterzuiveringen geloosd en er zijn volgens de gebruikte gegevens ook geen andere puntbronnen aanwezig of bekend (Van Boekel e.a. 2014k).

Uit Tabel 7.3 komt naar voren dat de belasting vanuit landbouwgronden met 62% van het totaal de belangrijkste stikstofbron in het gebied is. Daarop volgt

Tabel 7.3 Enkele kentallen voor de nutriëntenbelasting van de Polder Geestmerambacht voor de periode 2000-2009 (Van Boekel e.a. 2014k). 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 <sup>†</sup> /j	mg/m <sup>‡</sup> /d	kg/ha <sup>†</sup> /j	mg/m <sup>‡</sup> /d
Belasting door landbouw		21,3	129,7	2,27	13,8
Belasting door inlaatwater		8,3	50,5	1,50	9,1
Atmosferische depositie op open water		0,7	4,0		
Directe kwel*		0,5		0,05	
Overige belastingen§		3,8	23,2	0,2	1,2
Totaal IN		34,5	210,2	4,0	24,5
Retentie~		7,6	46,3	1,5	9,1
Totaal IN - retentie		26,9	163,9	2,5	15,3
Natuurlijke belasting	%		20		17
Anthropogene belasting	%		80		83
Concentratie oppervlaktewater	mg/l		3,08		1,06
Achtergrondconcentratie	mg/l		0,62		0,18

§huishoudelijke en ongerioleerde lozingen, verkeer, vervoer, etc., <sup>†</sup>totaal oppervlak, <sup>‡</sup>wateroppervlak

~vastleggen van nutriënten in de waterlopen, door opslag in de waterbodem en/of denitrificatie

\*alleen directe kwel naar open water

de belasting door inlaatwater (24%). Van het fosfaat is 57% afkomstig uit de landbouwgebieden. Het inlaatwater draagt 38% bij.

## 7.9 Huidige waterkwaliteit

Tabel 7.4 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 zoet en de trofiegraad (op basis van totaal-P) varieert van zeer voedselrijk in het overige water tot extreem voedselrijk in het waterlichaam. Het chlorofylgehalte varieert van matig tot hoog en het doorzicht varieert van laag in het overige water tot matig in het waterlichaam.

Voor de KRW zijn de zomergemiddelden getoetst aan de KRW-normen voor type M3. Op de KRW-meetpunten voor de fysische chemie voldoen totaal-P, chlorofyl-a en doorzicht niet aan de normen. Op de KRW-meetpunten voor de biologie voldoen totaal-P, chlorofyl-a en doorzicht niet aan de normen. Het sulfaatgehalte in het waterlichaam is zeer hoog, het calciumgehalte is hoog.

Tabel 7.4 Zomergemiddelde (ZGM) en wintergemiddelde (WGM) waterkwaliteit van de waterdelen polder Geestmerambacht 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.

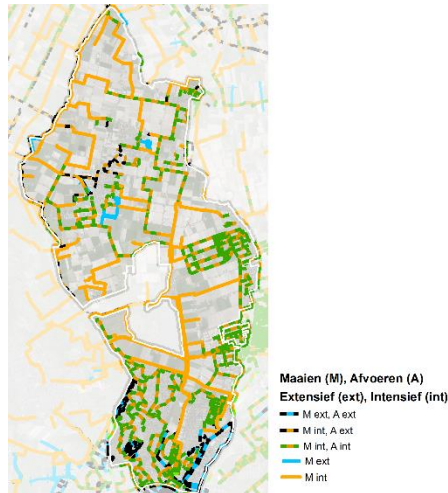
parameter	KRW-norm <sup>1</sup>	KRW-fysische chemie (n=1)			KRW-biologie (n=4)			overige meetpunten (n=1)		
	M3	ZGM	WGM	aantal	ZGM	WGM	aantal	ZGM	WGM	aantal
chloride (mg/l)	0 - 300	237	196	(9/9)	278	256	(66/66)	208	138	(12/12)
totaal-P (mgP/l)	≤ 0,15	1,15	0,74	(9/9)	0,89	0,68	(65/66)	0,79	1,12	(12/12)
ortho-P (mgP/l)		1,05	0,64	(9/9)	0,69	0,54	(65/66)	0,64	0,91	(12/12)
totaal-N (mgN/l)	≤ 2,8	2,1	4,2	(9/9)	2,6	3,6	(66/66)	2,8	4,2	(12/12)
ammonium (mgN/l)		0,2	0,7	(9/9)	0,2	0,8	(66/66)	0,4	1,3	(12/12)
nitraat (mgN/l)		0,1	1,8	(9/9)	0,4	1,4	(66/66)	0,7	1,2	(12/12)
chlorofyl-a (ug/l)	≤ 23	33	-	(9/-)	49	37	(42/42)	-	-	(-/-)
doorzicht (m)	≥ 0,65	0,54	0,58	(9/9)	0,45	0,48	(74/66)	0,37	0,27	(14/12)
zuurstofverzadiging (%)	40 - 120	73	68	(18/18)	66	75	(96/93)	45	73	(18/18)
pH (-)	5,5 - 8,5	8,1	7,6	(9/9)	8,1	8,0	(66/66)	7,8	7,9	(12/12)
sulfaat (mg/l)		-	-	(-/-)	109	146	(66/66)	116	239	(12/12)
calcium (mg/l)		-	-	(-/-)	115	166	(66/66)	102	192	(12/12)

<sup>1</sup> 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).

## 7.10 Maaibeheer

De gegevens van het door het waterschap geplande onderhoud zijn weergegeven in Figuur 7.15. 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 grotere watergangen in het landelijk gebied worden intensief gemaaid. Het maaisel wordt daar niet afgevoerd. Ook in het stedelijk gebied wordt intensief gemaaid, maar daar wordt het maaisel wel afgevoerd.



Figuur 7.15 Gepland onderhoud van het nat profiel van watergangen in de Polder Geestmerambacht 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.

## 7.11 Ecologie

### Algemeen

De Kleimeerpolder, ten westen van de plas Zomerdel, is een natuurgebied voornamelijk bestaand uit rietland en moeras en behoort tot het gebied van de Schermerboezem (zie aldaar). Het weidegebied ten westen van de Kleimeerpolder behoort wel tot het deelgebied Polder Geestmerambacht en is een belangrijk foerageergebied voor weidevogels (WGGA 2001, Van Boekel e.a. 2014k).

Een aantal wielen langs de Westfriese Omringsdijk heeft de bestemming natuur, maar door de grote waterdiepte, de matige waterkwaliteit en de (plaatselijke) recreatiedruk is de ecologische betekenis gering (WGGA 2001).

In opdracht van het Hoogheemraadschap zijn Ecoscans uitgevoerd in de gemeente Langedijk, de voormalige gemeente Harenkarspel en in Alkmaar-Noord (De Beauvesère-Storm & Hoekstra 2010d, Collombon e.a. 2011). Zie ook Klein (2011). De gegevens van de Ecoscans zijn door ons bij de analyse betrokken, maar een aantal conclusies uit deze rapporten worden hier nog apart gememoreerd:

- De ecologie van de oevers scoort vooral slecht binnen de stedelijke kernen. De oorzaak is dat de oevers vrijwel allemaal beschoeid zijn. De ecologie van de buitengebieden wordt vooral als slecht tot matig beoordeeld, ‘ecologie water’ in de stedelijke kernen lijkt iets beter te scoren;
- In een aantal sloten in de bebouwde kom komt veel kroos voor. Op redelijk veel locaties komt flab voor. De vegetatie van de oevers bestaat vooral uit riet;
- In nieuwbouwwijken zijn de sloten vaak breder en hebben minder steile oevers en een beter ontwikkelde oevervegetatie;
- In Alkmaar Noord zijn veel hondenuitlaatplaatsen direct aan het water. Dit leidt tot afspoeling van nutriënten en dus tot een verdere verrijking van het voedselrijke water;
- De meeste watergangen buiten de bebouwde kom worden overheerst door riet. Er zijn weinig waterplanten (in het bijzonder drijfbladplanten) aanwezig, vooral door troebel water (voedselrijkdom) en het ‘vele schouwen’

(de sloten worden intensief gemaaid). In een aantal sloten komt veel kroos voor;

- De belangrijkste beperkende factoren voor de ontwikkeling van de ecologie zijn vertroebeling, voedselrijkdom, beschoeiing en steile taluds;
- Op een aantal locaties wordt veel gevaren met motorbootjes. Hier is nauwelijks plantenleven aanwezig;
- Riet wordt vaak heel frequent gemaaid. Dit is een snelle groeier, waardoor andere oeverplanten geen kans krijgen zich te ontwikkelen.

Eeuwenlang zijn er door de overheid premies uitgelooft voor elke dode otter en het resultaat is dat de otter al lang uit dit gebied verdwenen is (Otto & IJff 1986).

## Planten

Er zijn in de 260 opnamen van locaties uit de meetnetten en Ecoscans in totaal 39 soorten waterplanten en 121 soorten overige planten (waarvan 86 oever- en emerse planten) aangetroffen. De meest voorkomende soorten zijn vermeld in Tabel 7.5, 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 7.16.

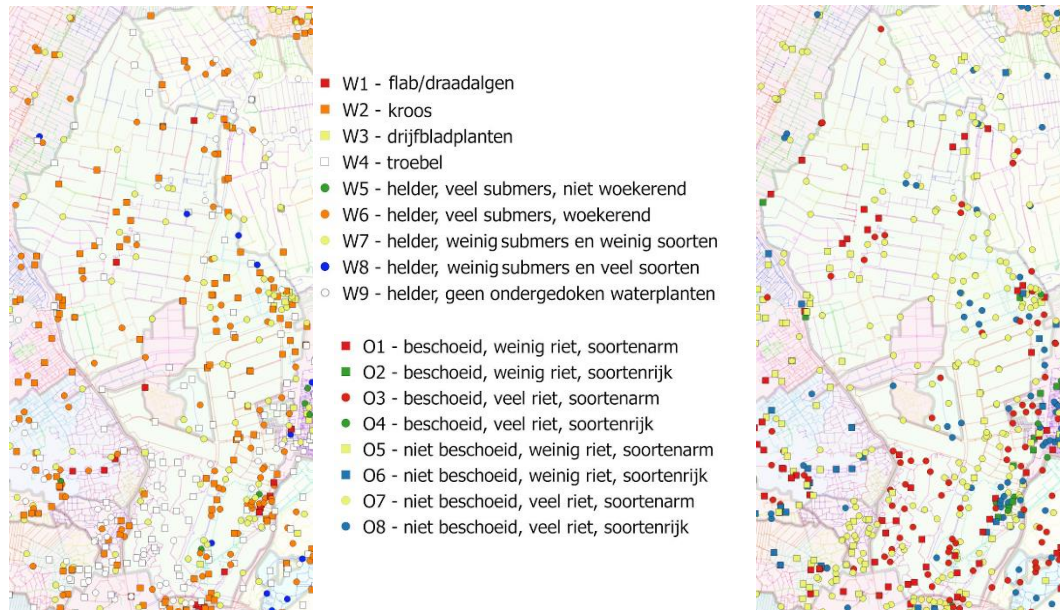
De procentuele verdeling de toestanden van het open water komt goed overeen met het gemiddelde voor het hele Noorderkwartier: de meest voorkomende toestand is troebel water (W4, 25%), nipt gevolgd door kroosdominantie (W2, 23%) en dan door helder water met weinig soorten waterplanten (W7, 20%) en helder water met veel woekerende waterplanten (W6, 17%).

Tabel 7.5

Samenvatting van de ecologische toestanden van water- en oevers in het deelgebied Polder Geestmerambacht, 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 ondergedoken waterplanten, **vet cursief** = invasieve woekerende exoten, **onderstreept** = ruigtekruiden., Ab% = gemiddeld bedekkingspercentage, Freq% = percentage van het aantal opnamen waarin de soort voorkomt.

Periode 2010 - 2015		G'meramb. HHNK		G'meramb. HHNK	
Aantal opnamen	260	5995	EKR macrofyten (aantal opnamen)	5	333
Ecoscans (% opnamen)	98	92	EKR macrofyten (gemiddelde)	,23	0,33
Totaal aantal soorten planten	160	515			
Totaal aantal soorten waterplanten	28	84	Totaal aantal soorten oeverplanten†	86	
Gemiddeld aantal soorten waterplanten	4,3	4,6	Gemiddeld aantal soorten oeverplanten†	6,0	7,1
Toest. Omschrijving	% opn.	% opn.	Toest. Omschrijving	% opn.	% opn.
W1 Water met dominantie van flab/draadalg	3	2	O1 beschoeid, weinig riet, soortenarm	12	13
W2 Water met dominantie van kroos	23	20	O2 beschoeid, weinig riet, soortenrijk	2	4
W3 Water met dominantie van drijfbladplanten	3	3	O3 beschoeid, veel riet, soortenarm	20	16
W4 Troebel water	25	27	O4 beschoeid, veel riet, soortenrijk	2	4
W5 Helder water met veel, maar niet woekerende waterplanten	1	2	O5 niet beschoeid, weinig riet, soortenarm	8	13
W6 Helder water met veel woekerende waterplanten	17	16	O6 niet beschoeid, weinig riet, soortenrijk	2	8
W7 Helder water met weinig soorten ondergedoken waterplanten in lage dichtheid	20	17	O7 niet beschoeid, veel riet, soortenarm	44	32
W8 Helder water met veel soorten ondergedoken waterplanten in lage dichtheid	2	1	O8 niet beschoeid, veel riet, soortenrijk	10	10
W9 Helder water zonder ondergedoken waterplanten	8	11			
Troebel water (W3, W4)	27	31	Soortenrijke oevers (O2, O4, O6, O8)	16	26
Arme plantengroei (W7, W9)	27	28	Oevers met veel riet (O3, O4, O7, O8)	76	62
Optimale plantengroei (W5, W8)	2	3	Beschoeide oevers (O1 - O4)	36	36
Overmatige plantengroei (W1, W2, W6)	43	38			
Laag* Soorten waterplanten	Ab%	Freq%	Laag* Soorten oever- en overige planten†	Ab%	Freq%
D Watergentiaan	0,8	9	OE Riet	30,3	88
D Witte waterlelie	0,4	20	OE Liesgras	3,0	37
D Kikkerbeet	0,4	10	X Grassenfamilie	1,8	12
D Veenwortel	0,3	26	OE Fioringras	1,4	27
F Flab en draadwier	4,3	17	OE Gewone waterbies	0,7	13
K Bultkroos	9,9	47	OE Gestreepte witbol	0,7	7
K Klein kroos	6,1	53	OE Heen	0,7	18
K Veelwortelig kroos	1,3	23	OE Grote lisdodde	0,6	14
K <i>Dwergkroos</i>	0,8	11	<u>OE Harig wilgenroosje</u>	0,5	37
S <b>Grof hoornblad</b>	7,3	52	OE Zwanenbloem	0,5	27
S <b>Smalle waterpest</b>	4,1	25	L Glanshaver	0,4	9
S <b>Schedefonteinkruid</b>	2,7	38	OE Gele lis	0,4	22
S <b>Aarvederkruid</b>	2,3	12	L <u>Grote brandnetel</u>	0,4	33
S Puntkroos	1,3	22	L Smalle weegbree	0,3	18
S Gewoon sterrenkroos	0,5	9	OE Rood zwenkgras	0,3	5
S Sterrenkroos	0,4	6	L Scherpe boterbloem	0,3	18
S Groot blaasjeskruid	0,4	1	OE Slanke waterkers	0,3	13
S Breekbaar kranblad	0,3	1	OE Lidrus	0,2	10

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



Figuur 7.16 Ecologische toestand van water (W) (links) en oevers (O) (rechts) in het deelgebied Polder Geestmerambacht en omgeving.

De 'ideale' toestand W8 (helder water, veel soorten waterplanten) komt met 2% van de opnamen iets meer voor dan in het hele Noorderkwartier (1%). Het gemiddelde aantal soorten waterplanten is met 4,3 een fractie lager dan dat van alle opnamen uit het gebied van het Noorderkwartier (4,6). De meest voorkomende soorten zijn woekerende soorten als Klein kroos en Grof hoornblad.

In de stedelijke gebieden van Alkmaar-Noord en Broek op Langedijk komt vooral troebel water (W4) voor. De toestand van helder water en weinig planten komt vooral in het landelijk gebied voor.

Niet beschoeide oevers (64%) en oevers met veel riet (76%) zijn rijkelijk aanwezig maar slechts 16% van de oevers is soortenrijk. Het lijkt of de soortenrijke oevers vooral rond Sint Pancras en Oudkarspel liggen. Het gemiddeld aantal soorten oeverplanten is met 6,0 lager dan in het Noorderkwartier als geheel (7,1). Riet is met stip de belangrijkste oeverplant. De tweede soort is Liesgras, die een zekere mate van eutrofiëring en/of vervuiling door organisch afbreekbaar materiaal indiceert. Ruigtkruiden als Grote brandnetel en Harig wilgenroosje geven aan dat hier en daar langs de oevers nog maaisel of bagger blijft liggen.

Niet-beschoeide, soortenarme oevers met veel riet komen vooral voor in het landelijk gebied. In het stedelijk gebied zijn de oevers vaker beschoeid en soortenarm, maar er komt nog wel veel riet voor.

In de jaren vijftig van de vorige eeuw ging het varen in de sloten steeds moeilijker door de toenemende plantengroei in de sloten en vaarten als gevolg van de verzoeting van het water sinds de aanleg van de Afsluitdijk (Andela 2000).

### Fytobenthos

De belangrijkste kentallen van het fytobenthos zijn vermeld in Tabel 7.6. Er zijn in de 15 monsters van de meetnetten in totaal 128 taxa aangetroffen, met gemiddeld 0,2 zeldzaam taxon per monster, wat minder is dan de 0,5 voor het hele gebied van Hollands Noorderkwartier. De meeste monsters (87%) zijn kenmerkend voor het type F3: de niet-zoete tot zoete, tamelijk heldere, voedselrijke kleisloten en -kanalen, vaak in bebouwd gebied. De overige monsters

behoren tot type F2, een type uit 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 ( $\alpha$ -mesosaproob).

Tabel 7.6 Belangrijkste kentallen van het fyto benthos van het deelgebied Polder Geestmerambacht. Fyto benthostypen: aantallen monsters normaal gedrukt, percentages monsters *cursief* gedrukt. Alle taxa en zeldzame taxa zijn totale aantallen taxa per periode/gebied, alle overige getallen zijn gemiddelden per periode/gebied. Locaties van de meetpunten in Figuur 7.9.

Typen en karakteristieken	Polder Geestmerambacht			HHNK 2009-'15	Toelichting/interpretatie	aantal monsters Polder Geestmerambacht aantal monsters HHNK	15 838
	2009	2010-'12	2013-'15				
<i>Fyto benthostype</i>							
F2	5	5	3	87	42	niet-zoete tot zwak brakke troebele tot heldere, voedselrijke sloten en kanalen	
F3			2	13	18	zoete tot niet-zoete, tamelijk heldere, voedselrijke kleisloten en -kanalen, vaak in bebouwd gebied	
F2-F3	5	5	5	100	61		
<i>Diversiteit</i>							
alle taxa	70	91	88	128	574	totaal aantal taxa per periode/gebied	
zeldzame taxa	3	0	0	3	109	aantal zeldzame taxa per periode/gebied	
taxa in monster	33,2	41,8	42,8	39,3	31,7	vrij soortenrijk	
zeldz. taxa in monster	0,6	0,0	0,0	0,2	0,5	weinig zeldzame soorten per monster	
<i>Ecologische indicatiewaarden</i>							
zuurgraad	4,0	4,0	4,1	4,0	3,9	alkalisch	
zoutgehalte	2,3	2,6	2,4	2,4	2,4	niet-zoet	
organische stikstof	2,5	2,4	2,5	2,5	2,4	voornamelijk stikstofautotrofe, maar ook stikstofheterotrofe soorten	
zuurstof	2,8	3,0	2,9	2,9	2,8	matige zuurstofverzadiging	
saprobie	2,8	2,9	2,8	2,9	2,8	$\alpha$ -mesosaproob	
trofie	5,0	5,1	5,0	5,0	4,9	eutroof	
vocht	2,4	2,4	2,5	2,4	2,4	nauwelijks droogvallend	

## Macrofauna

De macrofauna (Tabel 7.7) is in de periode 2011-2016 bemonsterd op 4 locaties in het waterlichaam en 1 locatie in het overige water. In totaal zijn er gegevens van 10 monsters beschikbaar. Naast het watertype van het waterlichaam (M3), is er nog één ander watertype bemonsterd. De KRW-toetsing levert voor het waterlichaam een (gemiddelde) score op van 0,31, dit is ontoereikend. Voor het overige water is de KRW-score 0,28; eveneens ontoereikend.

Er zijn gemiddeld 62 soorten per monster aangetroffen in het waterlichaam, dit is matig soortenrijk. In het overige water zijn 54 soorten gevonden, wat eveneens matig soortenrijk is. Het aantal individuen is groter dan gemiddeld in het waterlichaam en gemiddeld in het overige water. De macrofauna indiceert vrij zoete condities in het waterlichaam en zeer zoete condities in het overige water.

Tabel 7.7 Macrofauna van de waterdelen polder Geestmerambacht, 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
M1b - niet-zoete sloten ( - / 2 )		0,28	0,30	Garnalen en kreeften	-	-	0,1	-	-	1
M3 - gebufferde kanalen ( 8 / )	0,31		0,37	Vlokreeften	2,9	1,5	2,0	120	9	64
				Aagarnalen	0,1	-	0,4	0	-	45
				Wormen	3,4	2,5	3,2	18	3	52
				Overig	0,8	0,5	0,9	5	1	6
				Vliegen en muggen	12	3,5	10	312	17	112
				Pissebedden	2,4	2,0	1,6	101	187	29
				Slakken en tweekleppigen	14	12	8,4	142	175	108
				Kevers en wantsen	13	14	9,2	67	50	49
				Bloedzuigers en platwormen	6,4	5,0	2,8	20	11	8
				Kokerjuffers	0,8	-	1,2	1	-	4
				Spinnen en watermijten	4,5	11	5,2	23	34	35
				Libellen en haften	2,3	2,5	1,9	15	28	20
<b>aantal monsters</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>15</b>	<b>Totaal</b>	<b>62</b>	<b>54</b>	<b>47</b>	<b>824</b>	<b>512</b>	<b>533</b>
<b>gemiddelde EKR alle typen</b>	<b>0,31</b>	<b>0,28</b>	<b>0,34</b>							

**Vis**

Fuiken waren voor de binnenvisser een kostbaar bezit. Maar het kwam nog al eens voor, dat fuiken werden vernield of gestolen. In latere jaren was het de kokerjuffer, die de fuiken belaagde. Deze larve beet de zijde, waaruit de fuiken werden gebreid stuk om uit de draadjes een kokertje te spinnen. Weliswaar trachtte men door de fuiken in de teer te zetten, in de gasolie of andere minder prettige stoffen de schade te beperken. Eerst met de komst van het nylongaren werd dit kwaad bezworen, maar toen kwam de Chinese wolhandkrab.....

(Otto & IJff 1986)

*Visstand*

In het waterlichaam is de visstand in 2013 op drie locaties (1,1 ha) en in het overige water op vijf locaties (0,8 ha) bemonsterd (Tabel 7.8). In totaal zijn 20 soorten aangetroffen, wat soortenrijk is. In het waterlichaam is de totale geschatte visbiomassa 196 kg/ha, dit is beneden gemiddeld voor HHNK. Het aandeel brasem en karper is met 61% gemiddeld voor het beheergebied van HHNK, het aandeel plantminnende vis is 29%, dit is gemiddeld voor HHNK. De EKR op de landelijke maatlat is 0,89, waarmee het waterlichaam ten opzichte van de huidige doelstelling voor HHNK als 'zeer goed' wordt beoordeeld. De visgemeenschap wordt 'landelijk' getypeerd als 'blankvoorn-brasem', in de regionale typering als 'snoek-blankvoorn' (33%) en 'brasem-snoekbaars zonder karper' (67%).

De geschatte visbiomassa van het overige water is 203 kg/ha, dit is gemiddeld voor HHNK. Het aandeel brasem en karper is 66%, wat gemiddeld is. Het aandeel plantminnende vis is 30%, dit is bovengemiddeld. De visgemeenschap wordt 'landelijk' getypeerd als 'blankvoorn-brasem', in de regionale typering als 'snoek-blankvoorn' (40%) en 'brasem-snoekbaars met karper' (20%) en 'giebel' (40%).

*Visserij*

Eeuwenlang is voor de bevolking van het Geestmerambacht de binnenvisserij een belangrijke bron van inkomsten geweest. De beroepsvereniging van binnenvissers had in 1916 91 leden en in 1960 nog 40. De zeer strenge winter van 1962 – '63 deed de beroepsvisserij de das om. Een berucht rampjaar was ook 1921 toen door de abnormale zomerdroogte de visstand door het inmalen van zout water werd gedecimeerd. In 1986 waren er nog slechts enkele beroepsvissers over. (Otto & IJff 1986). Tegenwoordig zijn de polderwateren het domein van de [Langedijker Sportvissers](#): 'De wateren zijn over het algemeen vrij ondiep maar hebben een prima witvisbestand en er is veel "wilde" polderkarper (tot 60cm) aanwezig. Ook snoekbaars komt nog voor. Snoek vindt men vooral in de zijwateren waar minder stroming en meer begroeiing aanwezig is.'

## 7.12 ESF-detailanalyse

Bijlage 2 geeft de omschrijvingen van de ecologische sleutelfactoren (ESF's). Per deelgebied zijn deze ESF's geanalyseerd, zoals toegelicht in **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.** Voor het deelgebied polder Geestmerambacht 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.

## 7.13 Knelpunten en maatregelen

**Knelpunten**

De knelpuntenanalyse laat zien dat in de huidige situatie er voor vrijwel alle sleutelfactoren knelpunten of mogelijke knelpunten te benoemen zijn (Figuur 7.17). Dat is ook in overeenstemming met hetgeen in het voorgaande is beschreven. Het beeld is dat van een hoog belast, voedselrijk en troebel watersysteem met hoge dichtheden van algen, kroos en flab. Het peilbeheer is 'dynamisch' en het maaibeheer is intensief. Dit is ook niet verwonderlijk gezien de kenmerken en beïnvloeding van het gebied. Na de ruilverkaveling is het ingrijpend veranderd, van het oorspronkelijk grote areaal aan water is nu nog

Tabel 7.8 Visstand van de waterdelen polder Geestmerambacht, 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 (2013)	KRW-beoordeling watertype M3	viswatertyping						
inspanning	aantal deelgebieden	3	5	EKR (landelijke maatlat)	0,89						
	bevestig oppervlak (ha)	1,1	0,8	KRW-beoordeling (HHNK)	zeer goed						
soorten	totaal aantal soorten	20	20								
	aantal soorten marien/brak	0	0								
biomassa	aantal migrerende soorten	2	2								
	totaal biomassa (kg/ha)	196	203								
	aandeel brasem+karper (%)	61	66								
	baars+blankvoorn/eurytoop (%)	18	8,8								
	aandeel plantminnend (%)	29	30								
	aandeel zuurstoftolerant (%)	2,7	1,8								
				<b>EKR-deelmaatlaten</b>	<b>biomassa</b>	<b>soorten</b>	<b>verdeling clusters</b>			<b>WL (%)</b>	<b>OW (%)</b>
				brasem en karper (BK)	0,86		RG-ruisvoorn-snoek	-	-		
				plantminnende soort (Pm)	0,87		snoek-blankvoorn	33	40		
				plantminnend + migrerend (PmM)		0,95	brasem-karper	-	20		
							brasem-snoekbaars	67	-		
							giebel	-	40		
							RG-stekelbaars	-	-		
gilde zoet	gilde brak	soort	wetenschappelijke naam	waterlichaam		overig water		gemiddeld HHNK			
				aantal/ha	kg/ha	aantal/ha	kg/ha	aantal/ha	kg/ha		
EURYTOOP	matig chloridetolerant	Alver	<i>Alburnus alburnus</i>	0,2	0,00			72	0,62		
	chloridetolerant	Baars	<i>Perca fluviatilis</i>	677	3,00	669	2,3	1045	8,7		
	matig chloridetolerant	Blankvoorn	<i>Rutilus rutilus</i>	2360	15	2247	6,4	2224	36		
	matig chloridetolerant	Brasem	<i>Abramis brama</i>	998	109	1036	120	1470	101		
	diadroom	Driedoornige stekelbaars	<i>Gasterosteus aculeatus</i>	59	0,02	65	0,02	840	0,25		
		Hybride		2	0,11			33	1,2		
	matig chloridetolerant	Karper	<i>Cyprinus carpio</i>	223	11	246	12	108	120		
	chloridetolerant	Kolblei	<i>Blicca bjoerkna</i>	9	0,12			393	7,0		
	diadroom	Paling	<i>Anguilla anguilla</i>	5	0,71	4	0,56	51	11		
	matig chloridetolerant	Pos	<i>Gymnocephalus cernuus</i>	0,1	0,01			300	2,5		
	chloridetolerant	Snoekbaars	<i>Sander lucioperca</i>	2	0,03	2	0,02	121	14		
	PLANTMINNEND	zoetwatersoort	Bittervoorn	<i>Rhodeus sericeus</i>	1292	1,36	1421	1,5	2031	1,6	
		matig chloridetolerant	Giebel	<i>Carassius auratus gibelio</i>	178	9,26	197	10	868	63	
zoetwatersoort		Kleine modderkruiper	<i>Cobitis taenia</i>	13	0,04	15	0,04	65	0,22		
zoetwatersoort		Ruisvoorn	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	332	1,33	348	1,4	545	5,0		
zoetwatersoort		Snoek	<i>Esox lucius</i>	19	40	20	44	47	29		
chloridetolerant		Tienddoornige stekelbaars	<i>Pungitius pungitius</i>	61	0,02	67	0,02	2458	0,93		
ZUURSTOFTOLERANT	matig chloridetolerant	Vetje	<i>Leucaspisus delineatus</i>	79	0,05	88	0,05	699	0,31		
	zoetwatersoort	Zeelt	<i>Tinca tinca</i>	82	5,31	85	3,6	81	15		
REOFIEL	zoetwatersoort	Riviergrondel	<i>Gobio gobio</i>	7	0,05	8	0,05	317	1,9		

slechts 4% van het totale oppervlak over. Het gebied is sterk versnipperd door de vele peilgebieden.

Om de belasting tot onder de kritische grens te brengen zou de P-belasting in het waterlichaam met ongeveer een factor 5 moeten worden verminderd. Dat komt orde grootte overeen met de belasting vanuit 'natuurlijke bronnen', wat het bereiken van het KRW-doel lastig maakt<sup>3</sup>. Voor stikstof is de situatie wat gunstiger, hoewel ook hier de belasting met circa 50% verminderd zou moeten worden. De hoge belasting komt naast de reeds genoemde hoge dichtheden van algen, kroos en flab ook tot uiting in een vrij hoge visbiomassa. Het lichtklimaat in het waterlichaam is onvoldoende, bij een waterdiepte van ruim 1 meter zijn zwevend stof maar ook algen beperkend. Er wordt vrij weinig ondergedoken vegetatie en vrij veel drijfbladvegetatie aangetroffen, wat past bij het troebele water.

























In het overige water (Figuur 7.18) is één meetpunt met een diepte van circa 30 cm, in een dergelijk ondiep water komt er al snel voldoende licht op de bodem voor plantengroei. In de huidige situatie wordt in veel van de ondiepere wateren ook al vegetatie aangetroffen, waarbij er wel een relatief groot aandeel bestaat uit woekerende soorten, kroos en flab. Voor het overige water is

<sup>3</sup> Hoewel de belasting vanuit natuurlijke bronnen dus voor het waterlichaam al bijna even hoog is als de kritische grens, is het KRW-doel voor dit gebied in 2016 niet bijgesteld. Er is toen namelijk voor alle gebieden standaard uitgegaan van de kritische belasting bij een waterdiepte van 80 cm (Witteveen+Bos 2014). Volgens de beschikbare meetgegevens is de waterdiepte in de grotere watergangen (het waterlichaam) ruim 1 meter, hierbij hoort een lagere kritische grens. Zoals uit de profielmetingen blijkt is het water in het grootste deel van de polder echter minder dan 80 cm diep. Gemiddeld is een diepte van 80 cm dus wel een goede aanname voor de polder als geheel, maar voor de meetlocaties in het waterlichaam niet.



























een reductie van de P-belasting met ongeveer één derde, de stikstofbelasting ligt echter al onder de kritische grens. In combinatie met de lage verblijftijd kan dit ook beperkend zijn voor de productiviteit.

## NL12\_425 - Waterlichaam: waterdelen polder Geestmerambacht

Systeemanalyse volgens ESF	Huidige toestand	Knelpunten	Knelpunt zichtbaar in (biologie)	Effectieve maatregelen (technisch haalbaar)	Toekomstig (na maatregelen)
 <b>Productiviteit water</b>		Pact en Nact, Pnat	hoge algenbiomassa, vrij veel kroos en flab, vrij hoge visbiomassa	Belastingreductie, benodigd ten opzichte van de actuele belasting: P: 79%. N: 53%. P uit natuurlijke bronnen beperkend en N uit natuurlijke bronnen niet beperkend	
 <b>Lichtklimaat</b>		(ZS), (algen), diepte	ecoscans: vrij weinig submers, vrij veel drijfblad	belastingreductie, (baggeren)	
 <b>Productiviteit bodem</b>		(klei), (slib), sulfaat	vrij hoog aandeel bodemvoedselende vis, lage vegetatiebedekking	(baggeren, maar pas na aanpak externe belasting)	
 <b>Habitatgeschiktheid</b>		peilbeheer, (zoutgehalte)	vis indiceert vrij helder water met weinig structuur (planten), diatomeeën indiceren brakke omstandigheden	meer natuurlijk peilbeheer in combinatie met meer open water en grotere peilvakken	
 <b>Verspreiding</b>		(omvang peilgebied)	visstand in het waterlichaam laat dit knelpunt niet zien	(verbinden grote peilvakken door passeerbaar maken stuwen), (creëren meer open water)	
 <b>Verwijdering</b>		maaien, (afvoeren)	het totaal aantal plantensoorten is vrij gering, het aantal waterplanten is vrij gering, de maaitolerantie van de waterplanten is relatief hoog	minder intensief maaien, (maaisel afvoeren), (benutten overruimte)	
 <b>Organische belasting</b>		uit/afspoeling, mest	macrofauna indiceert enige saprobie, diatomeeën indiceren enige saprobie	beperken uit/afspoeling, voorkomen meemesten sloten	
 <b>Toxiciteit</b>					

Figuur 7.17 Knelpunten en maatregelen waterlichaam Polder Geestmerambacht.

## NL12\_425 - Overig water: waterdelen polder Geestmerambacht

Systeemanalyse volgens ESF	Huidige toestand	Knelpunten	Knelpunt zichtbaar in (biologie)	Effectieve maatregelen (technisch haalbaar)	Toekomstig (na maatregelen)
 <b>Productiviteit water</b>		Pact en (Nact)	vrij veel kroos en flab, vrij hoge visbiomassa	Belastingreductie, benodigd ten opzichte van de actuele belasting: P: 33%. N voldoet. P uit natuurlijke bronnen niet beperkend en N uit natuurlijke bronnen niet beperkend	
 <b>Lichtklimaat</b>					
 <b>Productiviteit bodem</b>		(klei), (slib), sulfaat	vrij hoog aandeel bodemvoedselende vis, hoge vegetatiebedekking	(baggeren)	
 <b>Habitatgeschiktheid</b>		peilbeheer, (talud), (zoutgehalte)	vis indiceert vrij helder water met weinig structuur (planten), diatomeeën indiceren licht-brak	meer natuurlijk peilbeheer, (oeverinrichting)	
 <b>Verspreiding</b>		(omvang peilgebied)		(verbinden grote peilvakken door passeerbaar maken stuwen)	
 <b>Verwijdering</b>		maaien	het totaal aantal plantensoorten is vrij gering, het aantal waterplanten is vrij gering, de maaitolerantie van de waterplanten is relatief hoog	minder intensief maaien, benutten overruimte	
 <b>Organische belasting</b>		uit/afspoeling, mest	macrofauna indiceert enige saprobie, diatomeeën indiceren enige saprobie	beperken uit/afspoeling, voorkomen meemesten sloten	
 <b>Toxiciteit</b>					

Figuur 7.18 Knelpunten en maatregelen overige wateren Polder Geestmerambacht.

Gegevens over de waterbodem zijn niet beschikbaar, maar gezien de hoge belasting mag worden verwacht dat ook deze zeer voedselrijk is. Een zinvolle aanpak van de waterbodem komt echter past aan bod als de externe belasting voldoende is teruggedrongen. Daarvan is in de huidige situatie geen sprake.

Voor wat betreft het overige zijn de belangrijkste knelpunten het peilbeheer, de inrichting (veel beschoeide oevers en steile taluds, vooral in stedelijke kernen) en het intensieve maaibeheer wat vooral ten gunste komt van een snelle groeier als riet, waardoor andere oeverplanten geen kans krijgen zich te ontwikkelen (zie § 7.11). De zuurstofhuishouding is vooral een probleem in het overige (ondiepe) water. Dit hangt naast de uit- en afspoeling van ammonium en de directe belasting van het watersysteem met meststoffen, ook samen met de hoge nutriëntenbelasting en productiviteit van het water.

### Maatregelen

Effectieve maatregelen om bovengenoemde knelpunten op te heffen zijn eigenlijk niet denkbaar zonder rigoureuze veranderingen in het watersysteem, het landgebruik en het beheer. Daarbij moet worden gedacht aan het creëren van grotere peilgebieden met een groter aandeel open water, het aanpassen van het peilbeheer naar een flexibel of natuurlijk peilbeheer en het verminderen van de belasting met nutriënten (P). Het beïnvloedbare deel van de P-belasting is voor circa de helft afkomstig van inlaat en voor de andere helft van actuele bemesting. De inlaat kan worden verminderd middels het vergroten van het wateroppervlak en het peilbeheer, de uit- en afspoeling door een vermindering van de mestgift. Van de ‘natuurlijke’ bronnen kan de belasting vanuit kwel ook via het peilbeheer worden verminderd.

Klein (2011) noemt als specifiek knelpunt o.a. nog beschaduwing door bomen en bladval. De Beauvesère-Storm & Hoekstra (2010d) gaan heel specifiek in op de problematiek van de rietkragen. Het voedselrijke milieu en het vaak maaien zorgen voor de ideale omstandigheden voor riet. Na maaien is riet als snelle groeier de eerste die daarvan profiteert en daarom komen er maar weinig andere plantensoorten voor. De meeste rietkragen zijn te smal voor veel vogels om in te broeden. Alleen langs de bredere vaarten is genoeg ruimte voor brede rietkragen waar rietzangvogels in kunnen nestelen. Om de oevervegetaties te verbeteren zou het maaibeleid aangepast kunnen worden. Momenteel wordt er tot aan en in het water gemaaid met als gevolg dat riet wordt gestimuleerd te groeien en er relatief veel maaisel in het water terecht komt. Dit maakt de sloot voedselrijker, waar riet, flab en kroos juist van profiteren. Ook kan dit duikers en daarmee de doorstroom belemmeren. Wanneer er gekozen zou worden om een smalle strook vegetatie juist te laten staan zou er minder maaisel in het water terecht komen. Ook planten die langer nodig hebben om zich te herhuisvesten zouden dan een kans krijgen. Wanneer de sloot dan toch te veel dichtgroeit zou de kraag gefaseerd verwijderd kunnen worden.

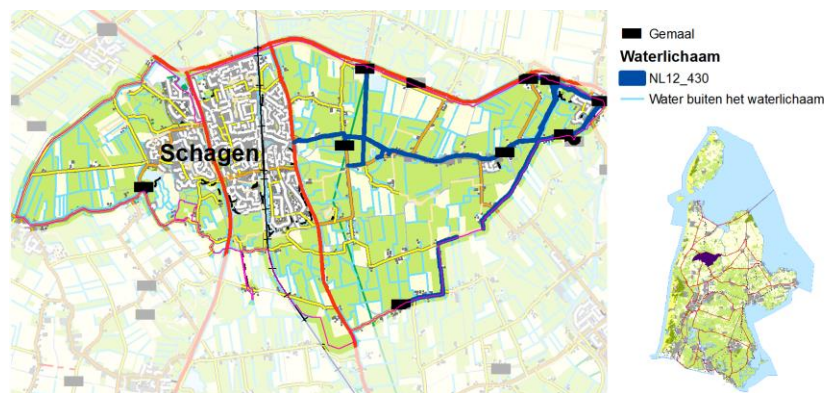
## 8. Waterdelen polders Schagerkogge + (NL 12\_430)

### 8.1 Ligging



Wapen van het voormalig Dijkbestuur Schager Kogge

Het deelgebied Schagerkogge heeft een oppervlakte van ruim 2 700 ha, met de inliggende de plaatsen Schagen, Barsingerhorn, Kolhorn en daarnaast de kleinere plaatsen Haringhuizen, Nes, Hogeboeren en Tjallewal. De noordgrens wordt voor een groot deel gevormd door de Westfriese Omringdijk en erbinnen liggen zes afzonderlijke polders.



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

### 8.2 Historie

Het gebied van de huidige Schagerkogge was aanvankelijk een kweldergebied achter de duinen waar een pakket veen op was ontstaan. De eerste kolonisten vestigden zich rond 700 langs de oevers van kreken. Vanuit de kreken werd het veen planmatig ontgonnen, waarbij weteringen en sloten werden



Figuur 8.3 Voor krooshek gemaal Snevert (locatie 302002, foto: Waterproef op hnk-water.nl).



Figuur 8.2 Bij duiker in Burghornerweg (locatie 370201, foto Waterproef op hnk-water.nl).

gegraven. In deze periode is de basis gelegd voor het huidige landschap. De ontginning van het gebied ging door tot circa 1000. In de periode van 1000-1250 kreeg het gebied met toenemende wateroverlast te maken. Enerzijds steeg de zeespiegel, anderzijds zorgde de ontwatering ervoor dat de veenlagen inklonken, waardoor het maaiveld daalde en het reliëf zich omkeerde. Oorspronkelijk laaggelegen gebieden kwamen daardoor hoger te liggen. De bewoners van het gebied richtten terpen en kaden op om zich te beschermen tegen de toenemende invloed van de zee (Schilstra 1974, HHNK 2005a, b, Van Boekel e.a. 2014b).

De gebieden buiten de kaden worden ook wel kagen of koggen genoemd en deze stonden regelmatig onder water. De Neskaag, Kaagpolder en de Schrinkkaag behoren tot deze 'buitengebieden' die niet bewoond waren en waarbij het gebruik van het land vanaf het hoge oude land plaats vond. De Hooglandspolder en het noordelijk deel van de Slikven behoren tot het hoogst gelegen en tevens oudst bewoonde deel van de Schagerkogge. De oudste terpen zijn opgeworpen op het veen voorafgaand of aan het begin van de overstromingen die de kleilaag afzetten die het gebied nu bedekt. De jongere terpen liggen op klei en zijn gebouwd in de tijd, dat ook dit kleigebied weer met overstroming bedreigd werd (Schilstra 1974, HHNK 2005a, b, Van Boekel e.a. 2014b).

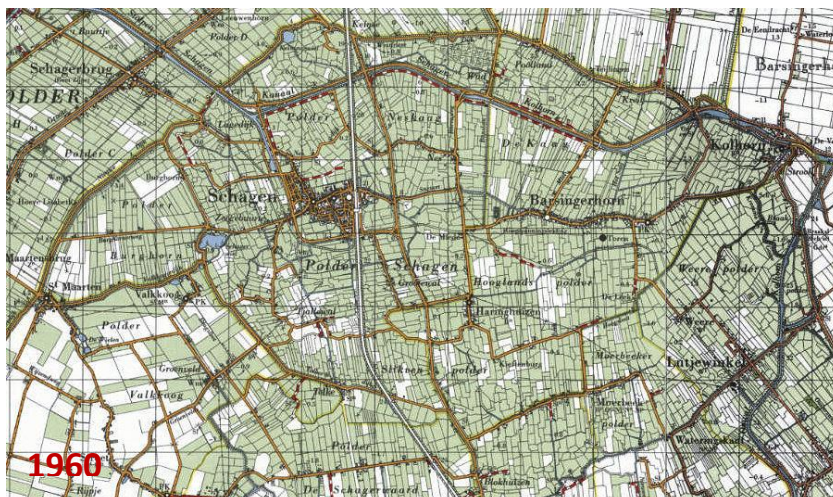
Het Schagerwiel is ontstaan bij een dijkdoorbraak van 1170. Na een watersnood in de 13<sup>e</sup> eeuw werd de Westfrie Omringdijk aangelegd. De polder Burghorn is in 1462 ontstaan door bedijking van het aangeslibde land voor de oude Westfrie Omringdijk. Het is de enige aandijkingenpolder in Westfriesland en een van de eerste polders die door molens werd bemalen.

De verbeterende waterstaatkundige toestand maakte de ontwikkeling van landbouw en veeteelt in het gebied mogelijk. Ten zuiden van Schagen wordt in de zeventiende eeuw het Witsmeer drooggelegd en zo ontstaat de droogmakerij de Schagerwaard. Vanaf circa 1850 wordt de ontwikkeling gekenmerkt door verstedelijking en uitbreiding van de infrastructuur. Vooral in de twintigste eeuw breidt het stedelijk gebied van Schagen enorm uit (Schilstra 1974, HHNK 2005a, b, Van Boekel e.a. 2014b).

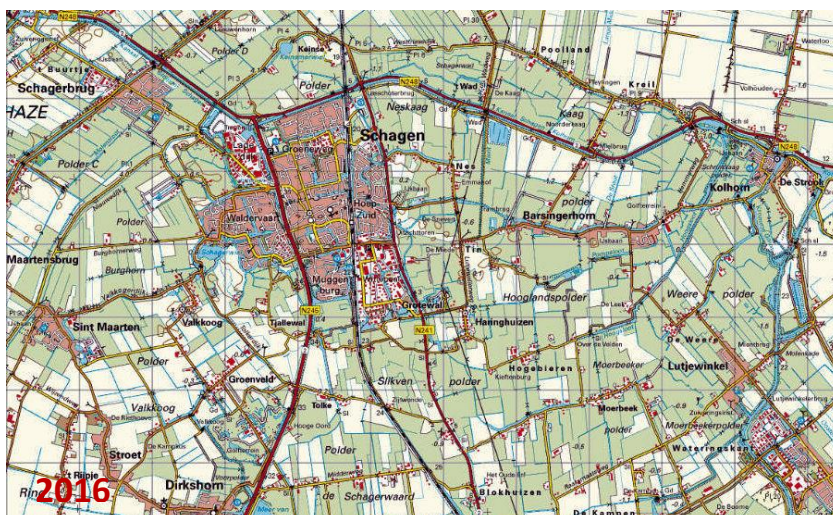
Door omkering van het reliëf en de overstromingen kreeg de van oorsprong regelmatige verkaveling een meer grillig verloop. Aantasting van de structuur vond ook plaats door demping van sloten waarbij plaatselijk bredere kavels ontstonden (Schilstra 1974, HHNK 2005a, b, Van Boekel e.a. 2014b). Tot ver in de 20<sup>e</sup> eeuw is de oorspronkelijke verkaveling nog grotendeels behouden (Figuur 8.4). Pas door de ruilverkavelingen van de jaren tussen 1990 en 2007 zijn de percelen sterk vergroot en strakker van vorm geworden (Figuur 8.5).

Meer over de geschiedenis van deze polder op de sites van het [Geheugen van Schagen](#) en het [Westfries Genootschap](#).

De Schagerkogge bestond aanvankelijk uit vijf polderwaterschappen en een heemraadschap (de Hooglandspolder, de Kaagpolder, de Banne en polder Schagen, de Slikvenpolder, de polder Schrinkkaag en het Heemraadschap der Strijkmolens van de Schagerkogge. In 1980 werd de Schagerkogge opgenomen in het Waterschap Groot-Geestmerambacht, dat in 2003 is opgegaan in het Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier (Van Boekel e.a. 2014b).



Figuur 8.4 De Schagerkogge en omgeving in 1960, vóór de ruilverkaveling (www.topotijdreis.nl).

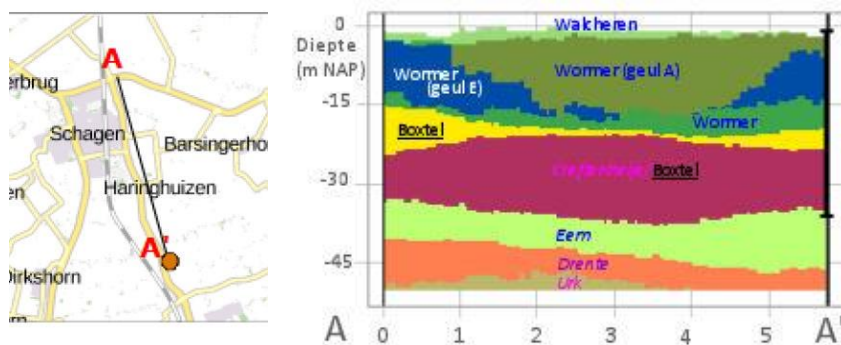


Figuur 8.5 De Schagerkogge en omgeving in 2016, na de ruilverkaveling (www.topotijdreis.nl).

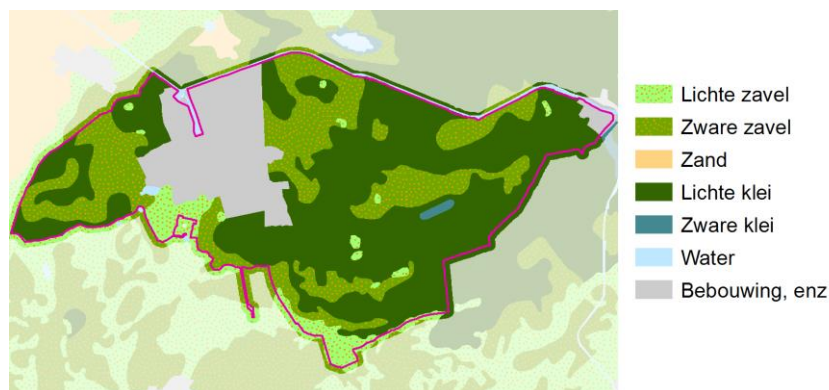
## 8.3 Bodem en geologie

In het Pleistoceen vinden we eerst de zanden uit Formatie van Boxtel. Daarop bevindt zich vervolgens een dik pakket mariene geulafzettingen (zand en klei) uit het Laagpakket Wormer uit de Formatie van Naaldwijk. Dat is bedekt met een dunne laag jongere getijde-afzettingen (Laagpakket Walcheren). Het Hollandveen is grotendeels verdwenen: het komt plaatselijk nog wel voor, vooral in de Kaagpolder bij Kolhorn (Kleinsman, z.j.). Onder deze deklaag ligt een dik watervoerend pakket bestaande uit zandige afzettingen van de formaties van Boxtel, Kreftenheije, Eem, Drente en Urk, Eemformatie, Urk en Sterksel. (Figuur 8.6).

Door de mariene oorsprong en de aanwezigheid van oude geulsystemen is de bodemopbouw van het gebied gecompliceerd. Aan de oppervlakte varieert de samenstelling van lichte zavel tot zware klei (Figuur 8.7). Onder andere in de Hooglandspolder en de Polder Neskaag komt pikklei voor: een taaie klei, gevormd in brak water. Vooral in de Kaagpolder (bij Kolhorn) komen nog veenrestanten voor (Kleinsman, z.j.).



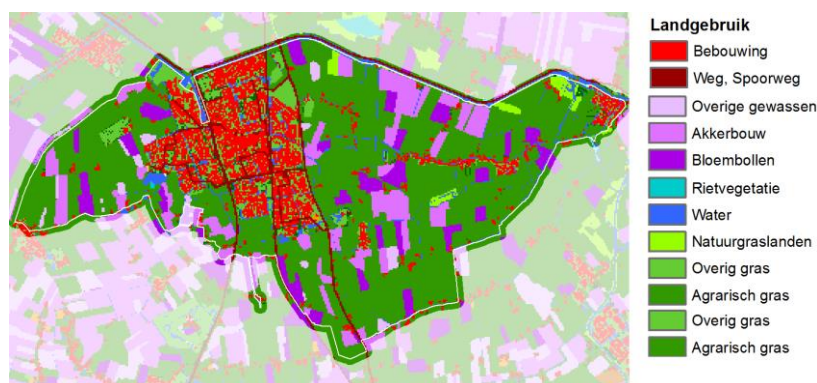
Figuur 8.6 Formaties en lagen in de ondergrond van de Schagerkogge. Normale letters = Holoceen, *cursief* = Pleistoceen. **Blauw** en wit = marien (zand en klei), **roze** = fluviaal (zand en klei), **paars** = glacigeeen (klei, zand, 'grondmorene'), **zwart** = overig (lokaal veen, eolisch zand). Niet weergegeven is op de top plaatselijk nog een dunne laag door de mens opgebrachte grond (model volgens [www.dinoloket.nl](http://www.dinoloket.nl).) Zie 0 voor gedetailleerde chronostratigrafie, lithologie en afzettingmilieus.



Figuur 8.7 Grondsoorten in de Schagerkogge.

## 8.4 Grondgebruik

De Schagerkogge bestaat voor 74% uit landelijk gebied en voor ca. 24% uit stedelijk gebied. Het aandeel water (6%) is naar verhouding gering. Het landelijk gebied bestaat voornamelijk uit grasland (74%) en akkerbouw (17%), daarnaast zijn er kleine arealen mais (7%) en natuur (2%) (Van Boekel e.a. 2014b, Figuur 8.8).



Figuur 8.8 Grondgebruik in de Schagerkogge.

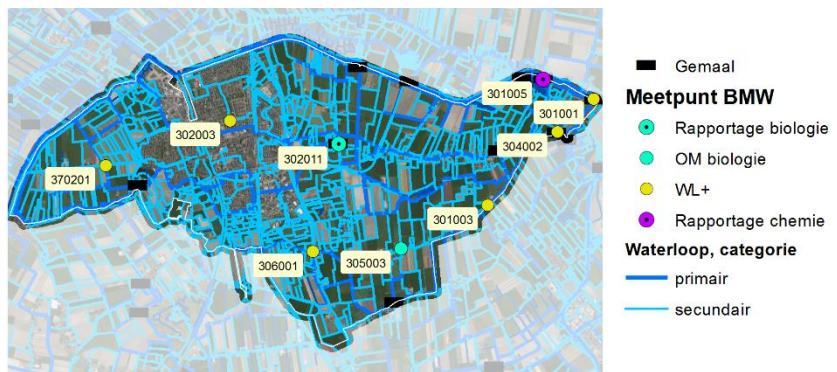
## 8.5 Watersysteem

### 8.5.1 Watergangen

De aanwezige watergangen en meetpunten zijn weergegeven in Figuur 8.10. Er zijn geen tertiaire watergangen aanwezig. De meetpunten liggen in de primaire watergangen.



Figuur 8.9 Gezicht van west naar oost over Schagerkoggeboezem (Google Maps).



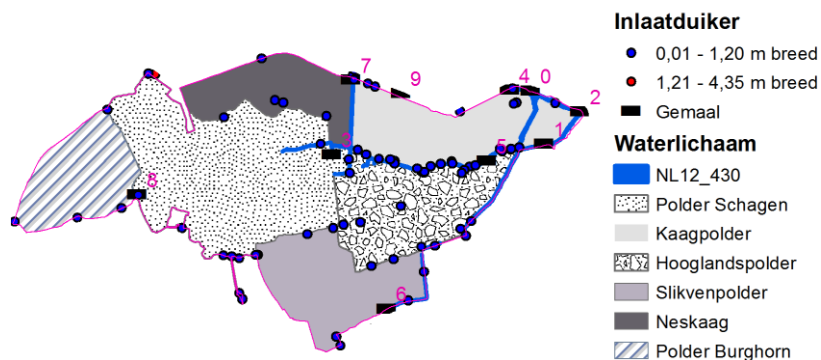
Figuur 8.10 Watergangen en meetpunten in de Schagerkogge.

### 8.5.2 Aan- en afvoer

Delen van de Polder Neskaag en de Nespolder werden in de 17<sup>e</sup> eeuw en eerder gebruikt als interne boezem. Daar werd het water opgeslagen als er bij Kolhorn niet gespuid kon worden wegens hoog water op de Zuiderzee ([www.molendatabase.org](http://www.molendatabase.org)). Zie verder voor de waterstaatsgeschiedenis in de 17<sup>e</sup> en 18<sup>e</sup> eeuw Van der Werff (1991).

In het gebied Schagerkogge liggen zes afzonderlijke polders. Deze polders slaan hun water uit op de (interne) Schagerkoggeboezem, die via het gemaal

Schagerkogge het water loost op het Kanaal Stolpen-Schagen-Kolhorn, dat onderdeel is van de Schermerboezem (tot het in gebruik nemen van een nieuw gemaal in 2008 bij Kolhorn loosde de Schagerkoggeboezem op de Amstelmeerboezem). Inlaten lopen via de polders vanuit en de Schagerkoggeboezem. De omvang van het totale aan- en afvoergebied is ruim 2700 ha; 6% hiervan (172 ha; 385 km) is oppervlaktewater en hiervan behoort 4% (0,19 km<sup>2</sup>; 14,8 km) tot het waterlichaam (HHNK 2005b, Provincie Noord-Holland 2015, Figuur 8.11).



Figuur 8.11 Aan- en afvoergebieden en KRW-waterlichamen in de Schagerkogge. Gemalen: 0 = Kolhorn, 1 = Schrinkkaag, 2 = Schagerkogge, 3 = Snevert, 4 = Kaagpolder Kolhorn, 5 = Hooglandspolder, 6 = Slikven, 7 = Wad, 8 = Burghorn, 9 = Noorderkaag.

#### Polder Burghorn

Binnen de polder Burghorn wordt het water vanuit de gehele polder afgevoerd in zuidoostelijke richting naar gemaal Burghorn. Het gemaal slaat het water uit in het stedelijk c.q. landelijk gebied van Schagen. De polder bestaat uit vier peilgebieden.

#### Polder Schagen

De polder Schagen wordt bemalen door het gemaal De Snevert. In de polder zijn twee hoofdstromen, De stromingsrichting van het water is van west naar oost. De meest noordelijk hoofdwaterloop ontwaterst het industrieterrein de Lagedijk, een deel van de Waldervaart, een deel van Oud Schagen en Hoep-Noord. De zuidelijke tak ontwaterst de polder Burghorn, deels de woonwijken Waldervaart en Muggenburg, het overgrote deel van oud Schagen, industrieterrein de Witte Paal en de woonwijk Hoep-Zuid.

#### Polder Neskaag

In Neskaag geldt wordt het water via twee hoofdwaterlopen naar het noorden en oosten van de polder afgevoerd. In het noorden loopt van west naar oost een hoofdwaterloop die het water naar het gemaal 't Wad voert. Via een hoofdinlaat wordt water aangevoerd uit het kanaal Stolpen-Schagen.

#### Kaagpolder

Binnen de Kaagpolder wordt het water via een aantal hoofdwaterlopen naar de noordzijde van de polder afgevoerd. In de hoofdwaterloop aan de noordzijde van het gebied komt het water vanuit de gehele polder samen om vervolgens in noordoostelijke richting naar het gemaal Kaagpolder Kolhorn te worden afgevoerd. Inlaat van water voor de Kaagpolder geschiedt vanuit de Schagerkoggeboezem. In de Schrinkkaag, onderdeel van de Kaagpolder, wordt het water vanuit het centrum van de polder door een hoofdwaterloop naar het zuiden afgevoerd naar het gemaal De Schrinkkaag). Voor de Schrinkkaag wordt vanuit het nieuwe kanaal voor het nieuwe boezemgemaal water naar de Schrinkkaag gemalen.

#### Hooglandspolder

In de Hooglandspolder wordt het water door de twee grote hoofdwaterlopen aan de westzijde van de polder naar het centrum van de polder gevoerd. Vervolgens wordt via een derde grote hoofdwaterloop het water hoofdzakelijk naar het noordoosten afgevoerd naar gemaal Hooglandspolder. In het zuiden



is echter nog een klein gemaal (Hogebierenweg) aanwezig dat zorg draagt voor de afvoer van water vanuit de polder. Inlaat van water geschiedt vanuit de Schagerkoggeboezem.

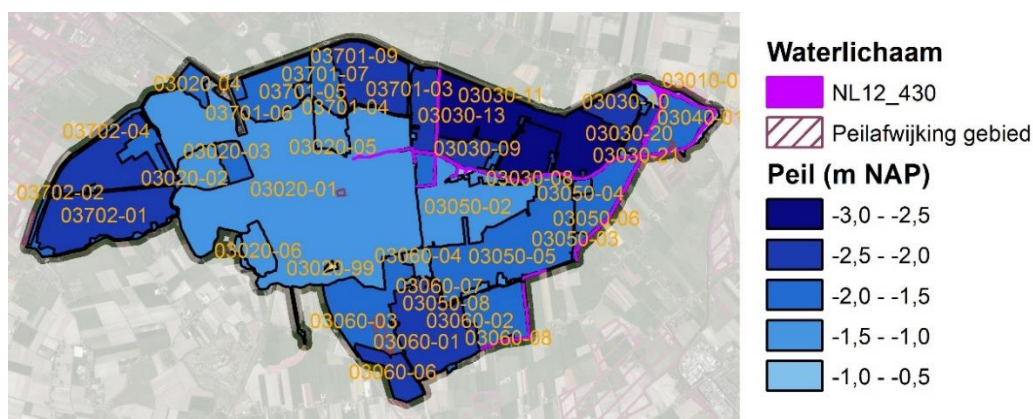
**Slikvenpolder**

In de Slikvenpolder wordt het water via een aantal hoofdwaterlopen vanuit het centrum van de polder naar de zuidzijde wordt naar het gemaal Slikven afgevoerd. Water wordt gedeeltelijk ingelaten vanuit de polder Schagerwaard.

**8.5.3 Waterpeilen**

Behalve in een deel van de woonwijk Muggenburg (peilvak 3020-99, waar het hele jaar door een vast peil wordt gehanteerd is overal een dynamisch peilbeheer van kracht, waarbij er in een normale aan- en afvoersituatie een marge is van 0,1 m ten opzichte van het streefpeil (Figuur 8.12, Tabel 8.1). In verband met neerslag, droogte, verval of opstuwing, de stand van de gewassen of waterkwaliteitseisen kan het peil tijdelijk 10 cm boven of 10 cm onder het streefpeil worden ingesteld. Er is slechts één klein gebied met onderbemaaling

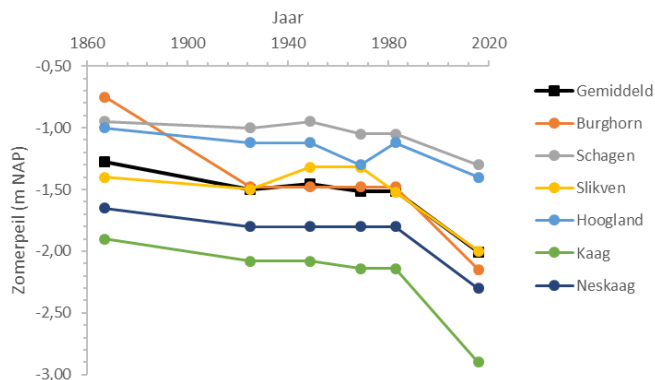
Het waterpeil in een aantal geselecteerde peilvakken is sinds 1867 sterk gedaald (Figuur 8.13). De gemiddelde daling in de eerste 116 jaar (tot 1983) bedraagt 0,24 m, daarna is het peil in een periode van 32 jaar nog eens 0,49 m gedaald, ofwel eerst 2,1 mm per jaar en daarna 15,3 mm per jaar. Deze versnelling zal grotendeels het gevolg zijn van de ruilverkaveling uit de jaren tachtig en negentig van de 20<sup>e</sup> eeuw (HHNK 2005b). De peildaling over de hele periode is met 0,35 m het laagst in de polder Schagen en met maar liefst 1,40 m het hoogst in de polder Burghorn.



Figuur 8.12 Peilgebieden en KRW-waterlichaam in de Schagerkogge (23 juni 2015).

Tabel 8.1 Peilvakken en peilbeheer in de Schagerkogge. Het (streef)peil is uitgedrukt in meters ten opzichte van NAP. De voorloopcijfers 030 zijn weggelaten. De voorloopcijfers 037 zijn vervangen door 7. De toegelaten afwijking van het streefpeil bedraagt ± 0,1 m.

Peil (m NAP)	Opp. (%)	Vak
-3,0 tot -2,5	9	30-13d 30-11d 30-12d
-2,5 tot -2,0	18	30-16d 30-10d 701-09d 30-18d 30-19d 30-07d 30-06d 30-09d 30-08d 30-15d 702-01d
-2,0 tot -1,5	31	60-06d 60-01d 40-01d 30-14d 30-21d 30-23d 30-22d 701-03d 701-07d 50-06d 702-04d 30-20d 701-02d 20-04d 20-07d 702-03d 50-05d 30-04d RPS-08d 60-02d 702-02d 30-17d 701-05d 20-03d 60-07d 60-03d 50-04d
-1,5 tot -1,0	41	30-03d 50-03d 701-06d 30-02d 20-06d 20-99v 701-04d 50-02d 60-08d 50-08d 20-02d 60-05d 50-07d 50-01d 60-04d 20-01d 701-01d 50-09d 20-05d
-1,0 tot -0,5	2	10-01d



Figuur 8.13 Veranderingen van het zomerpeil in de vakken 3702-01 (Burghorn), 3020-02 (Schagen), 3060-01 (Slikven), 3050-02 (Hoogland), 3030-13 (Kaag) en 3701-09 (Neskaag), op grond van gegevens van Waterstaatskaarten (1867 – 1983) en HHNK.

## 8.6 Morfologie

Van de totale oppervlakte van 2729 ha bestaat ongeveer 6% uit open water (10% primair, 94% secundair en 1% tertiair).

Uit de door het waterschap verstrekte gegevens is berekend dat de totale lengte van de watergangen in het gebied 330 kilometer bedraagt. Dat is een dichtheid van 121 meter sloot per hectare. De taluds van de sloten zijn redelijk steil, 87% van de taluds heeft een helling tussen 30 en 40°. De overige taluds zijn flauwer, 7% heeft een helling van 20 – 30° en 1% van 10 – 20°. De watergangen hebben een breedte van 0,5 tot 32 meter (gemiddelde 6,5 meter). De gemiddelde maximale waterdiepte in de zomer is met 0,36 meter laag. De sliblaag is met een gemiddelde van 0,16 meter matig ontwikkeld.

Slechts 13% van het oppervlak van de primaire watergangen heeft overbreedte. Bij de secundaire watergangen is dit 20% en bij de tertiaire wateren 99%. De laatste categorie komt echter nauwelijks voor (Figuur 8.14).



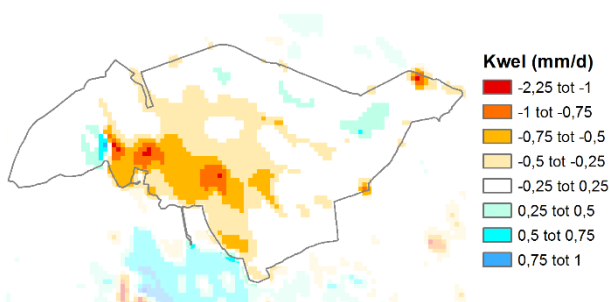
Figuur 8.14 Overbreedte van watergangen in de Schagerkogge.

## 8.7 Waterbalans

In verband met het onderzoek naar de achtergrondconcentraties van nutriënten is een waterbalans opgesteld (Tabel 8.2). Ruim 60% van de voeding bestaat uit neerslag en de rest uit inlaatwater. Er is een geringe toevoer door kwel, die is geringer dan de afvoer door wegzijging, vooral in het zuiden van

het gebied, waarschijnlijk naar dieper gelegen polders als de Schagerwaard (Figuur 8.15).

In/uit	Term	mm/j	%
In	Neerslag	869	62
	Inlaat	522	38
	Totaal	1391	100
Uit	Actuele verdamping	536	38
	Wegzijing	75	5
	Uitlaat via gemalen	783	56
	Totaal	1394	100
Berging		-3	-0,2



Tabel 8.2 Waterbalans (mm/jaar) van de Schagerkogge voor de periode 2000-2009 (Van Boekel e.a. 2014b). De getallen berusten gedeeltelijk op metingen en gedeeltelijk op aannames en behoeven nog bijstelling.

Figuur 8.15 Kwel en wegzijing in de Schagerkogge.

## 8.8 Nutriëntenbelasting

Van Boekel e.a. (2014b) hebben een nutriëntenbalans van de polder opgesteld. De belangrijkste resultaten zijn vermeld in Tabel 8.3. Van de stikstofbelasting is 14,4 kg/ha/j (ruim de helft van het totaal) en van de fosforbelasting is 2,15 kg/ha/j (44%) afkomstig van landbouwgrond. Voor stikstof is het inlaatwater met 41% van het totaal de tweede belangrijke bron. Het inlaatwater levert met 55% van het totaal de grootste bijdrage aan de fosfaatbelasting.

Het resultaat is dat voor stikstof de gemeten concentraties 7,5 maal hoger zijn dan in de natuurlijke toestand. De actuele fosforconcentratie is 6,3 maal zo hoog als de achtergrondconcentratie.

Tabel 8.3 Enkele kentallen voor de nutriëntenbelasting van de Schagerkogge voor de periode 2000-2009 (Van Boekel e.a. 2014b). 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		14,4	71,6	2,15	10,7
Belasting door inlaatwater		11,5	57,3	2,7	13,4
Atmosferische depositie op open water		0,5	2,5		
Overige belastingen§		1,5	7,2	0,08	0,4
Totaal IN		27,8	138,6	4,9	24,6
Retentie~		9,1	45,3	1,4	7,0
Totaal IN - retentie		18,7	93,3	3,5	17,6
Natuurlijke belasting	%		13		16
Anthropogene belasting	%		87		84
Concentratie oppervlaktewater	mg/l		2,98		0,95
Achtergrondconcentratie	mg/l		0,40		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

## 8.9 Huidige waterkwaliteit

Tabel 8.4 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 zoet en de trofiegraad (op basis van totaal-P) als zeer voedselrijk. Het chlorofylgehalte is hoog en het doorzicht is laag.

Voor de KRW zijn de zomergemiddelden getoetst aan de KRW-normen voor type M3. Op de KRW-meetpunten voor de fysische chemie voldoen totaal-P, chlorofyl-a en doorzicht niet aan de normen. Op de KRW-meetpunten voor de biologie voldoen totaal-P, chlorofyl-a en doorzicht niet aan de normen. Het sulfaatgehalte in het waterlichaam is zeer hoog, het calciumgehalte is hoog.

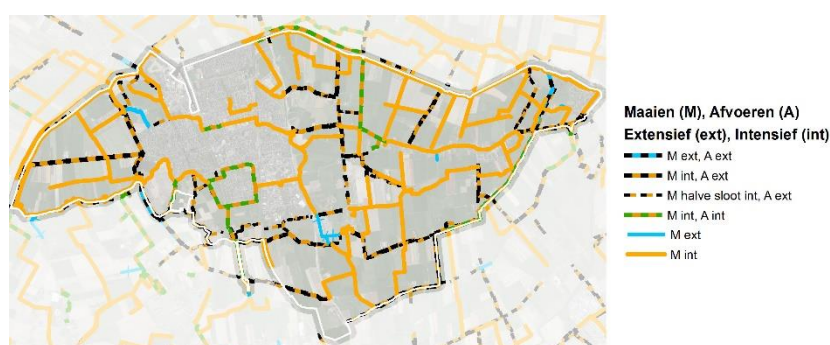
Tabel 8.4 Zomergemiddelde (ZGM) en wintergemiddelde (WGM) waterkwaliteit van de waterdelen polders Schagerkogge + in de periode 2011-2017. Per meetpunttype is het aantal meetpunten weergegeven, per variabele het gemiddelde en het aantal metingen voor het zomer- en winterhalfjaar (ZGM/WGM). Het zomergemiddelde op de KRW-meetpunten is getoetst aan de actuele KRW-normen voor het waterlichaam, groen voldoet, rood niet.

parameter	KRW-norm <sup>1</sup>	KRW-fysische chemie (n=2)			KRW-biologie (n=5)			overige meetpunten (n=3)		
		ZGM	WGM	aantal	ZGM	WGM	aantal	ZGM	WGM	aantal
chloride (mg/l)	0 - 300	211	186	(48 / 45)	196	152	(84 / 80)	261	197	(34 / 36)
totaal-P (mgP/l)	≤ 0,15	0,90	0,59	(48 / 45)	0,73	0,68	(84 / 80)	0,62	0,49	(34 / 36)
ortho-P (mgP/l)		0,74	0,50	(42 / 39)	0,58	0,52	(78 / 74)	0,45	0,38	(34 / 36)
totaal-N (mgN/l)	≤ 2,8	2,5	3,0	(48 / 45)	2,3	3,1	(84 / 80)	2,3	2,8	(34 / 36)
ammonium (mgN/l)		0,1	0,3	(42 / 39)	0,1	0,5	(78 / 74)	0,1	0,4	(34 / 36)
nitraat (mgN/l)		0,1	1,0	(48 / 45)	0,1	0,7	(84 / 80)	0,1	0,8	(34 / 36)
chlorofyl-a (ug/l)	≤ 23	47	38	(42 / 21)	42	38	(33 / 21)	-	-	(- / -)
doorzicht (m)	≥ 0,65	0,38	0,48	(42 / 39)	0,38	0,42	(75 / 66)	0,34	0,39	(40 / 36)
zuurstofverzadiging (%)	40 - 120	73	89	(72 / 63)	68	80	(108 / 99)	61	71	(52 / 54)
pH (-)	5,5 - 8,5	8,2	8,2	(42 / 39)	8,2	8,2	(69 / 66)	8,1	7,9	(34 / 36)
sulfaat (mg/l)		109	107	(30 / 27)	110	87	(66 / 63)	110	119	(34 / 36)
calcium (mg/l)		104	114	(24 / 21)	109	109	(60 / 57)	110	138	(34 / 36)

<sup>1</sup> 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).

## 8.10 Maaibeheer

De gegevens van het door het waterschap geplande onderhoud zijn weergegeven in Figuur 8.16. In de praktijk wijken de aannemers nogal eens af van deze planning, bijvoorbeeld als een sloot (vaak primair) voor 2x maaien op de



Figuur 8.16 Gepland onderhoud van het nat profiel van watergangen in de Schagerkogge 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.

kaart staat, maar er niets te maaien valt. Dan zet de aannemer niet weer een maaiboort in de sloot. Het principe is om de primaire sloten 2x per jaar en de secundaire en tertiaire sloten 1x per jaar te schonen. Stedelijk water wordt 2x

per jaar geschoond, met afvoer per ronde. Op basis van ervaring wordt er afgeweken van deze regel, maar van maatwerk is geen sprake.

In het gebied van de Schagerkogge worden de hoofdwatergangen (met een enkele uitzondering) intensief gemaaid en meestal wordt het maaisel niet of extensief afgevoerd.

## 8.11 Ecologie

### Algemeen

De betekenis van de flora en fauna rond Schagen steekt niet uit boven een gemiddeld poldergebied in Noord-Holland (HHNK 2005a, b).

### Planten

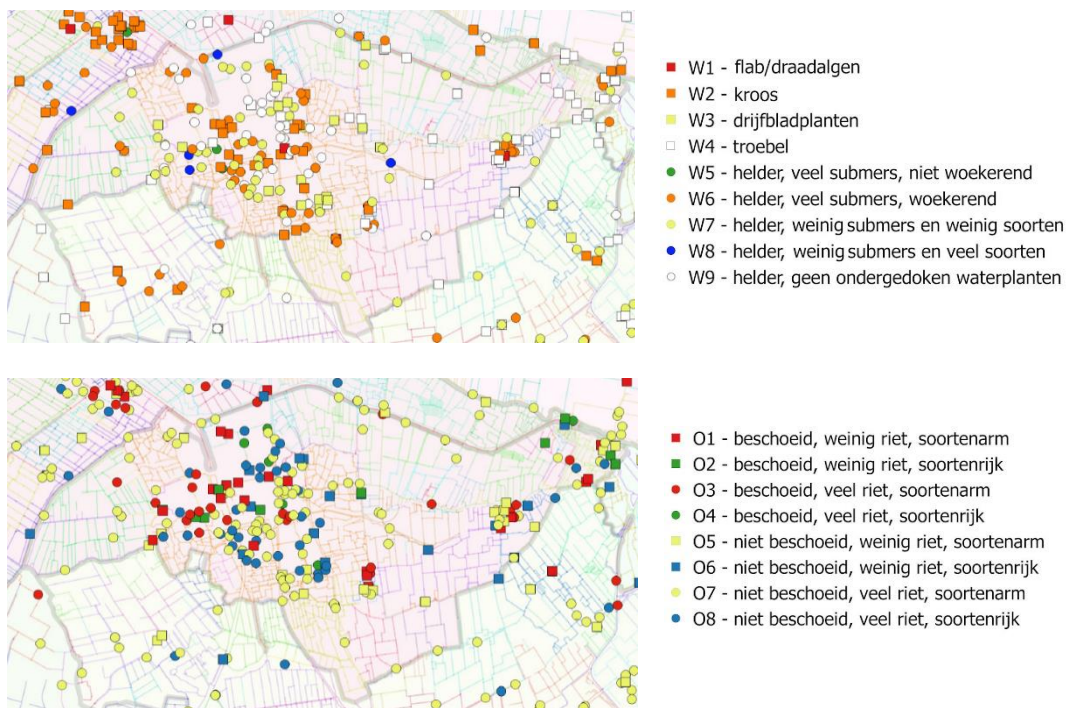
Er zijn in de 211 opnamen van locaties uit de meetnetten en Ecoscans in totaal 32 soorten waterplanten en 140 soorten overige planten (waarvan 101 oever- en emerse planten) aangetroffen. De meest voorkomende soorten zijn vermeld in Tabel 8.5, samen met de procentuele aantallen van de ecologische toestanden van water- en oever. De verspreiding van de ecologische toestanden van water- en oeverplanten is aangegeven in Figuur 8.17.

Tabel 8.5 Samenvatting van de ecologische toestanden van water- en oevers in het deelgebied Polders Schagerkogge, 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 ondergedoken waterplanten, **vet cursief** = invasieve woekerende exoten, **onderstreept** = ruigtekruiden., Ab% = gemiddeld bedekkingspercentage, Freq% = percentage van het aantal opnamen waarin de soort voorkomt.

Periode 2012 - 2015		Schagerkog. HHNK		Schagerkog. HHNK	
Aantal opnamen		211	5995	EKR macrofyten (aantal opnamen)	7 333
Ecoscans (% opnamen)		96	92	EKR macrofyten (gemiddelde)	,50 0,33
Totaal aantal soorten planten		172	515		
Totaal aantal soorten waterplanten		32	84	Totaal aantal soorten oeverplanten†	101
Gemiddeld aantal soorten waterplanten		4,5	4,6	Gemiddeld aantal soorten oeverplanten†	7,9 7,1
Toest. Omschrijving	% opn.	% opn.	Toest. Omschrijving	% opn.	% opn.
W1 Water met dominantie van flab/draadalg	1	2	O1 beschoeid, weinig riet, soortenarm	10	13
W2 Water met dominantie van kroos	13	20	O2 beschoeid, weinig riet, soortenrijk	4	4
W3 Water met dominantie van drijfbladplanten	9	3	O3 beschoeid, veel riet, soortenarm	10	16
W4 Troebel water	19	27	O4 beschoeid, veel riet, soortenrijk	2	4
W5 Helder water met veel, maar niet woekerende waterplanten	1	2	O5 niet beschoeid, weinig riet, soortenarm	8	13
W6 Helder water met veel woekerende waterplanten	17	16	O6 niet beschoeid, weinig riet, soortenrijk	7	8
W7 Helder water met weinig soorten ondergedoken waterplanten in lage dichtheid	23	17	O7 niet beschoeid, veel riet, soortenarm	42	32
W8 Helder water met veel soorten ondergedoken waterplanten in lage dichtheid	2	1	O8 niet beschoeid, veel riet, soortenrijk	16	10
W9 Helder water zonder ondergedoken waterplanten	16	11			
Troebel water (W3, W4)	28	31	Soortenrijke oevers (O2, O4, O6, O8)	29	26
Arme plantengroei (W7, W9)	38	28	Oevers met veel riet (O3, O4, O7, O8)	71	62
Optimale plantengroei (W5, W8)	3	3	Beschoeide oevers (O1 - O4)	27	36
Overmatige plantengroei (W1, W2, W6)	31	38			
Laag* Soorten waterplanten	Ab%	Freq%	Laag* Soorten oever- en overige planten †	Ab%	Freq%
D Watergentiaan	3,9	27	OE Riet	12,9	89
D Witte waterlelie	0,8	28	OE Fioringras	1,3	46
D Kikkerbeet	0,8	22	OE Grote egelskop	1,1	36
D Gele plomp	0,5	9	OE Zwanenbloem	0,9	44
D Krabbenscheer	0,2	2	OE Gele lis	0,6	43
D Veenwortel	0,1	20	OE <u>Harig wilgenroosje</u>	0,4	41
F Flab en draadwier	6,6	29	OE Gewone waterbies	0,4	25
K Bultkroos	6,0	34	OE Slanke waterkers	0,4	16
K <u>Dwergkroos</u>	4,6	27	OE <u>Haagwinde</u>	0,4	26
K Klein kroos	1,7	44	OE Kleine lisdodde	0,3	6
K Veelwortelig kroos	0,5	24	OE Heen	0,3	26
K <u>Knapkroos</u>	0,5	7	OE Grote lisdodde	0,3	21
K Wortelloos kroos	0,1	2	OE Liesgras	0,2	11
K Grote kroosvaren	0,1	2	OE Mannagras	0,2	8
S <u>Grof hooiblad</u>	10,6	55	OE Kleine waterpeppe	0,2	26
S <u>Smalle waterpest</u>	3,1	24	OE Valse voszegge	0,1	18
S <u>Schedefonteinkruid</u>	1,9	29	OE Gestreepte witbol	0,1	11
S Puntkroos	1,0	22	OE Moerasvergeet-mij-nietje	0,1	14
S <u>Aarvederkruid</u>	0,8	4	OE Moerasandoorn	0,1	18
S <u>Sterrenkroos</u>	0,3	9	OE Oeverzegge	0,1	4
S Kransvederkruid	0,3	1	L <u>Grote brandnetel</u>	0,1	4
S <u>Stomphoelig sterrenkroos</u>	0,2	3	OE Watermunt	0,1	16
S <u>Gewoon sterrenkroos</u>	0,2	9	OE Wolfspoot	0,1	11
S Stijve wattanonkel	0,1	7	OE Grote waterweegbree	0,1	15
S Gewoon puntmos	0,1	2	L Rode klaver	0,1	7

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

De toestand van troebel water (W4) komt met 19% minder voor dan in het hele Noorderkwartier (27%). Daar staat tegenover dat de toestand met vooral drijfbladplanten met 9% hier hoger is dan gemiddeld (3%). Meer (38%) dan elders (28%) hebben de wateren in de Schagerkogge een arme plantengroei.



Figuur 8.17 Ecologische toestand van water (W) (boven) en oevers (O) (onder) in het deelgebied Polders Schagerkogge.

Voor de toestand met overmatige plantengroei is dit juist omgekeerd. Het percentage locaties met optimale plantengroei wijkt met 3% niet af van het gemiddelde van het Noorderkwartier.

Het gemiddelde aantal soorten waterplanten is met 4,5 ongeveer even groot als dat van alle opnamen uit het gebied van het Noorderkwartier (4,6). De meest voorkomende soorten zijn woekerende soorten als Dwergkroos en Grof hoornblad.

Het aandeel van de soortenrijke oevers (29%) komt overeen met dat in het hele Noorderkwartier (26%). Oevers met veel riet (71%) komen meer voor dan elders (62%), voor de beschoeide oevers is dit omgekeerd (27 vs 36%).

Riet (gemiddelde abundantie 12,9%, frequentie 89%) is veruit de belangrijkste oeverplant, gevolgd door Fioringras (1,3 en 46%). Dit geeft aan dat het gras dicht op de oever staat en er veel invloed van maaien en begrazing zal zijn. Op de derde en vierde plaats staan Grote egelskop en Zwanenbloem, eveneens soorten die goed tegen regelmatig maaien bestand zijn. Ruigtkruiden als Harig wilgenroosje en Haagwinde geven aan dan hier en daar langs de oevers nog maaisel of bagger blijft liggen.

Opmerkelijk is de aanwezigheid in het stadswater van Schagen van de zeldzame Slangenwortel, een soort van contactsituaties tussen zuur, voedselarm en neutraal, voedselrijk. Andere zeldzame soorten zijn niet in de opnamen aangetroffen.

## Fytobenthos

De belangrijkste kentallen van het fytobenthos zijn vermeld in Tabel 8.6. Er zijn in de 21 monsters van de meetnetten in totaal 150 taxa aangetroffen, met gemiddeld 0,6 zeldzaam taxon per monster, wat ongeveer evenveel is als in het hele gebied van Hollands Noorderkwartier. De meeste monsters (87%) zijn kenmerkend voor het type F2, een type uit troebele tot heldere voedselrijke sloten en kanalen. Daarnaast komt vooral het type F3 voor: de niet-zoete tot zoete, tamelijk heldere, voedselrijke kleisloten en -kanalen, vaak in bebouwd gebied. Één monster behoort De overige monsters behoren tot type F6,

Tabel 8.6 Belangrijkste kentallen van het fyto-benthos van het deelgebied Polders Schagerkogge. Fyto-benthostypen: aantallen monsters normaal gedrukt, percentages monsters  *cursief*  gedrukt. Alle taxa en zeldzame taxa zijn totale aantallen taxa per periode/gebied, alle overige getallen zijn gemiddelden per periode/gebied. Locaties van de meetpunten in Figuur 7.9.

Typen en karakteristieken	Schagerkogge				HHNK 2009-'15	Toelichting/interpretatie	aantal monsters Schagerkogge		21 838
	2009	2010-'12	2013-'15	2009-'15			aantal monsters	HHNK	
<i>Fyto-benthostype</i>									
F2	5	5	5	<i>71</i>	42	Niet-zoete tot zwak brakke troebele tot heldere, voedselrijke sloten en kanalen			
F3	1	2	2	<i>24</i>	18	Zoete tot niet-zoete, tamelijk heldere, voedselrijke kleisloten en -kanalen, vaak in bebouwd gebied			
F6	1			<i>5</i>	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, F3, F6	7	7	7	<i>100</i>	70				
<i>Diversiteit</i>									
alle taxa	92	96	93	150	574	totaal aantal taxa per periode/gebied			
zeldzame taxa	4	4	1	8	109	aantal zeldzame taxa per periode/gebied			
taxa in monster	33,3	37,0	34,1	34,8	31,7	gemiddeld aantal soorten per monster			
zeldz. taxa in monster	0,6	0,9	0,3	0,6	0,5	gemiddeld aantal zeldzame soorten per monster			
<i>Ecologische indicatiewaarden</i>									
zuurgraad	4,0	4,0	4,1	4,0	3,9	alkalisch			
zoutgehalte	2,2	2,3	2,3	2,3	2,4	niet-zoet			
organische stikstof	2,6	2,7	2,5	2,6	2,4	voornamelijk stikstofheterotrofe, maar ook stikstofautotrofe soorten			
zuurstof	3,0	2,8	2,7	2,8	2,8	matige zuurstofverzadiging			
saprobie	2,9	2,8	2,7	2,8	2,8	α-β-mesosaproob			
trofie	5,0	5,0	5,0	5,0	4,9	eutroof			
vocht	2,4	2,3	2,3	2,3	2,4	nauwelijks droogvallend			

dat vaak wordt aangetroffen in sloten en kanalen die met afbreekbaar organisch materiaal worden belast.

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-β-mesosaproob).

## Macrofauna

De macrofauna (Tabel 8.7) is in de periode 2011-2016 bemonsterd op vier locaties in het waterlichaam en vier locaties in het overige water. In totaal zijn er gegevens van 14 monsters beschikbaar. Naast het watertype van het waterlichaam (M3), is er nog één ander watertype bemonsterd. De KRW-toetsing levert voor het waterlichaam een (gemiddelde) score op van 0,41, dit is matig. Voor het overige water is de KRW-score 0,36; ontoereikend.

Er zijn gemiddeld 55 soorten per monster aangetroffen in het waterlichaam, dit is matig soortenrijk. In het overige water zijn 57 soorten gevonden, wat eveneens matig soortenrijk is. Het aantal individuen is gemiddeld in het waterlichaam en gemiddeld in het overige water. De macrofauna indiceert zoete condities in het waterlichaam en zoete condities in het overige water.

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

KRW - type en aantal monsters ( WL / OW)	EKR - gemiddeld			groep	aantal taxa			aantal individuen		
	WL	OW	HHNK		WL	OW	HHNK	WL	OW	HHNK
M1b - niet-zoete sloten ( - / 6 )		0,32	0,30	Garnalen en kreeften	-	-	0,1	-	-	1
M3 - gebufferde kanalen ( 7 / 1 )	0,41	0,40	0,37	Vlokkreeften	2,6	1,7	2,0	29	68	64
				Aasgarnalen	0,7	0,3	0,4	22	2	45
				Wormen	1,7	2,7	3,2	13	15	52
				Overig	0,7	0,9	0,9	2	5	6
				Vliegen en muggen	16	15	10	195	235	112
				Pissebedden	1,9	1,7	1,6	61	13	29
				Slakken en tweekleppigen	10,0	8,9	8,4	102	101	108
				Kevers en wantsen	8,7	14	9,2	31	73	49
				Bloedzuigers en platwormen	2,9	2,1	2,8	5	4	8
				Kokerjuffers	1,6	1,7	1,2	3	6	4
				Spinnen en watermijten	6,3	6,0	5,2	63	18	35
				Libellen en haften	2,0	2,7	1,9	17	15	20
<b>aantal monsters</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>15</b>	<b>Totaal</b>	<b>55</b>	<b>57</b>	<b>47</b>	<b>542</b>	<b>556</b>	<b>533</b>
<b>gemiddelde EKR alle typen</b>	<b>0,41</b>	<b>0,36</b>	<b>0,34</b>							

**Vis**

In het waterlichaam is de visstand in 2016 op vijf locaties (1,5 ha) bemonsterd (Tabel 8.8). In totaal zijn 19 soorten aangetroffen, wat matig soortenrijk is. In het waterlichaam is de totale geschatte visbiomassa 323 kg/ha, dit is bovengemiddeld hoog voor HHNK. Het aandeel brasem en karper is met 67% gemiddeld voor het beheergebied van HHNK, het aandeel plantminnende vis is 13%, dit is matig voor HHNK. De EKR op de landelijke maatlat is 0,39, 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 met karper' (80%) en 'brasem-snoekbaars zonder karper' (20%). De visstand van het overige water is niet bemonsterd.

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

onderdeel	kenmerk	WL (2016)	OW (-)	KRW-beoordeling watertype M3			viswatertypering		
inspanning	aantal deelgebieden	5	-	EKR (landelijke maatlat)	0,39		waterlichaam	overig water	
	bevestigd oppervlak (ha)	1,5	-	KRW-beoordeling (HHNK)	ontoereikend		brasem-snoekbaars		
soorten	totaal aantal soorten	19		<b>EKR-deelmaatlaten</b>			<b>verdeling clusters</b>		
	aantal soorten marien/brak	0			<b>biomassa</b>	<b>soorten</b>		<b>WL (%)</b>	<b>OW (%)</b>
	aantal migrerende soorten	2		brasem en karper (BK)	0,38		RG-ruisvoorn-snoek	-	
biomassa	totale biomassa (kg/ha)	323		plantminnende soort (Pm)	0,31		snoek-blankvoorn	-	
	aandeel brasem+karper (%)	67		plantminnend + migrerend (PmM)		0,47	brasem-karper	80	
	baars+blankvoorn/eurytoop (%)	40					brasem-snoekbaars	20	
	aandeel plantminnend (%)	13					giebel	-	
	aandeel zuurstoftolerant (%)	0					RG-stekelbaars	-	
gilde zoet	gilde brak	soort	wetenschappelijke naam	waterlichaam		overig water		gemiddeld HHNK	
				aantal/ha	kg/ha	aantal/ha	kg/ha	aantal/ha	kg/ha
EURYTOOP	chloridetolerant	Baars	<i>Perca fluviatilis</i>	1757	12			1045	8,7
	matig chloridetolerant	Blankvoorn	<i>Rutilus rutilus</i>	658	28			2224	36
	matig chloridetolerant	Brasem	<i>Abramis brama</i>	411	96			1470	101
	diadroom	Driedoornige stekelbaars	<i>Gasterosteus aculeatus</i>	22	0,01			840	0,25
		Hybride		0,6	0,03			33	1,2
	matig chloridetolerant	Karper	<i>Cyprinus carpio</i>	23	121			108	120
	chloridetolerant	Kolblei	<i>Blicca bjoerkna</i>	178	6,25			393	7,0
	diadroom	Paling	<i>Anguilla anguilla</i>	23	3,47			51	11
	matig chloridetolerant	Pos	<i>Gymnocephalus cernuus</i>	144	1,78			300	2,5
	chloridetolerant	Snoekbaars	<i>Sander lucioperca</i>	13	14			121	14
PLANTMINNEND	zoetwatersoort	Bittervoorn	<i>Rhodeus sericeus</i>	8	0,02			2031	1,6
	matig chloridetolerant	Giebel	<i>Carassius auratus gibelio</i>	13	8,03			868	63
	zoetwatersoort	Kleine modderkruiper	<i>Cobitis taenia</i>	0,6	0,01			65	0,22
	zoetwatersoort	Ruisvoorn	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	261	5,86			545	5,0
	zoetwatersoort	Snoek	<i>Esox lucius</i>	25	27			47	29
	chloridetolerant	Tienddoornige stekelbaars	<i>Pungitius pungitius</i>	3	0,00			2458	0,93
	matig chloridetolerant	Vetje	<i>Leucaspis delineaatus</i>	6	0,01			699	0,31
REOFIEL	zoetwatersoort	Rivierdonderpad	<i>Cottus perifretum</i>	3	0,00			19	0,03
	zoetwatersoort	Riviergrondel	<i>Gobio gobio</i>	3	0,04			317	1,9

## 8.12 ESF-detailanalyse

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

## 8.13 Knelpunten en maatregelen

### Knelpunten

Ook in de polder Schagerkogge laat de ESF-analyse zien dat er in de huidige situatie knelpunten of mogelijke knelpunten zijn voor vrijwel alle sleutelfactoren (Figuur 8.18). Het waterlichaam is hoog belast, voedselrijk en troebel met hoge dichtheden aan algen en een hoge visbiomassa. In de ondiepere



delen van de polder komen juist hogere dichtheden aan kroos en flab of woekerende waterplanten voor, de visstand is hier niet onderzocht. Het peilbeheer is ‘dynamisch’, het maaibeheer is intensief en er wordt in veel gevallen niet afgevoerd. Het areaal aan water is met 6% van het totale oppervlak vrij gering. Het gebied is sterk verstuwd en de peilgebieden zijn relatief klein.

### NL12\_430 - Waterlichaam: waterdelen polders Schagerkogge +

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, hoge visbiomassa	Belastingreductie, benodigd ten opzichte van de actuele belasting: P: 80%. N: 33%. P uit natuurlijke bronnen beperkend en N uit natuurlijke bronnen niet beperkend	1
Lichtklimaat	2	ZS, diepte	meetpunten: weinig submers, vrij veel drijfblad, ecoscans: vrij weinig submers, vrij veel drijfblad	onderzoeken herkomst en maatregelen zwevend stof	2
Productiviteit bodem	3	klei (P-binding), (slib), sulfaat	vrij hoog aandeel bodemvoedselende vis, lage vegetatiebedekking	(baggeren), (belastingreductie)	3
Habitatgeschiktheid	4	peilbeheer, (talud), (dieptevariatie), (slib), (zoutgehalte)	vis indiceert 'kaal' water, vrij weinig plantminnende vis	meer natuurlijk peilbeheer, (oeverinrichting), (baggeren)	4
Verspreiding	5	(omvang peilgebied)		(verbinden grote peilvakken door passeerbaar maken stuwen)	5
Verwijdering	6	maaien, afvoeren	de maaitolerantie van de waterplanten is relatief hoog	minder intensief maaien, maaisel afvoeren, (benutten overruimte)	6
Organische belasting	7	uit/afspoeling	macrofauna indiceert enige saprobie, diatomeeën indiceren enige saprobie, vrij veel zuurstoftolerante vis	beperken uit/afspoeling	7
Toxiciteit	8	(landgebruik)			8

Figuur 8.18 Knelpunten en maatregelen waterlichaam Schagerkogge.

De grootste bron van belasting is de inlaat, gevolgd door actuele bemesting. Om de belasting tot onder de kritische grens te brengen zou de P-belasting in het waterlichaam met ongeveer een factor 5 moeten worden verminderd. De belasting vanuit ‘natuurlijke bronnen’ ligt daarbij net onder de grens van de kritische P-belasting, wat het bereiken van het KRW-doel lastig maakt<sup>4</sup>. Voor stikstof is de situatie wat gunstiger, hoewel ook hier de belasting met circa 50% verminderd zou moeten worden. De hoge belasting komt naast de reeds genoemde hoge dichtheden van algen, kroos en flab ook tot uiting in een vrij hoge visbiomassa. Het lichtklimaat in het waterlichaam is onvoldoende, bij een waterdiepte van ruim 1 meter zijn zwevend stof maar ook algen beperkend. Er wordt vrij weinig submers en vrij veel drijfblad aangetroffen, wat past bij het troebele water.

























In het overige water (Figuur 8.19) ligt één meetpunt, deze heeft een diepte van circa 0,5 meter. In een dergelijk ondiep water komt er al snel voldoende licht op de bodem voor plantengroei. In de huidige situatie wordt in veel van

<sup>4</sup> Hoewel de belasting vanuit natuurlijke bronnen dus voor het waterlichaam al bijna even hoog is als de kritische grens, is het KRW-doel voor dit gebied in 2016 niet bijgesteld. Er is toen namelijk voor alle gebieden standaard uitgegaan van de kritische belang bij een waterdiepte van 80 cm (Witteveen+Bos, 2014). Volgens de beschikbare meetgegevens is de waterdiepte in de grotere watergangen (het waterlichaam) ruim 1 meter, hierbij hoort een lagere kritische grens. Zoals uit de profielmetingen blijkt is het water in het grootste deel van de polder echter minder dan 80 cm diep. Gemiddeld is een diepte van 80 cm dus wel een goede aanname voor de polder als geheel.

de ondiepere wateren ook al vegetatie aangetroffen, waarbij er wel een relatief groot aandeel bestaat uit woekerende soorten, kroos en flab. Voor het overige water is een reductie van de P-belasting met ongeveer een derde nodig om onder de kritische belasting te komen. De stikstofbelasting ligt hier al onder de kritische grens. In combinatie met de geringe verblijftijden in de kleinere watergangen kan dit ook beperkend zijn voor de productiviteit.

De waterbodem is voedselrijk. De geschatte nalevering is orde-grootte gelijk aan de externe belasting, dit is volgens verwachting. Een zinvolle aanpak van de waterbodem komt past aan bod als de externe belasting voldoende is teruggedrongen. Daarvan is in de huidige situatie geen sprake.

## NL12\_430 - Overig water: waterdelen polders Schagerkogge +

Systemanalyse volgens ESF	Huidige toestand	Knelpunten	Knelpunt zichtbaar in (biologie)	Effectieve maatregelen (technisch haalbaar)	Toekomstig (na maatregelen)
 Productiviteit water					
 Lichtklimaat	 (diepte)		ecoscans: veel drijfblad		
 Productiviteit bodem	 klei, (P-binding), (slib), sulfaat			(baggeren), (belastingreductie)	
 Habitatgeschiktheid	 peilbeheer, (talud), (dieptevariatie), (slib), (zoutgehalte)		diatomeeën indiceren licht-brak	meer natuurlijk peilbeheer, (oeverinrichting), (baggeren)	
 Verspreiding	 (omvang peilgebied)			(verbinden grote peilvakken door passeerbaar maken stuwen)	
 Verwijdering	 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)	
 Organische belasting	 uit/afspoeling		macrofauna indiceert enige saprobie, diatomeeën indiceren enige saprobie	beperken uit/afspoeling	
 Toxiciteit	 (landgebruik)				

Figuur 8.19 Knelpunten en maatregelen overige wateren Schagerkogge

Voor het overige zijn de belangrijkste knelpunten het peilbeheer, de inrichting met deels beschoeide oevers en steile taluds (ESF4). Ook wijst de (variatie in) zoutgehalte op een ongunstige watersamenstelling, deze wordt ook voor een groot deel door inlaat bepaald. Het areaal water in de peilgebieden is gemiddeld vrij gering (ESF5). Daarnaast vormt het intensieve maai-beheer een knelpunt voor de vegetatieontwikkeling, waarbij geldt dat er veelal ook niet wordt afgevoerd (ESF6). De zuurstofhuishouding (ESF7) lijkt in het algemeen geen groot probleem, waar dat wel het geval is hangt dat waarschijnlijk vooral samen met de hoge nutriëntenbelasting en productiviteit van het water.

### Maatregelen

Uit het voorgaande blijkt dat de huidige situatie voor waterkwaliteit en ecologie verre van optimaal is. Veel hangt samen met de wijze waarop het watersysteem in de loop van de jaren ten behoeve van het landgebruik is ingericht en wordt beheerd. Daarom geldt dat effectieve maatregelen om bovengenoemde knelpunten op te heffen eigenlijk niet mogelijk zijn zonder grootschalige veranderingen in het watersysteem, het landgebruik en het beheer. Daarbij moet worden gedacht aan het creëren van grotere peilgebieden met een groter aandeel open water, het aanpassen van het peilbeheer naar een flexibel of natuurlijk peilbeheer en het verminderen van de belasting met nutriënten (P). Het beïnvloedbare deel van de P-belasting is in dit gebied voor

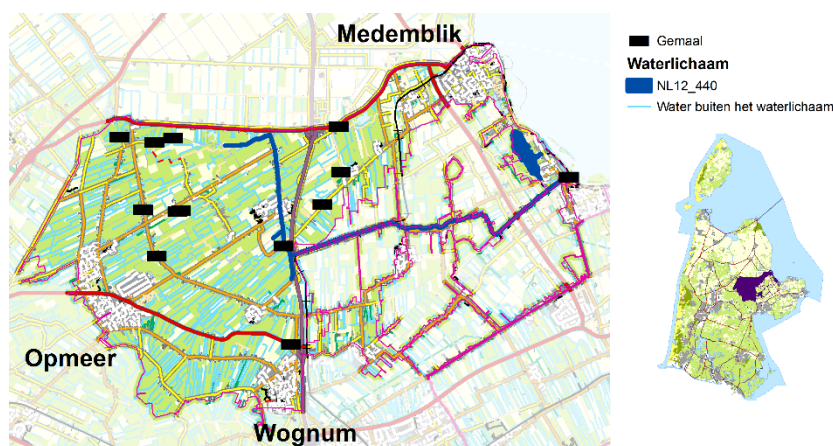
ruim tweederde afkomstig van inlaat en voor een kwart van actuele bemesting. De inlaat kan worden verminderd middels het vergroten van het wateroppervlak in combinatie met een ander peilbeheer, de uit- en afspoeling door een vermindering van de mestgift. Van de 'natuurlijke' bronnen kan de belasting vanuit kwel ook via het peilbeheer (hogere peilen) worden verminderd.

## 9. Waterdelen polder Vier Noorderkoggen Hoog (NL 12\_440)

### 9.1 Ligging



In Westfriesland liggen de Vier Noorderkoggen, die bestaan uit twee deelgebieden, die op complexe wijze in elkaar grijpen. De Vier Noorderkoggen Hoog (streefpeil 2.20 m -NAP) (Figuur 9.1) overkoepelt als het ware de Vier Noorderkoggen Laag (streefpeil 3.70 m- NAP). Daarnaast doorkruist een aantal watergangen van de Vier Noorderkoggen Hoog, zoals de Broerdijsloot, het gebied Vier Noorderkoggen Laag. Het zuidoostelijk deel van de Vier Noorderkoggen behoort tot Vier Noorderkoggen Laag. (Figuur 10.1). De Vier Noorderkoggen Hoog is ca 7 550 ha groot. In het noorden grenst het deelgebied aan de Wieringermeer, in het oosten aan het IJsselmeer, in het zuiden is er grillige overgang naar deelgebied de Vier Noorderkoggen Laag tot ongeveer de snelweg A7, daarna volgt de grens globaal de A7 in zuidelijke richting om onder Wognum de begrenzing met de Westerkogge te volgen. In het oosten loopt de grens via Langereis-Ringsloot. In de Vier Noorderkoggen Hoog liggen de plaatsen Wognum, Spanbroek-Opmeer, Hoogwoud, Benningbroek, Abbekerk, Opperdoes en Medemblik, evenals de kleinere plaatsen Sijbekarspel, Aartswoud, De Weere en Twisk (Van Boekel 2014h).



Figuur 9.1

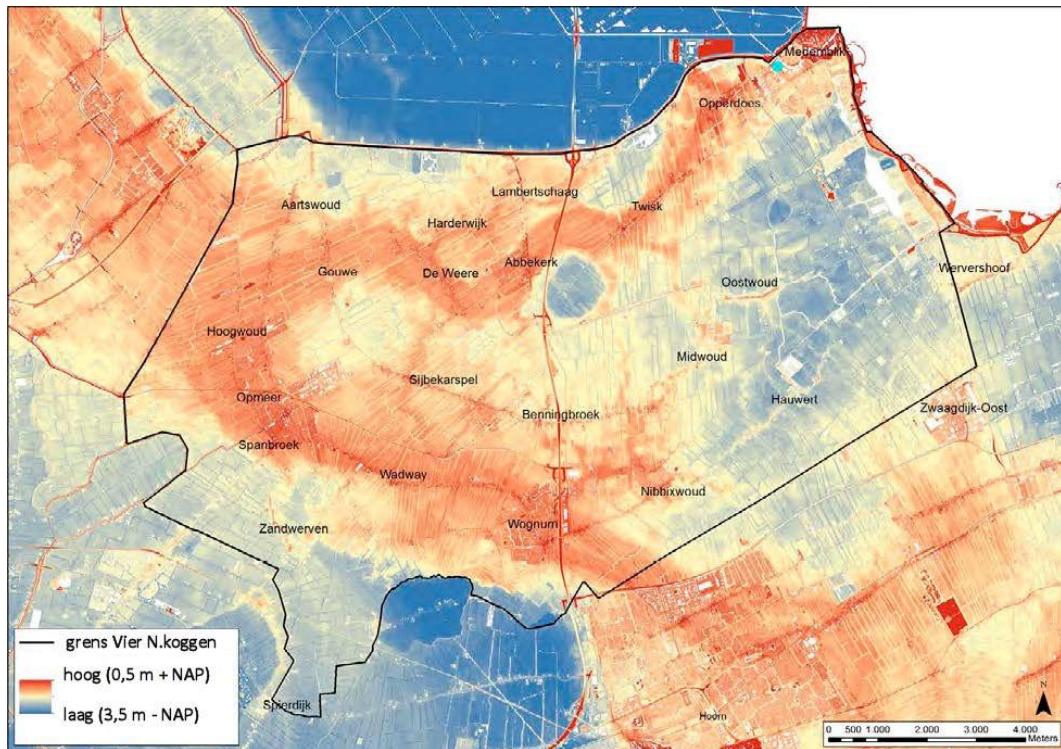
Ligging van deelgebied Vier Noorderkoggen Hoog in het beheergebied van het Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier met gemalen en belangrijkste watergangen.

### 9.2 Historie

Het natuurlijk landschap van de Vier Noorderkoggen is onderverdeeld in twee geologische hoofdstructuren: getijdenruggen en komgebieden (Figuur 9.3), die dateren uit het Subboreaal (2450 -5700 jaar geleden), toen Westfriesland een getijdensysteem kende. Aan het einde van het Subboreaal nam



Figuur 9.2 (links) Locatie 675129 Wervershoof, bij de Grote Vliet (Foto: Herman van Dam).  
(rechts) Locatie 675122 Oostmare bij Opperdoes (Foto: Nico Jaarsma)



Figuur 9.3 Hoogtekaart van de Vier Noorderkoggen met in het rood de getijdengeulen van het Westfriese getijdsysteem. Vanuit het noordwesten loopt een getijdenrug in oostelijke richting (Twisk, Opperdoes, Medemblik) en een in zuidoostelijke richting (Spanbroek, Wognum, Blokker). Gegevens van Rijkswaterstaat, Actueel Hoogtebestand Nederland (Timmerman 2007).

de invloed van de zee op het landschap af en kon in de lager gelegen voedselrijke komgebieden op grote schaal veenvorming plaatsvinden. Het riet- en zeggeveen veranderde in de loop der tijd in een voedselarm veenmosveen. De voorheen lageregelegen komgebieden werden hoogten in het landschap (Timmerman 2017).

Op de getijdenrug die van Hoogwoud via Abbekerk en Twisk naar Medemblik loopt, ontstond een veenstroompje om het water van het hoger liggende voedselarme veen af te voeren, de zogenaamde Middenleek. Elders in de Vier Noorderkoggen ontstonden ook veenstroompjes, zoals de Kromme Leek en

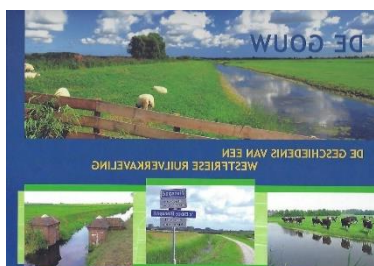
de vergraven Molentocht bij Spanbroek. Het hele gebied was in de vroege middeleeuwen waarschijnlijk bedekt met voedselarm veen, alleen langs de veenstroompjes lagen (matig) voedselrijke moerassen. De veenbedekking is tegenwoordig vrijwel volledig verdwenen (Timmerman 2017).

Het oosten van de Vier Noorderkoggen werd in de achtste eeuw gekoloniseerd. Lokaal en kleinschalig werden greppels het met water verzadigde veen ingegraven. Het lijkt erop dat de kleinschalige plaatselijke ontginningen plaats in de tiende eeuw plaats maakten grootschalige, planmatige ontginningen. Het noordoosten van de Vier Noorderkoggen werd als laatste ontgonnen (Timmerman 2017)

De ontginningen waren in de twaalfde eeuw voltooid. De ontginning en de daarbij gepaard gaande maaiveldaling zorgden voor waterstaatkundige problemen. Waarschijnlijk werd rond 1200 overgegaan tot het verplaatsen van de nederzettingen De Weere, Hoogwoud, Opmeer, Spanbroek en Wadway naar de nabij liggende getijdenruggen, die inmiddels aan het maaiveld waren komen te liggen. De natuurlijke hoogte werd door bewoners verder opgehoogd. (Timmerman 2017).

Na het voltooiën van de ontginningen daalde het maaiveld nog voortdurend en werd de waterstaat steeds meer gereguleerd. Het gedeelte van de Westfriese Omringdijk dat onder het beheer van de Vier Noorderkoggen viel, stond onder toezicht van de superintendenten van de Vier Noorderkoggen. Dit waren vanaf 1492 afgevaardigden uit de Hollandse steden Haarlem, Amsterdam, Alkmaar, Hoorn, Enkhuizen en Medemblik. Het ontstaan van het ambacht zelf als dijkgraafschap valt iets later, in 1503. Met uitzondering van enkele polders die direct op zee uitsloegen (waarvan de Binnenpolder onder Hoogwoud, Aartswoud en Opmeer de grootste was) maalde het gehele ambacht uit op één boezem. Die boezem werd aanvankelijk bemalen met windmolens; halverwege de 19<sup>e</sup> eeuw waren dit er 24. Ze werden al voor 1863 verwijzeld. Het stoomgemaal Vier Noorderkoggen in kwam in 1869 gereed en fungeerde in het begin niet ter vervanging, maar ter versterking van de windbemaling. Naderhand werden al deze molens gesloopt (Colenbrander e.a. 1981, Wikipedia).

Het landschap van de Vier Noorderkoggen heeft vanaf de Middeleeuwen tot in de jaren zeventig van de twintigste eeuw zijn hoofdstructuur behouden (Figuur 9.4). In de jaren tachtig werd de ruilverkaveling 'De Vier Noorderkoggen' uitgevoerd, die het gedeelte ten oosten van de A7 omvatte. Veel percelen waren alleen over het water bereikbaar en lagen ver van de boerderij (Anonymus 1972). De ruilverkaveling 'De Gouw', van het westelijk gedeelte, in hoofdzaak De Vier Noorderkoggen Hoog, omvatte werd pas in 2010 afgesloten en was een van de laatste klassieke ruilverkavelingen in Nederland (Heijmans e.a. 2012). Bij de ruilverkavelingen werden veel sloten gedempt, omgeleid of juist opnieuw gegraven, waardoor de slootdichtheid enorm is afgenomen (Figuur 9.4).



Omslag van het boek waarin de geschiedenis van de ruilverkaveling van de Vier Noorderkoggen Hoog wordt beschreven

(Heijmans e.a. 2012).

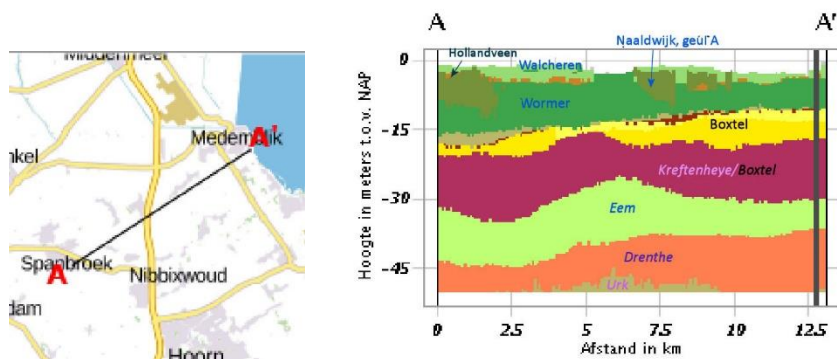
## 9.3 Geologie en bodem

In het Pleistoceen vinden we eerst een laag zand uit Formatie van Boxtel. Daarop bevindt zich vervolgens een pakket mariene sedimenten (zand en klei) uit het Laagpakket Wormer uit de Formatie van Naaldwijk en het Laagpakket van Walcheren (getijafzettingen), met afzettingen uit getijdegeulen (Naaldwijk). Lokaal zijn er tussen deze lagen nog restanten van het eertijs veel uitgestrekter basisveen (Formatie van Nieuwkoop) aanwezig (Figuur 9.5)

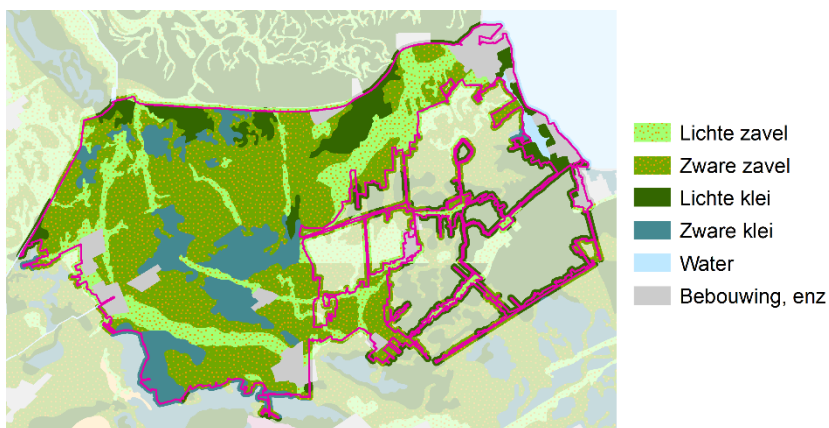


Figuur 9.4 Veranderingen in het landschap van de Vier Noorderkoggen.

In de afwisseling van grondsoorten (lichte zavel tot zware klei) in het gebied is nog duidelijk het oude patroon van wad- en kwelderkreken zichtbaar (Figuur 9.6). Van het gebied bestaat 78% uit homogene zavelgronden (77) het overige deel zijn voornamelijk homogene kleigronden (19%) (Van Boekel e.a. 2014h)



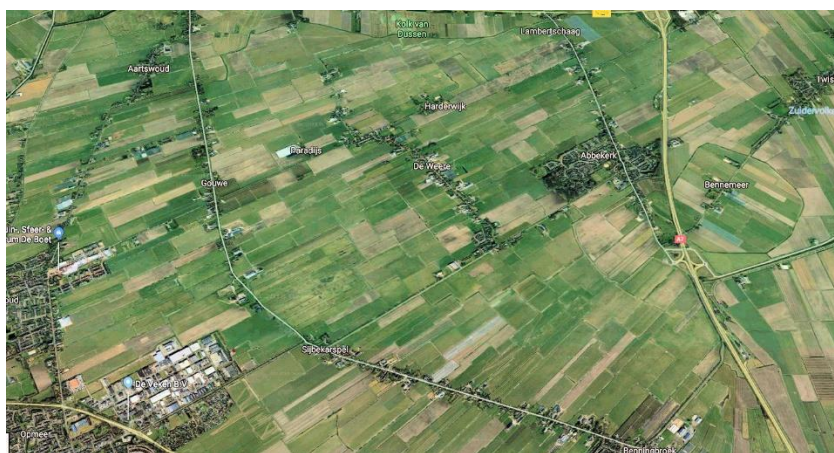
Figuur 9.5 Formaties en lagen in de ondergrond van de Vier Noorderkoggen Hoog. Normale letters = Holoceen, *cursief* = Pleistoceen. **Blauw** = marien (zand en klei), **roze** = fluvia-tiel (zand en klei), **paars** = glacieen (klei, zand, 'grondmorene'), zwart = overig (lo-kaal veen, eolisch zand) (model volgens [www.dinoloket.nl](http://www.dinoloket.nl)). Zie 0 voor gedetailleerde chronostratigrafie, lithologie en afzettingsmilieus.



Figuur 9.6 Grondsoorten in de Vier Noorderkoggen Hoog.

## 9.4 Grondgebruik

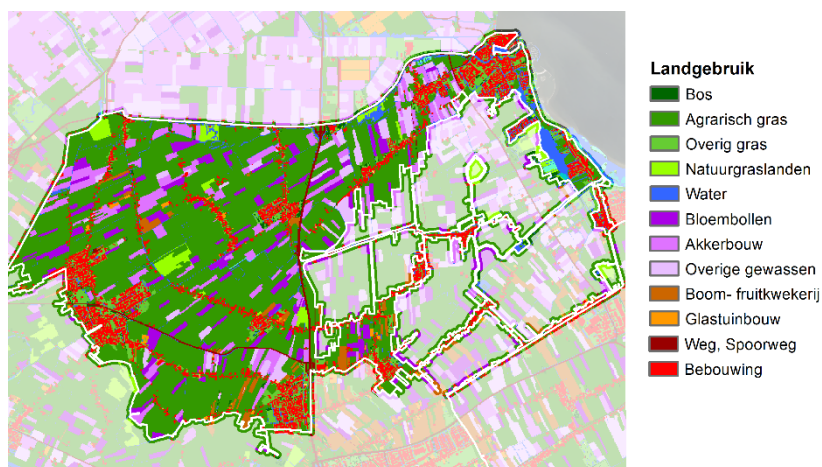
Op basis van LGN6 bestaat ca. 77% van deelgebied Vier Noorderkoggen Hoog uit landelijk gebied (landbouw en natuur), 3,6 % is open water en ca. 20% is stedelijk gebied (Figuur 9.8). Het grootste gedeelte van het landelijk gebied bestaat uit grasland (73,8%), gevolgd door akkerbouw, inclusief



Figuur 9.7 Luchtfoto van de Vier Noorderkoggen Hoog vanuit Opmeer (linksonder) richting Twisk (rechtsboven) (Google Maps).



basis van de informatie uit de waterbalans is het percentage open water 6,3% en daarmee groter dan op basis van LGN6. Het percentage open water op basis van LGN6 wordt in deze studie verder niet gebruikt, maar hiervoor wordt het percentage open water uit de waterbalans aangehouden (Van Boekel e.a. 2014h).

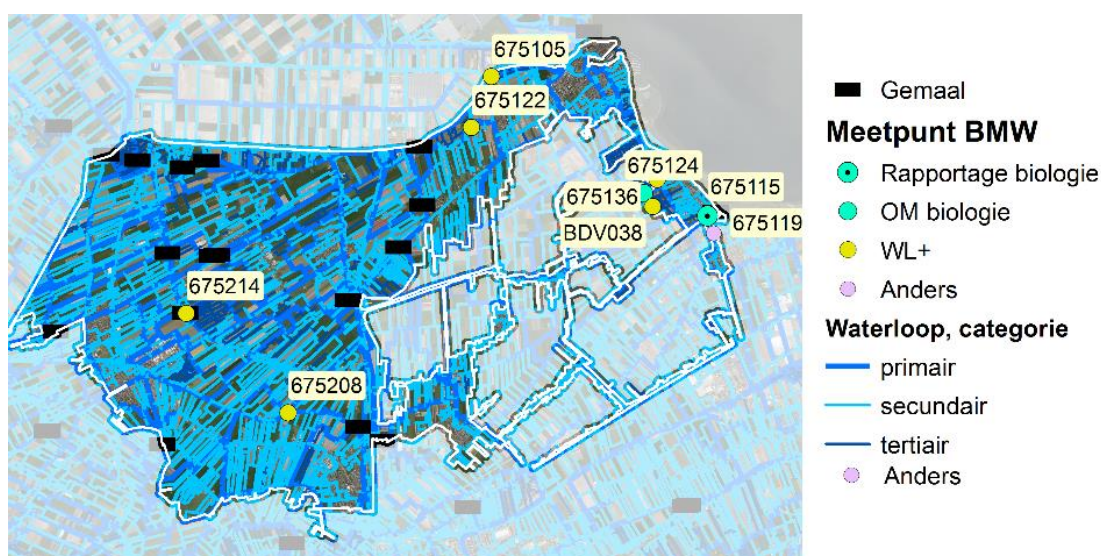


Figuur 9.8 Grondgebruik in de Vier Noorderkoggen Hoog.

## 9.5 Watersysteem

De aanwezige watergangen en meetpunten zijn weergegeven in Figuur 9.9. De meetpunten liggen in de primaire watergangen.

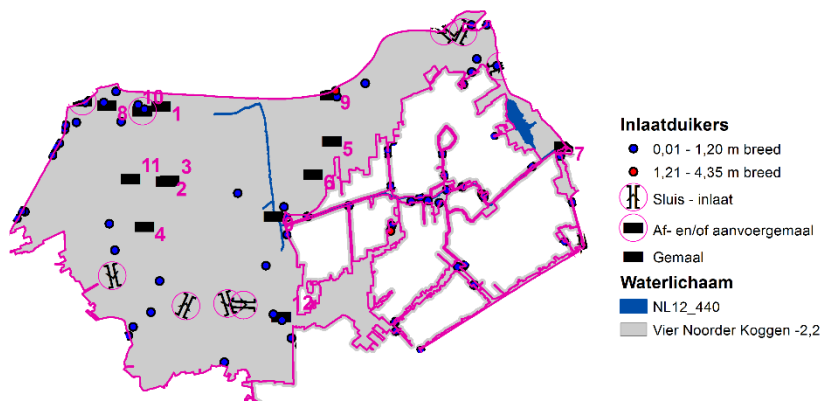
Het gemaal Vier Noorderkoggen bemaalt zowel de Vier Noorderkoggen Hoog als Laag. Vier Noorderkoggen Hoog heeft een streefpeil van 2.20 m - NAP. Het waterlichaam omvat een deel van de hoofdwaterlopen en De Grote Vliet bij Onderdijk. Inlaat vindt plaats vanuit het IJsselmeer; overtollig water wordt op het IJsselmeer uitgeslagen. De omvang van het totale aan- en afvoergebied is ruim 7500 ha, waarvan 680 ha tot het waterlichaam behoort (Provincie Noord-Holland 2015).



Figuur 9.9 Watergangen en meetpunten in de Vier Noorderkoggen Hoog.

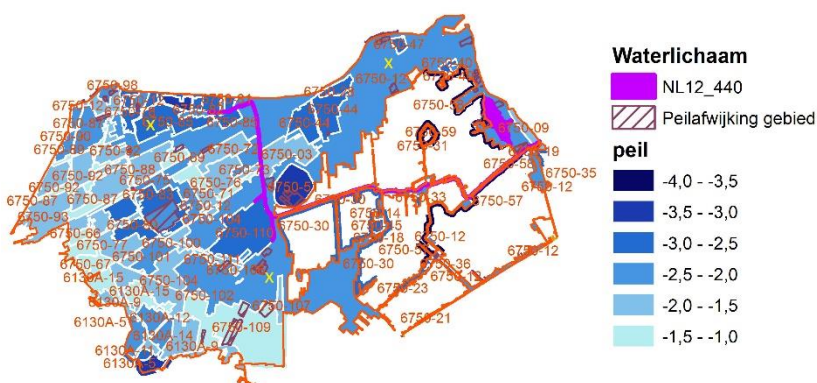
Binnen de bemalingseenheid Vier Noorderkoggen Hoog worden zes gebieden onderscheiden: Tropweere (2080 ha), Langereis (917 ha), Sijbekarspel (1715

ha), De Lange Hoek (403 ha) en De Bedijkte Boezem (20 ha). Afvoer en toevoer van water geschiedt in hoofdzaak naar en van het IJsselmeer, daarnaast van en naar de VRNK-boezem en het Groetkanaal (HHNK 2017a). Daartoe bevinden zich aan de randen en binnen het gebied veel gemalen, duikers en sluisjes (Figuur 9.10). Een aantal watergangen van het gebied Vier Noorderkoggen Hoog loopt dwarsdoor het aansluitende gebied van de Vier Noorderkoggen Laag (Figuur 9.9).



Figuur 9.10 Aan- en afvoergebieden en KRW-waterlichamen in de Vier Noorderkoggen Hoog. Gemalen: 0 Abbekerk; 1 Nieuweboer; 2 Tropweere; 3 Hooge Weere; 4 't Laeg; 5 Hornpolder; 6 Bennemeer; 7 Vier Noorderkoggen (hoog); 8 Weelpolder; 9 Mijns-herenweg; 10 Braakpolder; 11 Binnenpolder (vopo); 12 Nieuweweg;

De peilvakken zijn aangegeven in Figuur 9.11 en de verdeling van de waterpeilen is vermeld in Tabel 9.1. Over het grootste deel van het oppervlak (85,6%) is een dynamisch peilbeheer, met een fluctuatie van 0,2 m. Voor 7,8 geldt een dynamisch, seizoensgebonden peil en slechts voor 6,3% een vast peil.



Figuur 9.11 Peilgebieden en KRW-waterlichamen in de Vier Noorderkoggen Hoog. De gele kruisjes geven de locaties aan die voor de analyse van het historisch peilverloop zijn gebruikt.

Het historisch peilverloop van de Vier Noorderkoggen Hoog is aangegeven in Tabel 9.2, samen met dat van de Vier Noorderkoggen Laag, omdat op de oudere Waterstaatskaarten de begrenzingen van beide gebieden niet goed uit elkaar te houden zijn. In de Vier Noorderkoggen Hoog is het gemiddelde peil van 1867 tot 1982 (vóór het uitvoeren van de ruilverkaveling) één decimeter gestegen en na het uitvoeren van de ruilverkaveling is het twee decimeter verlaagd. In de Vier Noorderkoggen Laag, waar de ruilverkaveling in de jaren tachtig op een veel klassieker manier is uitgevoerd, bedraagt de peildaling bijna 1,3 m.

Tabel 9.1 Peilvakken en peilbeheer in de Vier Noorderkoggen Hoog. Bij de diepteklassen zijn de percentages van het totale oppervlak van het deelgebied en de betreffende peilvakken (Figuur 9.11) vermeld. Bij de vaknummers beginnend met een A of W zijn de voorloopcijfers 6130 en bij de overige vaknummers de voorloopcijfers 6750 weggelaten. Peilsoorten: d = dynamisch, f = flexibel, s = seizoensgebonden, v = vast.

Diepte (m NAP)	Opp. (%)	Vakken
-4,0 tot -3,5	9,5	57d, 58d, 59d
-3,5 tot -3,0	14,9	31v, 51d, 86d, W13d
-3,0 tot -2,5	12,7	15v, 25v, 28f, 30d, 33v, 35d, 36v, 40v, 44d, 45d, 46v, 47d, 81d, 82f, 83d, 84d, 85d, A5d,
-2,5 tot -2,0	37,0	12d, 14v, 17v, 18v, 19v, 21v, 23v, 78v, 79v, 80d, 98d, 110d, A11ds, A12ds, A14ds
-2,0 tot -1,5	15,1	6v, 9v, 70v, 71v, 72d, 73v, 74d, 75v, 76d, 77d, 89v, 92d, 93d, 94v, 95d, 100v, 101v, 104ds, 105ds, 106v, 107v, 111v, 112v, 113v, A1d, A9ds, A10v, A13v
-1,5 tot -1,0	10,7	3ds, 62v, 63d, 64d, 65v, 66v, 67v, 68v, 69d, 87v, 88v, 90v, 99v, 102v, 109d, A15ds, A16ds

Tabel 9.2 Veranderingen van het (zomer)peil in geselecteerde peilvakken van de Vier Noorderkoggen Hoog (Figuur 9.11) en de Vier Noorderkoggen Laag (Figuur 10.10) op grond van Waterstaatskaarten (1866 – 1982) en gegevens van HHNK (2016). In 1967/68 waren er enkele tientallen officiële peilvakken en daarnaast nog vele tientallen peilvakken zonder aangegeven peil. In 1982 was de Vier Noorderkoggen Laag in ruilverkaveling.

Gebied→ jaar↓ vak→	Hoog				Laag				Peilvakken alle
	12	85	106	gem.	30	57	58	gem.	
1867	-2,10	-2,10	-2,10	-2,10	-2,10	-2,10	-2,10	-2,10	3
1942/43	-2,10	-2,10	-1,70	-1,97	-2,10	-2,10	-2,10	-2,10	24
1967/68	-2,13	-2,13	-1,73	-2,00	-2,13				veel
1982	-2,13	-2,13	-1,73	-2,00	-2,70	-3,45	-3,70	-3,28	veel
2016	-2,20	-2,75	-1,70	-2,22	-2,85	-3,55	-3,70	-3,37	118

## 9.6 Morfologie

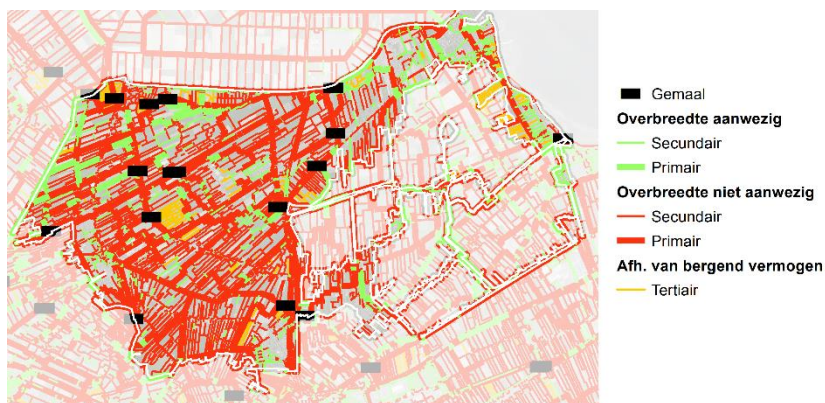
Van de totale oppervlakte van 7548 ha bestaat ongeveer 6% uit open water (35% primair, 60% secundair en 5% tertiair).

Uit de door het waterschap verstrekte gegevens is berekend dat de totale lengte van de watergangen in het gebied 904 kilometer bedraagt, Dat is een dichtheid van 120 meter sloot per hectare. De taluds van de sloten zijn minder steil dan in veel andere gebieden. Bij de ruilverkaveling bleken steile en soms zandige oevers in te zakken (Heijmans e.a. 2012). Van de taluds heeft 49% een helling tussen 30 en 40°, 45% een helling van 20-30° en 6% een helling tussen 10 en 20°. De watergangen hebben volgens de 1091 baggerprofielen, een breedte van 0,6 tot 39 meter (gemiddelde 7,5 meter) en zijn daarmee vrij smal. De gemiddelde maximale waterdiepte in de zomer is met 0,72 meter normaal en de sliblaag is met gemiddelde van 0,16 meter normaal van dikte.

De oppervlakte van overbreedte van de primaire watergangen ten opzichte van het totale oppervlak daarvan bedraagt 16%, van de secundaire watergangen 22% en van de tertiaire watergangen 60% (Figuur 9.12).

## 9.7 Waterbalans

In verband met het onderzoek naar de achtergrondconcentraties van nutriënten is een waterbalans opgesteld (Tabel 9.3). De voeding bestond in de balansperiode gemiddeld voor 94% uit neerslag en slechts voor 6% uit inlaatwater. Plaatselijk is er toevoer door kwel, maar de wegzijging (in het zuidwesten van het gebied) overheerst (Figuur 9.13). Die vormt 4% van de waterafvoer

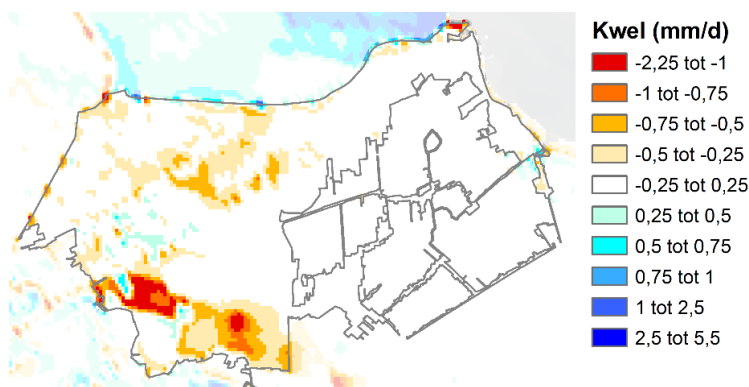


Figuur 9.12 Overbreedte van watergangen in de Vier Noorderkoggen Hoog.

van de Vier Noorderkoggen Hoog, evenals de afvoer via riolen. Het grootste deel van de afvoer is de verdamping (25%), waarop de uitslag via gemalen volgt.

Tabel 9.3 Waterbalans (mm/jaar) van de Vier Noorderkoggen Hoog voor de periode 2000-2009 (Van Boekel e.a. 2014h). De getallen berusten gedeeltelijk op metingen en gedeeltelijk op aannames en behoeven nog bijstelling.

	Term	mm/j	%
In	Neerslag	929	94
	Inlaat	57	6
	Totaal	986	100
Uit	Gerioleerd gebied	53	4
	Kwel	53	4
	Actuele verdamping	517	35
	Uitlaat via gemalen	365	25
	Totaal	988	67
Berging		2	0,1



Figuur 9.13 Kwel en wegzijging in de Vier Noorderkoggen Hoog.

## 9.8 Nutriëntenbelasting

Uit Tabel 9.4 komt naar voren dat de belasting vanuit landbouwgronden met 86% van het totaal de belangrijkste stikstofbron in het gebied is. Daarop volgt de belasting door inlaatwater (9%). Van het fosfaat is zelfs 95% afkomstig uit de landbouwgebieden. Het inlaatwater draagt slechts enkele procenten bij.

## 9.9 Huidige waterkwaliteit

Tabel 9.5 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 zeer zoet en de trofiegraad (op basis van totaal-P) als voedselrijk. Het chlorofylgehalte is matig en het doorzicht varieert van laag in het overige water tot matig in het waterlichaam.

Tabel 9.4 Enkele kentallen voor de nutriëntenbelasting van de Vier Noorderkoggen Hoog voor de periode 2000-2009 (Van Boekel e.a. 2014h). 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		13,7	59,6	2,0	8,6
Belasting door inlaatwater		1,4	6,1	0,05	0,2
Atmosferische depositie op open water		0,6	2,5		
Overige belastingen§		0,6	2,4	0,04	0,2
Totaal IN		16	70,6	2,1	9,0
Retentie~		6,2	27,0	1,0	4,3
Totaal IN - retentie		10,0	43,7	1,1	4,6
Natuurlijke belasting	%		24		54
Anthropogene belasting	%		76		46
Concentratie oppervlaktewater	mg/l		3,14		0,60
Achtergrondconcentratie	mg/l		0,74		0,32

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

Voor de KRW zijn de zomergemiddelden getoetst aan de KRW-normen voor type M6a. Op de KRW-meetpunten voor de fysische chemie voldoen totaal-P, chlorofyl-a en doorzicht niet aan de normen. Op de KRW-meetpunten voor de biologie voldoen totaal-P, chlorofyl-a en doorzicht niet aan de normen. Het sulfaatgehalte in het waterlichaam is niet gemeten, het calciumgehalte is niet gemeten.

Tabel 9.5 Zomergemiddelde (ZGM) en wintergemiddelde (WGM) waterkwaliteit van de waterdelen polder Vier Noorder Koggen Hoog 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 <sup>1</sup> M6a	KRW-fysische chemie (n=1)			KRW-biologie (n=2)			overige meetpunten (n=7)		
		ZGM	WGM	aantal	ZGM	WGM	aantal	ZGM	WGM	aantal
chloride (mg/l)	0 - 300	97	75	(9/9)	94	78	(21/21)	101	73	(135/136)
totaal-P (mgP/l)	≤ 0,15	0,41	0,15	(9/9)	0,34	0,16	(21/21)	0,47	0,23	(134/136)
ortho-P (mgP/l)		0,27	0,07	(9/9)	0,21	0,08	(21/21)	0,41	0,16	(104/106)
totaal-N (mgN/l)	≤ 2,8	2,1	2,8	(9/9)	1,8	2,6	(21/21)	1,8	2,8	(135/136)
ammonium (mgN/l)		0,3	0,1	(9/9)	0,2	0,1	(21/21)	0,1	0,2	(105/106)
nitraat (mgN/l)		0,1	1,3	(9/9)	0,1	1,2	(21/21)	0,1	1,2	(135/136)
chlorofyl-a (ug/l)	≤ 23	35	-	(9/-)	35	-	(15/-)	35	33	(60/36)
doorzicht (m)	≥ 0,65	0,63	0,92	(10/9)	0,56	0,90	(24/21)	0,49	0,65	(117/106)
zuurstofverzadiging (%)	40 - 120	65	95	(18/18)	70	93	(42/39)	71	88	(191/175)
pH (-)	5,5 - 8,5	8,1	8,4	(9/9)	8,0	8,4	(21/21)	8,1	8,2	(135/136)
sulfaat (mg/l)		-	-	(-/-)	65	109	(6/6)	78	112	(99/97)
calcium (mg/l)		-	-	(-/-)	67	118	(6/6)	78	122	(99/98)

<sup>1</sup> 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).

## 9.10 Maaibeheer

De gegevens van het door het waterschap geplande onderhoud zijn weergegeven in Figuur 9.14. 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 primaire watergangen worden intensief gemaaid. In de meeste gevallen wordt er niet afgevoerd of slechts extensief afgevoerd. In een aantal gevallen wordt er intensief afgevoerd. Vooral in het stedelijk gebied wordt er extensief gemaaid en niet afgevoerd.



Figuur 9.14 Gepland onderhoud van het nat profiel van watergangen in de Vier Noorderkoggen Hoog 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.

## 9.11 Ecologie

### Algemeen

De natuurgebieden die zijn aangegeven in Figuur 9.8 zijn uitgespaard bij de ruilverkaveling of al langer als zodanig in beheer zijn bij Landschap Noord-Holland, zoals de Kolk van Dussen. Dit zijn vaak vochtige en kruidenrijke graslanden, plas-dras, open water en rietmoeras, vaak gecombineerd met waterberging, die voedsel- en pleisterplaatsen zijn voor watervogels en steltlopers en broedgebieden voor weidevogels. De Grote en Kleine Vliet vormen een complex van open water en sloten met helder water, vochtige en kruidenrijke graslanden, riet- en hooiland en aangeplante bosjes (Provincie Noord-Holland 2018).

### Planten

Er zijn in de 219 opnamen van locaties uit de meetnetten en Ecoscans in totaal 33 soorten waterplanten en 114 soorten overige planten (waarvan 92 oever- en emerse planten) aangetroffen. De meest voorkomende soorten zijn vermeld in Tabel 9.6, 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 9.15.

De toestand van troebel water (W4) komt met 22% minder voor dan in het hele Noorderkwartier (27%). Daar staat tegenover dat de toestand met vooral drijfbladplanten met 9% hier hoger is dan gemiddeld (3%). Meer (49%) dan elders (38%) hebben de wateren in de Vier Noorderkoggen een overmatige plantengroei. Voor de toestand met arme plantengroei is dit juist omgekeerd. Het percentage locaties met optimale plantengroei wijkt is met 5% hoger dan het gemiddelde van het Noorderkwartier.

Het gemiddelde aantal soorten waterplanten is met 7,6 duidelijk hoger dan dat van alle opnamen uit het gebied van het Noorderkwartier (4,6). De meest

voorkomende soorten zijn flab en draadwier en woekerende soorten als Klein kroos en Grof hoornblad.

Opvallend is het voorkomen van Groot blaasjeskruid, een in Nederland wat minder algemene soort, die juist in Enkhuizen en omstreken veel gevonden wordt (Van de Sande & Van Dulmen 2012).

Tabel 9.6

Samenvatting van de ecologische toestanden van water- en oevers in het deelgebied Vier Noorderkoggen Hoog, 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 ondergedoken waterplanten, **vet cursief** = invasieve woekerende exoten, **onderstreept** = ruigtekruiden., **Ab%** = gemiddeld bedekkingspercentage, **Freq%** = percentage van het aantal opnamen waarin de soort voorkomt.

Periode 2009 - 2016		4NoKoHg	HHNK	4NoKoHg		HHNK
Aantal opnamen		219	5995	EKR macrofyten (aantal opnamen)	8	333
Ecoscans (% opnamen)		94	92	EKR macrofyten (gemiddelde)	,32	0,33
Totaal aantal soorten planten		147	515			
Totaal aantal soorten waterplanten		33	84	Totaal aantal soorten oeverplanten†	92	
Gemiddeld aantal soorten waterplanten		7,6	4,6	Gemiddeld aantal soorten oeverplanten†	7,8	7,1
Toest. Omschrijving	% opn.	% opn.	Toest. Omschrijving	% opn.	% opn.	
W1 Water met dominantie van flab/draadalgen	4	2	O1 beschoeid, weinig riet, soortenarm	18	13	
W2 Water met dominantie van kroos	15	20	O2 beschoeid, weinig riet, soortenrijk	5	4	
W3 Water met dominantie van drijfbladplanten	9	3	O3 beschoeid, veel riet, soortenarm	13	16	
W4 Troebel water	22	27	O4 beschoeid, veel riet, soortenrijk	1	4	
W5 Helder water met veel, maar niet woekerende waterplanten	4	2	O5 niet beschoeid, weinig riet, soortenarm	14	13	
W6 Helder water met veel woekerende waterplanten	30	16	O6 niet beschoeid, weinig riet, soortenrijk	18	8	
W7 Helder water met weinig soorten ondergedoken waterplanten in lage dichtheid	15	17	O7 niet beschoeid, veel riet, soortenarm	23	32	
W8 Helder water met veel soorten ondergedoken waterplanten in lage dichtheid	0	1	O8 niet beschoeid, veel riet, soortenrijk	7	10	
W9 Helder water zonder ondergedoken waterplanten	1	11				
Troebel water (W3, W4)	31	31	Soortenrijke oevers (O2, O4, O6, O8)	32	26	
Arme plantengroei (W7, W9)	16	28	Oevers met veel riet (O3, O4, O7, O8)	44	62	
Optimale plantengroei (W5, W8)	5	3	Beschoeide oevers (O1 - O4)	38	36	
Overmatige plantengroei (W1, W2, W6)	49	38				
Laag* Soorten waterplanten	Ab%	Freq%	Laag* Soorten oever- en overige planten†	Ab%	Freq%	
D Watergentiaan	4,0	26	OE Riet	6,7	77	
D Gele plomp	1,0	19	OE Zwanenbloem	1,6	57	
D Witte waterlelie	0,8	20	OE Grote egelskop	1,1	39	
D Veewortel	0,7	33	OE Rietgras	1,0	29	
D Kikkerbeet	0,6	30	OE Liesgras	0,8	23	
F Flab en draadwier	18,1	76	OE <u>Harig wilgenroosje</u>	0,8	38	
F Darmwier	0,6	8	OE Gele lis	0,7	39	
K Klein kroos	9,8	78	OE Mannagras	0,7	25	
K Bultkroos	5,2	42	OE Gewone waterbies	0,7	22	
K Veelwortelig kroos	4,3	64	OE Oeverzegge	0,6	25	
K Wortelloos kroos	0,7	18	OE Waterzuring	0,5	33	
K <i>Knopkroos</i>	0,5	11	OE Kleine watereppe	0,4	20	
K <i>Dwergkroos</i>	0,4	5	OE Fioringras	0,4	6	
S <b>Grof hoornblad</b>	9,8	61	OE Grote waterweegbree	0,4	24	
S <i>Smalle waterpest</i>	7,5	54	OE Moerasandoorn	0,3	19	
S <b>Sterrenkroos</b>	2,8	25	OE Gele waterkers	0,3	17	
S Puntkroos	2,3	40	OE Grote lisdodde	0,3	16	
S <b>Stomphoekig sterrenkroos</b>	1,7	16	OE Slanke waterkers	0,3	17	
S <b>Schedefonteinkruid</b>	1,3	35	OE Lidrus	0,3	11	
S Groot blaasjeskruid	1,2	27	OE Moerasvergeet-mij-nietje	0,3	16	
S Stijve waterranonkel	1,1	16	OE Kalmoes	0,3	16	
S <b>Tenger fonteinkruid</b>	1,1	19	OE Heen	0,3	11	
S <b>Aarvederkruid</b>	0,7	7	OE Ruw beemdgras	0,3	5	
S Gewoon kransblad	0,3	2	OE Watermunt	0,2	12	
S Gekroesd fonteinkruid	0,3	7	OE Blaartrekkende boterbloem	0,2	14	

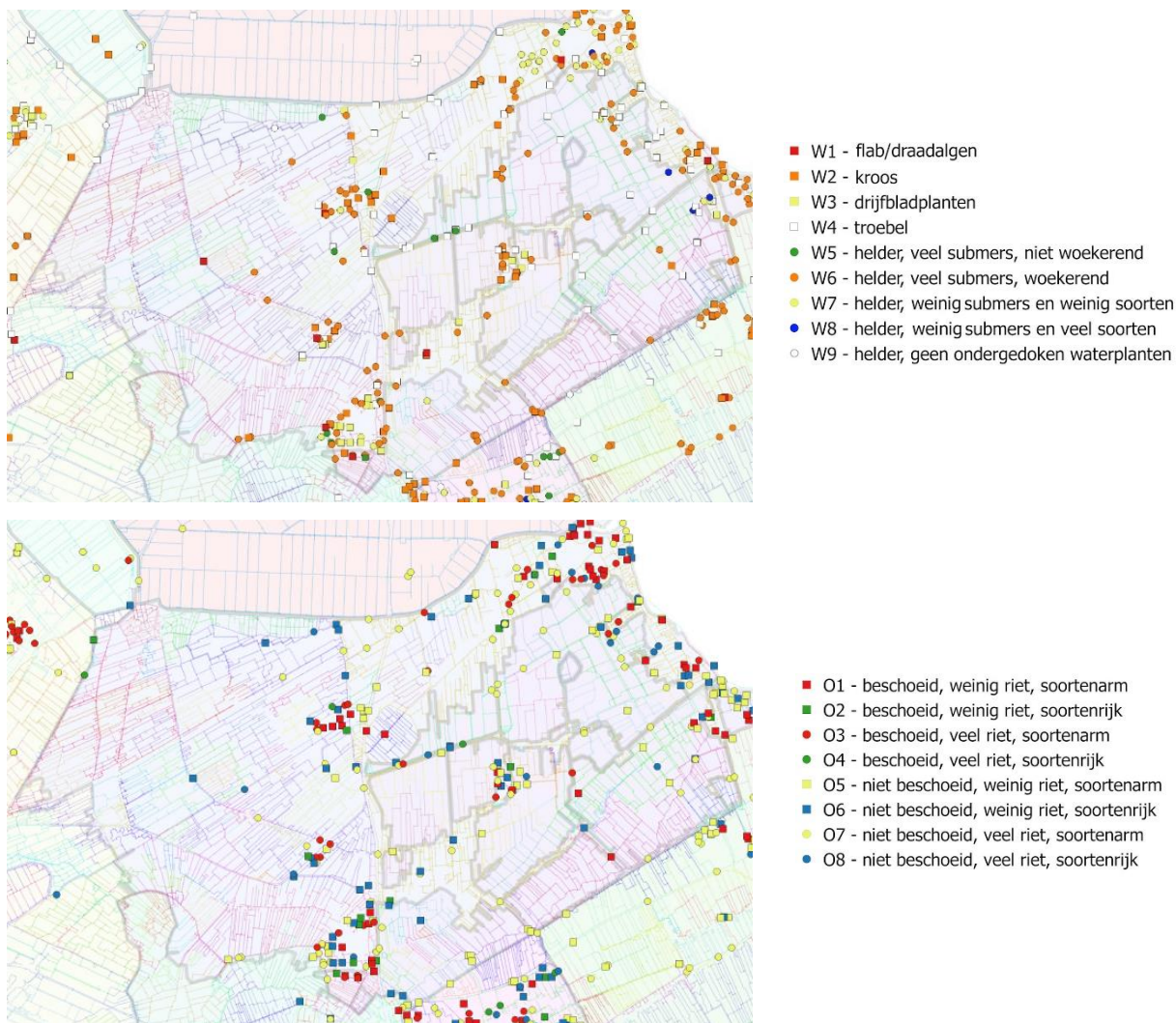
\*inclusief emerse planten, \*D = drijvend, F = filamenten (flab en draadwier), K = kroos, OE = oever & emers, S = ondergedoken

Het aandeel van de soortenrijke oevers (32%) is hoger dan dat in het hele Noorderkwartier (26%). Oevers met veel riet (44%) komen minder voor dan elders (62%). Beschoeide oevers (38%) komen ongeveer evenveel voor als in het hele gebied (36%).

Het gemiddelde aantal soorten oeverplanten is met 7,8 iets groter dan in het hele Noorderkwartier (7,1). Riet (gemiddelde abundantie 6,7%, frequentie 77%) is weliswaar de meest algemene oeverplant, maar toch minder dan in veel andere gebieden. Op de tweede en derde plaats staan Grote egelskop en Zwanenbloem, soorten die goed tegen regelmatig maaien bestand zijn. Als ruigtekruiden staat in de top-25 alleen het Harig wilgenroosje.

## Fytobenthos

De belangrijkste kentallen van het fytobenthos zijn vermeld in Tabel 9.7. Er zijn in de 13 monsters van de meetnetten in totaal 136 taxa aangetroffen, met gemiddeld 0,5 zeldzaam taxon per monster, evenveel als in het hele gebied van Hollands Noorderkwartier. De meeste monsters (62%) zijn kenmerkend voor het type F3: de niet-zoete tot zoete, tamelijk heldere, voedselrijke



Figuur 9.15 Ecologische toestand van water (W) (boven) en oevers (O) (onder) in de deelgebieden Polders Vier Noorderkoggen Hoog en Laag.

Tabel 9.7 Belangrijkste kentallen van het fyto benthos van het deelgebied Vier Noorderkoggen Hoog. 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 9.9.

Typen en karakteristieken	Vier Noorder Koggen Hoog			HHNK 2009-'15	Toelichting/interpretatie	aantal monsters Vier Noorder Koggen Hoog	
	2010-'12	2013-'15	2010-'15			aantal monsters HHNK	13
<i>Fyto benthostype</i>							
F2	3	1	31	42	Niet-zoete tot zwak brakke troebele tot heldere, voedselrijke sloten en kanalen		
F3	4	4	62	18	Zoete tot niet-zoete, tamelijk heldere, voedselrijke kleislotten en -kanalen, vaak in bebouwd gebied		
F4	1	1	8	4	Vaarten en diepe en ondiepe plassen in laagveengebieden		
F2-F4	7	6	100	64			
<i>Diversiteit</i>							
alle taxa	100	98	136	574	totaal aantal taxa per periode/gebied		
zeldzame taxa	1	3	4	109	aantal zeldzame taxa per periode/gebied		
taxa in monster	38,1	36,0	37,2	31,7	gemiddeld aantal soorten per monster		
zeldz. taxa in monster	0,1	1,0	0,5	0,5	gemiddeld aantal zeldzame soorten per monster		
<i>Ecologische indicatiewaarden</i>							
zuurgraad	4,2	4,1	4,2	3,9	alkalisch		
zoutgehalte	2,3	2,2	2,3	2,4	niet-zoet		
organische stikstof	2,3	2,2	2,3	2,4	voornamelijk stikstofautotrofe, maar ook stikstofheterotrofe soorten		
zuurstof	2,7	2,5	2,6	2,8	matige zuurstofverzadiging		
saprobie	2,6	2,5	2,5	2,8	β-α-mesosaprobie		
trofie	5,1	4,9	5,0	4,9	eutroof		
vocht	2,1	2,3	2,2	2,4	nauwelijks droogvallend		

kleislotten en -kanalen, vaak in bebouwd gebied. De overige monsters behoren voornamelijk tot type F2, een type uit troebele tot heldere voedselrijke sloten en kanalen. De gemiddelde ecologische indicatiewaarden voor organisch



gebonden stikstof, zuurstof en saprobie geven aan dat het water niet voortdu- rend zuurstofrijk is en dat er vrij veel afbreekbaar organisch materiaal aanwe- zig is ( $\beta$ - $\alpha$ -mesosaproob).

**Macrofauna**

De macrofauna (Tabel 9.8) is in de periode 2011-2016 bemonsterd op twee locaties in het waterlichaam en tien locaties in het overige water. In totaal zijn er gegevens van 18 monsters beschikbaar. Daarbij is de variatie in watertypen redelijk groot. De KRW-toetsing levert voor het waterlichaam een (gemid- delde) score op van 0,36, dit is ontoereikend. Voor het overige water is de KRW-score 0,43; matig.

Er zijn gemiddeld 47 soorten per monster aangetroffen in het waterlichaam, dit is matig soortenrijk. In het overige water zijn 65 soorten gevonden, wat eveneens matig soortenrijk is. Het aantal individuen is gemiddeld in het wa- terlichaam en groter dan gemiddeld in het overige water. De macrofauna indi- ceert vrij zoete condities in het waterlichaam en vrij zoete condities in het overige water.

Tabel 9.8 Macrofauna van de waterdelen polder Vier Noorder Koggen Hoog, 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 corresponde- ren 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
M1a - zoete sloten ( - / 4 )		0,38	0,34	Garnalen en kreeften	0,3	-	0,1	0	-	1
M3 - gebufferde kanalen ( - / 7 )		0,49	0,37	Vlokkreeften	4,7	2,8	2,0	231	78	64
M6a - ondiepe kanalen zonder scheepvaart ( 3 / 3 )	0,36	0,52	0,38	Aasgarnalen	1,3	0,9	0,4	51	51	45
M14 - matig grote ondiepe meren ( - / 1 )		0,33	0,41	Wormen	6,3	4,1	3,2	29	50	52
				Overig	0,7	1,2	0,9	1	3	6
				Vliegen en muggen	12	15	10	165	153	112
				Pissebedden	1,0	1,5	1,6	3	7	29
				Slakken en tweekleppigen	8,0	12	8,4	82	121	108
				Kevers en wantsen	2,0	10	9,2	2	85	49
				Bloedzuigers en platwormen	3,3	3,3	2,8	6	10	8
				Kokerjuffers	2,7	2,4	1,2	13	5	4
				Spinnen en watermijten	3,0	7,2	5,2	9	36	35
				Libellen en haften	1,7	3,2	1,9	5,3	32	20
aantal monsters	3	15	15	Totaal	47	65	47	597	630	533
gemiddelde EKR alle typen	0,36	0,43	0,37							

**Vis**

In het waterlichaam is de visstand in 2010 op één locatie (2,5 ha) en in het overige water op twee locaties (2,8 ha) bemonsterd (Tabel 9.9). In totaal zijn 19 soorten aangetroffen, wat matig soortenrijk is. In het waterlichaam is de totale geschatte visbiomassa 197 kg/ha, dit is beneden gemiddeld voor HHNK. Het aandeel brasem en karper is met 45% matig voor het beheergebied van HHNK, het aandeel plantminnende vis is 16%, dit is gemiddeld voor HHNK. De EKR op de landelijke maatlat is 0,55, waarmee het waterlichaam ten opzichte van de huidige doelstelling voor HHNK als 'matig' wordt beoordeeld. De visgemeenschap wordt 'landelijk' getypeerd als 'blankvoorn-brasem', in de regionale typering als 'brasem-snoekbaars zonder karper' (100%).

De geschatte visbiomassa van het overige water is 218 kg/ha, dit is gemiddeld voor HHNK. Het aandeel brasem en karper is 25%, wat gering is. Het aandeel plantminnende vis is 19%, dit is gemiddeld. De visgemeenschap wordt 'landelijk' getypeerd als 'blankvoorn-brasem', in de regionale typering als 'brasem-snoekbaars met karper' (50%) en 'brasem-snoekbaars zonder karper' (50%).

Tabel 9.9 Visstand van de waterdelen polder Vier Noorder Koggen Hoog, gekarakteriseerd naar soortensamenstelling, abundantie (biomassa en aantallen per hectare), het landelijke viswatertype en de verdeling over de regionale viswatertypen voor het waterlichaam (WL) en de overige wateren (OW). De KRW-beoordeling geldt voor het waterlichaam, de kleuren in de tabel corresponderen met de klassen van de KRW. De grijstinten in de soortentabel zijn indicatief voor de visbiomassa's.

onderdeel	kenmerk	WL (2010)	OW (2010)	KRW-beoordeling watertype M6a	viswatertypering			
inspanning	aantal deelgebieden	1	2	EKR (landelijke maatlat)	0,55	waterlichaam		overig water
	bevest oppervlak (ha)	2,5	2,8	KRW-beoordeling (HHNK)	matig	blankvoorn-brasem		blankvoorn-brasem
soorten	totaal aantal soorten	19	19	EKR-deelmaatlaten		biomassa		soorten
	aantal soorten marien/brak	0	0	brase en karper (BK)		0,67	verdeling clusters	
biomassa	aantal migrerende soorten	1	1	plantminnende soort (Pm)		0,38	WL (%)	
	totale biomassa (kg/ha)	197	218	plantminnend + migrerend (PmM)		0,60	OW (%)	
	aandeel brasem+karper (%)	45	25				RG-ruisvoorn-snoek	
	baars+blankvoorn/eurytoop (%)	51	86				snoek-blankvoorn	
	aandeel plantminnend (%)	16	19				brase-m-karper	
	aandeel zuurstoftolerant (%)	6,3	3,1				brase-m-snoekbaars	
						giebel		
						RG-stekelbaars		

gilde zoet	gilde brak	soort	wetenschappelijke naam	waterlichaam		overig water		gemiddeld HHNK	
				aantal/ha	kg/ha	aantal/ha	kg/ha	aantal/ha	kg/ha
EURYTOOP	matig chloridetolerant	Alver	<i>Alburnus alburnus</i>	18	0,03	15	0,03	72	0,62
	chloridetolerant	Baars	<i>Perca fluviatilis</i>	1560	10	1175	14	1045	8,7
	matig chloridetolerant	Blankvoorn	<i>Rutilus rutilus</i>	8254	40	9644	72	2224	36
	matig chloridetolerant	Brasem	<i>Abramis brama</i>	11951	84	9722	52	1470	101
		Hybride		19	0,49	141	2,6	33	1,2
	matig chloridetolerant	Karper	<i>Cyprinus carpio</i>	1	4,08	1	3,4	108	120
	chloridetolerant	Kolblei	<i>Blicca bjoerkna</i>	1243	11	3352	25	393	7,0
	diadroom	Paling	<i>Anguilla anguilla</i>	13	5,02	8	3,5	51	11
	matig chloridetolerant	Pos	<i>Gymnocephalus cernuus</i>	63	0,73	151	1,3	300	2,5
	chloridetolerant	Snoekbaars	<i>Sander lucioperca</i>	76	8,23	119	1,1	121	14
PLANTMINNEND	zoetwatersoort	Bittervoorn	<i>Rhodeus sericeus</i>	24	0,05	67	0,18	2031	1,6
	zoetwatersoort	Ruisvoorn	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	82	0,59	618	2,7	545	5,0
	zoetwatersoort	Snoek	<i>Esox lucius</i>	34	19	32	32	47	29
	matig chloridetolerant	Vetje	<i>Leucaspius delineatus</i>	3	0,00	66	0,08	699	0,31
ZUURSTOFTOLERANT	zoetwatersoort	Zeelt	<i>Tinca tinca</i>	11	13	19	6,9	81	15
REOFIEL	zoetwatersoort	Rivierdonderpad	<i>Cottus perifretum</i>	2	0,01	1	0,00	19	0,03
	zoetwatersoort	Riviergrondel	<i>Gobio gobio</i>	10	0,07	204	1,4	317	1,9
	zoetwatersoort	Winde	<i>Leuciscus idus</i>	4	0,56	1	0,29	14	10
EXOOT		Roofblei	<i>Aspius aspius</i>	0,7	0,98	0,5	0,79	4	2,4

## 9.12 ESF-detailanalyse

Bijlage 2 geeft de omschrijvingen van de ecologische sleutelfactoren (ESF's). Per deelgebied zijn deze ESF's geanalyseerd, zoals toegelicht in **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.** Voor het deelgebied Polder Vier Noorderkoggen Hoog 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.

## 9.13 Knelpunten en maatregelen

### Knelpunten

De ESF-analyse van dit gebied is vrij complex. Bepaalde aspecten zijn eenduidig, zo is het watersysteem vrij diep en daardoor al snel gevoelig voor nutriëntenbelasting. De actuele fosfaatbelasting is een factor 2 (overig water) tot 3 (waterlichaam) te hoog. De stikstofbelasting komt dicht bij de kritische grens, maar is gezien de lange verblijftijden minder relevant (sturen op stikstof is onzeker bij lange verblijftijden). Al met al is de belasting in zowel het waterlichaam als het overige water te hoog, wat tot uiting komt in troebel water met vrij hoge dichtheden aan algen, kroos, flab en vis.

De algen- en visbiomassa's zijn echter niet heel hoog, vooral niet gezien de lange verblijftijden. Met name in de grotere waterdelen zoals de Groote Vliet, kunnen de nutriënten zich optimaal vertalen in algengroei. Het chlorofylgehalte is hier echter ook niet heel hoog. In de diepere delen ontbreken ondergedoken waterplanten, maar in de ondiepere delen (veel van de ecoscan-locaties) worden wel veel planten aangetroffen en is het water ook relatief helder.

Hoewel de belasting dus te hoog is, is dit zeker niet één van de hoogst belaste polders. De nutriëntengehalten laten dat ook zien.

De waterbodem is voedselrijk en de interne belasting is één tot twee keer hoger dan de kritische belasting. Opvallend is dat de onderliggende bodem (die na baggeren aan het oppervlak zal komen) niet veel beter is. ESF 1 t/m 3 staan dus op rood (Figuur 9.16).

## NL12\_440 - Waterlichaam: waterdelen polder Vier Noorder Koggen -2,20

Systeemanalyse volgens ESF	Huidige toestand	Knelpunten	Knelpunt zichtbaar in (biologie)	Effectieve maatregelen (technisch haalbaar)	Toekomstig (na maatregelen)
<b>Productiviteit water</b>		Pact en (Nact), Pnat	hoge algenbiomassa, vrij veel kroos en flab, vrij hoge visbiomassa	Belastingreductie, benodigd ten opzichte van de actuele belasting: P: 69%. N: 17%. P uit natuurlijke bronnen beperkend en N uit natuurlijke bronnen niet beperkend	
<b>Lichtklimaat</b>		(ZS), diepte	meetpunten: weinig submers, ecoscans: vrij veel drijfblad	(baggeren, beperken baggeraanwas), (onderzoeken herkomst en maatregelen zwevend stof)	
<b>Productiviteit bodem</b>		(klei), P-binding, (slib), sulfaat	lage vegetatiebedekking	(baggeren), belastingreductie	
<b>Habitatgeschiktheid</b>		peilbeheer, (dieptevariatie), (slib)	vis indiceert vrij helder water met weinig structuur (planten), vrij weinig snoek, vrij weinig plantminnende vis	meer natuurlijk peilbeheer, (baggeren)	
<b>Verspreiding</b>		(omvang peilgebied)	er is maar één soort migrerende zoetwatervis aangetroffen	(verbinden grote peilvakken door passeerbaar maken stuwen)	
<b>Verwijdering</b>		maaien, afvoeren	het totaal aantal plantensoorten is vrij gering, het aantal waterplanten is vrij gering, de maaitolerantie van de waterplanten is relatief hoog	minder intensief maaien, maaisel afvoeren, (benutten overruimte)	
<b>Organische belasting</b>					
<b>Toxiciteit</b>					

Figuur 9.16 Knelpunten en maatregelen waterlichaam Vier Noorderkoggen Hoog.

Voor een goede waterkwaliteit is een reductie van de fosfaatbelasting nodig van circa 50-70%. Volgens de analyse van Alterra heeft circa de helft van de P-belasting een 'natuurlijke' herkomst, onder andere 16% is afkomstig van kwel en 28% van natuurlijke nalevering van de bodem. Kwel komt in het gebied echter nauwelijks voor en er worden geen veenbodems aangetroffen aan het oppervlak, onduidelijk is daarom hoe dit zit.

Een andere onduidelijkheid is de inlaat, van de totale wateraanvoer van de polder is volgens de waterbalans circa 6% inlaat. Op de totale aanvoer naar het watersysteem is dat circa 13% (omdat een groot deel van de neerslag weer verdampt en niet in het watersysteem terecht komt). De inlaat is daarmee vrij gering, wat betekent dat een groot deel van het water 'gebiedseigen' is. Daarbij is het zoutgehalte laag, dit gebied is een van de weinige gebieden met echt zoet water (chloridegehalte < 150 mg/l). Al met al wijzen de gegevens op zoet, gebiedseigen water met een lange verblijftijd. Dit is een gunstige uitgangspositie voor de waterkwaliteit en ecologie. Waarschijnlijk is het niet toevallig dat de soortenrijkdom van de waterplanten in dit gebied duidelijk hoger is dan gemiddeld voor HHNK. Het lijkt erop dat de soortenrijke vegetaties beperkt zijn tot de echt zoete gebieden.

De reden van de geringe inlaat is waarschijnlijk dat de marge van 10 centimeter (totaal dus 20 cm) die het dynamische peilbeheer in dit gebied kent, wordt gebruikt om in- en uitlaat te beperken. In combinatie met buffering van het peil door de grotere wateroppervlakten, is er weinig inlaat nodig. Overigens is de kwaliteit van het inlaatwater (IJsselmeerwater) hier wel goed.

**Maatregelen**

Voor de beoordeling van de andere sleutelfactoren is het vooral van belang om te kijken hoe het peilbeheer in de praktijk wordt uitgevoerd. Een peilmarge van 20 cm (ten opzichte van het streefpeil betekent in totaal 40 cm) is niet alleen gunstig om de inlaat te beperken, maar kan ook goed uitpakken voor de omwikkeling van de oevervegetaties. Wanneer er in combinatie met de flauwe taluds delen van de oever droogvallen, is dat gunstig voor de kieming van oeverplanten. Aan de andere kant is er in de primaire watergangen relatief weinig overruimte aanwezig voor de vegetatie en is het maai-beheer intensief.

De grootte van de peilgebieden is gemiddeld genomen aan de krappe kant, er zijn echter twee grote peilgebieden met meer dan 50 ha water. Deze peilgebieden zijn naar verwachting voldoende groot om alle habitats te herbergen voor zichzelf in standhoudende vispopulaties. Voor de vele kleinere peilgebiedjes geldt dat niet.

**NL12\_440 - Overig water: waterdelen polder Vier Noorder Koggen -2,20**

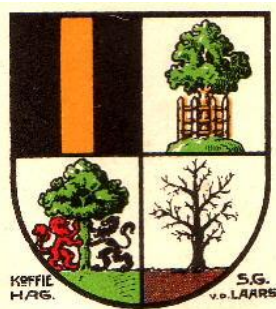
Systeemanalyse volgens ESF

	Huidige toestand	Knelpunten	Knelpunt zichtbaar in (biologie)	Effectieve maatregelen (technisch haalbaar)	Toekomstig (na maatregelen)
<b>Productiviteit water</b>	1	Pact en Nact, Pnat en (Nnat)	hoge algenbiomassa, vrij veel kroos en flab, vrij hoge visbiomassa	Belastingreductie, benodigd ten opzichte van de actuele belasting: P: 51%. N: 52%. P uit natuurlijke bronnen beperkend en N uit natuurlijke bronnen hoog	1
<b>Lichtklimaat</b>	2	(ZS), diepte	meetpunten: veel drijfblad, ecoscans: veel drijfblad	(onderzoeken herkomst en maatregelen zwevend stof)	2
<b>Productiviteit bodem</b>	3	(klei), P-binding, (slib), sulfaat		(baggeren), belastingreductie	3
<b>Habitatgeschiktheid</b>	4	peilbeheer, (talud), (dieptevariatie), (slib)	vis indiceert vrij helder water met weinig structuur (planten), vrij weinig plantminnende vis, diatomeeën indiceren licht-brak	meer natuurlijk peilbeheer, (oeverinrichting), (baggeren)	4
<b>Verspreiding</b>	5	(omvang peilgebied)	er is maar één soort migrerende zoetwatervis aangetroffen	(verbinden grote peilvakken door passeerbaar maken stuwen)	5
<b>Verwijdering</b>	6	(maaien), (afvoeren)	het aantal waterplanten is vrij gering, de maaitolerantie van de waterplanten is relatief hoog	(minder intensief maaien), (maaisel afvoeren), (benutten overruimte)	6
<b>Organische belasting</b>	7				7
<b>Toxiciteit</b>	8				8

Figuur 9.17 Knelpunten en maatregelen overige wateren Vier Noorderkoggen Hoog.

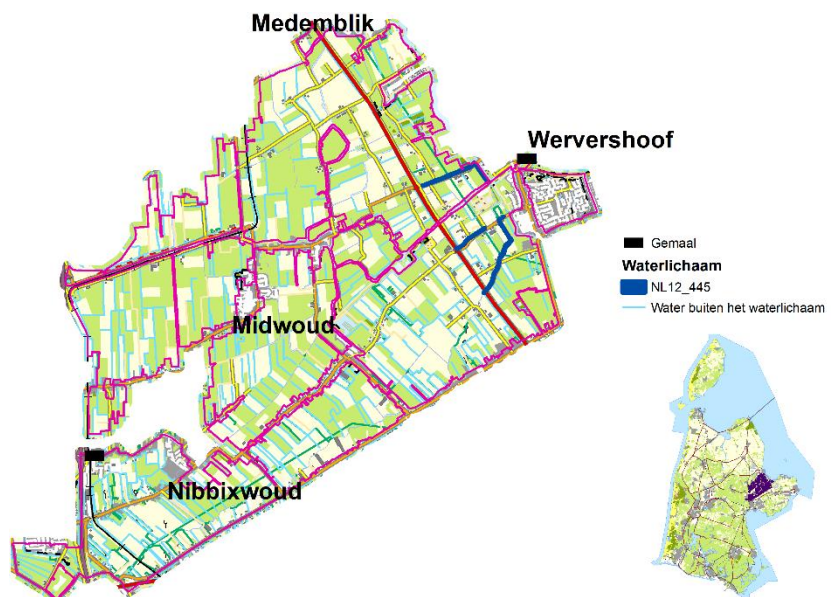
# 10. Waterdelen polder Vier Noorderkoggen Laag (NL 12\_445)

## 10.1 Ligging



Wapen van het voormalig Dijkcollege De Vier Noorderkoggen

In Westfriesland liggen de Vier Noorderkoggen, die bestaan uit twee deelgebieden, die op complexe wijze in elkaar grijpen. De Vier Noorderkoggen Hoog (streefpeil 2.20 m -NAP) overkoepelt als het ware de Vier Noorderkoggen Laag (streefpeil 3.70 m- NAP). De Vier Noorderkoggen Laag (Figuur 9.1) is ca 4 336 ha groot. Het zuidoostelijk deel van de Vier-Noorderkoggen behoort tot Vier Noorderkoggen Laag. In het noorden en westen grenst het deelgebied aan de Vier Noorderkoggen Hoog, in het zuiden grenst het aan deelgebied Grootslag en in het oosten aan het IJsselmeer en de Vier Noorderkoggen Hoog. In de Vier Noorderkoggen Laag liggen de plaatsen Wervershoof, Oostwoud, Midwoud, Nibbixwoud, Hauwert, Wijzend, Midwoud en de Buurt Het gebied wordt doorkruist door enkele watergangen van de Vier Noorderkoggen Hoog (Figuur 9.1, Figuur 10.1).



Figuur 10.1 Ligging van deelgebied Vier Noorderkoggen Laag in het beheergebied van het Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier met gemalen en belangrijkste watergangen

## 10.2 Historie

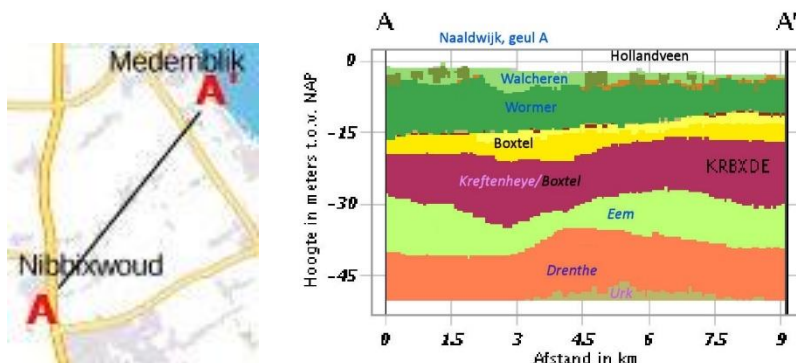
Zie voor de historie van dit deelgebied § 9.2



Figuur 10.2 (links) Locatie 675120 Kromme Leek (Foto: Herman van Dam).  
(rechts) Locatie 675123 Zuidervolkerstloot, ter hoogte van Broerdijsloot (Foto: Nico Jaarsma)

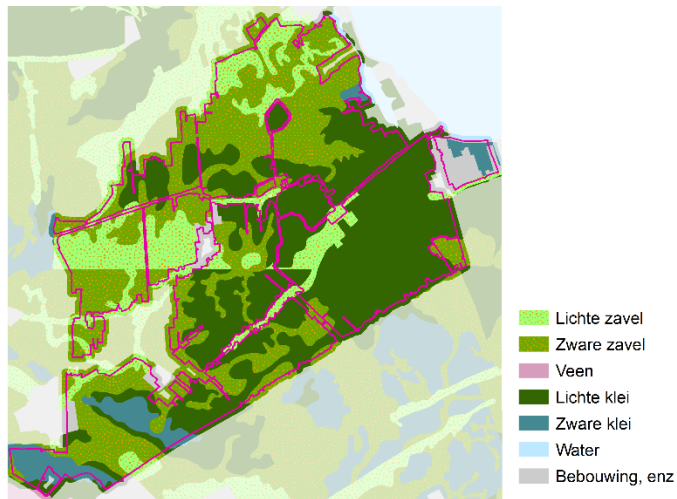
## 10.3 Geologie en bodem

In het Pleistoceen vinden we eerst een laag zand uit Formatie van Boxtel. Daarop bevindt zich vervolgens een pakket mariene sedimenten (zand en klei) uit het Laagpakket Wormer uit de Formatie van Naaldwijk en het Laagpakket van Walcheren (getijafzettingen), met afzettingen uit getijdegeulen (Naaldwijk). Lokaal zijn er tussen deze lagen nog restanten van het eertijds veel uitgestrekte basisveen (Formatie van Nieuwkoop) aanwezig (Figuur 10.3).



Figuur 10.3 Formaties en lagen in de ondergrond van de Vier Noorderkoggen Laag. 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](http://www.dinoloket.nl)). Zie 0 voor gedetailleerde chronostratigrafie, lithologie en afzettingmilieus.

In de afwisseling van grondsoorten (lichte zavel tot zware klei) in het gebied is nog duidelijk het oude patroon van wad- en kwelderkeken zichtbaar (Figuur 10.4). Van het gebied bestaat 62% uit kleigronden, waarvan het grootste gedeelte homogene lichte kleigronden. Het overige deel is voornamelijk homogene zavelgrond (37%). De minerale ondergrond is vaak bedekt met een min of meer humeuze laag, vaak opgebracht materiaal in oude tuinbouwgebieden (eerdgronden). Hier en daar zijn nog restanten van het veen dat vroeger grote delen van Westfriesland bedekte (Van Boekel e.a. 2014g).



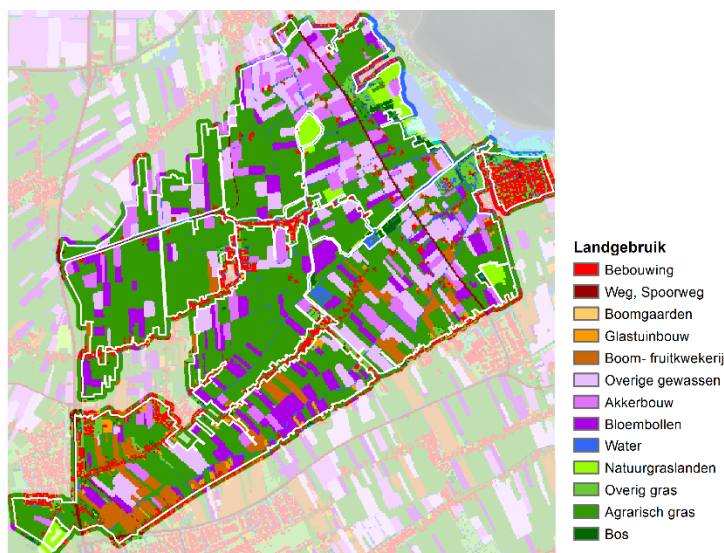
Figuur 10.4 Grondsoorten in de Vier Noorderkoggen Laag.

## 10.4 Grondgebruik

Op basis van LGN6 bestaat ca. 90% van deelgebied Vier Noorderkoggen Laag uit landelijk gebied (landbouw en natuur), 2,0% is open water, het overige deel is stedelijk gebied (8,3%, Figuur 10.6). Het landelijk gebied bestaat voornamelijk uit grasland (54,0%) en akkerbouw (41,5%). Het areaal open water dat door HHNK is geschat is met 3,6% iets groter dan op basis van LGN6 (Van Boekel e.a. 2014g).



Figuur 10.5 Luchtfoto van de Vier Noorderkoggen Laag. Let op het kronkelend verloop van de Kromme Leek van Zwaagdijk-Oost naar Wervershoof (Google Maps).

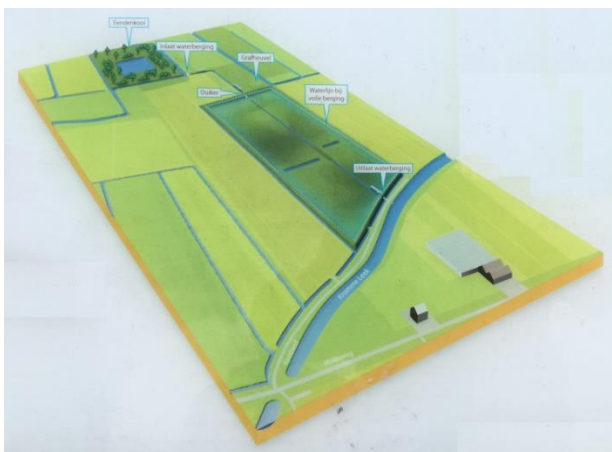


Figuur 10.6 Grondgebruik in de Vier Noorderkoggen Laag.

## 10.5 Watersysteem

Het gemaal Vier Noorderkoggen bemalt zowel de Vier Noorderkoggen Hoog als Laag. Binnen de bemalingseenheid Vier Noorderkoggen Laag worden meerdere peilgebieden onderscheiden. Aanvoer en afvoer van water vindt plaats uit en naar het IJsselmeer, via het gemaal Vier Noorderkoggen.

Recent zijn waterbergingen in het gebied aangelegd, zoals langs de Kromme Leek (Figuur 10.7).

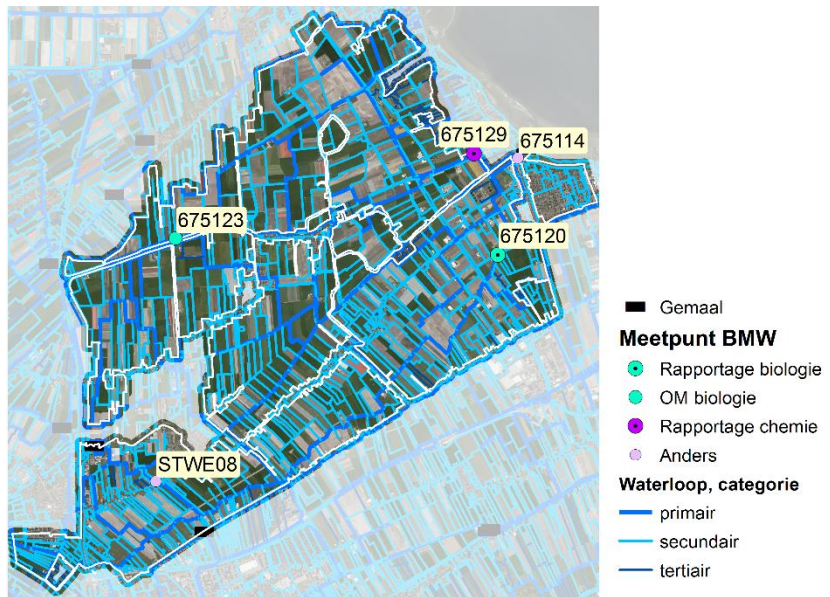


Figuur 10.7 Bij extreme regenval vangt deze waterberging langs de Kromme Leek (locatie 675120) tijdelijk regenwater op. Het water stroomt vanuit de hoger gelegen delen naar de berging en blijft hier hooguit enkele dagen staan. De capaciteit is circa 5000 m<sup>3</sup>. Het gebied wordt extensief agrarisch beheerd (informatiebord HHNK).

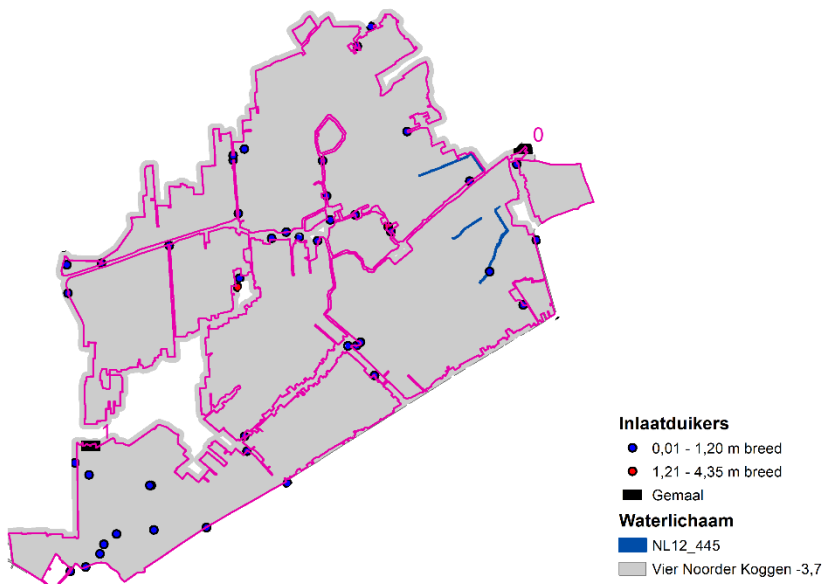
De aanwezige watergangen en meetpunten zijn weergegeven in Figuur 10.8. De meetpunten liggen in de primaire watergangen. Een aantal watergangen van het gebied Vier Noorderkoggen Hoog loopt dwars door het aansluitende gebied van de Vier Noorderkoggen Laag (Figuur 9.9).

De peilvakken zijn aangegeven in Figuur 10.10 en de verdeling van de waterpeilen is vermeld in Tabel 10.1. Over het grootste deel van het oppervlak (90%) is een dynamisch peilbeheer, met een fluctuatie van 0,2 m. Voor 10% geldt een vast peil.





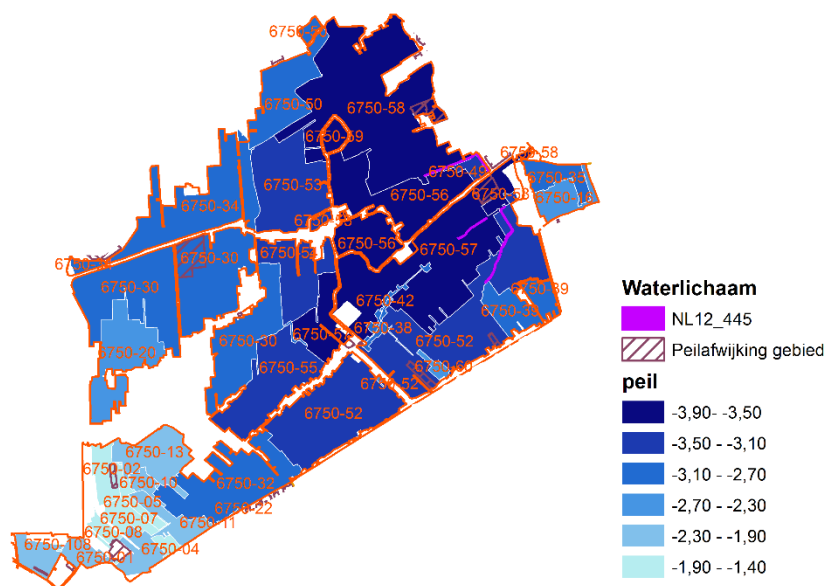
Figuur 10.8 Watergangen en meetpunten in de Vier Noorderkoggen Laag .



Figuur 10.9 Aan- en afvoergebieden en KRW-waterlichamen in de Vier Noorderkoggen Laag. Gemalen: 0 = Vier Noorderkoggen (laag).

Tabel 10.1 Peilvakken en peilbeheer in de Vier Noorderkoggen Laag. Bij de diepteklassen zijn de percentages van het totale oppervlak van het deelgebied en de betreffende peilvakken (Figuur 10.10) vermeld. Bij de vaknummers zijn de voorloopcijfers 6750 weggelaten. Peilsoorten: d = dynamisch, v = vast.

Diepte (m NAP)	Opp. (%)	Vakken
-3.9 tot -3,5	30,0	56d, 57d, 585, 59d
-3,5 tot -3,1	25,5	49v, 52d, 53d, 54d, 55d
-3,1 tot -2,7	24,0	30d, 34d, 38v, 39d, 42v, 50d
-2,7 tot -2,3	10,7	16v, 20v, 22v, 26v, 32d, 35d, 60v
-2,3 tot -1,9	6,1	1v, 11d, 13
-1,9 tot -1,4	3,6	2d, 4d, 5v, 7v, 8v, 10v, 108v, 113v



Figuur 10.10 Peilgebieden en KRW-waterlichamen in de Vier Noorderkoggen Laag. De gele kruisjes geven de locaties aan die voor de analyse van het historisch peilverloop zijn gebruikt.

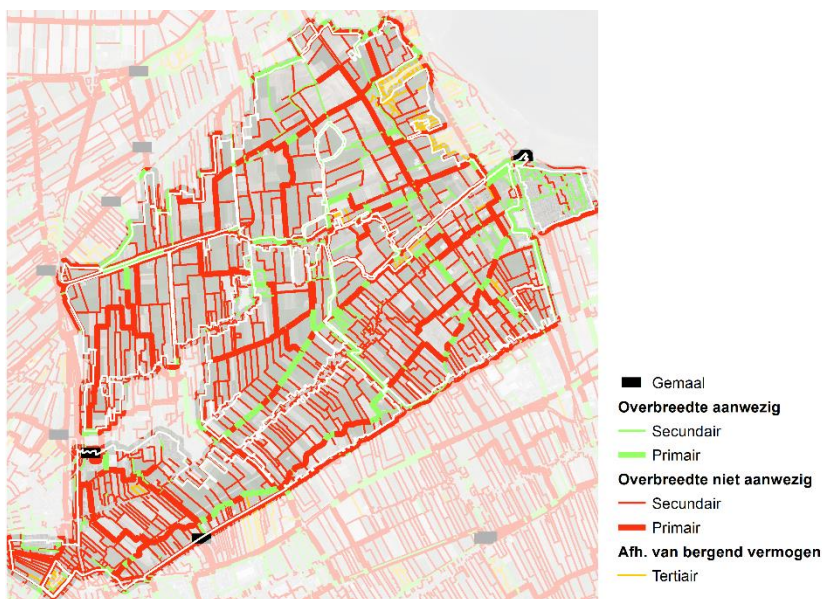
Het historisch peilverloop van de Vier Noorderkoggen Laag is aangegeven in Tabel 9.2, samen met dat van de Vier Noorderkoggen Hoog, omdat op de oudere Waterstaatskaarten de begrenzingen van beide gebieden niet goed uit elkaar te houden zijn. In de Vier Noorderkoggen Laag was het waterpeil tot vóór het uitvoeren van de ruilverkaveling in meer dan een eeuw nauwelijks veranderd. Daarna is het peil bijna 1,3 m gezakt.

## 10.6 Morfologie

Van de totale oppervlakte van 4335 ha bestaat ongeveer 4% uit open water (29% primair, 70% secundair en 1% tertiair).

Uit de door het waterschap verstrekte gegevens is berekend dat de totale lengte van de watergangen in het gebied 373 kilometer bedraagt. Dat is een dichtheid van slechts 86 meter sloot per hectare. De taluds van de sloten zijn redelijk steil, 79% van de taluds heeft een helling tussen 30 en 40°. De overige taluds (20%) zijn flauwer met een helling tussen 20 en 30°. Uit de analyse van 713 baggerprofielen blijkt dat de watergangen vrij smal zijn, met een gemiddelde breedte van 6,8 meter (minimaal 0,9 m, maximaal 35 m). De gemiddelde maximale waterdiepte in de zomer is met 0,57 meter (minimaal 0 m, maximaal 1,8 m) normaal en de sliblaag is met gemiddelde van 0,19 meter (minimaal 0 m, maximaal 0,65 m) vrij dik.

De oppervlakte van overbreedte van de primaire watergangen ten opzichte van het totale oppervlak daarvan bedraagt 13%, van de secundaire watergangen 18% en van de tertiaire watergangen 38% (Figuur 10.11).



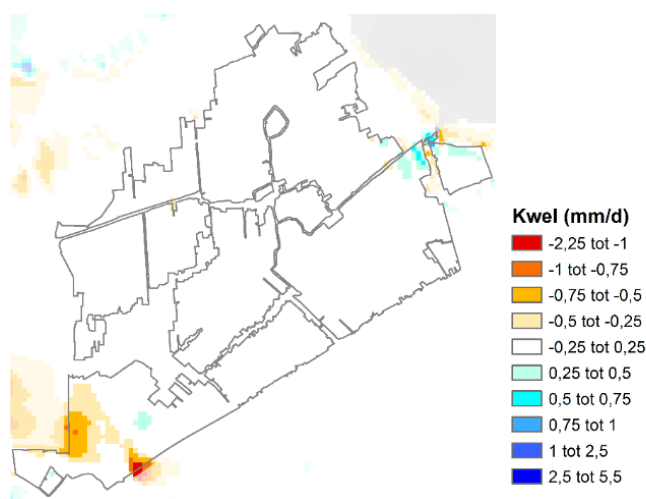
Figuur 10.11 Overbreedte van watergangen in de Vier Noorderkoggen Laag.

## 10.7 Waterbalans

In verband met het onderzoek naar de achtergrondconcentraties van nutriënten is een waterbalans opgesteld (Tabel 10.2). De voeding bestond in de balansperiode gemiddeld voor 62% uit neerslag. Het effluent van de rioolwaterzuivering is met 24% een substantiële post. De inlaat is met gemiddeld 13% van de totale toevoer niet heel groot, terwijl de aanvoer van kwelwater (vooral langs het IJsselmeer) slechts 0,4% van het totaal is. Anders dan in de Vier Noorderkoggen Hoog is de belangrijkste verliespost hier de uitlaat via gemalen, die driemaal zo hoog is als de verdamping.

Tabel 10.2 Waterbalans (mm/jaar) van de Vier Noorderkoggen Laag voor de periode 2000-2009 (Van Boekel e.a. 2014g). De getallen berusten gedeeltelijk op metingen en gedeeltelijk op aannames en behoeven nog bijstelling.

	Term	mm/j	%
In	Neerslag	922	62
	Inlaat	189	13
	Kwel	6	0,4
	RWZI	357	24
	Totaal	1474	100
Uit	Actuele verdamping	405	27
	Uitlaat via gemalen	1071	73
	Totaal	1476	100
Berging		2	0,1



Figuur 10.12 Kwel en wegzijging in de Vier Noorderkoggen Laag.

## 10.8 Nutriëntenbelasting

In deelgebied Vier Noorderkoggen Laag ligt één rioolwaterzuiveringsinstallatie (Wervershoof), verder zijn er volgens de gebruikte gegevens geen andere puntbronnen aanwezig/bekend. (Van Boekel e.a. 2014g).

Uit Tabel 10.3 komt naar voren dat de rioolwaterzuivering de belangrijkste bron is voor de stikstofbelasting van het oppervlaktewater (51%), gevolgd door de uit- en afspoeling vanuit het landelijk gebied (37%). Voor fosfor is de bijdrage van de RWZI (41%) en de uit- en afspoeling van de agrarische grond (42%) ongeveer gelijk (Van Boekel e.a. 2014g).

Tabel 10.3 Enkele kentallen voor de nutriëntenbelasting van de Vier Noorderkoggen Laag voor de periode 2000-2009 (Van Boekel e.a. 2014g). 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 <sup>2</sup> ‡/d	kg/ha†/j	mg/m <sup>2</sup> ‡/d
Belasting door landbouw		22,6	172,0	3,0	22,7
Belasting door inlaatwater		4,6	35,0	1,0	7,4
Atmosferische depositie op open water		0,5	4,0		
Kwel op open water		0,0	0,2	0,01	0,1
RWZI		29,8	226,8	2,8	21,3
Overige belastingen§		0,6	4,5	0,04	0,3
Totaal IN		58	442,4	6,8	51,8
Retentie~		6,1	46,4	2,2	16,7
Totaal IN - retentie		52,0	396,0	4,6	35,0
Natuurlijke belasting	%		12		24
Anthropogene belasting	%		88		76
Concentratie oppervlaktewater	mg/l		4,75		0,60
Achtergrondconcentratie	mg/l		1,13		0,18

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

## 10.9 Huidige waterkwaliteit

Tabel 10.4 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 zeer zoet en de trofiegraad (op basis van totaal-P) varieert van zeer voedselrijk in het overige water tot extreem voedselrijk in het waterlichaam. Het chlorofylgehalte is hoog en het doorzicht varieert van laag in het overige water tot matig in het waterlichaam.

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, chlorofyl-a en doorzicht niet aan de normen. Op de KRW-meetpunten voor de biologie voldoen totaal-P, chlorofyl-a en doorzicht niet aan de normen. Het sulfaatgehalte in het waterlichaam is zeer hoog, het calciumgehalte is hoog.

Tabel 10.4 Zomergemiddelde (ZGM) en wintergemiddelde (WGM) waterkwaliteit van de waterdelen polder Vier Noorder Koggen 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 <sup>1</sup>		KRW-fysische chemie (n=2)			KRW-biologie (n=2)			overige meetpunten (n=2)		
	M3	WL <sup>2</sup>	ZGM	WGM	aantal	ZGM	WGM	aantal	ZGM	WGM	aantal
chloride (mg/l)	0 - 300		95	73	(48 / 48)	88	65	(51 / 51)	123	100	(55 / 56)
totaal-P (mgP/l)	≤ 0,15	≤ 0,22	1,11	0,47	(48 / 48)	1,06	0,45	(51 / 51)	0,66	0,38	(51 / 52)
ortho-P (mgP/l)			0,90	0,35	(48 / 48)	0,86	0,32	(51 / 51)	0,56	0,31	(15 / 16)
totaal-N (mgN/l)	≤ 2,8		2,8	4,7	(48 / 48)	2,6	4,6	(51 / 51)	3,7	4,7	(51 / 52)
ammonium (mgN/l)			0,2	0,3	(48 / 48)	0,1	0,3	(51 / 51)	1,3	1,2	(15 / 16)
nitraat (mgN/l)			0,5	2,7	(48 / 48)	0,4	2,7	(51 / 51)	0,6	2,0	(51 / 52)
chlorofyl-a (ug/l)	≤ 23		42	42	(48 / 30)	42	42	(45 / 30)	-	-	(- / -)
doorzicht (m)	≥ 0,65		0,54	0,64	(50 / 48)	0,51	0,57	(55 / 51)	0,47	0,58	(15 / 16)
zuurstofverzadiging (%)	40 - 120		67	83	(78 / 75)	69	84	(84 / 77)	61	73	(30 / 32)
pH (-)	5,5 - 8,5		8,0	8,0	(48 / 48)	8,1	8,0	(51 / 51)	7,7	7,8	(45 / 46)
sulfaat (mg/l)			108	181	(30 / 30)	103	178	(36 / 36)	112	187	(45 / 43)
calcium (mg/l)			115	173	(30 / 30)	110	171	(36 / 36)	92	152	(39 / 38)

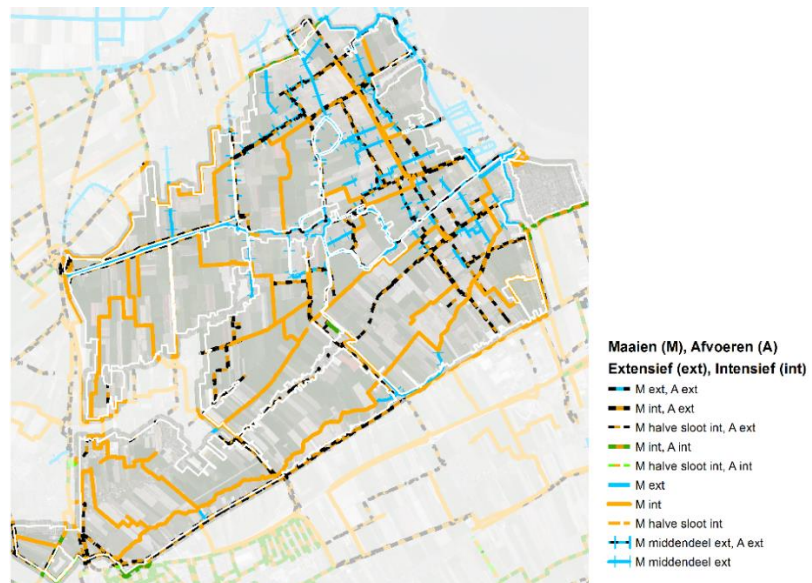
<sup>1</sup> Default-norm voor het betreffende KRW-type. Dit is het KRW-type dat is toegekend tijdens de actualisatie van het meetnet (Jaarsma & van Ee, 2016) en is geldig voor SGBP2 (2016-2021).

<sup>2</sup> 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.

## 10.10 Maaibeheer

De gegevens van het door het waterschap geplande onderhoud zijn weergegeven in Figuur 10.13. In de praktijk wijken de aannemers nogal eens af van deze planning, bijvoorbeeld als een sloot (vaak primair) voor 2x maaien op de kaart staat, maar er niets te maaien valt. Dan zet de aannemer niet weer een maaiboot in de sloot. Het principe is om de primaire sloten 2x per jaar en de secundaire en tertiaire sloten 1x per jaar te schonen. Op basis van ervaring wordt er afgeweken van deze regel, maar van maatwerk is geen sprake.

De meeste primaire watergangen worden intensief gemaaid. In de meeste gevallen wordt er niet afgevoerd of slechts extensief afgevoerd. In een aantal gevallen wordt er intensief afgevoerd. In een aantal watergangen wordt er extensief gemaaid en niet afgevoerd.



Figuur 10.13 Gepland onderhoud van het nat profiel van watergangen in de Vier Noorderkoggen 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.

## 10.11 Ecologie

### Algemeen

Er is niet veel natuurgebied in dit deelgebied. De Polder het Lichtewater staat te boek als kruiden- en faunrijk grasland (Provincie Noord-Holland 2018a).

### Planten

Er zijn in de 84 opnamen van locaties uit de meetnetten en Ecoscans in totaal 29 soorten waterplanten en 70 soorten overige planten (waarvan 62 oever- en emerse planten) aangetroffen. De meest voorkomende soorten zijn vermeld in Tabel 10.5, 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 9.15.

Tabel 10.5 Samenvatting van de ecologische toestanden van water- en oevers in het deelgebied Vier Noorderkoggen 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 ondergedoken waterplanten, **vet cursief** = invasieve woekerende exoten, **onderstreept** = ruigtekruiden., **Ab%** = gemiddeld bedekkingspercentage, **Freq%** = percentage van het aantal opnamen waarin de soort voorkomt.

Periode 2012 - 2016		4NoKoLg	HHNK	4NoKoLg		HHNK
Aantal opnamen		84	5995	EKR macrofyten (aantal opnamen)	2	333
Ecoscans (% opnamen)		98	92	EKR macrofyten (gemiddelde)	,34	0,33
Totaal aantal soorten planten		99	515			
Totaal aantal soorten waterplanten		29	84	Totaal aantal soorten oeverplanten†	62	
Gemiddeld aantal soorten waterplanten		8,5	4,6	Gemiddeld aantal soorten oeverplanten†	7,2	7,1
Toest. Omschrijving	% opn.	% opn.	Toest. Omschrijving	% opn.	% opn.	
W1 Water met dominantie van flab/draadalgen	1	2	O1 beschoeid, weinig riet, soortenarm	11	13	
W2 Water met dominantie van kroos	12	20	O2 beschoeid, weinig riet, soortenrijk	2	4	
W3 Water met dominantie van drijfbladplanten	2	3	O3 beschoeid, veel riet, soortenarm	7	16	
W4 Troebel water	29	27	O4 beschoeid, veel riet, soortenrijk	0	4	
W5 Helder water met veel, maar niet woekerende waterplanten	1	2	O5 niet beschoeid, weinig riet, soortenarm	33	13	
W6 Helder water met veel woekerende waterplanten	40	16	O6 niet beschoeid, weinig riet, soortenrijk	15	8	
W7 Helder water met weinig soorten ondergedoken waterplanten in lage dichtheid	10	17	O7 niet beschoeid, veel riet, soortenarm	26	32	
W8 Helder water met veel soorten ondergedoken waterplanten in lage dichtheid	5	1	O8 niet beschoeid, veel riet, soortenrijk	5	10	
W9 Helder water zonder ondergedoken waterplanten	0	11				
Troebel water (W3, W4)	31	31	Soortenrijke oevers (O2, O4, O6, O8)	23	26	
Arme plantengroei (W7, W9)	10	28	Oevers met veel riet (O3,O4,O7,O8)	38	62	
Optimale plantengroei (W5, W8)	6	3	Beschoeide oevers (O1 - O4)	20	36	
Overmatige plantengroei (W1, W2, W6)	54	38				
Laag* Soorten waterplanten	Ab%	Freq%	Laag* Soorten oever- en overige planten†	Ab%	Freq%	
D Watergentiaan	2,1	24	OE Riet	5,7	79	
D Kikkerbeet	1,2	48	OE Grote egelskop	2,0	61	
D Gele plomp	0,9	17	OE Liesgras	1,6	46	
D Veenvortel	0,8	36	OE Zwanenbloem	1,3	60	
D Witte waterlelie	0,1	10	<u>OE Harig wilgenroosje</u>	<u>1,0</u>	<u>42</u>	
F Flab en draadwier	15,8	62	OE Mannagras	0,9	23	
F Darmwier	0,7	13	OE Rietgras	0,9	33	
K Klein kroos	8,3	81	OE Heen	0,8	24	
K Bultkroos	8,0	64	OE Gele liis	0,6	35	
K Veelwortelig kroos	4,1	76	OE Moerasrolklaver	0,6	7	
K <i>Knopkroos</i>	1,5	33	OE Gewone waterbies	0,6	21	
K Wortelloos kroos	1,1	27	OE Oeverzegge	0,5	25	
K <i>Dwergkroos</i>	0,1	4	OE Grote lisdodde	0,4	17	
S <b>Grof hoornblad</b>	<b>15,6</b>	<b>76</b>	OE Viltige basterdwederik	0,3	25	
S <b><i>Smalle waterpest</i></b>	<b>9,6</b>	<b>67</b>	OE Kleine watereppe	0,3	17	
S Puntkroos	2,1	38	OE Grote waterweegbree	0,3	18	
S <b>Schedefonteinkruid</b>	<b>2,1</b>	<b>50</b>	OE Slanke waterkers	0,3	15	
S Groot blaasjeskruid	1,7	37	OE Gele waterkers	0,3	12	
S <b>Aarvederkruid</b>	<b>1,3</b>	<b>4</b>	OE Waterzuring	0,2	15	
S <b>Sterrenkroos</b>	<b>1,2</b>	<b>17</b>	OE Valse voszegge	0,2	12	
S Stijve waterranonkel	1,0	21	OE Lidrus	0,2	10	
S <b>Tenger fonteinkruid</b>	<b>0,9</b>	<b>23</b>	OE Grote kattenstaart	0,2	11	
S <b>Stomphoekig sterrenkroos</b>	<b>0,2</b>	<b>8</b>	OE Moerasandoorn	0,2	7	
S Glanzig fonteinkruid	0,1	4	OE Blaartrekkende boterbloem	0,1	10	
S Gewoon kransblad	0,1	2	OE Zompus	0,1	6	

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

De toestand van troebel water (W3, W4) komt met 31% evenveel voor als in het hele Noorderkwartier. Meer (54%) dan elders (38%) hebben de wateren in de Vier Noorderkoggen Laag een overmatige plantengroei. Voor de toestand met arme plantengroei is dit juist omgekeerd. Het percentage locaties met optimale plantengroei is met 6% hoger dan het gemiddelde van het Noorderkwartier.

Het gemiddelde aantal soorten waterplanten is met 8,5 duidelijk hoger dan dat van alle opnamen uit het gebied van het Noorderkwartier (4,6). De meest voorkomende soorten zijn flab en draadwier en woekerende soorten als Grof hoornblad, Smalle waterpest en enkele kroossoorten. Opvallend is het

voorkomen van Groot blaasjeskruid, een in Nederland wat minder algemene soort, die juist in Enkhuizen en omstreken veel gevonden wordt (Van de Sande & Van Dulmen 2012).

Het aandeel van de soortenrijke oevers (23%) is iets lager dan in het hele Noorderkwartier (26%). Oevers met veel riet (38%) komen veel minder voor dan elders (62%). Beschoeide oevers (20%) komen minder vaak voor dan in het hele gebied (36%).

Het gemiddelde aantal soorten oeverplanten is met 7,2 ongeveer even groot als in het hele Noorderkwartier. Riet (gemiddelde abundantie 5,7%, frequentie 79%) is weliswaar de meest algemene oeverplant, maar toch minder dan in veel andere gebieden. Op de tweede, derde en vierde plaats staan Grote egelskop, Liesgras en Zwanenbloem, soorten die goed tegen regelmatig maaien bestand zijn. Op plaats vijf staat het ruigtekruid Harig wilgenroosje, dat indiceert dat het maaisel regelmatig op de oever blijft liggen (Figuur 10.13).

Zie voor de water- en oeverplanten ook de beschrijvingen van de Ecoscans uit de gemeenten Enkhuizen (Van de Sande en Van Dulmen 2012) en Medemblik (Van de Sande e.a. 2012).

## Fytobenthos

De belangrijkste kentallen van het fytobenthos zijn vermeld in Tabel 10.6. Er zijn in de vier monsters van de meetnetten in totaal 75 taxa aangetroffen, met gemiddeld 0,8 zeldzaam taxon per monster, wat meer is dan de 0,5 voor het hele gebied van Hollands Noorderkwartier. De monsters zijn voor de helft kenmerkend voor het type F3: de niet-zoete tot zoete, tamelijk heldere, voedselrijke kleislotten en -kanalen, vaak in bebouwd gebied. De overige monsters behoren tot type F2, een type uit 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 ( $\alpha$ - $\beta$ -mesosaproob).

Tabel 10.6 Belangrijkste kentallen van het fytobenthos van het deelgebied Vier Noorderkoggen Laag. 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 10.8.

Typen en karakteristieken	Vier Noorder Koggen Laag			HHNK 2009-'15	Toelichting/interpretatie	aantal monsters Vier Noorderkoggen Laag	
	2010-'12	2013-'15	2010-'15			aantal monsters HHNK	4
<i>Fytobenthostype</i>							
F2	1	1	50	42	Niet-zoete tot zwak brakke troebele tot heldere, voedselrijke sloten en kanalen		
F3	1	1	50	18	Zoete tot niet-zoete, tamelijk heldere, voedselrijke kleislotten en -kanalen, vaak in bebouwd gebied		
F2-F3	2	2	100	61			
<i>Diversiteit</i>							
alle taxa	57	52	75	574	totaal aantal taxa per periode/gebied		838
zeldzame taxa	2	1	3	109	aantal zeldzame taxa per periode/gebied		
taxa in monster	35,5	33,0	34,3	31,7	gemiddeld aantal soorten per monster		
zeldz. taxa in monster	1,0	0,5	0,8	0,5	gemiddeld aantal zeldzame soorten per monster		
<i>Ecologische indicatiewaarden</i>							
zuurgraad	4,2	4,2	4,2	3,9	alkalisch		
zoutgehalte	2,2	2,1	2,2	2,4	niet-zoet		
organische stikstof	2,3	2,4	2,4	2,4	voornamelijk stikstofautotrofe, maar ook stikstofheterotrofe soorten		
zuurstof	2,7	2,8	2,8	2,8	matige zuurstofverzadiging		
saprobie	2,7	2,8	2,8	2,8	$\alpha$ - $\beta$ -mesosaproob		
trofie	5,1	5,1	5,1	4,9	eutroof		
vocht	2,2	2,4	2,3	2,4	nauwelijks droogvallend		

## Macrofauna

De macrofauna (Tabel 10.7) is in de periode 2011-2016 bemonsterd op twee locaties in het waterlichaam en niet in het overige water. In totaal zijn er gegevens van vier monsters beschikbaar. De KRW-toetsing levert een (gemiddelde) score op van 0,44, dit is matig.

Er zijn gemiddeld 69 soorten per monster aangetroffen, dit is matig soortenrijk. Het aantal individuen is groter dan gemiddeld. De macrofauna indiceert zoete condities in het waterlichaam.

Tabel 10.7 Macrofauna van de waterdelen polder Vier Noorder Koggen 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
M1a - zoete sloten ( - / 4)		0,38	0,34	Garnalen en kreeften	0,3	-	0,1	0	-	1
M3 - gebufferde kanalen ( - / 7)		0,49	0,37	Vlokreeften	4,7	2,8	2,0	231	78	64
M6a - ondiepe kanalen zonder scheepvaart ( 3 / 3)	0,36	0,52	0,38	Aasgarnalen	1,3	0,9	0,4	51	51	45
M14 - matig grote ondiepe meren ( - / 1)		0,33	0,41	Wormen	6,3	4,1	3,2	29	50	52
				Overig	0,7	1,2	0,9	1	3	6
				Vliegen en muggen	12	15	10	165	153	112
				Pissebedden	1,0	1,5	1,6	3	7	29
				Slakken en tweekleppigen	8,0	12	8,4	82	121	108
				Kevers en wantsen	2,0	10	9,2	2	85	49
				Bloedzuigers en platwormen	3,3	3,3	2,8	6	10	8
				Kokerjuffers	2,7	2,4	1,2	13	5	4
				Spinnen en watermijten	3,0	7,2	5,2	9	36	35
				Libellen en haften	1,7	3,2	1,9	5,3	32	20
<b>aantal monsters</b>	<b>3</b>	<b>15</b>	<b>15</b>							
<b>gemiddelde EKR alle typen</b>	<b>0,36</b>	<b>0,43</b>	<b>0,37</b>	<b>Totaal</b>	<b>47</b>	<b>65</b>	<b>47</b>	<b>597</b>	<b>630</b>	<b>533</b>

## Vis

In het waterlichaam is de visstand in 2010 op één locatie (2,2 ha) bemonsterd (Tabel 10.8). In totaal zijn 19 soorten aangetroffen, wat matig soortenrijk is. In het waterlichaam is de totale geschatte visbiomassa 388 kg/ha, dit is bovengemiddeld hoog voor HHNK. Het aandeel brasem en karper is met 64% gemiddeld voor het beheergebied van HHNK, het aandeel plantminnende vis is 19%, dit is gemiddeld voor HHNK. De EKR op de landelijke maatlat is 0,62, waarmee het waterlichaam ten opzichte van de huidige doelstelling voor

Tabel 10.8 Visstand van de waterdelen polder Vier Noorder Koggen 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 (2010)	OW (-)	KRW-beoordeling watertype M3			viswatertypering		
				EKR (landelijke maatlat)	biomassa	soorten	waterlichaam	overig water	
inspanning	aantal deelgebieden	1	-	0,62			waterlichaam	overig water	
	bevestig oppervlak (ha)	2,2	-	goed			brasem-snoekbaars		
soorten	totaal aantal soorten	19					verdeling clusters	WL (%)	OW (%)
	aantal soorten marien/brak	0					RG-ruisvoorn-snoek	-	
biomassa	aantal migrerende soorten	2					snoek-blankvoorn	-	
	totale biomassa (kg/ha)	388					brasem-karper	100	
	aandeel brasem+karper (%)	64					brasem-snoekbaars	-	
	baars+blankvoorn/eurytoop (%)	29					giebel	-	
	aandeel plantminnend (%)	19					RG-stekelbaars	-	
aandeel zuurstoftolerant (%)	9,5								

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>	625	7,36			1045	8,7
	matig chloridetolerant	Blankvoorn	<i>Rutilus rutilus</i>	1620	21			2224	36
	matig chloridetolerant	Brasem	<i>Abramis brama</i>	3538	168			1470	101
	diadroom	Driedoornige stekelbaars	<i>Gasterosteus aculeatus</i>	29	0,01			840	0,25
		Hybride		2	0,10			33	1,2
	matig chloridetolerant	Karper	<i>Cyprinus carpio</i>	24	79			108	120
	chloridetolerant	Kolblei	<i>Blicca bjoerkna</i>	382	4,46			393	7,0
	diadroom	Paling	<i>Anguilla anguilla</i>	123	15			51	11
	matig chloridetolerant	Pos	<i>Gymnocephalus cernuus</i>	520	5,31			300	2,5
	chloridetolerant	Snoekbaars	<i>Sander lucioperca</i>	29	5,23			121	14
PLANTMINNEND	zoetwatersoort	Bittervoorn	<i>Rhodeus sericeus</i>	115	0,08			2031	1,6
	matig chloridetolerant	Giebel	<i>Carassius auratus gibelio</i>	24	19			868	63
	zoetwatersoort	Ruisvoorn	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	46	0,17			545	5,0
	zoetwatersoort	Snoek	<i>Esox lucius</i>	29	17			47	29
ZUURSTOFTOLERANT	zoetwatersoort	Zeelt	<i>Tinca tinca</i>	62	37			81	15
REOFIEL	zoetwatersoort	Riviergrondel	<i>Gobio gobio</i>	11	0,15			317	1,9
	zoetwatersoort	Winde	<i>Leuciscus idus</i>	63	2,19			14	10
EXOOT		Graskarper	<i>Ctenopharyngodon idella</i>	0,9	6,79			5	47
		Roofblei	<i>Aspius aspius</i>	0,5	0,71			4	2,4

HHNK als 'goed' wordt beoordeeld. De visgemeenschap wordt 'landelijk' getypeerd als 'brasem-snoekbaars', in de regionale typering als 'brasem-snoekbaars met karper' (100%). De visstand van het overige water is niet bemonsterd.



## 10.12 ESF-detailanalyse

Bijlage 2 geeft de omschrijvingen van de ecologische sleutelfactoren (ESF's). Per deelgebied zijn deze ESF's geanalyseerd, zoals toegelicht in Bijlage 3. Voor het deelgebied Polder Vier Noorderkoggen 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.

























## 10.13 Knelpunten en maatregelen

Zoals hierboven al beschreven bestaat de polder Vier Noorderkoggen uit twee deelgebieden, die op complexe wijze in elkaar grijpen. Qua waterkwaliteit en ecologie kennen ze overeenkomsten en verschillen, overeenkomsten zijn o.a. het lage zoutgehalte en de hoger dan gemiddelde diversiteit van de waterplanten. De belangrijkste verschillen zijn het waterpeil en het areaal open water. Het waterpeil in Vier Noorder Koggen laag ligt circa 1,5 meter lager en het aandeel open water is veel geringer. Dit uit zich onder andere in een veel grotere inlaat en een veel geringere verblijftijd. Opvallend is dat de nutriëntgehalten in deze polder veel hoger zijn dan in Vier Noorder Koggen hoog.

### Knelpunten

























De fosfaatbelasting van het waterlichaam is een factor 5 hoger dan de kritische belasting, de stikstofbelasting ruim een factor 3 hoger (Figuur 10.14) Voor het overige water is dit respectievelijk een factor 3 voor P en 1,5 voor N. Daarbij is de belasting van de RWZI niet beschouwd, omdat deze volgens de opgave van het waterschap vrijwel direct wordt afgevoerd, en het waterlichaam dus niet of nauwelijks belast. De belasting van de RWZI is overigens fors, voor P vergelijkbaar met de uit- en afspoeling en voor N circa 1/3 hoger.

### NL12\_445 - Waterlichaam: waterdelen polder Vier Noorder Koggen -3,70

Systeemanalyse volgens ESF	Huidige toestand	Knelpunten	Knelpunt zichtbaar in (biologie)	Effectieve maatregelen (technisch haalbaar)	Toekomstig (na maatregelen)
 <b>Productiviteit water</b>		Pact en Nact, Pnat en Nnat	hoge algenbiomassa, vrij veel kroos en flab, hoge visbiomassa	Belastingreductie, benodigd ten opzichte van de actuele belasting: P: 84%. N: 69%. P uit natuurlijke bronnen beperkend en N uit natuurlijke bronnen beperkend	
 <b>Lichtklimaat</b>		(ZS), diepte	meetpunten: vrij weinig submers, veel drijfblad, ecoscans: vrij veel drijfblad	belastingreductie, (onderzoeken herkomst en maatregelen zwevend stof)	
 <b>Productiviteit bodem</b>		klei, slib, sulfaat	vrij hoog aandeel bodemvoedselsetende vis	baggeren	
 <b>Habitatgeschiktheid</b>		peilbeheer, (dieptevariatie)	vis indiceert 'kaal' water, vrij weinig snoek, vrij weinig plantminnende vis	meer natuurlijk peilbeheer	
 <b>Verspreiding</b>		(omvang peilgebied)		(verbinden grote peilvakken door passeerbaar maken stuwen)	
 <b>Verwijdering</b>		maaien, afvoeren	het aantal waterplanten is vrij gering, de maaitolerantie van de waterplanten is relatief hoog	minder intensief maaien, maaisel afvoeren, (benutten overruimte)	
 <b>Organische belasting</b>		uit/afspoeling, (mest)	macrofauna indiceert enige saprobie, diatomeeën indiceren enige saprobie	beperken uit/afspoeling, (voorkomen meemesten sloten)	
 <b>Toxiciteit</b>					

Figuur 10.14 Knelpunten en maatregelen waterlichaam Vier Noorderkoggen Laag

## NL12\_445 - Overig water: waterdelen polder Vier Noorder Koggen -3,70

Systeemanalyse volgens ESF	Huidige toestand	Knelpunten	Knelpunt zichtbaar in (biologie)	Effectieve maatregelen (technisch haalbaar)	Toekomstig (na maatregelen)
 <b>Productiviteit water</b>		Pact en Nact, Pnat	vrij veel kroos en flab	Belastingreductie, benodigd ten opzichte van de actuele belasting: P: 65%. N: 32%. P uit natuurlijke bronnen beperkend en N uit natuurlijke bronnen niet beperkend	
 <b>Lichtklimaat</b>					
 <b>Productiviteit bodem</b>		klei, slib, sulfaat		baggeren	
 <b>Habitatgeschiktheid</b>		peilbeheer, (talud), (dieptevariatie), (zoutgehalte)		meer natuurlijk peilbeheer, (oeverinrichting)	
 <b>Verspreiding</b>		(omvang peilgebied)		(verbinden grote peilvakken door passeerbaar maken stuwen)	
 <b>Verwijdering</b>		(maaien), (afvoeren)	de maaitolerantie van de waterplanten is relatief hoog	(minder intensief maaien), (maaisel afvoeren), (benutten overruimte)	
 <b>Organische belasting</b>		uit/afspoeling, (mest)		beperken uit/afspoeling, (voorkomen meemesten sloten)	
 <b>Toxiciteit</b>					

Figuur 10.15 Knelpunten en maatregelen overige wateren Vier Noorderkoggen Laag

Het lichtklimaat in het waterlichaam is ontoereikend, in de ondiepere delen (het overige water) is het vaak wel voldoende helder voor plantengroei. Gegevens over de waterbodem zijn niet beschikbaar, gezien de hoge externe belasting mag worden verwacht dat deze ook voedselrijk is.

Het peilbeheer, de inrichting en het maai-beheer vormen ook een duidelijk knelpunt. Het peilbeheer is dynamisch, met een marge van 10 centimeter (totaal dus 20 cm), er is echter weinig buffer omdat het areaal aan open water gering is. Het aandeel inlaatwater is dan ook hoog (bijna 50%). De kwaliteit van het inlaatwater (IJsselmeerwater) is overigens wel goed.

Om dat water te kunnen transporteren wordt in het waterlichaam intensief gemaaid en niet of nauwelijks afgevoerd, in het overige water is dat wat gunstiger. Het watersysteem is opgedeeld in vele, relatief kleine peilgebieden en een paar wat grotere.

In deze polder vormt saprobie (een te hoge belasting met zuurstof vragende stoffen) mogelijk een knelpunt. Een analyse van de organische belasting in combinatie met de kenmerken van het watersysteem lieten zien dat er periodiek lage zuurstofgehalten worden gemeten, en dat die mogelijk ook samenhangen met de organische belasting (Jaarsma 2018b). Op het niveau van de gehele polder heeft de belasting met ammonium (uit- en afspoeling) de grootste zuurstofvraag, 's winters worden ook hoge ammoniumgehalten gemeten. De belasting van de RWZI kan lokaal een groot effect hebben, maar op het niveau van de hele polder is de invloed beperkt. Bovendien wordt het RWZI-effluent vlak na lozing afgevoerd naar het IJsselmeer.

### Maatregelen

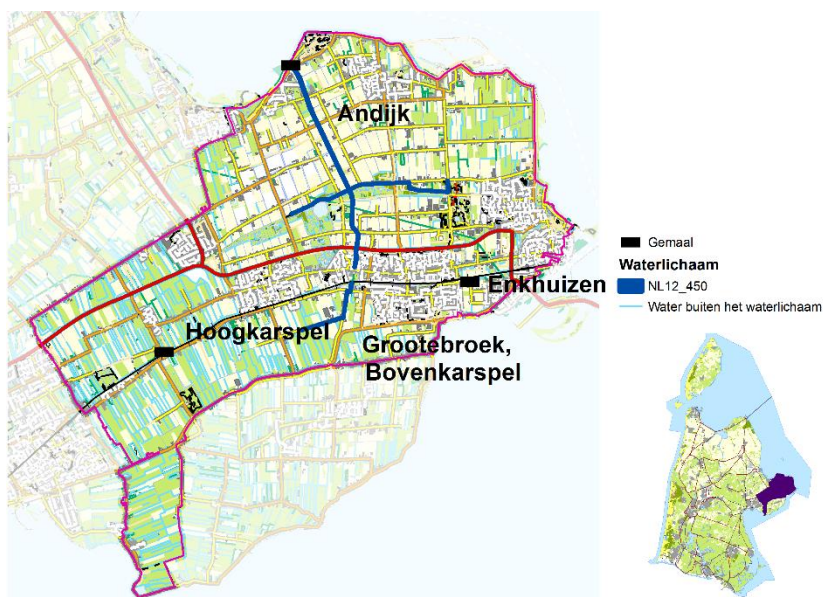
Ook in deze polder geldt dat effectieve maatregelen gezocht moeten worden in een sterke verlaging van de nutriëntenbelasting en een ruimer watersysteem in combinatie met een meer natuurlijk peilbeheer.

# 11. Waterdelen Grootslag + (NL12\_450)

## 11.1 Ligging



De Polder Het Grootslag is met een oppervlakte van 8 945 ha een van de grootste polders van het 'oude land' van het Hollands Noorderkwartier en beslaat het oostelijk deel van Westfriesland, met de stad Enkhuizen als grootste woonkern. Andere woonkernen zijn de dorpen Kerkbuurt, Andijk, Oosterdijk, Bovenkarspel, Grootebroek, Lutjebroek, Hoogkarspel, Westwoud, Oosterblokker en Zwaagdijk-Oost. Tot dit gebied behoren ook de Proefpolder Andijk en een kleine, apart bemalen strook land (Immerhorn) langs het IJsselmeer, ten noorden van Enkhuizen.



Figuur 11.1 Ligging van deelgebied Grootslag in het beheergebied van het Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier met gemalen en belangrijkste watergangen.

## 11.2 Historie

In het gebied van de huidige polder Het Grootslag groeven plaatselijke boeren onder leiding van Friese kloosterlingen uit Hemelum in de 11<sup>e</sup> en 12<sup>e</sup> eeuw sloten voor ontwatering van de veengronden. Op deze akkers werd vee gehouden en groenten geteeld. De bagger uit de sloten bevatte veel voedingsstoffen voor de groenteteelt en daarom werden de sloten jaarlijks uitgediept (<https://nl-nl.facebook.com/oudstedebroec>). Bij Andijk vond in de 13<sup>e</sup> eeuw landaanwinning plaats: de akkers werden opgehoogd met bagger uit de sloten

([Jaarboek Oud-Andijk 1981](#)). Het transport vond vrijwel uitsluitend over water plaats.

De polder Het Grootslag is in 1423, twee jaar na de Sint-Elisabethsvloed, opgericht met verlof van Jan van Beieren, graaf van Holland door de bannen van Enkhuizen, Bovenkarspel, Grootebroek, Lutjebroek, Hoogkarspel, Oudijk en Westwoud en in 1460 aangevuld met Wervershoof. Door verandering van het bodemgebruik, van veehouderij, via akkerbouw naar tuinbouw, veranderde het aanzien van de polder vanaf 1900 aanmerkelijk ([Jaarboek Oud-Andijk 1981](#)).



Figuur 11.2 (links) Molensloot vanaf Kadijkweg (Foto: Herman van Dam)

Figuur 11.3 (rechts) Kadijsloot vanaf brug in Esdoornlaan, locatie BDV 019 (Foto: Herman van Dam)

De eerste molens voor bemaling werden in 1452 bij Enkhuizen geplaatst. In de 19<sup>e</sup> eeuw waren er 13 molens, die in de jaren 1842 – 1863 zijn vervijzeld. Vanaf 1870 zijn de molens vervangen door gemalen. In 1973 werd Het Grootslag als zelfstandig waterschap opgeheven. De ambachten Drechterland en De Vier Noorderkoggen met de inliggende polders werden samengevoegd tot het waterschap West-Friesland. Vanaf dat jaar vond een grootschalige ruilverkaveling plaats die duurde tot 1979 (Colenbrander e.a. 1981, Andela 2000, Bakker & Windt 2007, Van Boekel e.a. 2014c).

De ruilverkaveling van de jaren tachtig betekende een grote verandering van de waterbeheersing, waartoe nieuwe gemalen zijn gebouwd en oude buiten gebruik zijn gesteld ([Jaarboek Oud-Andijk 1981](#)). Ten behoeve van de herverkaveling zijn veel vaarten en sloten gedempt met grond van het omliggende land. De bouwvoor werd opzijgeschoven, de ondergrond werd in de sloten gedeponeerd en de bouwvoor werd weer over het perceel verspreid. Het land kwam daardoor lager te liggen en het peil in het landelijk gebied werd gemiddeld bijna een meter verlaagd (Groot & Groot 1998), zoals ook blijkt uit Figuur 11.13. In het stedelijk gebied en in ‘De Weelen’ bleef het peil onveranderd. Na de ruilverkaveling is het aantal peilvakken sterk vergroot en de talrijke onderbemalingen zijn nagenoeg uit het gebied verdwenen.

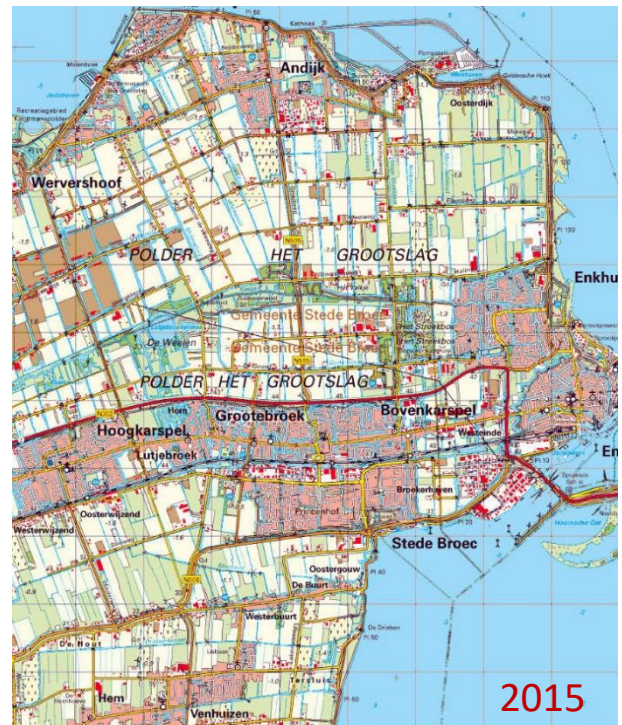
Ten aanzien van het peilbeheer in het verdere verleden: in 1786 werd het zomerpeil ‘vijftien duijmen’ beneden het oude zomerpeil gebracht. Vroeger werd er in droge zomers ook wel zeewater ingelaten (Noordeloos & Morsink 1946, Bakker & Windt 2007).

De polder heeft door de ruilverkaveling een metamorfose ondergaan. De meeste percelen waren tot de ruilverkaveling alleen per schuit bereikbaar, zoals weergegeven in Figuur 11.4. De YouTube-filmpjes van Niek Oud uit de



Figuur 11.4 Detail uit een anoniem schilderij van de polder Het Grootslag uit 1616, aanwezig in het Zuiderzeemuseum (Jas 1994).

jaren 1931 – 1976 (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7) geven daarvan een goede indruk. Tot de ruilverkaveling was dit het grootste oude poldergebied in Nederland zonder bewoning (Jaarboek Oud-Andijk 1981). De polder is getransformeerd van een vaarpolder naar een rijjpolder (Figuur 11.5). Het stramien van de ‘bannesloten’ ofwel de brede, min of meer noord-zuid lopende waterwegen, bleef gehandhaafd maar ze werden wel uitgediept. Kleinere sloten werden gedempt zodat percelen konden worden samengevoegd en geëgaliseerd (Andela 2000). De bedrijven zijn grootschalig geworden, door vergroting van de kavels en de bedrijfsgebouwen, die naar de voorheen wijde open ruimten in de polder



Figuur 11.5 Een deel van de polder Het Grootslag in 1970 - vóór de ruilverkaveling - en in 2015, na de ruilverkaveling en urbanisering. Voor de ruilverkaveling waren er in de polder heel weinig wegen, het transport ging grotendeels per schuit over de talrijke sloten. Na de ruilverkaveling ontstond een grootschalig landschap, met bebouwing en minder sloten, maar meer wegen in de polder. De verstedelijking is sterk toegenomen ([www.topotijdreis.nl](http://www.topotijdreis.nl)).

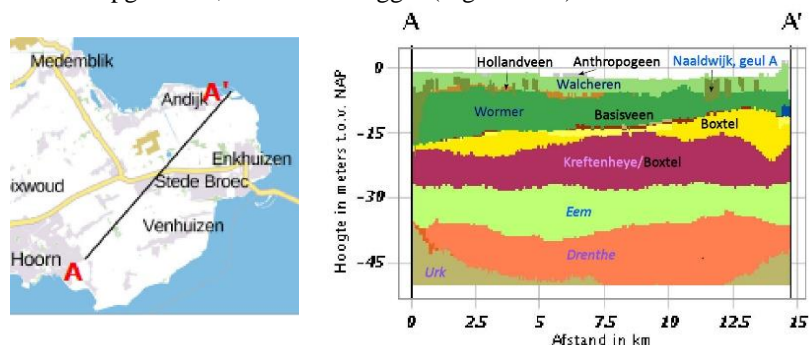
gebracht zijn. De huidige situatie is goed in beeld gebracht in het filmpje van Rob van Leeuwen op de [site](#) van de Adviescommissie Ruimtelijke Ontwikkeling

Het gedeelte ten noorden van Lutjebroek is het laagste deel van de polder. Vóór de komst van het stoomgemaal kon men hier 's winters over de landerijen zeilen of schaatsen. Bij de ruilverkaveling werd dit deel, de Natte Cel, met De Weelen, overgeslagen. Na de verkaveling werden de akkers nog gebruikt door de tuinders. Maar in de loop van de jaren was het economisch niet meer te doen. Het is nu een natte vorm van de natuur en een biotoop voor watervogels. In 2012 is er naast de Weel een waterberging aangelegd die bij overvloedige regenval tijdelijk water kan opslaan, ook dit is inmiddels een biotoop voor vele watervogels (<https://nl-nl.facebook.com/oudstedebroec>).

Veel informatie over de geschiedenis van de polder is te vinden bij Noorderloos & Morsink (1946) en in Bakker & Windt (2007).

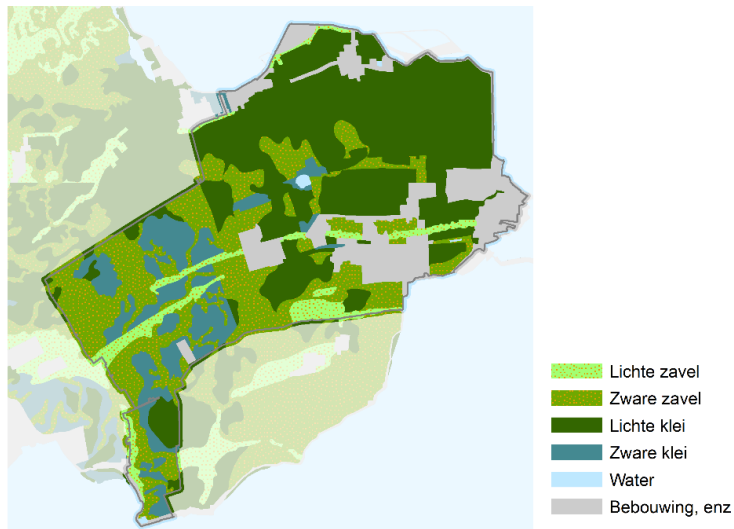
## 11.3 Geologie en bodem

In het Pleistoceen vinden we eerst de zanden uit Formatie van Boxtel. Daarop bevindt zich vervolgens een dik pakket mariene sedimenten (zand en klei) uit het Laagpakket Wormer uit de Formatie van Naaldwijk. Lokaal zijn er tussen deze lagen nog restanten van het eertijds veel uitgestrekter basisveen (Formatie van Nieuwkoop) aanwezig. Plaatselijk betreft dit afzettingen uit getijdengeulen. Op de fragmenten van het Hollandveen rust een pakket jongere mariene klei uit de Formatie van Walcheren (getijde-afzettingen), vrij regelmatig afgewisseld door geulafzettingen. Op de Formatie van Walcheren ligt op veel plaatsen een dunner (niet overal weergegeven) of dikker pakket dat door de mens is opgebracht, veelal slootbagger (Figuur 11.6).



Figuur 11.6 Formaties en lagen in de ondergrond van de Oosterpolder. Normale letters = Holoceen, *cursief* = Pleistoceen. **blauw** = marien (zand en klei), **roze** = fluviatiel (zand en klei), **paars** = glacigeeen (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](http://www.dinoloket.nl)). Zie 0 voor gedetailleerde chronostratigrafie, lithologie en afzettingmilieus.

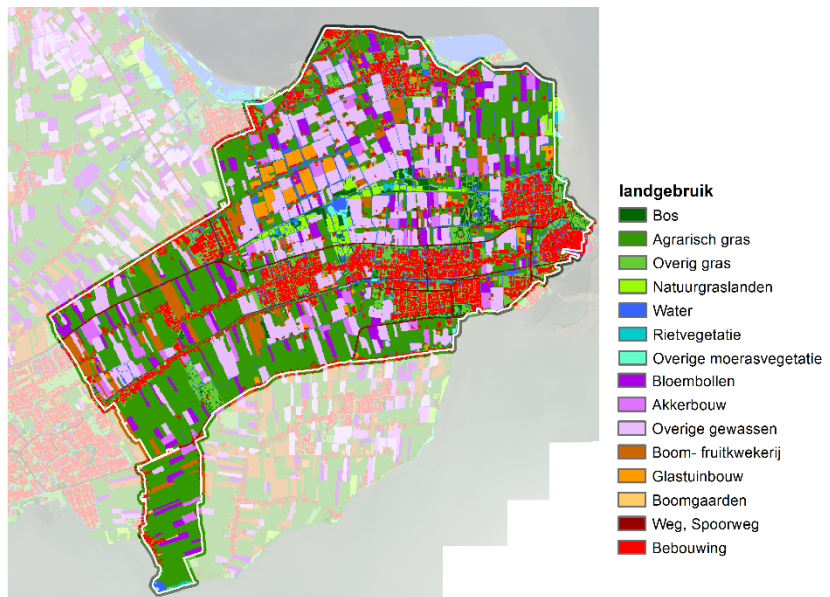
De bodem van Het Grootslag bestaat geheel uit (zeeklei- en zavelgronden (Figuur 11.7). In bodemkundige zin gaat het hier deels om tuin-, leek-, woud- en tochteerdgronden (Van Boekel e.a. 2014c). Dat zijn bodems waarvan de bovenlaag is aangerijkt met organisch materiaal, afkomstig van niet geheel verdwenen veen en/of het eeuwenlang opbrengen van slootbagger en kalkrijk materiaal (De Bakker & Schelling 1966). Op sommige percelen is in het verleden soms wel een meter slootbagger aangebracht (Bakker & Windt 2007).



Figuur 11.7 Grondsoorten in de polder Het Grootslag. De oeverwallen langs voormalige afwateringsstroompjes als De Wijzend zijn duidelijk zichtbaar als stroken lichte zavel.

## 11.4 Grondgebruik

Deelgebied Grootslag bestaat voor circa 70% uit landelijk gebied (landbouw en natuur), 6% is open water, het overige deel is stedelijk gebied (22%). Het landelijk gebied bestaat voornamelijk uit grasland (34%) en tuinbouwgrond (18%), daarnaast is er ruimte voor bollenteelt (6%) en akkerbouwgewassen, inclusief mais (4%) (Figuur 7.8, Landelijk Grondgebruiksbestand Nederland versie 7). Percelen met grasland worden eens in de vijf jaar voor de bollenteelt gebruikt (reizende bollenkraam). De oppervlakte natuurgebied bedraagt slecht enkele procenten. Het ligt vrijwel geheel in het laagste deel van de polder, dat vanwege het drasse karakter geen agrarische gebruiksfunctie meer heeft (Figuur 7.9).



Figuur 11.8 Grondgebruik in Het Grootslag.

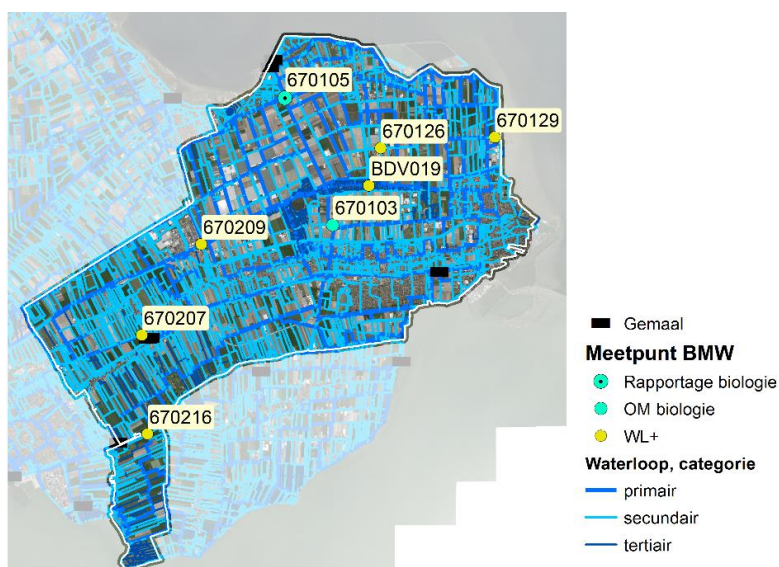


Figuur 11.9 Het laagste deel van de polder Het Grootslag is bij de ruilverkaveling ingericht als natuurgebied (De Weelen), met de waterige en grillige verkavelingsstructuur die voorheen heel de (vaar)polder kenmerkte. Op de achtergrond het huidige, strakke cultuurlandschap (Foto: [collectie MOOI in Noord-Holland](#)).

## 11.5 Watersysteem

De omvang van het totale aan- en afvoergebied is bijna 9000 ha; 6% hiervan (ruim 580 ha; 847 km) is oppervlaktewater en hiervan behoort 2% (0.24 km<sup>2</sup>; 13.1 km) tot het waterlichaam (Provincie Noord-Holland 2015)

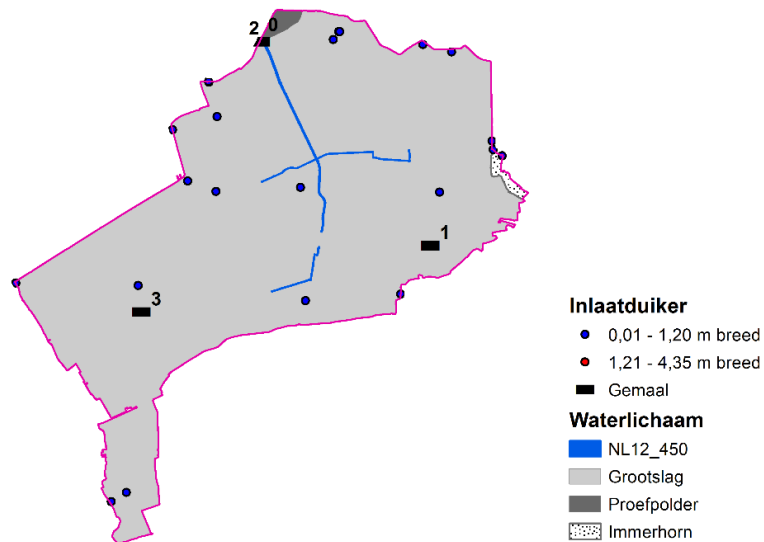
De aanwezige watergangen en meetpunten zijn weergegeven in Figuur 11.10. De meetpunten liggen in de primaire watergangen.



Figuur 11.10 Watergangen en meetpunten in Het Grootslag.

Wateraanvoer in Grootslag vindt plaats vanuit het IJsselmeer en Markermeer. Het gemaal Grootslag loost bij Andijk op het IJsselmeer. Wateraanvoer vindt plaats door de hoofdinlaat Immerhorn bij Enkhuizen en diverse andere inlaten langs het IJsselmeer en de aangrenzende polders (Figuur 11.11).





Figuur 11.11 Aan- en afvoergebieden en KRW-waterlichamen van Het Grootslag+. Gemalen: 0 = KGM-JI-I, I82I, I = Traanbok (blokemaal), 2 =Grootslag, 3 = Westwoud (blokemaal).

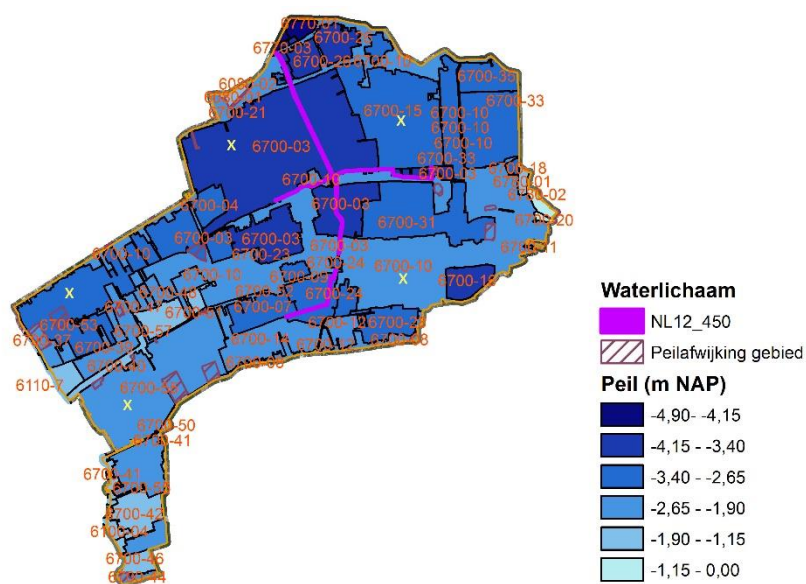
Het Grootslag heeft 51 peilgebieden (Tabel 11.1, Figuur 11.12), waarvan de meeste een dynamisch peil hebben met een marge van  $\pm 0,1$  m ten opzichte van het streefpeil. In verband met neerslag, droogte, verval of opstuwning, de stand van de gewassen of waterkwaliteitseisen kan het peil tijdelijk boven of onder het streefpeil worden ingesteld. Er zijn slechts enkele kleine gebiedjes met onderbemaling. Het gemiddelde peil van alle peilvakken is ongeveer - 2,45 m NAP.

Tabel 11.1 Peilvakken en peilbeheer in Het Grootslag. De meeste vakken hebben het voorloopnummer 6700, dat is weggelaten. Alle vakken hebben een dynamisch peil met een marge van  $\pm 0,1$  m ten opzichte van het streefpeil, tenzij anders aangegeven met een symbool achter het vaknummer (- = marge  $\pm 0,05$ m, + = marge  $\pm 0,25$ m, v = vast peil).

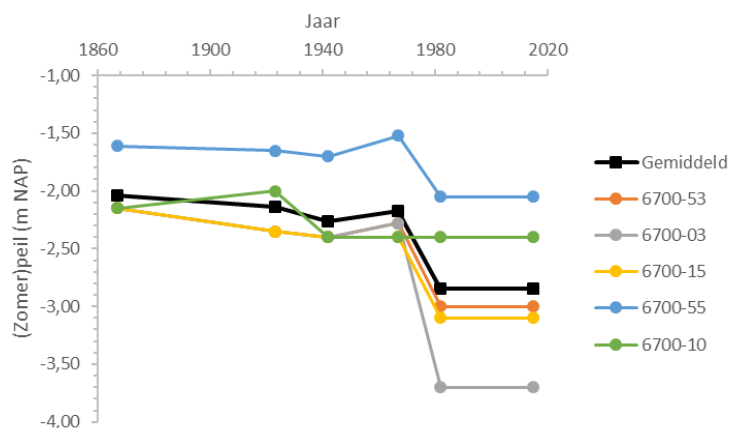
Diepte (m NAP)	Vakken
-0,5 tot +0,01	20v, 6780-02
-1,5 tot -1,0	11-, 6080-01+, 6100-04v, 6780-01
-2,0 tot -1,5	44, 48, 50, 51, 54, 56, 40-, 41-, 42-, 46-, 52-, 6080-02, 6110-7
-2,0 tot -1,5	6080-02, 6110-7
-2,5 tot -2,0	08, 12, 14, 37, 47, 55, 10-, 21-, 57v
-3,0 tot -2,5	07, 18, 28, 35, 39, 53, 13-, 23v
-3,5 tot -3,0	04, 06, 09, 15, 16, 24, 25, 26, 31, 33
-4,0 tot -3,5	03, 6770-03v, 6770-04v
-5,0 tot -4,5	6770-01, 6770-02-

## 11.6 Morfologie

Uit de door het waterschap verstrekte gegevens is berekend dat de totale lengte van de watergangen in het gebied 892 kilometer bedraagt, Dat is een dichtheid van 100 meter sloot per hectare. De taluds van de sloten zijn redelijk steil, 76% van de taluds heeft een helling tussen 30 en 40°. De overige taluds zijn flauwer, 21% heeft een helling van 20 – 30° en 1% van 10 – 20°. De watergangen hebben een breedte van 0,3 tot 67 meter (gemiddelde 11 meter). De gemiddelde maximale waterdiepte in de zomer is met 0,85 meter vrij hoog en de sliblaag is met gemiddelde van 0,19 meter redelijk dik.



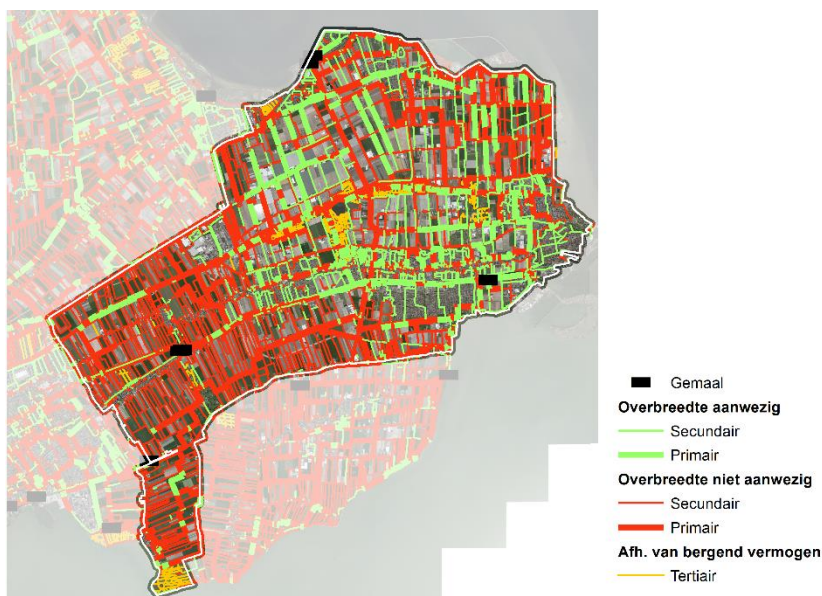
Figuur 11.12 Peilgebieden en KRW-waterlichamen in Het Grootslag. De gele kruisjes geven de locaties aan die voor de analyse van het historisch peilverloop zijn gebruikt.



Figuur 11.13 Veranderingen van het (zomer)peil in geselecteerde peilvakken (Figuur 11.12) in Het Grootslag op grond van Waterstaatskaarten (1867 – 1983) en HHNK (2015b).

Er is in het gebied nog vrij veel overbreedte aanwezig, bij de primaire watergangen is dit 31% van het wateroppervlak in die categorie en bij de secundaire watergangen 48% (Figuur 11.14). Het oppervlak van de tertiaire watergangen bedraagt slechts 5% van het totale wateroppervlak, maar bijna de helft daarvan is overbreedte.

Het Medemblikse deel van Het Grootslag bestaat uit open landelijk gebied, De wateren zijn over het algemeen vrij breed, recht en lang, met steile oevers, waar zich toch een dichte zoom van Riet en/of andere emerse soorten langs heeft gevestigd. Met een gemiddelde van 12,4 meter zijn de watergangen in dit gebied de breedste van de gemeente Medemblik, terwijl de oevers het steilste zijn. Toch zijn maar twee van de dertig trajecten beschoeid (Van de Sande e.a. 2014).



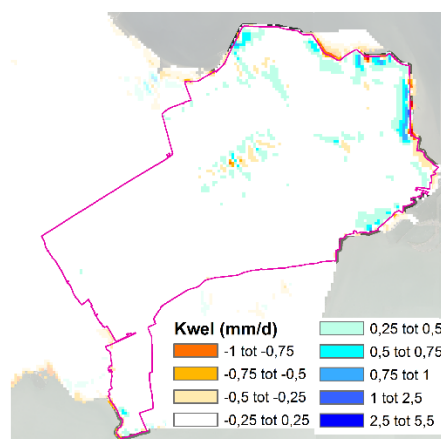
Figuur 11.14 Overbreedte van watergangen in Het Grootslag.

## 11.7 Waterbalans

In verband met het onderzoek naar de achtergrondconcentraties van nutriënten is een waterbalans opgesteld (Tabel 11.2). Ruim 80% van de voeding bestaat uit neerslag en de rest voor het overgrote deel uit inlaatwater. Er is een geringe toevoer door kwel, vooral langs het IJsselmeer en in de centrale, laagstgelegen delen van het gebied, de 'Natte cel' (Figuur 11.15).

In/uit	Term	mm/j	%
In	Neerslag	897	81
	Inlaat	189	17
	Kwel*	19	2
	Totaal	1105	100
Uit	Actuele verdamping	412	37
	Uitlaat via gemalen	696	63
	Totaal	1108	100
Berging		3	0,3

\*inclusief opgeweld water uit gasbronnen



Tabel 11.2 Waterbalans (mm/jaar) van Het Grootslag voor de periode 2000-2009 (Van Boekel e.a. 2014c). De getallen berusten gedeeltelijk op metingen en gedeeltelijk op aannames en behoeven nog bijstelling.

Figuur 11.15 Kwel en wegzijing in Het Grootslag.

## 11.8 Nutriëntenbelasting

Van Boekel e.a. (2014c) hebben een nutriëntenbalans van de polder opgesteld. De belangrijkste resultaten zijn vermeld in Tabel 11.3. Van de stikstofbelasting is 18,5 kg/ha/j (77% van het totaal) en van de fosforbelasting is 2,4 kg/ha/j (89%) afkomstig van landbouwgrond. Voor stikstof is het

Tabel 11.3 Enkele kentallen voor de nutriëntenbelasting van Het Grootslag voor de periode 2000-2009 (Van Boekel e.a. 2014c). 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		18,5	72,4	2,41	9,4
Belasting door inlaatwater		3,6	14,1	0,17	0,7
Atmosferische depositie op open water		0,9	3,5		
Directe kwel		0,2	0,8	0,02	0,1
Overige belastingen§		0,9	3,5	0,06	0,2
Totaal IN		24,1	94,3	2,7	10,4
Retentie~		8,7	34,1	1,2	4,7
Totaal IN - retentie		15,4	60,2	1,5	5,7
Natuurlijke belasting	%		26		37
Anthropogene belasting	%		74		63
Concentratie oppervlaktewater	mg/l		3,13		0,61
Achtergrondconcentratie	mg/l		0,82		0,23

§huishoudelijke en ongerioleerde lozingen, verkeer, vervoer, etc., †totaal oppervlak, ‡wateroppervlak

~vastleggen van nutriënten in de waterlopen, door opslag in de waterbodem en/of denitrificatie

inlaatwater met 15% van het totaal de tweede belangrijke bron. Het inlaatwater draagt levert met 6% van het totaal een ondergeschikte bijdrage aan de fosfaatbelasting.

Het resultaat is dat voor stikstof de gemeten concentraties 3,8 maal hoger zijn dan in de natuurlijke toestand. De actuele fosforconcentratie is 2,7 maal zo hoog als de achtergrondconcentratie.

## 11.9 Huidige waterkwaliteit

Tabel 11.4 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 zeer zoet tot zoet en de trofiegraad (op basis van totaal-P) in het waterlichaam varieert van voedselrijk tot zeer voedselrijk. Het chlorofylgehalte varieert van matig tot hoog en het doorzicht varieert van laag tot matig.

Tabel 11.4 Zomergemiddelde (ZGM) en wintergemiddelde (WGM) waterkwaliteit van de waterdelen polder Grootslag + 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 <sup>1</sup>		KRW-fysische chemie (n=1)			KRW-biologie (n=2)			overige meetpunten (n=5)		
	M3	WL <sup>2</sup>	ZGM	WGM	aantal	ZGM	WGM	aantal	ZGM	WGM	aantal
chloride (mg/l)	0 - 300		181	164	(39 / 40)	101	105	(24 / 24)	158	169	(90 / 90)
totaal-P (mgP/l)	≤ 0,15	≤ 0,33	0,72	0,49	(39 / 40)	0,42	0,30	(24 / 24)	0,69	0,61	(90 / 90)
ortho-P (mgP/l)			0,50	0,35	(39 / 40)	0,30	0,22	(24 / 24)	0,48	0,46	(90 / 90)
totaal-N (mgN/l)		≤ 2,8	2,8	4,4	(39 / 40)	1,7	2,0	(24 / 24)	2,5	4,1	(90 / 88)
ammonium (mgN/l)			0,1	0,2	(39 / 40)	0,1	0,2	(24 / 24)	0,2	0,4	(90 / 90)
nitraat (mgN/l)			0,6	2,6	(39 / 40)	0,3	0,7	(24 / 24)	0,5	2,6	(90 / 89)
chlorofyl-a (ug/l)		≤ 23	74	-	(9 / -)	28	15	(24 / 12)	62	26	(15 / 6)
doorzicht (m)		≥ 0,65	0,38	0,53	(41 / 40)	0,55	0,71	(28 / 24)	0,42	0,53	(97 / 88)
zuurstofverzadiging (%)	40 - 120		91	93	(60 / 59)	82	81	(48 / 42)	80	85	(156 / 142)
pH (-)	5,5 - 8,5		8,3	8,2	(39 / 40)	8,1	8,2	(24 / 24)	8,2	8,1	(87 / 88)
sulfaat (mg/l)			95	146	(39 / 37)	53	73	(12 / 12)	82	127	(63 / 61)
calcium (mg/l)			90	135	(60 / 47)	65	90	(12 / 12)	83	131	(84 / 71)

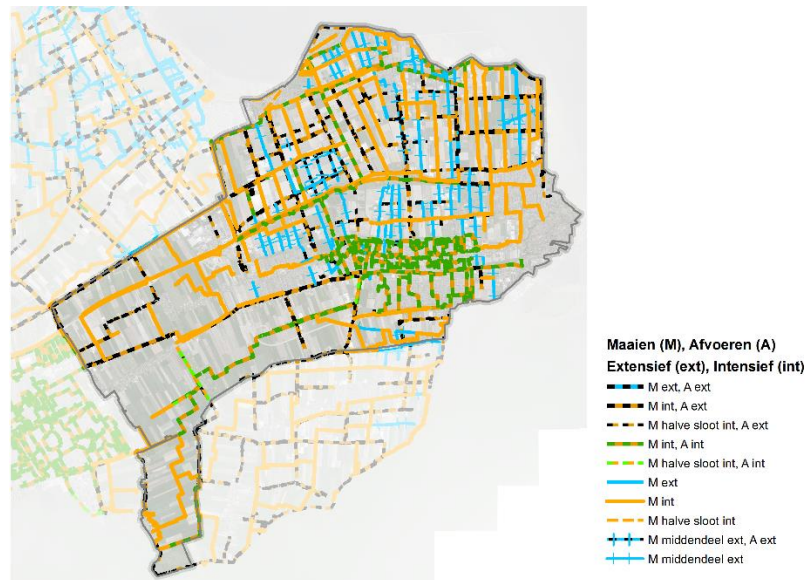
<sup>1</sup> Default-norm voor het betreffende KRW-type. Dit is het KRW-type dat is toegekend tijdens de actualisatie van het meetnet (Jaarsma & van Ee, 2016) en is geldig voor SGBP2 (2016-2021).

<sup>2</sup> 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 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, chlorofyl-a en doorzicht niet aan de normen. Op de KRW-meetpunten voor de biologie voldoen totaal-P, chlorofyl-a en doorzicht niet aan de normen. Het sulfaatgehalte in het waterlichaam is hoog, het calciumgehalte is matig hoog.

## 11.10 Maaibeheer

De gegevens van het door het waterschap geplande onderhoud zijn weergegeven in Figuur 11.16. 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. Stedelijk water wordt 2x per jaar geschoond, met afvoer per ronde. Op basis van ervaring wordt er afgeweken van deze regel, maar van maatwerk is geen sprake.



Figuur 11.16 Gepland onderhoud van het nat profiel van watergangen in Het Grootslag 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.

In het gebied van Het Grootslag worden de watergangen in de bebouwde kom intensief onderhouden: het maaisel wordt afgevoerd. In het buitengebied worden veel watergangen intensief gemaaid, zonder afvoer of met extensieve afvoer. Veel watergangen worden ook extensief gemaaid, zonder afvoer.

## 11.11 Ecologie

### Algemeen

‘Een eigenaardige post is nog de voor het vangen van otters betaalde premien. Deze komt bijna jaarlijks voor, Het wist te gebeuren, dat er vier oude en zestien jonge otters in een jaar werden gevangen, Deze dieren brachten veel schade toe aan den vischstand en waren gevaarlijk voor de aarden waterkeering de Wijzend [een belangrijke vaarweg, HvD], waarin zij hunne holen

groeven. Daarom was op het vangen van een ouden otter een premie gesteld van f 3,- en van f 1,- voor een jonge. In 1752 werd uitgekeerd f 19,10' (Noordeloos & Morsink 1946). Dit waren hoge bedragen (een gulden van toen had een koopkracht van € 22 in 2016).



Figuur 11.17 Otter uit Het Grootslag, volgens een pentekening van J.A. Schrijnder (Noordeloos & Morsink 1946).

In het uiterste zuidwesten van het gebied ligt het natuurgebied 'Kleiput De Nek', dat is ontstaan door kleiwinning ten behoeve van de dijkverzwaring van 1922. Het is een broed- en foerageergebied van water- en moerasvogels.

### Planten

#### *Historische situatie*

Noordeloos & Morsink (1946) schrijven: 'Als de wallen dan weer mooi glad en schuin waren afgestoken en het water prachtig helder en behoorlijk diep was, slaakten de belanghebbenden onwillekeurig de verzuchting, dat het nu eens zoo mocht blijven. Maar na droogte en vorst begonnen de wallen weer af te kalven en de ondiepe walkanten vormden ideale groeiplaatsen voor allerlei moerasplanten.

Vogels brachten daarop allerlei zaden over of deze belandden daar vlottend over het water, gedreven door den wind. Biezen, zwanebloemen, lisschen rijzen statig op aan de walkanten, groepen lidsteng ontwikkelen zich op een ondiep vlak, terwijl, door geheimzinnige macht getrokken, de landvorm van den veenwortel een water knop vormt en deze uitzendt naar het water, waarop zij zich drijvende houdt op haar platgespreide bladeren, Verder wordt de wal omzoomd door waterranonkel en hoornblad en zoekt daar ook het vlotgras zijn element op. In den voorzomer beginnen zich op den bodem de draadwieren te ontwikkelen en later wordt het water overdekt met een laag eendenkroos en darmwier.

Na het kortstondige leven van een zomer, sterft alles af en zet het een laagje rottende plantendeelen af op den bodem van het water. Daar ontwikkelt zich intusschen op verwerend hout en rottende plantendeelen een wonderlijk leven van bacteriën, diatomeeën, algen en infusiediertjes, dat den waarnemer in de grootste verrukking brengt. Zoo gaat het jaar aan jaar en in dit optimum ontwikkelt deze vegetatie zich zoo voorspoedig, dat, indien zij niet gestoord wordt, een niet al te breede en al te diepe sloot, als de Wijzend er een is, betrekkelijk spoedig weer dichtgroeit.'

Dit lijkt een beschrijving van de situatie van de eerste helft van de 20<sup>e</sup> eeuw, eerder waren er nog geen waarnemers die zich door diatomeeën en andere micro-organismen in verrukking lieten brengen, maar de auteurs gaan verder: 'De eenige maatregel om dit euvel te keeren is dat op gezette tijden van het jaar de oevergewassen worden ingetoomd en het kroos en flab uit de sloot worden gevischt en op den wal worden geworpen. Hiertoe werd dan ook op 11 Augustus 1723 besloten. Ieder der bannen Lutjebroek, Hoogkarspel, Westwoud en Oudijk zou op eigen kosten tweemaal per jaar kroezen en flabben en

dit vóór den eersten maandag van de maanden Juni en September. Op dezen laatsten dag zou de Wijzend dan worden geschouwd.’

*Huidige situatie*

Er zijn in de 397 opnamen van locaties uit de meetnetten en Ecoscans in totaal 42 soorten waterplanten en 149 soorten overige planten (waarvan 96 oever- en emerse planten) aangetroffen. De meest voorkomende soorten zijn vermeld in Tabel 11.5, samen met de procentuele aantallen van de ecologische toestanden van water- en oever. De verspreiding van de ecologische toestanden binnen het gebied is weergegeven in Figuur 11.18.

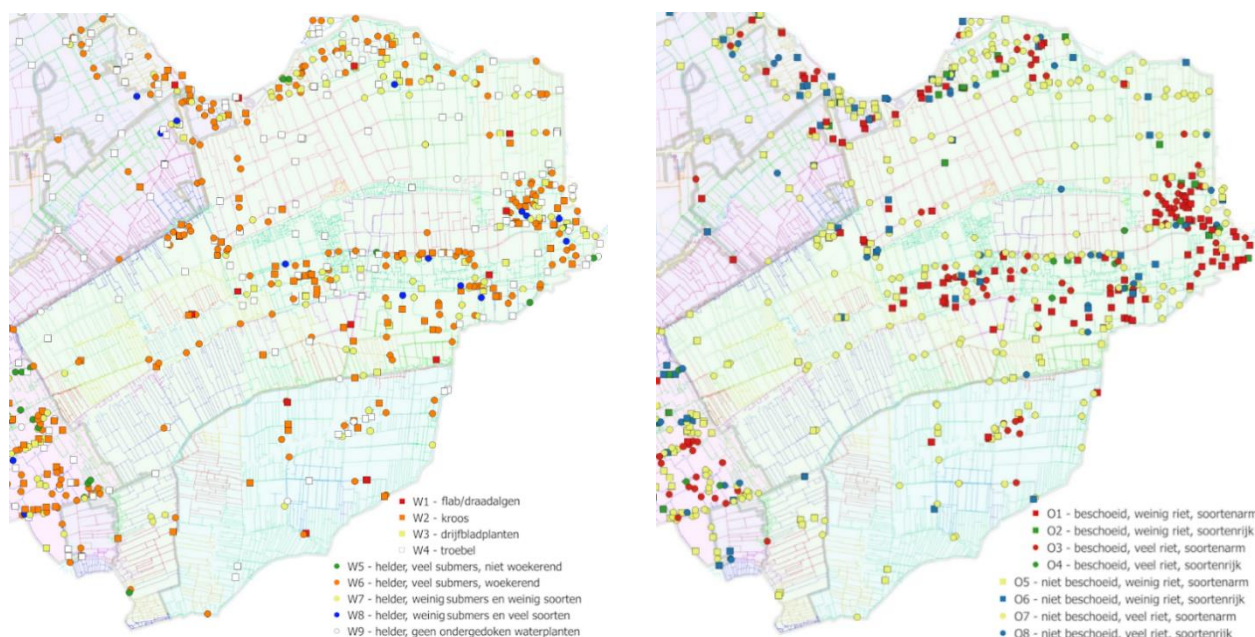
Lidsteng is recent nog op twee plaatsen gevonden, (Stijve) waterranonkel is nog waargenomen in 32 van de 397 opnamen.

Krap een derde van de wateren is helder en heeft veel woekerende waterplanten, voornamelijk Grof hoornblad en Smalle waterpest (maaitolerante soorten). Ook troebel water en krooswateren komen veel voor. Heldere, soortenrijke waterplantengemeenschappen (W8) zijn schaars en zijn vrijwel tot het stedelijk gebied beperkt. Het gemiddelde aantal soorten waterplanten is met 6,4 hoger dan in alle opnamen uit het gebied van het Noorderkwartier (4,6).

Tabel 11.5 Samenvatting van de ecologische toestanden van water- en oevers in het Grootslag, gebaseerd op opnamen uit de meetnetten van HHNK en de Ecoscans, de EKR, de aantallen soorten en de belangrijkste soorten water- en overige planten. Vet = woekerende soorten, vet cursief = invasieve woekerende exoten, onderstreept = ruigtekruiden., Ab% = gemiddeld bedekkingspercentage, Freq% = percentage van het aantal opnamen waarin de soort voorkomt.

Periode 2011 - 2016		Grootslag		HHNK		Grootslag		HHNK	
Aantal opnamen		397	5995	EKR macrofyten (aantal opnamen)		7	333		
Ecoscans (% opnamen)		98	92	EKR macrofyten (gemiddelde)		,39	0,33		
Totaal aantal soorten planten		191	515						
Totaal aantal soorten waterplanten		42	84	Totaal aantal soorten oeverplanten†		96			
Gemiddeld aantal soorten waterplanten		6,4	4,6	Gemiddeld aantal soorten oeverplanten†		6,0	7,1		
Toest. Omschrijving		% opn.	% opn.	Toest. Omschrijving		% opn.	% opn.		
W1 Water met dominantie van flab/draadalg		3	2	O1 beschoeid, weinig riet, soortenarm		21	13		
W2 Water met dominantie van kroos		16	20	O2 beschoeid, weinig riet, soortenrijk		4	4		
W3 Water met dominantie van drijfbladplanten		7	3	O3 beschoeid, veel riet, soortenarm		12	16		
W4 Troebel water		22	27	O4 beschoeid, veel riet, soortenrijk		2	4		
W5 Helder water met veel, maar niet woekerende waterplanten		2	2	O5 niet beschoeid, weinig riet, soortenarm		13	13		
W6 Helder water met veel woekerende waterplanten		30	16	O6 niet beschoeid, weinig riet, soortenrijk		7	8		
W7 Helder water met weinig soorten ondergedoken waterplanten in lage dichtheid		14	17	O7 niet beschoeid, veel riet, soortenarm		36	32		
W8 Helder water met veel soorten ondergedoken waterplanten in lage dichtheid		3	1	O8 niet beschoeid, veel riet, soortenrijk		7	10		
W9 Helder water zonder ondergedoken waterplanten		3	11						
Troebel water (W3, W4)		29	31	Soortenrijke oevers (O2, O4, O6, O8)		19	26		
Arme plantengroei (W7, W9)		18	28	Oevers met veel riet (O3, O4, O7, O8)		56	62		
Optimale plantengroei (W5, W8)		4	3	Beschoeide oevers (O1 - O4)		38	36		
Overmatige plantengroei (W1, W2, W6)		49	38						
Laag* Soorten waterplanten		Ab%	Freq%	Laag* Soorten oever- en overige planten†		Ab%	Freq%		
D Gele plomp		2,4	26	OE Riet		9,1	79		
D Watergentiaan		1,4	13	OE Liesgras		2,0	62		
D Witte waterlilie		1,1	25	OE <u>Harig wilgenroosje</u>		0,9	43		
D Kikkerbeet		0,6	26	OE Zwanenbloem		0,7	30		
D Veenwortel		0,4	27	OE Grote egelskop		0,7	32		
D Krabbenscheer		0,2	7	OE Fioringras		0,5	19		
F Flab en draadwier		9,2	45	OE Rietgras		0,4	17		
F Darmwier		0,5	6	OE Moerasandoorn		0,4	28		
K Bultkroos		9,1	52	L <u>Grote brandnetel</u>		0,4	25		
K Klein kroos		5,4	62	OE Gele Iis		0,3	24		
K Veelwortelig kroos		2,7	51	OE <u>Haagwinde</u>		0,3	17		
K <u>Dwergkroos</u>		1,1	12	OE Wolfspoot		0,2	12		
K Wortelloos kroos		1,0	13	OE Grote lisdodde		0,2	10		
K <u>Kraosvaren</u>		0,3	2	OE Grote waterweegbree		0,2	15		
S <b>Grof hoornblad</b>		16,1	73	OE Waterzuring		0,2	18		
S <b>Smalle waterpest</b>		8,4	49	OE Kalmoes		0,2	12		
S <b>Schedefonteinkruid</b>		2,6	38	OE Heen		0,2	9		
S <b>Sterrenkroos</b>		1,7	21	OE Gele waterkers		0,1	12		
S Blaasjeskruid		1,0	16	OE Valse voszegge		0,1	12		
S Puntkroos		0,8	18	OE Kleine waterrepe		0,1	9		
S Groot blaasjeskruid		0,5	7	OE Watermunt		0,1	8		
S <b>Gewoon sterrenkroos</b>		0,5	7	OE Oeverzegge		0,1	4		
S <b>Aarvederkruid</b>		0,5	5	L Akkerdistel		0,1	0		
S Stijve waterranonkel		0,5	8	OE Kruijpende boterbloem		0,1	8		
S <b>Tenger fonteinkruid</b>		0,2	6	OE Smal tanzaad		0,1	1		

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



Figuur 11.18 Ecologische toestand van water (links) en oevers (rechts) in de Polder Het Grootslag en omgeving.

De meest voorkomende oevertoestand is O7 (niet beschoeid, veel riet, maar soortenarm). Andere veel voorkomende toestanden zijn O1 (beschoeid, weinig riet, soortenarm), O5 (niet beschoeid, weinig riet, soortenarm) en O3 (beschoeid, veel riet, soortenarm). Het gemiddeld aantal soorten oeverplanten (6,0) is minder dan in het Noorderkwartier als geheel. Riet is met afstand de meest voorkomende oeverplant, daarop volgt een vervuilingstolerante soort als Liesgras en het ruigtekruid Harig wilgenroosje. Ook andere ruigtekruiden, zoals Grote brandnetel en Haagwinde komen vrij veel voor. Slechts 19% van alle oevers is soortenrijk. Ze komen voornamelijk voor in de stedelijke gebieden (Figuur 11.18).

## Fytobenthos

De belangrijkste kentallen van het fytobenthos zijn vermeld in Tabel 11.6. Er zijn in de 15 monsters van de meetnetten in totaal 136 taxa aangetroffen, met gemiddeld 0,8 zeldzaam taxon per monster, wat meer is dan de 0,5 voor het

Tabel 11.6 Belangrijkste kentallen van het fytobenthos van de polder Het Grootslag. Fytobenthostypen: aantallen monsters normaal gedrukt, percentages monsters *course* 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 11.10.

Typen en karakteristieken	Grootslag				HHNK 2009-'15	Toelichting/interpretatie	aantal monsters Grootslag	15
	2009	2010-'12	2013-'15	2009-'15				
<i>Fytobenthostype</i>								
F2		3	1	27	42	niet-zoete tot zwak brakke troebele tot heldere, voedselrijke sloten en kanalen		
F3	1	3	5	60	18	zoete tot niet-zoete, tamelijk heldere, voedselrijke kleislotten en -kanalen, vaak in bebouwd gebied		
F4		1	1	13	4	vaarten en diepe en ondiepe plassen in laagveengebieden		
F2-F4	1	7	7	100	64			
<i>Diversiteit</i>								
alle taxa	40	110	90	136	574	totaal aantal taxa per periode/gebied		
zeldzame taxa	2	6	4	11	109	aantal zeldzame taxa per periode/gebied		
taxa in monster	40,0	36,9	31,6	34,6	31,7	vrij veel soorten per monster		
zeldz. taxa in monster	2,0	0,9	0,6	0,8	0,5	vrij veel zeldzame soorten per monster		
<i>Ecologische indicatiewaarden</i>								
zuurgraad	4,0	4,2	4,1	4,2	3,9	alkalisch		
zoutgehalte	2,2	2,4	2,3	2,3	2,4	niet-zoet		
organische stikstof	2,5	2,4	2,2	2,3	2,4	voornamelijk stikstofautotrofe, maar ook stikstofheterotrofe soorten		
zuurstof	3,1	2,8	2,6	2,7	2,8	matige zuurstofverzadiging		
saprobie	3,3	2,8	2,5	2,7	2,8	β-α-mesosaproob		
trofie	5,0	5,2	5,0	5,1	4,9	eutroof		
vocht	2,6	2,1	2,1	2,1	2,4	nauwelijks droogvallend		



hele gebied van Hollands Noorderkwartier. De meeste monsters (60%) zijn kenmerkend voor het type F3: de niet-zoete tot zoete, tamelijk heldere, voedselrijke kleislotten en -kanalen, vaak in bebouwd gebied. Daarnaast komen nog de typen F2 en F4 voor. De types van brakkere en/of sterker verontreinigde wateren zijn op het beperkte aantal bemonsteringslocaties niet aangetroffen. De gemiddelde ecologische indicatiewaarden voor organisch gebonden stikstof, zuurstof en saprobie geven echter aan dat het water niet voortdurend zuurstofrijk en weinig organisch belast is.

## Macrofauna

De macrofauna (Tabel 11.7) is in de periode 2011-2016 bemonsterd op twee locaties in het waterlichaam en zeven locaties in het overige water. In totaal zijn er gegevens van 16 monsters beschikbaar. Daarbij is de variatie in watertypen redelijk groot. De KRW-toetsing levert voor het waterlichaam een (gemiddelde) score op van 0,46, dit is matig. Voor het overige water is de KRW-score 0,34; ontoereikend.

Er zijn gemiddeld 72 soorten per monster aangetroffen in het waterlichaam, dit is soortenrijk. In het overige water zijn 66 soorten gevonden, wat matig soortenrijk is. Het aantal individuen is gemiddeld in het waterlichaam en gemiddeld in het overige water. De macrofauna indiceert vrij zoete condities in het waterlichaam en zoete condities in het overige water.

Tabel 11.7 Macrofauna van de waterdelen polder Grootslag +, uitgesplitst naar waterlichaam (WL) en overige water (OW). De tabel geeft een overzicht van de aantallen monsters en het gemiddeld aantal taxa en individuen per monster, opgesplitst in taxonomische hoofdgroepen. Deze zijn van boven naar beneden gesorteerd naar hun voorkomen in relatie tot het zoutgehalte; van brak naar zoet. De KRW-beoordeling is weergegeven als de gemiddelde EKR van alle monsters per KRW-type. De kleuren in de tabel corresponderen met de klassen van de KRW. De grijs tinten voor de taxonomische hoofdgroepen zijn indicatief voor de aantallen.

KRW - type en aantal monsters ( WL / OW)	EKR - gemiddeld			groep	aantal taxa			aantal individuen		
	WL	OW	HHNK		WL	OW	HHNK	WL	OW	HHNK
M1a - zoete sloten ( - / 6)		0,40	0,34	Garnalen en kreeften	-	0,1	0,1	-	0	1
M1b - niet-zoete sloten ( - / 3)		0,35	0,30	Vlokkreeften	2,8	1,6	2,0	27	17	64
M3 - gebufferde kanalen ( 4 / )	0,46		0,37	Aasgarnalen	1,3	0,6	0,4	28	4	45
M6a - ondiepe kanalen zonder scheepvaart ( - / 2)		0,26	0,38	Wormen	4,8	4,8	3,2	24	72	52
				Overig	1,8	1,2	0,9	3	2	6
				Vliegen en muggen	20	16	10	173	126	112
				Pissebedden	1,8	1,5	1,6	22	27	29
				Slakken en tweekleppigen	16	12	8,4	101	104	108
				Kevers en wantsen	8,3	12	9,2	96	89	49
				Bloedzuigers en platwormen	4,5	5,3	2,8	12	14	8
				Kokerjuffers	2,5	1,8	1,2	9	14	4
				Spinnen en watermijten	5,8	6,8	5,2	21	62	35
				Libellen en haften	3,5	2,8	1,9	35	47	20
aantal monsters	4	12	15	Totaal	72	66	47	550	577	533
gemiddelde EKR alle typen	0,46	0,34	0,35							

## Vis

### Visstand

In het waterlichaam is de visstand in 2010 op één locatie (2,9 ha) en in het overige water eveneens op één locatie (0,2 ha) bemonsterd (Tabel 11.8). In totaal zijn 22 soorten aangetroffen, wat soortenrijk is. In het waterlichaam is de totale geschatte visbiomassa 777 kg/ha, dit is zeer hoog. Het aandeel brasem en karper is met 65% gemiddeld voor het beheergebied van HHNK, het aandeel plantminnende vis is 25%, dit is gemiddeld voor HHNK. De EKR op de landelijke maatlat is 0,65, waarmee het waterlichaam ten opzichte van de huidige doelstelling voor HHNK als 'goed' wordt beoordeeld. De visgemeenschap wordt 'landelijk' getypeerd als 'brasem-snoekbaars', in de regionale typering als 'brasem-snoekbaars met karper' (100%).

De geschatte visbiomassa van het overige water is 176 kg/ha, dit is beneden gemiddeld voor HHNK. Het aandeel brasem en karper is 38%, wat vrij gering is. Het aandeel plantminnende vis is 23%, dit is gemiddeld. De visgemeenschap wordt 'landelijk' getypeerd als 'brasem-snoekbaars', in de regionale typering als 'brasem-snoekbaars zonder karper' (100%).

Tabel 11.8 Visstand van de waterdelen polder Grootslag +, gekarakteriseerd naar soortensamenstelling, abundantie (biomassa en aantallen per hectare), het landelijke viswatertype en de verdeling over de regionale viswatertypen voor het waterlichaam (WL) en de overige wateren (OW). De KRW-beoordeling geldt voor het waterlichaam, de kleuren in de tabel corresponderen met de klassen van de KRW. De grijstinten in de soortentabel zijn indicatief voor de visbiomassa's.

onderdeel	kenmerk	WL (2010)	OW (2010)	KRW-beoordeling watertype M3			viswatertypering			
inspanning	aantal deelgebieden	1	1	EKR (landelijke maatlat)	0,65		waterlichaam	overig water		
	bevestig oppervlak (ha)	2,9	0,2	KRW-beoordeling (HHNK)	goed		brasem-snoekbaars	brasem-snoekbaars		
soorten	totaal aantal soorten	22	22							
	aantal soorten marien/brak	0	0	<b>EKR-deelmaatlaten</b>	<b>biomassa</b>	<b>soorten</b>	<b>verdeling clusters</b>	<b>WL (%)</b>	<b>OW (%)</b>	
biomassa	aantal migrerende soorten	2	2	brasem en karper (BK)	0,44		RG-ruisvoorn-snoek	-	-	
	totaal biomassa (kg/ha)	777	176	plantminnende soort (Pm)	0,53		snoek-blankvoorn	-	-	
	aandeel brasem+karper (%)	65	38	plantminnend + migrerend (PmM)		0,98	brasem-karper	100	-	
	baars+blankvoorn/eurytoop (%)	26	21				brasem-snoekbaars	-	100	
	aandeel plantminnend (%)	25	23				giebel	-	-	
aandeel zuurstoftolerant (%)	2,3	0				RG-stekelbaars	-	-		

gilde zoet	gilde brak	soort	wetenschappelijke naam	waterlichaam		overig water		gemiddeld HHNK	
				aantal/ha	kg/ha	aantal/ha	kg/ha	aantal/ha	kg/ha
EURYTOOP	matig chloridetolerant	Alver	<i>Alburnus alburnus</i>	3	0,04	21	0,29	72	0,62
	chloridetolerant	Baars	<i>Perca fluviatilis</i>	785	11	125	2,8	1045	8,7
	matig chloridetolerant	Blankvoorn	<i>Rutilus rutilus</i>	1424	15	778	18	2224	36
	matig chloridetolerant	Brasem	<i>Abramis brama</i>	4766	189	222	67	1470	101
	diadroom	Driedoornige stekelbaars	<i>Gasterosteus aculeatus</i>	25	0,02	7	0,00	840	0,25
		Hybride		6	0,33	14	0,46	33	1,2
	matig chloridetolerant	Karper	<i>Cyprinus carpio</i>	115	313			108	120
	chloridetolerant	Kolblei	<i>Blicca bjoerkna</i>	423	4,09	250	7,1	393	7,0
	diadroom	Paling	<i>Anguilla anguilla</i>	95	9,91	14	1,7	51	11
	matig chloridetolerant	Pos	<i>Gymnocephalus cernuus</i>	168	1,58	28	0,73	300	2,5
PLANTMINNEND	chloridetolerant	Snoekbaars	<i>Sander lucioperca</i>	14	26	28	33	121	14
	zoetwatersoort	Bittervoorn	<i>Rhodeus sericeus</i>	89	0,10	49	0,03	2031	1,6
	matig chloridetolerant	Giebel	<i>Carassius auratus gibelio</i>	237	156			868	63
	zoetwatersoort	Ruisvoorn	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	218	2,89	125	1,6	545	5,0
ZUURSTOFTOLERANT	zoetwatersoort	Snoek	<i>Esox lucius</i>	21	20	21	38	47	29
	matig chloridetolerant	Vetje	<i>Leucaspis delineatus</i>	9	0,01	62	0,06	699	0,31
REOFIEL	zoetwatersoort	Kroeskarper	<i>Carassius carassius</i>	0,9	1,39			37	2,2
	zoetwatersoort	Zeelt	<i>Tinca tinca</i>	22	17			81	15
EXOOT	zoetwatersoort	Riviergrondel	<i>Gobio gobio</i>	12	0,13	21	0,12	317	1,9
	zoetwatersoort	Winde	<i>Leuciscus idus</i>	0,8	0,61	7	5,0	14	10
EXOOT		Graskarper	<i>Ctenopharyngodon idella</i>	0,9	8,78			5	47
		Roofblei	<i>Aspius aspius</i>	0,6	0,76			4	2,4

### Visserij

In het verleden waren beroepsvissers in het gebied actief. In voorjaar en zomer werd er voornamelijk op paling gevestig. In de winter werd gevestig op schubvis, zoals witvis, voorn, karper, snoek, snoekbaars en zeelt. Om de visstand op peil te houden werd regelmatig glasaal en pootvis uitgezet (Bakker & Windt 2007).

## 11.12 ESF-detailanalyse

Bijlage 2 geeft de omschrijvingen van de ecologische sleutelfactoren (ESF's). Per deelgebied zijn deze ESF's geanalyseerd, zoals toegelicht in **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.** Voor het deelgebied Grootslag 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.

## 11.13 Knelpunten en maatregelen

### Knelpunten

De knelpuntenanalyse voor dit gebied (Figuur 11.19) laat zien dat de actuele belasting voor zowel het waterlichaam als het overige water ongeveer een factor 3 te hoog is voor P en een factor 1,5 voor N (ESF1 = rood). Deze belasting is vooral afkomstig van uit- en afspoeling, waarvan ongeveer 40% van het P en 30% van N een 'natuurlijke' oorsprong heeft (kwel en natuurlijke nalivering van de landbodems). De bijdrage van inlaat aan de belasting in dit

## NL12\_450 - Waterlichaam: waterdelen polder Grootslag +

Systeemanalyse volgens ESF	Huidige toestand	Knelpunten	Knelpunt zichtbaar in (biologie)	Effectieve maatregelen (technisch haalbaar)	Toekomstig (na maatregelen)
<b>Productiviteit water</b>	1	Pact en (Nact), Pnat	vrij hoge algenbiomassa, vrij veel kroos en flab, hoge visbiomassa	Belastingreductie, benodigd ten opzichte van de actuele belasting: P: 68%. N: 28%. P uit natuurlijke bronnen beperkend en N uit natuurlijke bronnen niet beperkend	1
<b>Lichtklimaat</b>	2	(ZS), diepte	ecoscans: vrij veel drijfblad	(onderzoeken herkomst en maatregelen zwevend stof)	2
<b>Productiviteit bodem</b>	3	klei, (P-binding), slib, sulfaat	vrij hoog aandeel bodemvoedselsetende vis	baggeren, (belastingreductie)	3
<b>Habitatgeschiktheid</b>	4	peilbeheer, (slib)	vis indiceert 'kaal' water, vrij weinig snoek, diatomeeën indiceren licht-brak	meer natuurlijk peilbeheer, (baggeren)	4
<b>Verspreiding</b>	5	(omvang peilgebied)		(verbinden grote peilvakken door passeerbaar maken stuwen)	5
<b>Verwijdering</b>	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, benutten overruimte	6
<b>Organische belasting</b>	7				7
<b>Toxiciteit</b>	8				8

Figuur 11.19 Knelpunten en maatregelen waterlichaam Grootslag.

## NL12\_450 - Overig water: waterdelen polder Grootslag +

Systeemanalyse volgens ESF	Huidige toestand	Knelpunten	Knelpunt zichtbaar in (biologie)	Effectieve maatregelen (technisch haalbaar)	Toekomstig (na maatregelen)
<b>Productiviteit water</b>	1	Pact en (Nact), Pnat	hoge algenbiomassa, vrij veel kroos en flab, vrij hoge visbiomassa	Belastingreductie, benodigd ten opzichte van de actuele belasting: P: 68%. N: 28%. P uit natuurlijke bronnen beperkend en N uit natuurlijke bronnen niet beperkend	1
<b>Lichtklimaat</b>	2	(ZS), diepte	meetpunten: (weinig submers), ecoscans: veel drijfblad	(onderzoeken herkomst en maatregelen zwevend stof)	2
<b>Productiviteit bodem</b>	3	klei, slib, sulfaat	lage vegetatiebedekking	baggeren, (belastingreductie)	3
<b>Habitatgeschiktheid</b>	4	peilbeheer, (talud),(slib), (zoutgehalte)	vis indiceert 'kaal' water, vrij weinig plantminnende vis, diatomeeën indiceren licht-brak	meer natuurlijk peilbeheer, (oeverinrichting), (baggeren)	4
<b>Verspreiding</b>	5	(omvang peilgebied)	de soortenrijkdom van de vis is matig	(verbinden grote peilvakken door passeerbaar maken stuwen)	5
<b>Verwijdering</b>	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), benutten overruimte	6
<b>Organische belasting</b>	7				7
<b>Toxiciteit</b>	8				8

Figuur 11.20 Knelpunten en maatregelen overige wateren Grootslag.

gebied is vrij beperkt, de hoeveelheid inlaatwater is relatief gering. Bovendien is de kwaliteit van het inlaatwater (IJsselmeer) relatief goed.

De hoge belasting komt in het waterlichaam vooral tot uiting in een zeer hoge visbiomassa (ruim 750 kg/ha), waarvan het grootste deel bestaat uit brasem en karper. Deze vissen foerageren veelal op bodemvoedsel, waarmee ze de waterbodem opwervelen wat leidt tot troebel water. Opvallend is dat de

algenbiomassa niet zeer hoog is, het totaal-P-gehalte wel te hoog is maar niet zeer hoog en stikstof zelfs voldoet aan de KRW-norm. Het doorzicht is te laag (ESF2=rood), maar ook weer niet heel laag. Het water wordt als 'zoet' gekarakteriseerd. Al met al komt de hoge belasting maar ten dele tot uiting.

In het 'overige water' is de visbiomassa juist lager, terwijl nutriënten en algenbiomassa juist hoger zijn en doorzicht lager. Het overige water betreft in dit geval één locatie waar de vis is bemonsterd en 5 meetpunten in zowel kleinere sloten als grotere kanalen, wat de interpretatie van deze gegevens wat lastig maakt. Echter ook hier zijn de effecten van een te hoge nutriëntenbelasting dus zichtbaar.

De waterbodem is ook bemonsterd in dit gebied, de geschatte nalevering is hoog en orde-grootte vergelijkbaar met de externe belasting. De bindingscapaciteit van de bodem is ongunstig. De productiviteit van de waterbodem (ESF3) staat dus ook op rood, zoals verwacht mag worden bij een hoge externe belasting met nutriënten.

De habitatgeschiktheid (ESF4) staat eveneens op rood. Met name het peilbeheer is een knelpunt, en mogelijk ook het slib. In het overige water zijn ook de taluds wat aan de steile kant en wijst het chloridegehaltes op iets minder zoete omstandigheden. Uit de Ecoscans blijkt dat veel oevers beschoeid zijn (zie kader).

---

### Natuurvriendelijke inrichting en onderhoud

In 2012 en 2013 zijn in de gemeenten Enkhuizen en Medemblik Ecoscans uitgevoerd waarbij op 116 respectievelijk 520 locaties de ecologische waarde en de belevingswaarde zijn onderzocht. Uit deze onderzoeken blijkt dat de kwaliteit van veel oevers onvoldoende is. Met name de harde oeverbescherming, maar ook het intensieve onderhoud is hier debet aan. Waar mogelijk stimuleren gemeenten en waterschap de aanleg van natuurvriendelijke oevers in stedelijk en landelijk gebied. Uit praktische en kostenoverwegingen wordt de herinrichting van de oever zoveel mogelijk gekoppeld aan de vervanging van beschoeiingen. Voor zover oevers worden aangelegd in het kader van dit waterplan, zullen deze door gemeente en hoogheemraadschap elk voor de helft worden bekostigd. Daar waar aanleg van een natuurvriendelijke oever qua ruimte geen oplossing biedt kan een pilot worden gedaan om de beschoeiing te vervangen voor een oeverbescherming van stortsteen (Van der Wielen 2016)



Het dynamische peilbeheer kent een marge van 10 cm (20 centimeter in totaal), wat in combinatie met een behoorlijk aandeel open water (circa 7%) wel enige ruimte geeft voor het vasthouden van water en het beperken van inlaat. Dat is redelijk gunstig maar zou met een grotere marge kunnen worden verbeterd. De peilmarge is echter onvoldoende voor een goede ontwikkeling van de oevervegetatie, daarvoor is een seizoensmatige fluctuatie ('s winters hoog en 's zomers laag) van enkele decimeters nodig.

Ondanks een behoorlijk percentage overbreedte (circa 30% in het waterlichaam en 50% in het overige water), is het maaibeheer vooral in het waterlichaam intensief, terwijl er niet of nauwelijks wordt afgevoerd. Dit lijkt vrij eenvoudig verbeterd te kunnen worden.

### **Maatregelen**

Organische belasting en toxiciteit lijken in dit gebied geen knelpunten te vormen.

Samenvattend lijken de belangrijkste maatregelen te liggen in een reductie van de nutriëntenbelasting in combinatie met een meer natuurlijk (flexibel) peilbeheer. Naast de actuele bemesting is een belangrijk deel van de belasting afkomstig uit ‘natuurlijke’ bronnen (kwel, natuurlijke nalevering bodems). Verwacht mag worden dat een ander peilbeheer met hogere peilen (een geringere drooglegging) ook een reductie van de uit- en afspoeling en daarmee van de belasting van deze bronnen ten gevolg zal hebben.

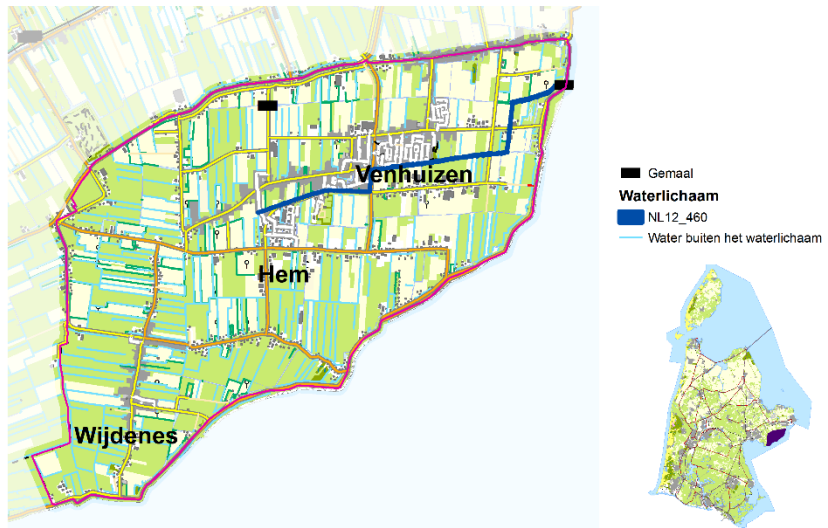


# 12. Waterdelen Polder Drieban (NL 12\_460)

## 12.1 Ligging



De bemalingseenheid Drieban is circa 2450 ha groot en ligt in het zuidoostelijk deel van Westfriesland (Figuur 12.1). Centraal in de bemalingseenheid Drieban ligt het grootste dorp Venhuizen; kleinere in de bemalingseenheid gelegen dorpen zijn onder andere Hem, Wijdenes, Oosterleek, Westerbuurt/De Buurt en Wijmers.



Figuur 12.1 Ligging van deelgebied Waterdelen Polder Drieban in het beheergebied van het Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier met gemalen en belangrijkste watergangen



Figuur 12.2 Polsstokspringen in de Drieban (www.devalken.com)

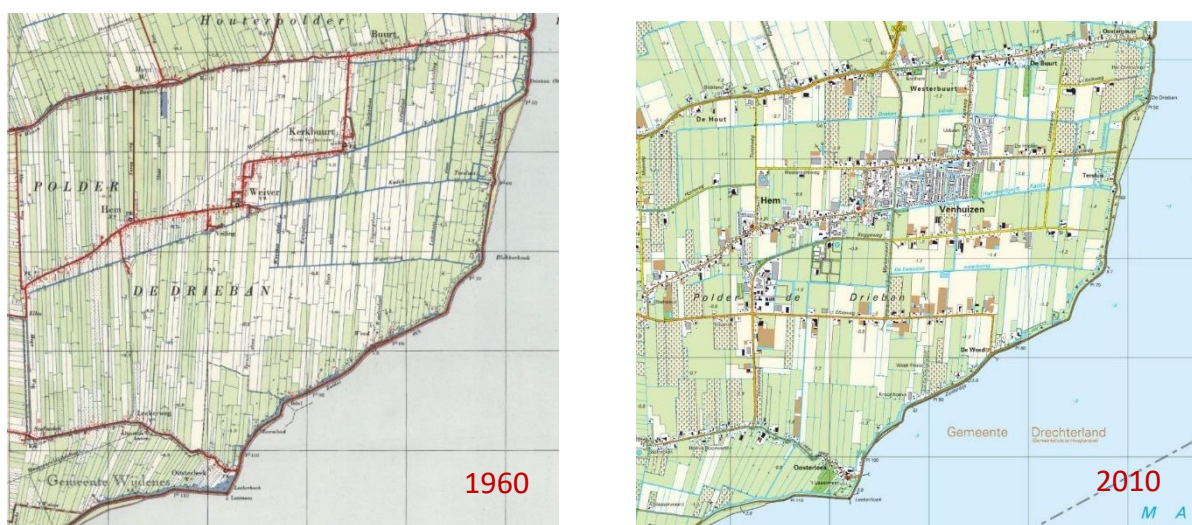


Figuur 12.3 Locatie 609010 Sloot bij duiker in Elbaweg (Foto: Herman van Dam)

## 12.2 Historie

De bemalingseenheid Drieban bestaat uit drie samengevoegde polders binnen de Westfriese Omringdijk, die in 1250 werd gesloten (Aten 2009a). Oorspronkelijk was het gebied met veen bedekt, dat in de Middeleeuwen grotendeels is verdwenen, door gebruik als brandstof, inklinking en oxidatie (Vos 2015). De Polder Drieban ontstond uit de samenvoeging, in 1918, van de polders ‘Venhuizen’ en ‘Hem’ en de polders ‘Oosterleek’ en ‘Wijdenes’ (HHNK 2015d).

Tot aan de ruilverkaveling (1962-1965) was vooral het oostelijk deel van De Drieban een vaarpolder, met zeer kleine percelen, die voor een groot deel alleen per schuit bereikbaar waren (Figuur 12.4). Vóór de ruilverkaveling was de slootbagger een integraal onderdeel van de tuinbouw, die van oudsher intensief in het gebied werd beoefend (Figuur 12.5).



Figuur 12.4 Het oostelijk deel van De Drieban vlak voor de ruilverkaveling en veel later ([www.topotijdreis.nl](http://www.topotijdreis.nl)).

Bij de ruilverkaveling (Figuur 12.6) werden alle niet-noodzakelijke sloten gedempt, wat een extra oppervlakte van 13 ha opleverde.<sup>5</sup> Andere sloten werden verbreed of gegraven ten behoeve van de waterafvoer. Achteraf bleek het bergend vermogen, vooral in de laaggelegen voormalige polder Venhuizen te veel te zijn afgenomen. Het polderpeil werd 0,4 – 0,5 m verlaagd en nieuwe wegen werden aangelegd, zodat de meeste percelen dicht bij de weg kwamen te liggen (De Waal 2009, HHNK 2015d)

Na de uitvoering van de ruilverkaveling was het landschap drastisch veranderd (Figuur 12.4). Van de eigen identiteit van het dorp Venhuizen in feite niets meer over. De enkele sloten, die nog tussen de huizen door liepen, waren min of meer open riolen. Ze waren van belang om het grondwaterpeil te beheersen in verband met de funderingen van de gebouwen. (De Waal 2009)

<sup>5</sup> Daartoe werden de sloten eerst grondig gebaggerd en de specie werd over de aanliggende percelen verspreid. Na indroging van de specie werd de vruchtbare en structuurrijke bovengrond met bulldozers opzijgezet en de onderlaag werd in de sloten geschoven, waarna de bovenlaag weer werd teruggezet. Dit werd niet altijd even zorgvuldig uitgevoerd, wat achteraf tot veel klachten leidde, vooral door structuurbederf (De Waal 2009).



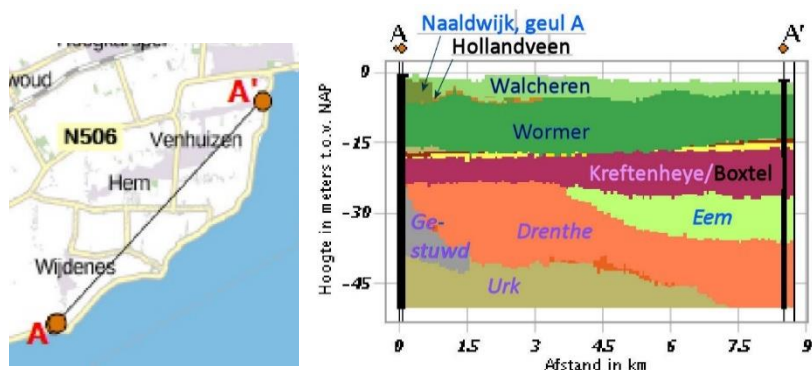


Figuur 12.5 (links) Het baggeren van de sloten in de Drieban vóór de ruilverkaveling. De bagger werd in de winter vanuit de schuit op de wal gehoosd achter een kade, die van enkele steken grond was opgezet. Na de winter werd de ingedroogde bagger als vruchtbare grond over het land verspreid, waardoor men minder kunst- of stal-mest hoefde te gebruiken. De bagger werd met de baggerbeugel in de schuit gebracht, tussen twee schotten. Bij dikke bagger werd een net gebruikt, en bij dunne bagger een zak. Deze werden met een leren veter of een palingvel aan de beugel bevestigd (De Waal 2009).

Figuur 12.6 (rechts) Grondverzet bij de ruilverkaveling in 1963 (Foto: Nederlandsche Heidemaatschappij, Nationaal Archief, bestand I59-0764)

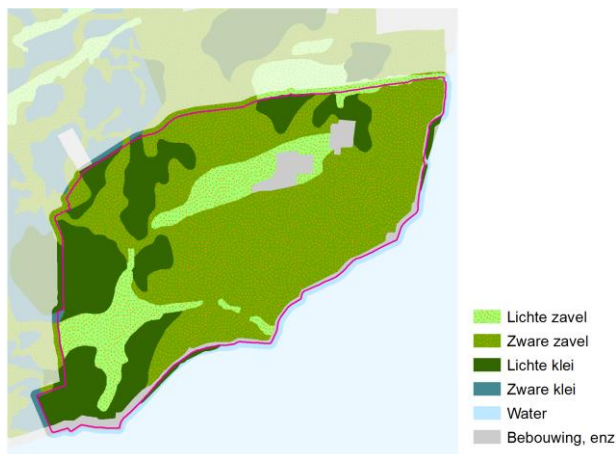
## 12.3 Geologie en bodem

In het Pleistoceen vinden we eerst een dunne laag zand uit Formatie van Box-tel. Daarop bevindt zich vervolgens een dik pakket mariene sedimenten (zand en klei) uit het Laagpakket Wormer uit de Formatie van Naaldwijk. Lokaal zijn er tussen deze lagen nog restanten van het eertijds veel uitgestrekter bas-sisveen (Formatie van Nieuwkoop) aanwezig. Plaatselijk betreft dit afzettingen uit getijdegeulen. Op de fragmenten van het Hollandveen rust een pakket jongere mariene klei uit de Formatie van Walcheren (getijde-afzettingen), vrij regelmatig afgewisseld geulafzettingen. Op de Formatie van Walcheren ligt op veel plaatsen een dunne (niet weergegeven) pakket dat door de mens is opgebracht, veelal slootbagger (Figuur 12.7).



Figuur 12.7 Formaties en lagen in de ondergrond van De Drieban. Normale letters = Holoceen, cursief = Pleistoceen. **Blauw** = marien (zand en klei), **roze** = fluviatiel (zand en klei), **paars** = glacieen (klei, zand, 'grondmorene'), **zwart** = overig (lokaal veen, eolisch zand). Niet weergegeven is op de top plaatselijk nog een dunne laag door de mens opgebrachte grond (model volgens [www.dinoloket.nl](http://www.dinoloket.nl).) Zie 0 voor gedetailleerde chronostratigrafie, lithologie en afzettingsmilieus.

De bodem van De Drieban bestaat vrijwel geheel uit lichte zeeklei- en zavelgronden (Figuur 12.8). In bodemkundige zin gaat het hier deels om tuin-, leek-, woud- en tochteerdgronden (Van Boekel e.a. 2014d). Dat zijn bodems waarvan de bovenlaag is aangerijkt met organisch materiaal, afkomstig van niet geheel verdwenen veen en/of het eeuwenlang opbrengen van slootbagger en kalkrijk materiaal (De Bakker & Schelling 1966).



Figuur 12.8 Grondsoorten in De Drieban.

## 12.4 Grondgebruik

Volgens LGN7 bestaat de bemalingseenheid Drieban voor circa 10% uit bebouwd gebied. Het grondgebruik bestaat voornamelijk uit grasland ten behoeve van de melkveehouderij (49%) en boom- en fruitkwekerij (13%). Daarnaast is er ruimte voor akkerbouw (7%), tuinbouw (6%) en bollenteelt (5%). Een goede bollenteelt vereist een ruime vruchtwisseling. Daarom worden percelen met grasland één keer in de vijf jaar voor de bollenteelt gebruikt ('reizende bollenkraam'). Het oppervlaktewater beslaat tegenwoordig slechts 1,6% van het gebied (Figuur 12.9 en Figuur 12.10).



Figuur 12.9 Luchtfoto van het zuidoostelijk deel van De Drieban. Rechts onder Oosterleek en midden boven Venhuizen (Google Maps).

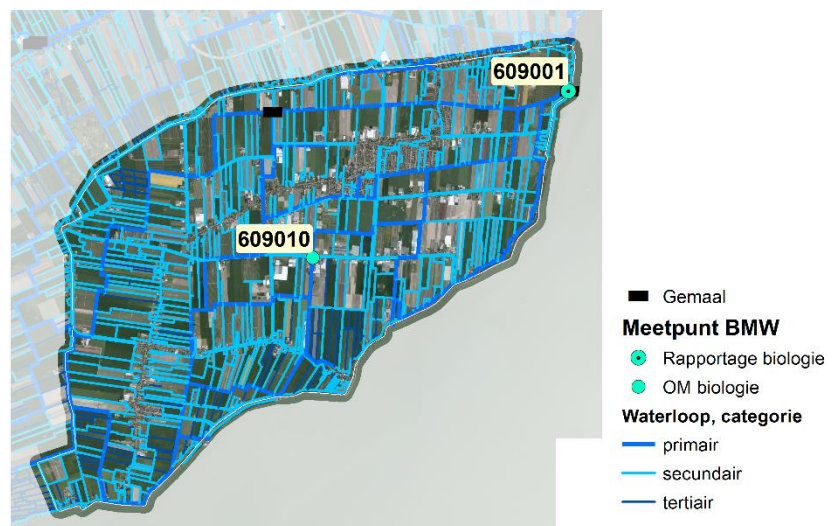


Figuur 12.10 Grondgebruik in De Drieban.

## 12.5 Watersysteem

De omvang van het totale aan- en afvoergebied is ruim 2400 ha; 4%<sup>6</sup> hiervan (100 ha; 292 km) is oppervlaktewater en hiervan behoort 2% (0.05 km<sup>2</sup>; 5.1 km) tot het waterlichaam (Provincie Noord-Holland 2015).

De aanwezige watergangen en meetpunten zijn weergegeven in Figuur 12.11. De meetpunten liggen in de primaire watergangen.

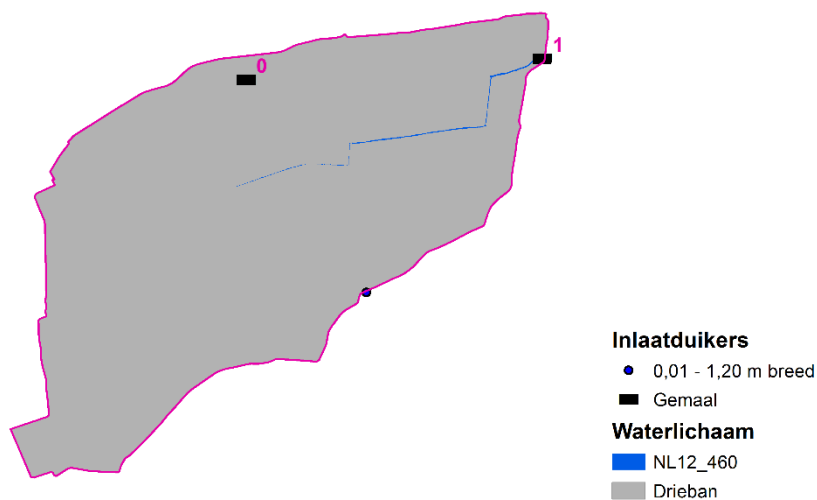


Figuur 12.11 Watergangen en meetpunten in De Drieban.

Wateraanvoer voor peilhandhaving in de zomer en bescherming van funderingen, kan in de bemalingseenheid plaatsvinden door diverse inlaten uit het Markermeer (Figuur 12.12). Daarnaast kan er nog water worden ingelaten uit Het Grootslag (Van Boekel e.a. 2014d). Het water wordt vanuit de polder uitgeslagen op het Markermeer door het gemaal 'De Drieban' (Figuur 12.12).

<sup>6</sup> Volgens LGN7 is dit slechts 1,6%.

Het waterlichaam in polder Drieban omvat een deel van de hoofdwatgang naar het gemaal.

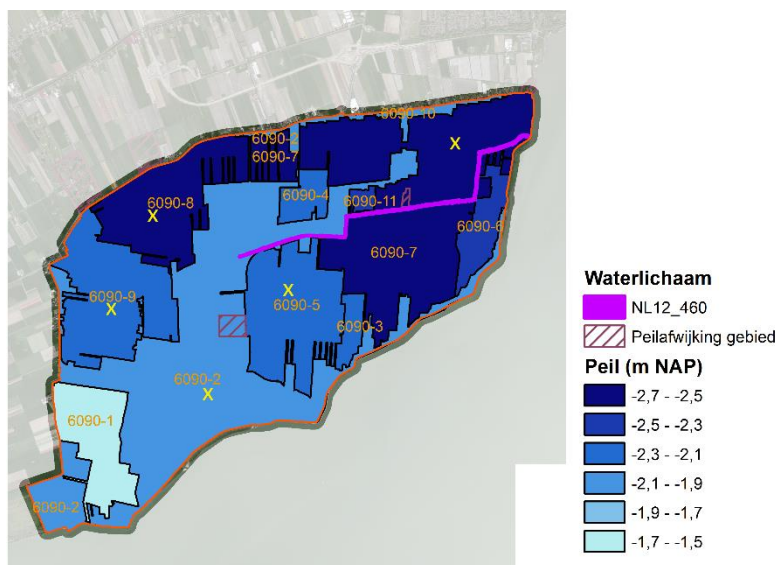


Figuur 12.12 Aan- en afvoergebieden en KRW-waterlichamen in De Drieban. Gemalen: 0 = Torrenweg (blokgemaal), 1 = De Drieban.

Binnen bemalingseenheid Drieban liggen elf peilgebieden (Figuur 12.13, Tabel 12.1), waarvan de meeste een dynamisch peil hebben binnen een traject van 0,1 – 0,25 m rondom het streefpeil. Bij dynamisch peil gaat het vooral om (min of meer) continu anticiperen op de actuele weersomstandigheden en de

Tabel 12.1 Peilvakken en peilbeheer in De Drieban. Het voorloopnummer 6090 is weggelaten. Alle vakken hebben een dynamisch peil met een marge van  $\pm 0,05 - 0,125$  m ten opzichte van het streefpeil, tenzij anders aangegeven met een letter achter het vaknummer (s = seizoen dynamisch peil, v = vast peil).

Diepte (m NAP)	Vakken
-2,0 tot -1,5	1, 2
-2,5 tot -2,0	3v, 4v, 5, 6, 9s, 10, 11v
-3,0 tot -2,5	7, 8

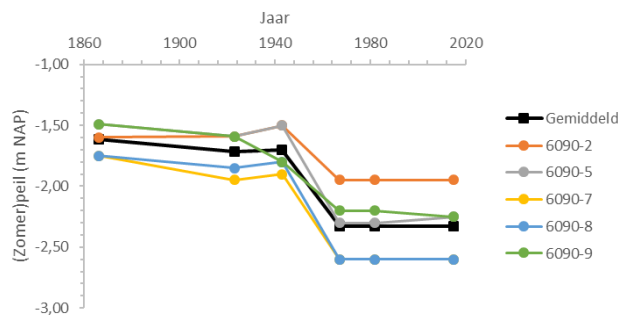


Figuur 12.13 Peilgebieden en KRW-waterlichamen in De Drieban. De gele kruisjes geven de locaties aan die voor de analyse van het historisch peilverloop zijn gebruikt.

weersverwachting. In het winterhalfjaar is het peil meestal lager dan in het zomerhalfjaar. Vooral in bebouwde gebieden wordt een vast peil gehanteerd. In verband met neerslag, droogte, verval of opstuwing, de stand van de gewassen of waterkwaliteitseisen kan het peil tijdelijk boven of onder het streefpeil worden ingesteld. Er is slechts een klein gebiedje met onderbemaling. Het gemiddelde peil van alle peilvakken is ongeveer -2,20 m NAP.

Tijdens de ruilverkaveling werd het waterpeil van het landelijk gebied gemiddeld 0,7 m verlaagd (Figuur 12.14). In de bebouwde kom bleef het peil onveranderd. Rond 1918 is het zomerpeil ook al eens verlaagd, van -1,50 naar -1,70 m NAP, toen er een stoomgemaal werd gebouwd en de poldermolens werden gesloopt (De Waal 2009). Tot in de jaren veertig is het peil daarna weer iets opgezet.

Belangrijk is ook dat het zomerpeil in de jaren twintig volgens de Waterstaatskaart in de peilvakken gemiddeld bijna 0,2 m lager was dan het winterpeil, wat ook een meer natuurlijke toestand was dan de huidige situatie, waarbij dit vaak omgekeerd is.

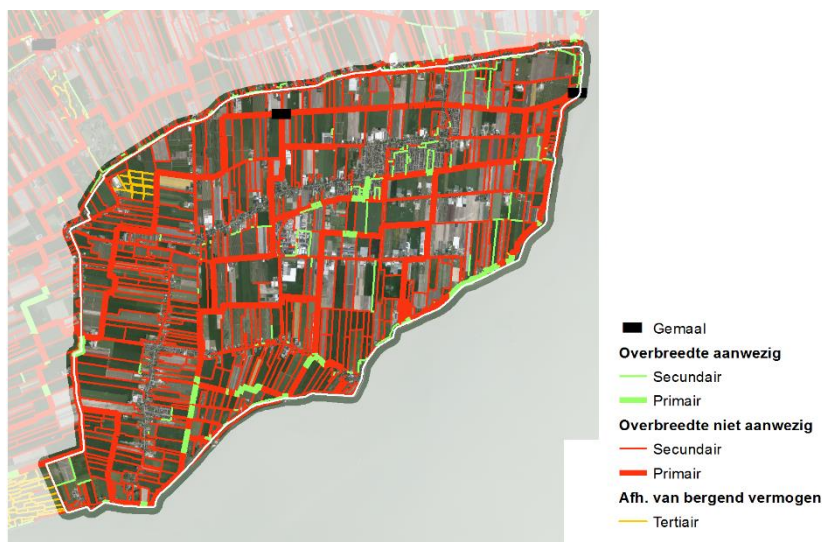


Figuur 12.14 Veranderingen van het (zomer)peil in geselecteerde peilvakken (Figuur 12.13) in De Drieban op grond van Waterstaatskaarten (1866 – 1983) en HHNK (2015d).

## 12.6 Morfologie

Uit de door het waterschap verstrekte gegevens is berekend dat de totale lengte van de watergangen in het gebied 285 kilometer bedraagt, Dat is een dichtheid van 116 meter sloot per hectare. De taluds van de sloten zijn redelijk steil, 96% van de taluds heeft een helling tussen 30 en 40°. De overige taluds (4%) hebben een flauwere helling van 20 – 30°. De primaire en secundaire watergangen hebben een breedte van 1,4 tot circa 30 meter (gemiddelde 5,8 meter), De gemiddelde waterdiepte in de zomer is met 0,67 meter vrij hoog en de sliblaag is met gemiddelde van 0,16 meter matig dik.

Er is in het gebied heel weinig overbreedte aanwezig, bij de primaire watergangen is dit 5% van het wateroppervlak in die categorie en bij de secundaire watergangen 7% (Figuur 12.15). Tertiaire watergangen zijn nauwelijks aanwezig.



Figuur 12.15 Overbreedte van watergangen in De Drieban.

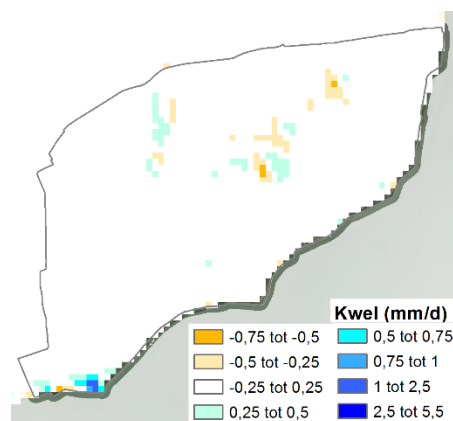
## 12.7 Waterbalans

In verband met het onderzoek naar de achtergrondconcentraties van nutriënten is een waterbalans opgesteld (Tabel 12.2). De voeding bestaat voor 85% uit neerslag en de rest op 1% na uit inlaatwater. Er is een geringe toevoer door kwel, vooral langs het IJsselmeer en in de centrale, laagstgelegen delen van het gebied (Figuur 12.16).

Tabel 12.2 Waterbalans (mm/jaar) van De Drieban voor de periode 2000-2009 (Van Boekel e.a. 2014d). De getallen berusten gedeeltelijk op metingen en gedeeltelijk op aannames en behoeven nog bijstelling.

In/uit	Term	mm/j	%
In	Neerslag	897	85
	Inlaat	149	14
	Kwel*	6	1
	Totaal	1052	100
Uit	Actuele verdamping	498	48
	Uitlaat via gemalen	543	52
	Totaal	1041	100
Berging		-0,5	0,0

\*inclusief opgeweld water uit gasbronnen



Figuur 12.16 Kwel en wegzijing in De Drieban

## 12.8 Nutriëntenbelasting

Van Boekel e.a. (2014d) hebben een nutriëntenbalans van de polder opgesteld. De belangrijkste resultaten zijn vermeld in Tabel 12.3. Van de stikstofbelasting is 18,4 kg/ha/j (83% van het totaal) en van de fosforbelasting is 2,4 kg/ha/j (89%) afkomstig van landbouwgrond. Voor stikstof is het inlaatwater met 8% van het totaal de tweede bron. Het inlaatwater draagt levert met 6% van het totaal een ondergeschikte bijdrage aan de fosfaatbelasting.

Het resultaat is dat voor stikstof de gemeten concentraties 3,8 maal hoger zijn dan in de natuurlijke toestand. De actuele fosforconcentratie is 2,4 maal zo hoog als de achtergrondconcentratie.

Tabel 12.3 Enkele kentallen voor de nutriëntenbelasting van De Drieban voor de periode 2000-2009 (Van Boekel e.a. 2014d). 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 <sup>†</sup> /j	mg/m <sup>2</sup> ‡/d	kg/ha <sup>†</sup> /j	mg/m <sup>2</sup> ‡/d
Belasting door landbouw		18,4	120,0	2,41	15,7
Belasting door inlaatwater		1,7	11,1	0,17	1,1
Atmosferische depositie op open water		1,2	7,8		
Overige belastingen§		0,8	5,2	0,07	0,5
Totaal IN		22,1	144,2	2,7	17,3
Retentie~		5,9	38,5	1,2	7,8
Totaal IN - retentie		16,2	105,7	1,5	9,5
Natuurlijke belasting	%		24		40
Anthropogene belasting	%		76		60
Concentratie oppervlaktewater	mg/l		3,66		1,18
Achtergrondconcentratie	mg/l		0,96		0,47

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

## 12.9 Huidige waterkwaliteit

Tabel 12.4 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 zeer zoet en de trofiegraad (op basis van totaal-P) als zeer voedselrijk. Het chlorofylgehalte varieert van matig tot hoog en het doorzicht varieert van laag tot matig.

Tabel 12.4 Zomergemiddelde (ZGM) en wintergemiddelde (WGM) waterkwaliteit van de waterdelen polder Drieban 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 <sup>1</sup>		KRW-fysische chemie (n=1)			KRW-biologie (n=2)			overige meetpunten (n=-)		
	M3	WL <sup>2</sup>	ZGM	WGM	aantal	ZGM	WGM	aantal	ZGM	WGM	aantal
chloride (mg/l)	0 - 300		118	103	(39 / 40)	118	103	(48 / 49)	-	-	(- / -)
totaal-P (mgP/l)	≤ 0,15	≤ 0,53	0,74	0,57	(39 / 40)	0,67	0,57	(48 / 49)	-	-	(- / -)
ortho-P (mgP/l)			0,54	0,37	(9 / 10)	0,40	0,41	(18 / 19)	-	-	(- / -)
totaal-N (mgN/l)	≤ 2,8		2,4	3,9	(39 / 40)	2,2	3,8	(48 / 49)	-	-	(- / -)
ammonium (mgN/l)			0,1	0,3	(9 / 10)	0,1	0,4	(18 / 19)	-	-	(- / -)
nitraat (mgN/l)			0,5	2,0	(39 / 40)	0,4	1,9	(48 / 49)	-	-	(- / -)
chlorofyl-a (ug/l)	≤ 23		45	-	(9 / -)	38	32	(18 / 6)	-	-	(- / -)
doorzicht (m)	≥ 0,65		0,46	0,57	(9 / 10)	0,53	0,56	(19 / 19)	-	-	(- / -)
zuurstofverzadiging (%)	40 - 120		74	81	(18 / 20)	82	88	(36 / 35)	-	-	(- / -)
pH (-)	5,5 - 8,5		8,0	8,1	(39 / 40)	8,1	8,0	(48 / 49)	-	-	(- / -)
sulfaat (mg/l)			94	136	(39 / 37)	92	137	(45 / 43)	-	-	(- / -)
calcium (mg/l)			89	147	(39 / 38)	86	147	(45 / 44)	-	-	(- / -)

<sup>1</sup> 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).

<sup>2</sup> 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.

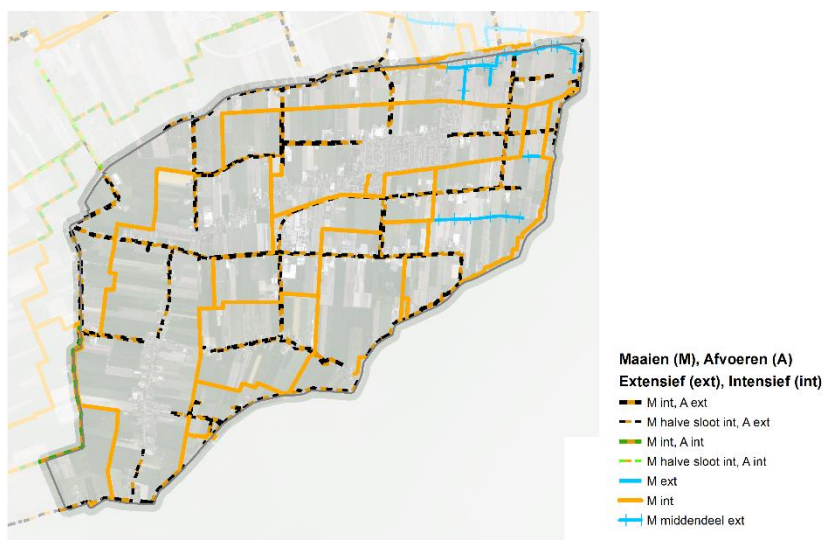
Voor de KRW zijn de zomergemiddelden getoetst aan de actuele KRW-normen die deels zijn bijgesteld vanwege de achtergrondbelasting, voor zover van toepassing is dit in de tabel aangegeven. Op de KRW-meetpunten voor de fysische chemie voldoen totaal-P, chlorofyl-a en doorzicht niet aan de normen. Op de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

en doorzicht niet aan de normen. Het sulfaatgehalte in het waterlichaam is hoog, het calciumgehalte is matig hoog.

## 12.10 Maaibeheer

De gegevens van het door het waterschap geplande onderhoud zijn weergegeven in Figuur 12.17. 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. Stedelijk water wordt 2x per jaar geschoond, met afvoer per ronde. Op basis van ervaring wordt er afgeweken van deze regel, maar van maatwerk is geen sprake.

In het gebied van De Drieban worden de watergangen intensief gemaaid, het maaisel wordt niet of extensief afgevoerd.



Figuur 12.17 Gepland onderhoud van het nat profiel van watergangen in De Drieban 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.

Van vroeger is bekend dat in de sloten kroos werd verzameld, dat bij de teelt van aardappelen werd gebruikt om ze sneller te laten groeien.<sup>7</sup> De sloten zullen destijds vrij intensief zijn geschoond omdat er door de tuinders op gevaaren werd en ze de boot voortbewogen met de kloet (vaarboom). De Waard (2009) citeert uit de Enkhuizer Courant van 8 juni 1965: ‘Zorgen geven ook de nieuwe verkavelingssloten omdat het groen er zo welig in tiert en de ingelanden over het algemeen nog maar weinig werk van het toch verplichte schoonhouden maken. Hoewel het toch vooral in hun eigen belang is, al moet het water dan ook niet meer voor het varen met de schuit worden gebruikt. Bij ongehinderd doorgroeien van de waterplanten slijt op den duur de drainage dicht.’

<sup>7</sup> Voordat de aardappelen werden gepoot werd uit de sloten eendenkroos verzameld. Vervolgens werden gaten gepriemd, die met wat kroos werden opgevuld, waarna de poter in het priemgat verdween en het gat werd gedicht. De poter kiemde nu eerder, doordat deze wat vocht en voeding (stikstof, fosfaat) om zich heen kreeg. De vroege aardappelen groeiden daardoor sneller en brachten daardoor op de veiling meer op (De Waal 2009).



## 12.11 Ecologie

In Drechterland ligt langs de Zuiderdijk (Markermeer) een aantal gebieden die onderdeel uitmaken van de provinciale Ecologische Hoofdstructuur, met o.a. de kleiputten van Oosterleek (Gemeente Drechterland & HHNK 2012).

### Planten

#### Historisch

In de binnendijkse rietzomen langs het Markermeer werd in elk geval in de periode 1979 – 1995 nog Heemst aangetroffen, een zeldzame soort van brakke rietlanden en ruigten (Van de Riet e.a. 2014). In de meest recente inventarisaties is deze soort niet meer gevonden

#### Actueel

Er zijn in de 41 opnamen van locaties uit de meetnetten en Ecoscans in totaal 23 soorten waterplanten en 35 soorten overige planten (waarvan 33 oever- en emerse planten) aangetroffen. De meest voorkomende soorten zijn vermeld in Tabel 12.5, samen met de procentuele aantallen van de ecologische

Tabel 12.5 Samenvatting van de ecologische toestanden van water- en oevers in het deelgebied Drieban, 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 ondergedoken waterplanten, **vet cursief** = invasieve woekerende exoten, **onderstreept** = ruigtekruiden., Ab% = gemiddeld bedekkingspercentage, Freq% = percentage van het aantal opnamen waarin de soort voorkomt.

Periode 2011 - 2013			Drieban			HHNK		
Aantal opnamen	41	5995	EKR macrofyten (aantal opnamen)	0	333			
Ecoscans (% opnamen)	98	92	EKR macrofyten (gemiddelde)	-	0,33			
Totaal aantal soorten planten	58	515						
Totaal aantal soorten waterplanten	23	84	Totaal aantal soorten oeverplanten†	33				
Gemiddeld aantal soorten waterplanten	5,6	4,6	Gemiddeld aantal soorten oeverplanten†	3,8	7,1			
Toest. Omschrijving	% opn.	% opn.	Toest. Omschrijving	% opn.	% opn.			
W1 Water met dominantie van flab/draadalgen	7	2	O1 beschoeid, weinig riet, soortenarm	10	13			
W2 Water met dominantie van kroos	20	20	O2 beschoeid, weinig riet, soortenrijk	0	4			
W3 Water met dominantie van drijfbladplanten	0	3	O3 beschoeid, veel riet, soortenarm	15	16			
W4 Troebel water	22	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	17	13			
W6 Helder water met veel woekerende waterplanten	27	16	O6 niet beschoeid, weinig riet, soortenrijk	5	8			
W7 Helder water met weinig soorten ondergedoken waterplanten in lage dichtheid	12	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	12	11						
Troebel water (W3, W4)	22	31	Soortenrijke oevers (O2, O4, O6, O8)	5	26			
Arme plantengroei (W7, W9)	24	28	Oevers met veel riet (O3, O4, O7, O8)	68	62			
Optimale plantengroei (W5, W8)	0	3	Beschoeide oevers (O1 - O4)	24	36			
Overmatige plantengroei (W1, W2, W6)	54	38						
Laag* Soorten waterplanten	Ab%	Freq%	Laag* Soorten oever- en overige planten†	Ab%	Freq%			
<b>S Grof hoornblad</b>	<b>22,9</b>	<b>66</b>	OE Riet	2,7	83			
<b>S <i>Smalle waterpest</i></b>	<b>11,6</b>	<b>41</b>	OE Waterkers	0,9	10			
F Flab en draadwier	11,4	46	OE Mannagras	0,4	15			
K Bultkroos	10,5	78	OE Liesgras	0,4	41			
K Klein kroos	4,9	22	OE Waterbies	0,3	10			
K Veelwortelig kroos	2,6	59	OE Zwanenbloem	0,2	27			
<b>S <i>Aarvederkruid</i></b>	<b>2,4</b>	<b>7</b>	OE Grote waterweegbree	0,2	12			
K <i>Kraosvaren</i>	1,5	37	OE Grote egelskop	0,2	17			
<b>S <i>Schedefonteinkruid</i></b>	<b>0,7</b>	<b>41</b>	OE Fioringras	0,1	10			
F Darmwier	0,4	27	H Buxusfamilie	0,1	2			
K Wortelloos kroos	0,4	5	OE Heen	0,1	20			
D Kikkerbeet	0,3	24	<b>OE <i>Harig wilgenroosje</i></b>	<b>0,1</b>	<b>17</b>			
D Veenvortel	0,2	34	OE Kruijpende boterbloem	0,1	12			
<b>S <i>Sterrenkroos</i></b>	<b>0,2</b>	<b>20</b>	OE Waterzuring	0,1	12			
S Gekroesd fonteinkruid	0,1	10	OE Gele lis	0,0	10			
S Stijve waterranonkel	0,1	2	OE Kleine waterpeppe	0,0	7			
<b>S <i>Tenger fonteinkruid</i></b>	<b>0,1</b>	<b>10</b>	OE Valse voszegge	0,0	7			
D Witte waterlelie	0,1	7	OE Wolfspoot	0,0	7			
S Doorgroeid fonteinkruid	0,0	5	OE Gele waterkers	0,0	7			
D Gele plomp	0,0	2	OE Moerasandoorn	0,0	7			
S Gewoon kransblad	0,0	5	OE Grote kattenstaart	0,0	5			
S Zannichellia	0,0	5	OE Grote lisdodde	0,0	5			
S Puntkroos	0,0	2	OE Kleine lisdodde	0,0	2			
			OE Lidsteng	0,0	2			
			OE Moerasvergeet-mij-nietje	0,0	5			

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

toestanden van water- en oever. De verspreiding van de ecologische toestanden van water- en oeverplanten is aangegeven in Figuur 12.18.

De toestand van troebel water (W3, W4) komt in de Drieban met 22% minder voor dan in het hele Noorderkwartier (31%), maar er is met 54% van de opnamen meer sprake van overmatige plantengroei (38%) dan in het hele gebied. Er zijn geen locaties met optimale plantengroei. Ongeveer een kwart van de locaties heeft een arme plantengroei, net zoals in het hele Noorderkwartier.



Figuur 12.18 Ecologische toestand van water (W) (links) en oevers (O) (rechts) in de Polder Drieban.

Het gemiddeld aantal soorten waterplanten is met 5,6 wel wat groter dan in de rest van het Noorderkwartier. De meest voorkomende soorten zijn woekeraars als Grof hoornblad, Smalle waterpest, flab- en draadwier en kroossoorten.

Ook de oevers laten een weinig bemoedigend beeld zien: slechts 5% van de oevers is soortenrijk, terwijl dat 26% in het hele gebied is. Positief is dat er 24% beschoeide oevers zijn aangetroffen wat minder is als in de rest van het gebied (36%) en dat er op 68% van de oevers nog veel riet is.

Het aantal soorten oeverplanten is met een gemiddelde van 3,8 uitgesproken laag. Riet (gemiddelde abundantie 2,7%, frequentie 83%) is de belangrijkste oeverplant, maar is toch veel minder abundant dan in veel andere gebieden. De erop volgende soorten als Waterkers, Mannagras, Liesgras en Zwanenbloem zijn bestand tegen vraat en vertrapping door het vee. Het relatief geringe voorkomen van een ruigtekruid als Harig wilgenroosje is opmerkelijk. Deze soort ontwikkelt zich vaak goed op oevers waar maaisel blijft liggen en zulke oevers zijn er in ruime mate (Figuur 12.17).

## Fytobenthos

De belangrijkste kentallen van het fytobenthos zijn vermeld in Tabel 12.6. Er zijn in de twee monsters van de meetnetten in totaal 63 taxa aangetroffen, met gemiddeld 0,0 zeldzaam taxon per monster, wat minder is dan de 0,5 voor het hele gebied van Hollands Noorderkwartier. De monsters zijn kenmerkend voor het type F2, een type uit 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 ( $\alpha$ -mesosaproob).

Tabel 12.6 Belangrijkste kentallen van het fyto-benthos van het deelgebied Polder Drieban. Fyto-benthostypen: aantallen monsters normaal gedrukt, percentages monsters *curief* 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 12.11.

Typen en karakteristieken	Drieban			HHNK 2009-'15	Toelichting/interpretatie	aantal monsters	
	2010-'12	2013-'15	2010-'15			Drieban	HHNK
<i>Fytobenthostype</i>							2
F2	1	1	100	42	Niet-zoete tot zwak brakke troebele tot heldere, voedselrijke sloten en kanalen		838
<i>Diversiteit</i>							
alle taxa	48	35	63	574	totaal aantal taxa per periode/gebied		
zeldzame taxa	0	0	0	109	aantal zeldzame taxa per periode/gebied		
taxa in monster	48,0	35,0	41,5	31,7	veel soorten per monster		
zeldz. taxa in monster	0,0	0,0	0,0	0,5	geen zeldzame soorten per monster		
<i>Ecologische indicatiewaarden</i>							
zuurgraad	4,1	4,1	4,1	3,9	alkalisch		
zoutgehalte	2,3	2,4	2,4	2,4	niet-zoet		
organische stikstof	2,6	2,3	2,4	2,4	voornamelijk stikstofautotrofe, maar ook stikstofheterotrofe soorten		
zuurstof	2,9	2,7	2,8	2,8	matige zuurstofverzadiging		
saprobie	2,8	2,8	2,8	2,8	α-β-mesosaproob		
trofie	5,0	5,1	5,1	4,9	eutroof		
vocht	1,9	2,2	2,1	2,4	nauwelijks droogvallend		

## Macrofauna

De macrofauna (Tabel 12.7) is in de periode 2011-2016 bemonsterd op één locatie in het waterlichaam en niet in het overige water. Na 2016 is de monitoring beter afgestemd op de informatiebehoefte voor de KRW, zodat meer data beschikbaar komen. De KRW-toetsing levert een (gemiddelde) score op van 0,45, dit is matig.

Er zijn gemiddeld 76 soorten per monster aangetroffen, dit is soortenrijk. Het aantal individuen is groter dan gemiddeld. Vooral het aantal soorten watermijten is opvallend, ook het aantal soorten slakken en wormen is duidelijk hoger dan gemiddeld. De macrofauna indiceert zeer zoete en plantenrijke condities in het waterlichaam.

Tabel 12.7 Macrofauna van de waterdelen polder Drieban, 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
M3 - gebufferde kanalen ( 1 / )	0,45		0,37	Garnalen en kreeften	-		0,1	-		1
				Vlokreeften	1,0		2,0	5		64
				Aasgarnalen	1,0		0,4	10		45
				Wormen	9,0		3,2	41		52
				Overig	1,0		0,9	1		6
				Vliegen en muggen	13		10	136		112
				Pissebedden	2,0		1,6	23		29
				Slakken en tweekleppigen	13		8,4	48		108
				Kevers en wantsen	8,0		9,2	19		49
				Bloedzuigers en platwormen	3,0		2,8	3		8
				Kokerjuffers	2,0		1,2	13		4
				Spinnen en watermijten	19		5,2	385		35
				Libellen en haften	4,0		1,9	57		20
aantal monsters	1		15	<b>Totaal</b>	<b>76</b>		<b>47</b>	<b>741</b>		<b>533</b>
gemiddelde EKR alle typen	0,45		0,37							

## Vis

In het waterlichaam is de visstand in 2014 op twee locaties (0,8 ha) en in het overige water op negen locaties (1 ha) bemonsterd (Tabel 12.8). In totaal zijn 19 soorten aangetroffen, wat matig soortenrijk is. In het waterlichaam is de totale geschatte visbiomassa 98 kg/ha, dit is laag. Het aandeel brasem en karper is met 11% zeer gering voor het beheergebied van HHNK, het aandeel plantminnende vis is 35%, dit is bovengemiddeld voor HHNK. De EKR op de landelijke maatlat is 0,9, waarmee het waterlichaam ten opzichte van de huidige doelstelling voor HHNK als 'zeer goed' wordt beoordeeld. De

visgemeenschap wordt 'landelijk' getypeerd als 'snoek-blankvoorn', in de regionale typering als 'snoek-blankvoorn' (100%).

De geschatte visbiomassa van het overige water is 93 kg/ha, dit is laag. Het aandeel brasem en karper is 2%, wat zeer gering is. Het aandeel plantminnende vis is 71%, dit is zeer hoog. De visgemeenschap wordt 'landelijk' getypeerd als 'ruisvoorn-snoek', in de regionale typering als een 'snoek-blankvoorn' (56%) en 'RG-stekelbaars' (22%).

Tabel 12.8 Visstand van de waterdelen polder Drieban, 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 (2014)	OW (2014)	KRW-beoordeling watertype M3			viswatertypering		
inspanning	aantal deelgebieden	2	9	EKR (landelijke maatlat)	0,90		waterlichaam	overig water	
	bevestigd oppervlak (ha)	0,8	1,0	KRW-beoordeling (HHNK)	zeer goed		snoek-blankvoorn	ruisvoorn-snoek	
soorten	totaal aantal soorten	17	19						
	aantal soorten marien/brak	0	0	EKR-deelmaatlaten	biomassa	soorten	verdeling clusters	WL (%)	OW (%)
biomassa	aantal migrerende soorten	1	1	brasem en karper (BK)	1,00		RG-ruisvoorn-snoek	-	22
	totale biomassa (kg/ha)	98	93	plantminnende soort (Pm)	0,71		snoek-blankvoorn	100	55,55556
	aandeel brasem+karper (%)	11	2,2	plantminnend + migrerend (PmM)		1,00	brasem-karper	-	-
	baars+blankvoorn/eurytoop (%)	47	20				brasem-snoekbaars	-	-
	aandeel plantminnend (%)	35	71				giebel	-	-
	aandeel zuurstoftolerant (%)	3,1	22				RG-stekelbaars	-	22,22222

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>	332	1,92	75	0,10	72	0,62
	chloridetolerant	Baars	<i>Perca fluviatilis</i>	849	13	229	2,9	1045	8,7
	matig chloridetolerant	Blankvoorn	<i>Rutilus rutilus</i>	1646	35	1374	17	2224	36
	matig chloridetolerant	Brasem	<i>Abramis brama</i>	65	11	38	1,9	1470	101
	diadroom	Driedoornige stekelbaars	<i>Gasterosteus aculeatus</i>	55	0,01	145	0,03	840	0,25
	matig chloridetolerant	Karper	<i>Cyprinus carpio</i>			20	0,13	108	120
	chloridetolerant	Kolblei	<i>Blicca bjoerkna</i>	263	2,52	979	4,9	393	7,0
	chloridetolerant	Snoekbaars	<i>Sander lucioperca</i>	7	0,12			121	14
PLANTMINNEND	zoetwatersoort	Bittervoorn	<i>Rhodeus sericeus</i>	2803	0,99	1019	1,1	2031	1,6
	zoetwatersoort	Kleine modderkruiper	<i>Cobitis taenia</i>	350	1,05	98	0,26	65	0,22
	zoetwatersoort	Ruisvoorn	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	124	0,70	1114	5,8	545	5,0
	zoetwatersoort	Snoek	<i>Esox lucius</i>	34	27	68	37	47	29
	chloridetolerant	Tienddoornige stekelbaars	<i>Pungitius pungitius</i>	102	0,02	1417	0,39	2458	0,93
	matig chloridetolerant	Vetje	<i>Leucaspis delineatus</i>	1778	0,94	1251	0,50	699	0,31
ZUURSTOFTOLERANT	zoetwatersoort	Kroeskarper	<i>Carassius carassius</i>	7	0,40	32	0,75	37	2,2
	zoetwatersoort	Zeelt	<i>Tinca tinca</i>	92	2,59	198	20	81	15
REOFIEL	zoetwatersoort	Riviergrondel	<i>Gobio gobio</i>	109	0,59	139	0,35	317	1,9
	zoetwatersoort	Winde	<i>Leuciscus idus</i>			1	0,01	14	10
EXOOT		Marmargrondel	<i>Proterorhinus marmoratus</i>	155	0,13	8	0,01	340	0,26

## 12.12 ESF-detailanalyse

Bijlage 2 geeft de omschrijvingen van de ecologische sleutelfactoren (ESF's). Per deelgebied zijn deze ESF's geanalyseerd, zoals toegelicht in Bijlage 3 **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.** Voor het deelgebied Polder Drieban 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.

## 12.13 Knelpunten en maatregelen

De knelpuntenanalyse (Figuur 12.19) en de daadwerkelijke situatie in het veld laten soms verschillende dingen zien in deze polder. De belasting van het waterlichaam met fosfaat is ongeveer een factor 4 te hoog, in de ondiepere delen van het watersysteem is dat circa 1,5 keer. Voor stikstof is dat respectievelijk ruim 1,5 keer voor het waterlichaam, terwijl de stikstofbelasting in de ondiepere delen beneden de kritische grens zit. De meetwaarden van de nutriënten komen ongeveer overeen met dat beeld, P is hoog en zit ver boven de KRW-

## NL12\_460 - Waterlichaam: waterdelen polder Drieban

Systeemanalyse volgens ESF	Huidige toestand	Knelpunten	Knelpunt zichtbaar in (biologie)	Effectieve maatregelen (technisch haalbaar)	Toekomstig (na maatregelen)
<b>Productiviteit water</b>	1	Pact en Nact, Pnat	hoge algenbiomassa, veel kroos en flab	Belastingreductie, benodigd ten opzichte van de actuele belasting: P: 75%. N: 43%. P uit natuurlijke bronnen beperkend en N uit natuurlijke bronnen niet beperkend	1
<b>Lichtklimaat</b>	2	(ZS), diepte	meetpunten: vrij veel drijfblad	(onderzoeken herkomst en maatregelen zwevend stof)	2
<b>Productiviteit bodem</b>	3	(klei), (slib), sulfaat		(baggeren)	3
<b>Habitatgeschiktheid</b>	4	peilbeheer, (talud), (dieptevariatie)	diatomeeën indiceren licht-brak	meer natuurlijk peilbeheer, (oeverinrichting)	4
<b>Verspreiding</b>	5	(omvang peilgebied)	er is maar één soort migrerende zoetwatervis aangetroffen	(verbinden grote peilvakken door passeerbaar maken stuwen)	5
<b>Verwijdering</b>	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, (benutten overruimte)	6
<b>Organische belasting</b>	7				7
<b>Toxiciteit</b>	8	(landgebruik)		nader onderzoek overschrijdingen toxiciteit FC_meetnet	8

Figuur 12.19 Knelpunten en maatregelen waterlichaam De Drieban.

## NL12\_460 - Overig water: waterdelen polder Drieban

Systeemanalyse volgens ESF	Huidige toestand	Knelpunten	Knelpunt zichtbaar in (biologie)	Effectieve maatregelen (technisch haalbaar)	Toekomstig (na maatregelen)
<b>Productiviteit water</b>	1	Pact en (Nact), (Pnat)	vrij veel kroos en flab	Belastingreductie, benodigd ten opzichte van de actuele belasting: P: 38%. N voldoet. P uit natuurlijke bronnen hoog en N uit natuurlijke bronnen niet beperkend	1
<b>Lichtklimaat</b>	2				2
<b>Productiviteit bodem</b>	3	(klei), (slib)		(baggeren)	3
<b>Habitatgeschiktheid</b>	4	peilbeheer, (talud), (dieptevariatie)		meer natuurlijk peilbeheer, (oeverinrichting)	4
<b>Verspreiding</b>	5	(omvang peilgebied)	er is maar één soort migrerende zoetwatervis aangetroffen	(verbinden grote peilvakken door passeerbaar maken stuwen)	5
<b>Verwijdering</b>	6	(maaien), (afvoeren)	de maaitolerantie van de waterplanten is relatief hoog	(minder intensief maaien), (maaisel afvoeren), (benutten overruimte)	6
<b>Organische belasting</b>	7				7
<b>Toxiciteit</b>	8	(landgebruik)			8

Figuur 12.20 Knelpunten en maatregelen overige wateren waterdelen Drieban.

norm, stikstof is vrij laag en voldoet aan de KRW-norm. De nutriënten vertalen zich deels in algen, deels in kroos en flab. De visstand wijkt daar echter van af, de biomassa is circa 100 kg/ha, wat voor HHNK erg laag is en ook lager dan wordt verwacht bij deze voedselrijkdom. De samenstelling van de vis wijst op erg plantenrijke condities, met een hoog aandeel plantminnende vis. Dit komt ook wel overeen met de vegetatiebedekking in het veld; ondanks dat

het lichtklimaat op de meetpunten in het waterlichaam ontoereikend is, wordt er toch een behoorlijke vegetatiebedekking aangetroffen. Het doorzicht is circa een halve meter, wat op veel plekken waarschijnlijk wel voldoende is voor de ontwikkeling van waterplanten.

Opvallend aan de visstand was dat er enkele uitzonderingen daargelaten, weinig grote vis is aangetroffen tijdens het onderzoek. Gezien de hoge voedselrijkdom zou er een hoger visbestand worden verwacht en in het algemeen meer grote vis, onduidelijk is wat hiervan de oorzaak is.

De lage visbiomassa geeft wel meer kansen voor de vegetatie om zich te ontwikkelen, dat blijkt ook wel uit de gegevens van de meetpunten, de Ecoscans en de waarnemingen tijdens het visstandsonderzoek. Op veel plaatsen worden plantenrijke omstandigheden aangetroffen, vaak is daarbij wel sprake van woekerende soorten of kroos (zie § 12.11).

Gegevens van de waterbodem zijn niet beschikbaar, gezien de hoge belasting en nutriëntengehalten, mag worden verwacht dat deze ook voedselrijk is.

Samenvattend staat de sleutelfactor productiviteit nog op rood, hoewel dit maar beperkt tot uiting komt in het lichtklimaat en de biologie, die op een aantal aspecten beter scoort dan verwacht bij de actuele belasting.

Wat de overige sleutelfactoren betreft vormt ook hier vooral het peilbeheer (ESF4) een knelpunt, in dit geval een dynamisch peil met een peilmarge van vijf tot 12,5 cm rondom het streefpeil. Dat in combinatie met een vrij gering aandeel open water (4%), betekent dat er veel in- en uitgelaten moet worden en dat de omstandigheden voor de ontwikkeling van de oevervegetatie ongunstig zijn. De inlaat volgens de waterbalans is circa een kwart van de totale aanvoer, dat is niet zeer hoog, bovendien is de kwaliteit van het ingelaten IJsselmeerwater goed.

Een aandachtspunt is de dieptevariatie, er lijkt maar een beperkt areaal aan diepere delen te zijn. Dit in combinatie met de lage visbiomassa en het geringe aantal grotere vissen kan wijzen op onvoldoende connectiviteit en/of onvoldoende diepe delen in de peilgebieden (ESF5). Deze zijn gemiddeld minder dan 10 hectare groot (wateroppervlak), verdeeld over enkele grotere en meerdere kleine peilgebieden.

Wat betreft het beheer (ESF6) geldt dat er in het waterlichaam intensief gemaaid en beperkt afgevoerd, in het overige water is dat wat beter, maar niet optimaal.

Organische belasting (ESF7) lijkt geen probleem, de gemeten zuurstofgehalten zijn voldoende. Wel worden in de winter vrij hoge ammoniumgehalten gemeten, wat te wijten is aan af- en uitspoeling van meststoffen. Ook kunnen er in dergelijke plantenrijke wateren, 's nachts lage zuurstofgehalten optreden. Deze blijven bij de metingen buitenbeeld. Opvallend is dat toxiciteit (ESF 8) hier op oranje staat. Mogelijk zit daar een knelpunt, een substantieel deel van het landgebruik heeft ook een hoger risico in verband met het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen (o.a. bloembollen, fruitteelt). Aanbevolen wordt om hier nader naar te kijken.

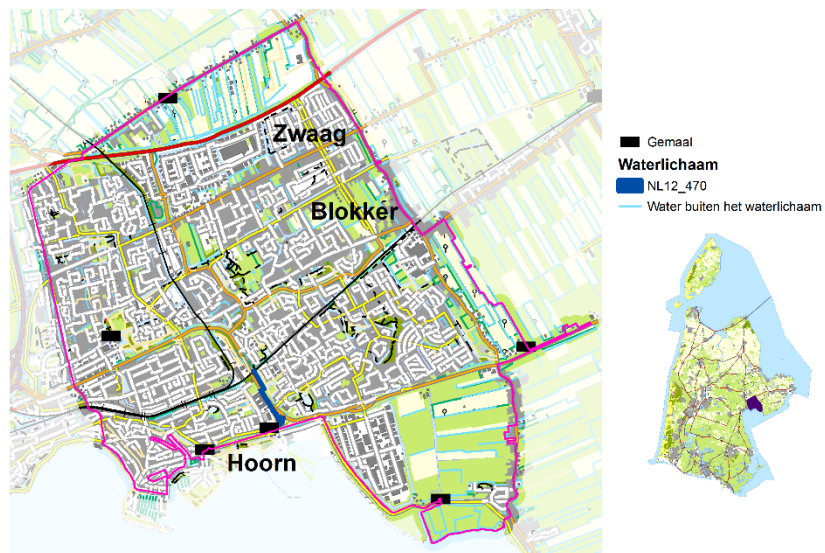
# 13. Waterdelen Oosterpolder + (NL 12\_470)

## 13.1 Ligging



Wapen van de vroegere Gemeente Zwaag: 'in lazuur [blauw] een omgewende ooievaar, stappend door gras, alles van goud, houdend in de bek een slang of paling van sabel [zwart]'

Het gebied Waterdelen Oosterpolder + omvat de Oosterpolder in enge zin (ruim 1800 ha) en een deel (180 ha) van de veel kleinere polder Schellinkhout (Figuur 13.1, HHNK 2015d, Provincie Noord-Holland 2015). De Oosterpolder omvat o.a. een groot deel van het stedelijk gebied van Hoorn, Blokker en Zwaag. De Polder Schellinkhout bestaat grotendeels uit landelijk gebied.



Figuur 13.1

Ligging van deelgebied waterdelen Oosterpolder + in het beheergebied van het Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier met gemalen en belangrijkste watergangen.

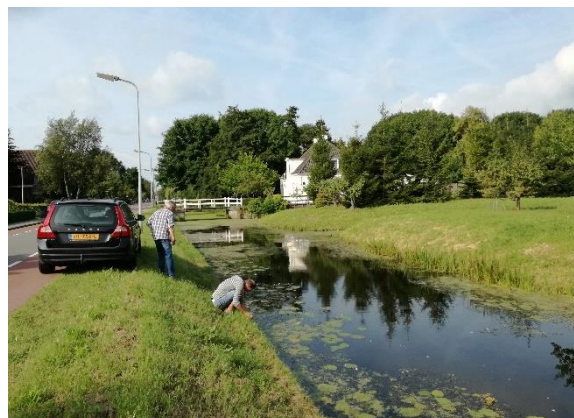
## 13.2 Historie

In het Holoceen lag Hoorn en de Oosterpolder grotendeels in een getijdengebied. De laatste 2000 jaar ontstonden ook veenmoerassen op plaatsen waar eerst de krekken liepen, die de veenmoerassen ontwaterden, zoals de Grote Wijzend. Doordat de krekken zijn opgevuld met zand en het omliggende gebied is gedaald is reliëfinversie opgetreden.

De maaiveldvaling leidde tot problemen met de afwatering en de dorpen of bannen gingen hun gebied met kaden beschermen. De bannen van Hoorn, Westerblokker en Zwaag zijn in een vroeg stadium met elkaar voor de bemaling verenigd in de Oosterpolder, waarschijnlijk rond 1420. Andere bannen, zoals Schellinkhout, vormden een polder op zichzelf (Kwaad 2003b, Van Boekel 2014e).



Figuur 13.3 Dik kroosdek op locatie 61006 De Kolk, Hoorn, voor krooshek gemaal Oosterpolder. Foto: Herman van Dam.

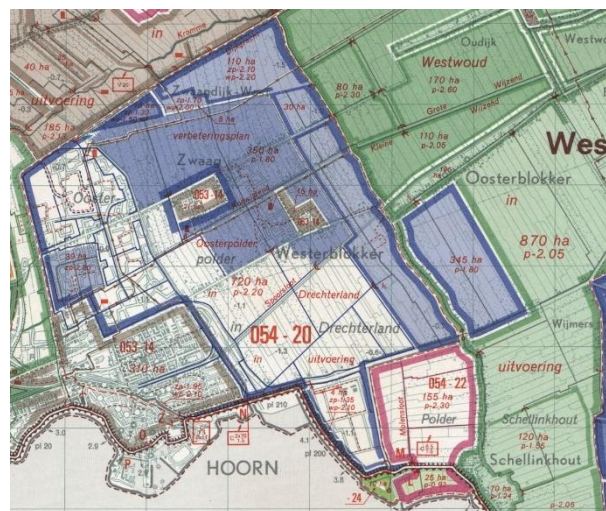


Figuur 13.2 Goed ontwikkelde waterplantenvegetatie op locatie 611007 Grote Wijzend, Zwaag. Foto: Herman van Dam

Het gebied heeft buiten de oude kern van Hoorn eeuwenlang voornamelijk een landelijk karakter gehad en dat is tot ongeveer 1960 zo gebleven. De situatie op de kaart van 1922 (Figuur 13.5) komt goed overeen met die op kaarten uit 1560 en 1723 (Kwaad 2003b). In de jaren zestig werden de eerste grote nieuwbouwwijken van Hoorn gerealiseerd en in de jaren tachtig kwam de urbanisatie van Zwaag en Blokker op gang (Figuur 13.4). Inmiddels bestaat het gebied van de Oosterpolder bijna volledig uit stedelijk gebied (Figuur 13.1). In tegenstelling tot de voornamelijk landelijke gebieden van de polders Het Grootslag en Drieban is in de Oosterpolder zelf geen ruilverkaveling geweest, maar wel (tussen 1984 en 1994) in de Polder Schellinkhout (HHNK 2003a).



Figuur 13.4 Waterdelen Oosterpolder + en omgeving op de Waterstaatskaart van 1922.



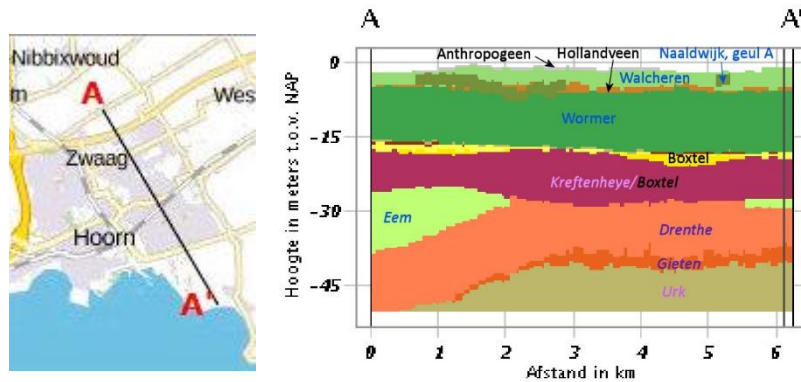
Figuur 13.5 Waterdelen Oosterpolder + en omgeving op de Waterstaatskaart van 1982.

### 13.3 Geologie en bodem

In het Pleistoceen vinden we eerst een dunne laag zand uit Formatie van Bختel. Daarop bevindt zich vervolgens een dik pakket mariene sedimenten (zand en klei) uit het Laagpakket Wormer van de Formatie van Naaldwijk. Lokaal zijn er tussen deze lagen nog restanten van het eertijds veel uitgestreker basisseen (Formatie van Nieuwkoop) aanwezig. Plaatselijk betreft dit afzettin-

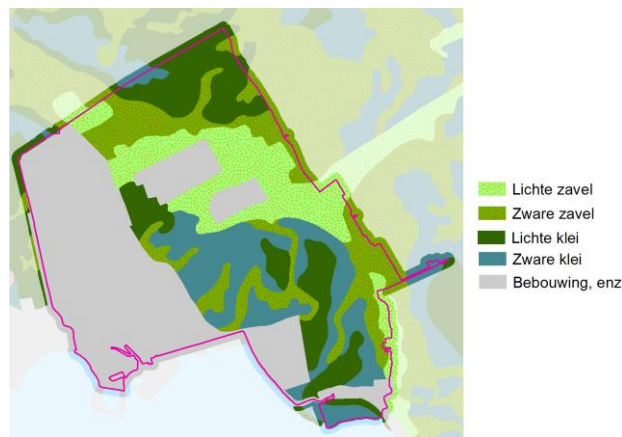


gen uit getijdegeulen. Op de fragmenten van het Hollandveen rust een pakket jongere mariene klei uit de Formatie van Walcheren (getijde-afzettingen), vrij regelmatig afgewisseld met geulafzettingen. Op de Formatie van Walcheren ligt op veel plaatsen een dun pakket dat door de mens is opgebracht (Figuur 13.6).



Figuur 13.6 Formaties en lagen in de ondergrond van de Oosterpolder. 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](http://www.dinoloket.nl).) Zie 0 voor gedetailleerde chronostratigrafie, lithologie en afzettingmilieus.

In de afwisseling van grondsoorten (lichte zavel tot zware klei) in het gebied is nog duidelijk het oude patroon van wad- en kwelderkreken zichtbaar (Figuur 13.7). In bodemkundige zin gaat het hier deels om leek-, woud- en tocht-eerdgronden (Van Boekel e.a. 2014e). Dat zijn bodems waarvan de bovenlaag is aangerijkt met organisch materiaal, afkomstig van niet geheel verdwenen veen en/of het eeuwenlang opbrengen van slootbagger en kalkrijk materiaal (De Bakker & Schelling 1966).



Figuur 13.7 Grondsoorten in de Oosterpolder en Polder Schellinkhout.

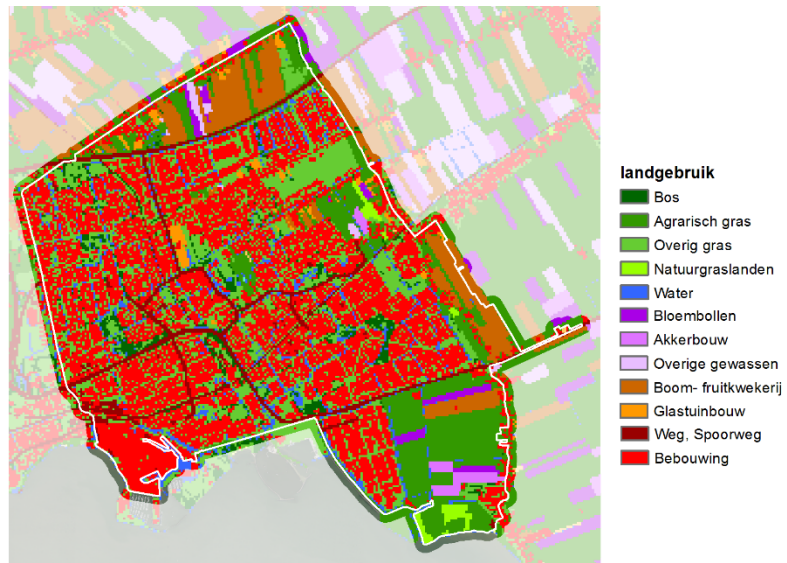
## 13.4 Grondgebruik

Het grootste deel van het gebied is volgens LGN7 stedelijk gebied, met 46% bebouwing, 24% overig gras en 3% bos (Figuur 13.8). In het landelijk gebied zijn agrarisch gras (8%) en boom- en fruitwekerij (6%) de voornaamste bodemgebruiksvormen, daarnaast is er o.a. bloembollenteelt en glastuinbouw (Figuur 13.9). Deze agrarische gebieden zullen in de toekomst worden getransformeerd tot bedrijventerrein of woonwijk. (Van Boekel 2014e). Van het

areaal van 1872 ha bestaat volgens LGN7 4,8% uit open water. Voor de waterbalans is een oppervlak van 6,4% open water gebruikt (Van Boekel 2014e).



Figuur 13.8 Satellietfoto vanuit het zuiden van het deelgebied waterdelen Oosterpolder + (Google Maps).

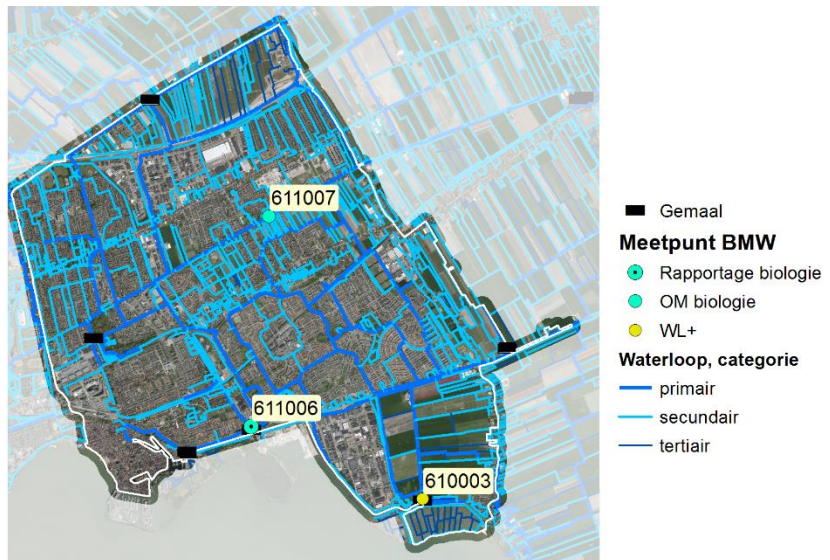


Figuur 13.9 Grondgebruik in de Oosterpolder en Polder Schellinkhout.

## 13.5 Watersysteem

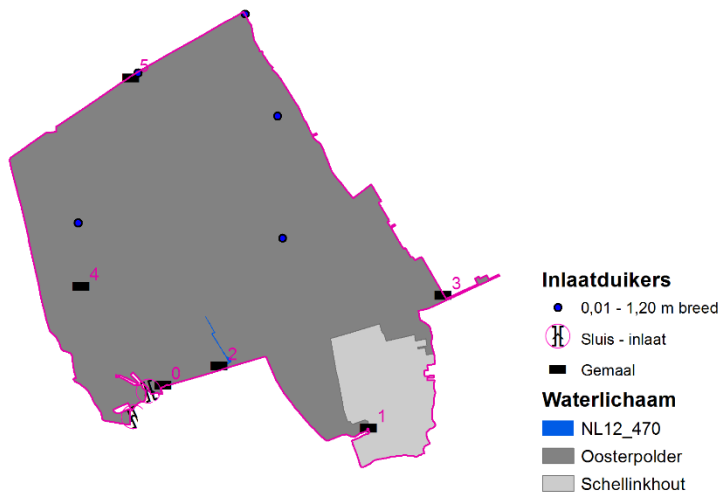
De omvang van het totale aan- en afvoergebied is ruim 1873 ha; 6% hiervan (119 ha; 190 km) is oppervlaktewater en hiervan behoort minder dan 0,5% (0.01 km<sup>2</sup>; 0.9 km) tot het waterlichaam (een klein deel van de waterloop naar gemaal Oosterpolder) (Provincie Noord-Holland 2015).

De aanwezige watergangen en meetpunten zijn weergegeven in Figuur 13.10. De meetpunten liggen in de primaire watergangen.



Figuur 13.10 Watergangen en meetpunten in de Oosterpolder en Polder Schellinkhout.

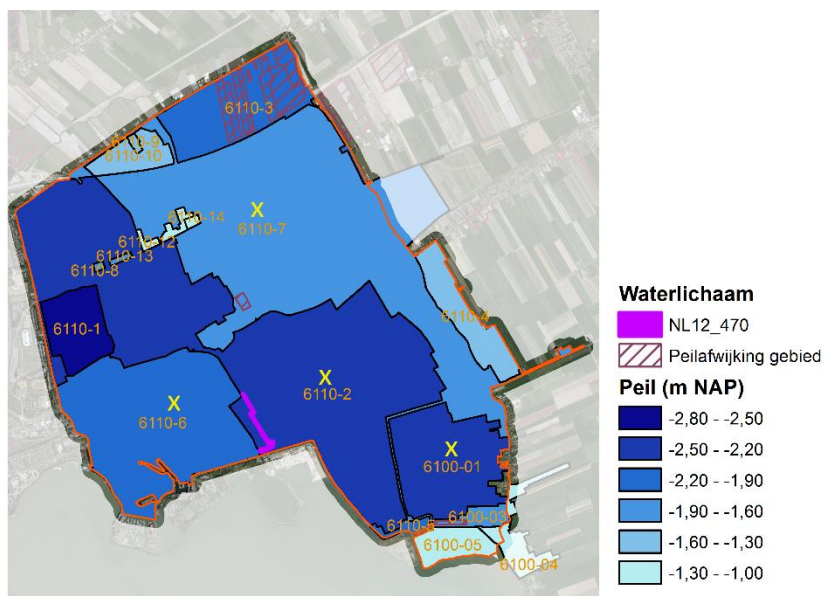
Water wordt ingelaten vanuit het Markermeer. De voornaamste inlaat voor de Oosterpolder is de inlaat bij Schellinkhout. Deze inlaat wordt ook gebruikt voor wateraanvoer naar de polder Het Grootslag. Overtollig water wordt uitgeslagen via gemaal Oosterpolder op het Markermeer (Provincie Noord-Holland 2015). De polder Schellinkhout watert af door het gemaal Molen Schellinkhout op het Markermeer (Figuur 13.11, HHNK 2015b)



Figuur 13.11 Aan- en afvoergebieden en KRW-waterlichamen in de Oosterpolder en Polder Schellinkhout. Gemalen: 0 = Oosterpoort, 1 = Schellinkhout (nieuw), 2 = Oosterpolder Hoorn, 3 = Blokdijk-West (blokgemaal), 4 = Risdam (blokgemaal), 5 = Zwaagdijk-West (blokgemaal).

Ter compensatie van het gebrek aan waterberging binnen het stedelijk gebied van de Oosterpolder is in de aangrenzende groene scheg 'Drachterveld' een waterbergingsgebied ingericht (HHNK 2015b).

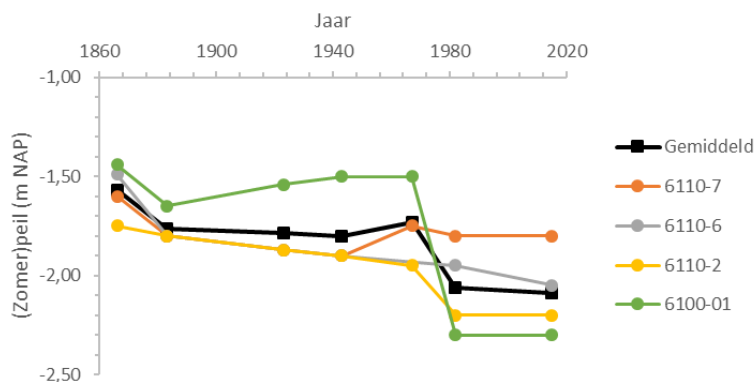
De Oosterpolder heeft 14 peilgebieden en de Polder Schellinkhout heeft vier peilvakken (Figuur 13.12, Tabel 13.1). Slechts een klein deel wordt onder malen. In verreweg het grootste deel van het gebied wordt een dynamisch peil gehanteerd. Ten opzichte van het streefpeil geldt een boven- en ondergrens van plus of min 10 cm. De beheerder kan op basis van zijn ervaringen actief sturen binnen de gestelde grenzen om de berging of watervoorraad te optimaliseren als dat nodig is. In enkele kleinere peilvakken wordt ten behoeve



Figuur 13.12 Peilgebieden en KRW-waterlichamen in de Oosterpolder en Polder Schellinkhout. De gele kruisjes geven de locaties aan die voor de analyse van het historisch peilverloop zijn gebruikt.

Tabel 13.1 Peilvakken en peilbeheer in de Oosterpolder en Polder Schellinkhout. Alle vakken hebben een dynamisch peil met een marge van  $\pm 0,10$  m ten opzichte van het streefpeil, tenzij anders aangegeven met een letter achter het vaknummer (v = vast peil).

Diepte (m NAP)	Oppervlakte (%)	Vakken
-1,0 tot -1,5	61	6100-04v, 6100-5, 6110-9v, 6110-10, 6110-11v, 6110-12v, 6110-14v
-1,5 tot -2,0	35	6100-03, 6110-13v, 6110-4, 6110-7, 6110-8v
-2,0 tot -2,5	5	6100-01, 6110-1, 6110-2, 6110-3, 6110-5, 6110-5, 6110-6



Figuur 13.13 Veranderingen van het (zomer)peil in geselecteerde peilvakken (Figuur 13.12) in de Oosterpolder en de Polder Schellinkhout op grond van Waterstaatskaarten (1866 – 1982) en HHNK (2015b).

van de aanwezige bebouwing een vast peil gehanteerd.

Tot ongeveer 1970 zijn de waterpeilen van de polders nauwelijks veranderd. Bij de ontwikkeling van de woningbouw daarna zijn de peilen met 2 – 6 dm verlaagd. Bij de ruilverkaveling van de Polder Schellinkhout in de jaren tachtig ([www.geschiedenisschellinkhout.nl](http://www.geschiedenisschellinkhout.nl)) is een peilverlaging van meer dan 8 dm gerealiseerd (Figuur 13.13). In elk geval tot 1943 waren er slechts twee peilvakken (Oosterpolder en Schellinkhout); op de kaart van 1967 zijn het er elf en recent zijn er veertien. Uit de gegevens van de waterstaatskaarten blijkt dat al vanaf 1923 of eerder het zomerpeil 2 dm hoger werd gehouden dan het winterpeil.

## 13.6 Morfologie

Uit de door het waterschap verstrekte gegevens is berekend dat de totale lengte van de watergangen in het gebied 199 kilometer bedraagt. Dat is een dichtheid van 106 meter sloot per hectare, wat niet erg veel is. De meeste taluds van de sloten zijn redelijk flauw, 70% heeft een helling tussen 20 en 30%. De overige taluds (26%) zijn steiler met een helling van 30 – 40°. Volgens de legger bedraagt de naar lengte gewogen gemiddelde breedte van de watergangen 3,7 m, maar volgens de baggerprofielen is dit 6,9 m (minimaal 0,9, maximaal 91 m). De baggerprofielen indiceren een gemiddelde maximale diepte in de zomer van slechts 0,11 m (minimaal 0, maximaal 1,8 m), terwijl dit volgens de legger 0,6 m zou zijn. Een gemiddelde diepte van 0,11 m is wel zeer gering. De sliblaag is gemiddeld 0,16 m dik, wat vrij normaal is.

In het gebied is nog overbreedte aanwezig, bij de primaire watergangen is dit maar 14% van het wateroppervlak in die categorie en bij de secundaire watergangen 50%. Tertiaire watergangen zijn nauwelijks aanwezig. (Figuur 13.14),

## 13.7 Waterbalans

In verband met het onderzoek naar de achtergrondconcentraties van nutriënten is een waterbalans opgesteld (Tabel 13.2). De voeding bestaat voor 82% uit neerslag en de rest uit inlaatwater. Er is geen kwel van betekenis, maar wel enige wegzijging, vooral langs noordwestzijde (Figuur 13.15).



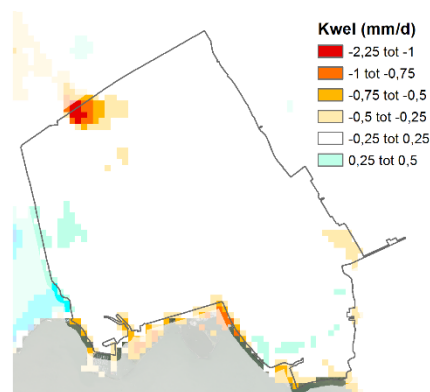
Figuur 13.14 Overbreedte van watergangen in de Oosterpolder en de Polder Schellinkhout.

## 13.8 Nutriëntenbelasting

Van Boekel e.a. (2014e) hebben een nutriëntenbalans van de polder opgesteld. De belangrijkste resultaten zijn vermeld in Tabel 13.3. Van de stikstofbelasting zijn de overige belastingen (voornamelijk verkeer, vervoer en huishoudelijke belastingen) met 6,5 kg/ha/j (42% van het totaal), terwijl de belasting vanuit de landbouwgronden met 39% van het totaal de tweede post is.

Van fosfor is 0,53 kg/ha/j (54%) afkomstig van landbouwgrond en 29% van de overige belastingen. Het inlaatwater draagt slechts bij met 14% van de stikstofbelasting en met 17% van de totale belasting.

In/uit	Term	mm/j	%
In	Neerslag	889	82
	Inlaat	199	18
	Totaal	1088	100
Uit	Actuele verdamping	491	45
	Wegzijing	38	3
	Uitlaat via gemalen	559	51
	Totaal	1088	100
Berging		3	0,3



Tabel 13.2 Waterbalans (mm/jaar) van Oosterpolder + voor de periode 2000-2009 (Van Boekel e.a. 2014e). De getallen berusten gedeeltelijk op metingen en gedeeltelijk op aannames en behoeven nog bijstelling.

Figuur 13.15 Kwel en wegzijing in de Oosterpolder +

Het resultaat is dat voor stikstof de gemeten concentraties 7,6 maal hoger zijn dan in de natuurlijke toestand. De actuele fosforconcentratie is 6,3 maal zo hoog als de achtergrondconcentratie.

## 13.9 Huidige waterkwaliteit

Tabel 13.4 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 zeer zoet en de trofiegraad (op basis van totaal-P) in het waterlichaam varieert van voedselrijk tot zeer voedselrijk. Het chlorofylgehalte is matig en het doorzicht varieert van matig tot vrij hoog.

Tabel 13.3 Enkele kentallen voor de nutriëntenbelasting in de Oosterpolder en de Polder Schelinkhout voor de periode 2000-2009 (Van Boekel e.a. 2014e). 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		6,1	26,1	0,53	2,3
Belasting door inlaatwater		2,1	9,0	0,17	0,7
Atmosferische depositie op open water		0,8	3,3		
Overige belastingen§		6,5	27,8	0,29	1,2
Totaal IN		15,5	66,3	0,99	4,2
Retentie~		9,4	40,2	0,32	1,4
Totaal IN - retentie		6,1	26,0	0,67	2,9
Natuurlijke belasting	%		13		15
Anthropogene belasting	%		87		85
Concentratie oppervlaktewater	mg/l		2,12		0,47
Achtergrondconcentratie	mg/l		0,28		0,07

§huishoudelijke en ongerioleerde lozingen, verkeer, vervoer, etc., †totaal oppervlak, ‡wateroppervlak

~vastleggen van nutriënten in de waterlopen, door opslag in de waterbodem en/of denitrificatie

Voor de KRW zijn de zomergemiddelden getoetst aan de KRW-normen voor type M3. Op de KRW-meetpunten voor de fysische chemie voldoen totaal-P en chlorofyl-a niet aan de normen. Op de KRW-meetpunten voor de biologie voldoen totaal-P en chlorofyl-a niet aan de normen. Het sulfaatgehalte in het waterlichaam is hoog, het calciumgehalte is matig hoog.

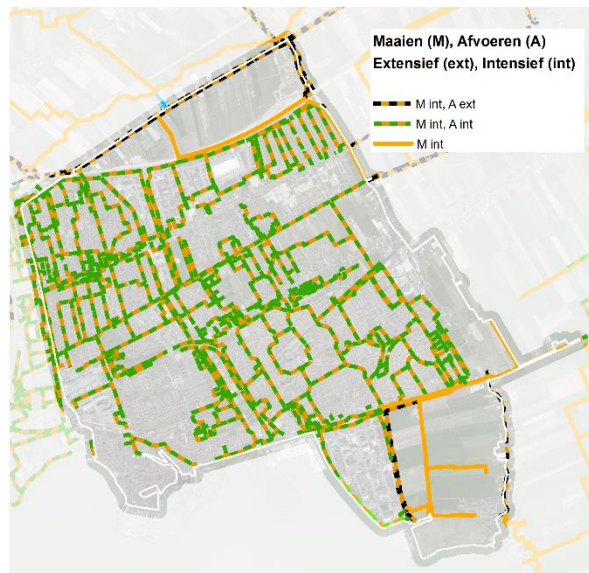
Tabel 13.4 Zomergemiddelde (ZGM) en wintergemiddelde (WGM) waterkwaliteit van de waterdelen Oosterpolder + in de periode 2011-2017. Per meetpunttype is het aantal meetpunten weergegeven, per variabele het gemiddelde en het aantal metingen voor het zomer- en winterhalfjaar (ZGM/WGM). Het zomergemiddelde op de KRW-meetpunten is getoetst aan de actuele KRW-normen voor het waterlichaam, groen voldoet, rood niet.

parameter	KRW-norm <sup>1</sup>	KRW-fysische chemie (n=1)			KRW-biologie (n=2)			overige meetpunten (n=-)		
		ZGM	WGM	aantal	ZGM	WGM	aantal	ZGM	WGM	aantal
chloride (mg/l)	0 - 300	92	76	(39 / 40)	92	74	(48 / 49)	-	-	(- / -)
totaal-P (mgP/l)	≤ 0,15	0,49	0,36	(39 / 40)	0,52	0,37	(48 / 49)	-	-	(- / -)
ortho-P (mgP/l)		0,36	0,16	(9 / 10)	0,44	0,23	(18 / 19)	-	-	(- / -)
totaal-N (mgN/l)	≤ 2,8	1,7	2,3	(39 / 40)	1,7	2,3	(48 / 49)	-	-	(- / -)
ammonium (mgN/l)		0,1	0,2	(9 / 10)	0,2	0,3	(18 / 19)	-	-	(- / -)
nitraat (mgN/l)		0,1	0,5	(39 / 40)	0,1	0,6	(48 / 49)	-	-	(- / -)
chlorofyl-a (ug/l)	≤ 23	39	-	(9 / -)	34	-	(12 / -)	-	-	(- / -)
doorzicht (m)	≥ 0,65	0,72	0,59	(9 / 10)	0,68	0,62	(19 / 19)	-	-	(- / -)
zuurstofverzadiging (%)	40 - 120	57	73	(18 / 20)	53	77	(36 / 35)	-	-	(- / -)
pH (-)	5,5 - 8,5	7,8	7,9	(39 / 40)	7,8	7,9	(48 / 49)	-	-	(- / -)
sulfaat (mg/l)		63	66	(39 / 37)	62	66	(45 / 43)	-	-	(- / -)
calcium (mg/l)		79	103	(39 / 38)	80	104	(45 / 44)	-	-	(- / -)

<sup>1</sup> 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).

## 13.10 Maaibeheer

De gegevens van het door het waterschap geplande onderhoud zijn weergegeven in Figuur 13.16. In de praktijk wijken de aannemers nogal eens af van deze planning, bijvoorbeeld als een sloot (vaak primair) voor 2x maaien op de



Figuur 13.16 Gepland onderhoud van het nat profiel van watergangen in de Oosterpolder en de Polder Schellinkhout 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.

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. In het stedelijk water van

het gebied wordt intensief gemaaid en afgevoerd. In het landelijk gebied zijn watergangen waar wel gemaaid, maar afgevoerd wordt. Op basis van ervaring wordt er afgeweken van deze regel, maar van maatwerk is geen sprake.

## 13.11 Ecologie

### Planten

Er zijn in de 228 opnamen van locaties uit de meetnetten en Ecoscans in totaal 37 soorten waterplanten en 94 soorten overige planten (waarvan 73 oever- en emerse planten) aangetroffen. De meest voorkomende soorten zijn vermeld in Tabel 13.5, 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 13.17.

De toestand van troebel water (W3, W4) komt met 15% veel minder voor dan in het hele Noorderkwartier (31%). Daar staat tegenover dat de toestand met overmatige plantengroei (vooral kroos) hier met 50% duidelijk hoger is dan in het hele gebied (50%). Het percentage locaties met optimale plantengroei is met 7% duidelijk hoger dan in het hele Noorderkwartier (3%).

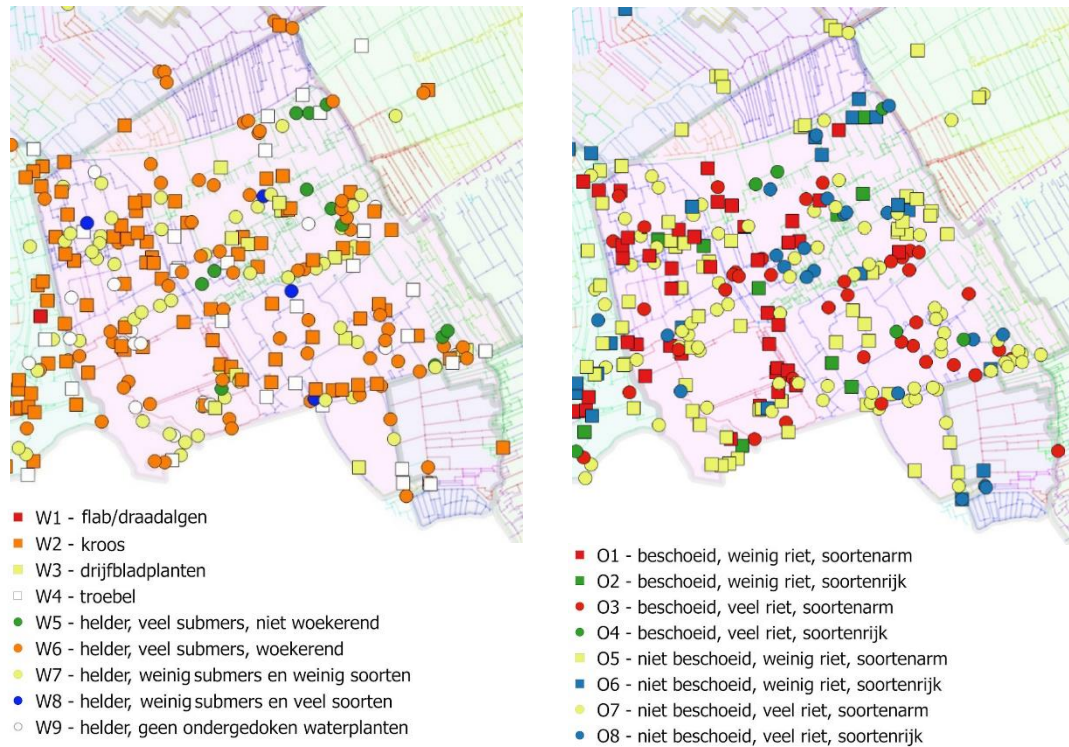
Tabel 13.5 Samenvatting van de ecologische toestanden van water- en oevers in de Oosterpolder, gebaseerd op opnamen uit de meetnetten van HHNK en de Ecoscans, de EKR, de aantallen soorten en de belangrijkste soorten water- en overige planten. **Vet** = woekerende ondergedoken waterplanten, **vet cursief** = invasieve woekerende exoten, **onderstreept** = ruigtekruiden., Ab% = gemiddeld bedekkingspercentage, Freq% = percentage van het aantal opnamen waarin de soort voorkomt.

Periode 2010 - 2013			Oosterp.	HHNK	Oosterp.			HHNK
Aantal opnamen	228	5995	EKR macrofyten (aantal opnamen)	0	333			
Ecoscans (% opnamen)	100	92	EKR macrofyten (gemiddelde)	-	0,33			
Totaal aantal soorten planten	131	515						
Totaal aantal soorten waterplanten	37	84	Totaal aantal soorten oeverplanten†	73				
Gemiddeld aantal soorten waterplanten	6,3	4,6	Gemiddeld aantal soorten oeverplanten†	6,4	7,1			
Toest. Omschrijving	% opn.	% opn.	Toest. Omschrijving	% opn.	% opn.			
W1 Water met dominantie van flab/draadalgen	0	2	O1 beschoeid, weinig riet, soortenarm	16	13			
W2 Water met dominantie van kroos	29	20	O2 beschoeid, weinig riet, soortenrijk	4	4			
W3 Water met dominantie van drijfbladplanten	6	3	O3 beschoeid, veel riet, soortenarm	16	16			
W4 Troebel water	10	27	O4 beschoeid, veel riet, soortenrijk	2	4			
W5 Helder water met veel, maar niet woekerende waterplanten	5	2	O5 niet beschoeid, weinig riet, soortenarm	19	13			
W6 Helder water met veel woekerende waterplanten	22	16	O6 niet beschoeid, weinig riet, soortenrijk	5	8			
W7 Helder water met weinig soorten ondergedoken waterplanten in lage dichtheid	20	17	O7 niet beschoeid, veel riet, soortenarm	30	32			
W8 Helder water met veel soorten ondergedoken waterplanten in lage dichtheid	2	1	O8 niet beschoeid, veel riet, soortenrijk	7	10			
W9 Helder water zonder ondergedoken waterplanten	7	11						
Troebel water (W3, W4)	15	31	Soortenrijke oevers (O2, O4, O6, O8)	18	26			
Arme plantengroei (W7, W9)	27	28	Oevers met veel riet (O3, O4, O7, O8)	55	62			
Optimale plantengroei (W5, W8)	7	3	Beschoeide oevers (O1 - O4)	38	36			
Overmatige plantengroei (W1, W2, W6)	50	38						
Laag* Soorten waterplanten	Ab%	Freq%	Laag* Soorten oever- en overige planten†	Ab%	Freq%			
D Watergentiaan	2,0	19	OE Riet	6,8	77			
D Kikkerbeet	0,9	26	OE Liesgras	1,5	59			
D Gele plomp	0,6	12	OE Grote egelskop	1,2	38			
D Witte waterlelie	0,5	24	OE Zwanenbloem	0,7	29			
D Veenwortel	0,2	39	OE Grote lisdodde	0,6	22			
F Flab en draadwier	8,0	28	<u>OE Harig wilgenroosje</u>	<u>0,5</u>	<u>58</u>			
K <i>Dwergkroos</i>	<i>11,2</i>	<i>64</i>	X Zegge	0,3	7			
K Klein kroos	5,6	67	OE Wolfspoot	0,2	35			
K Bultkroos	5,1	24	<u>OE Haagwinde</u>	<u>0,2</u>	<u>30</u>			
K Veelwortelig kroos	4,0	48	L <u>Grote brandnetel</u>	<u>0,1</u>	<u>30</u>			
K Grote kroosvaren	0,5	2	OE Kleine lisdodde	0,1	4			
K Wortelloos kroos	0,4	8	OE Gele lis	0,1	26			
S <b>Grof hoornblad</b>	<b>11,5</b>	<b>60</b>	OE Grote waterweegbree	0,1	20			
S <i>Smalle waterpest</i>	<i>4,7</i>	<i>35</i>	OE Grote kattenstaart	0,1	14			
S Groot blaasjeskruid	2,5	12	OE Rietgras	0,1	19			
S <b>Aarvederkruid</b>	<b>1,4</b>	<b>8</b>	OE Moerasandoorn	0,1	18			
S Blaasjeskruid	1,2	18	OE Zwart tanzad	0,1	7			
S <b>Sterrenkroos</b>	<b>1,0</b>	<b>24</b>	OE Viltige basterdwederik	0,1	15			
S <b>Gewoon sterrenkroos</b>	<b>1,0</b>	<b>16</b>	OE Watermunt	0,1	8			
S Puntkroos	1,0	21	OE Holpijp	0,1	2			
S <b>Schedefonteinkruid</b>	<b>0,8</b>	<b>21</b>	OE Kleine watereppe	0,1	8			
S Stijve waterranonkel	0,7	11	OE Kruidende boterbloem	0,1	11			
S <b>Stomphoekig sterrenkroos</b>	<b>0,4</b>	<b>10</b>	OE Waterbies	0,1	2			
S <i>Ongeleijkbladig vederkruid</i>	<i>0,2</i>	<i>0</i>	OE Heen	0,0	8			
S <b>Tenger fonteinkruid</b>	<b>0,1</b>	<b>2</b>	OE Mannagras	0,0	7			

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

Het gemiddelde aantal soorten waterplanten is met 6,3% groter dan van alle opnamen uit het gebied van het Noorderkwartier (4,6). De meest voorkomende soorten zijn woekerende soorten als Dwergkroos en Grof hoornblad.





Figuur 13.17 Ecologische toestand van water (W) (links) en oevers (O) (rechts) in de Oosterpolder.

Opvallend is het voorkomen van Groot blaasjeskruid, een in Nederland wat minder algemene soort, die juist in Enkhuizen en omstreken veel gevonden wordt (Van de Sande & Van Dulmen 2012).

De toestand van het water in de Oosterpolder lijkt dus wat beter dan gemiddeld in het Noorderkwartier, maar dat geldt niet voor de oevers. Er zijn minder soortenrijke oevers dan in het hele Noorderkwartier en er zijn ook minder oevers met riet. Het gemiddeld aantal soorten oeverplanten is met 6,4 lager dan in het hele gebied (7,1), wat zal samenhangen dat er veel kademuren in de Hoornse binnenstad zijn. Daarop komen hier en daar wel muurvariantjes voor.

Riet (gemiddelde abundantie 6,8%, frequentie 77%) is de belangrijkste oeverplant, gevolgd door Liesgras, Grote egelskop en Zwanenbloem, eveneens soorten die goed tegen regelmatig maaien bestand zijn. Grote lisdodde en ook Ruigtkruiden als Harig wilgenroosje, Haagwinde en Grote brandnetel geven aan dan hier en daar langs de oevers nog maaisel of bagger blijft liggen, ondanks het feit dat het maaisel wordt afgevoerd (Figuur 13.16).

Stolk (2012) geeft meer details over de resultaten van de Ecoscans. Volgens [www.knnv.nl](http://www.knnv.nl) zijn er regelmatig excursies naar de begroeiingen van de kademuren, maar er zijn geen resultaten hiervan gepubliceerd.

## Fytobenthos

De belangrijkste kentallen van het fytobenthos zijn vermeld in Tabel 13.6. Er zijn in de twee monsters van de meetnetten in totaal 56 taxa aangetroffen, met gemiddeld 0,0 zeldzaam taxon per monster, wat minder is dan de 0,5 voor het hele gebied van Hollands Noorderkwartier. Het aantal soorten per monster is iets hoger dan gemiddeld. De monsters zijn kenmerkend voor de typen F3 (niet-zoete tot zoete, tamelijk heldere, voedselrijke kleislotten en -kanalen, vaak in bebouwd gebied) en F5 (Met organisch afbreekbaar materiaal belaste zoete en niet-zoete sloten en smalle kanalen, in hoofdzaak op zandgrond). De gemiddelde ecologische indicatiewaarden voor organisch gebonden stikstof,

Tabel 13.6 Belangrijkste kentallen van het fyto benthos van het deelgebied Oosterpolder, Fyto benthostypen: aantallen monsters normaal gedrukt, percentages monsters *curief* 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 13.10.

Typen en karakteristieken	Oosterpolder			HHNK 2009-'15	Toelichting/interpretatie	aantal monsters Oosterpolder	aantal monsters HHNK
	2010-'12	2013-'15	2010-'15				
<i>Fyto benthostype</i>							
F3	1		50	18	Zoete tot niet-zoete, tamelijk heldere, voedselrijke kleislotten en -kanalen, vaak in bebouwd gebied	2	838
F5		1	50	8			
F3, F5	1	1	100	26			
<i>Diversiteit</i>							
alle taxa	36	38	56	574	totaal aantal taxa per periode/gebied		
zeldzame taxa	0	0	0	109	aantal zeldzame taxa per periode/gebied		
taxa in monster	36,0	38,0	37,0	31,7	gemiddeld aantal soorten per monster		
zeldz. taxa in monster	0,0	0,0	0,0	0,5	geen zeldzame soorten per monster		
<i>Ecologische indicatiewaarden</i>							
zuurgraad	3,9	3,8	3,9	3,9	alkalisch		
zoutgehalte	2,3	2,1	2,2	2,4	niet-zoet		
organische stikstof	2,3	2,6	2,4	2,4	voornamelijk stikstofautotrofe, maar ook stikstofheterotrofe soorten		
zuurstof	2,7	3,0	2,9	2,8	matige zuurstofverzadiging		
saprobie	2,9	3,0	3,0	2,8	$\alpha$ -mesosaproob		
trofie	4,9	4,9	4,9	4,9	eutroof		
vocht	2,4	2,5	2,4	2,4	nauwelijks droogvallend		

zuurstof en saprobie geven aan dat het water niet voortdurend zuurstofrijk is en dat er vrij veel afbreekbaar organisch materiaal aanwezig is ( $\alpha$ -mesosaproob).

## Macrofauna

De macrofauna (Tabel 13.7) is in de periode 2011-2016 bemonsterd op 1 locatie in het waterlichaam en niet in het overige water. In totaal zijn er slechts gegevens van één monster beschikbaar. Na 2016 is de monitoring beter afgestemd op de informatiebehoefte voor de KRW, zodat meer data beschikbaar komen. De KRW-toetsing levert een (gemiddelde) score op van 0,54, dit is matig.

Er zijn gemiddeld 79 soorten per monster aangetroffen, dit is soortenrijk. Het aantal individuen is groter dan gemiddeld. De macrofauna indiceert zeer zoete condities in het waterlichaam.

Tabel 13.7 Macrofauna van de waterdelen Oosterpolder +, 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
M3 - gebufferde kanalen ( 1 / )	0,54		0,37							
				Garnalen en kreeften	-	0,1	-	-	-	1
				Vlokkreeften	-	2,0	-	-	-	64
				Aasgarnalen	-	0,4	-	-	-	45
				Wormen	7,0	3,2	50	50	52	52
				Overig	1,0	0,9	2	2	6	6
				Vliegen en muggen	20	10	224	224	112	112
				Pissebedden	3,0	1,6	35	35	29	29
				Slakken en tweekleppigen	13	8,4	69	69	108	108
				Kevers en wantsen	9,0	9,2	30	30	49	49
				Bloedzuigers en platwormen	4,0	2,8	7	7	8	8
				Kokerjuffers	4,0	1,2	23	23	4	4
				Spinnen en watermijten	12	5,2	128	128	35	35
				Libellen en haften	6,0	1,9	206	206	20	20
<b>aantal monsters</b>	<b>1</b>		<b>15</b>							
<b>gemiddelde EKR alle typen</b>	<b>0,54</b>		<b>0,37</b>	<b>Totaal</b>	<b>79</b>	<b>47</b>	<b>774</b>	<b>774</b>	<b>533</b>	<b>533</b>

## Vis

In het waterlichaam is de visstand in 2016 op twee locaties (0,5 ha) bemonsterd (Tabel 13.8). In totaal zijn twaalf soorten aangetroffen, wat vrij soortenarm is. In het waterlichaam is de totale geschatte visbiomassa 255 kg/ha, dit is bovengemiddeld hoog voor HHNK. Het aandeel brasem en karper is met 20% gering voor het beheergebied van HHNK, het aandeel plantminnende vis is 60%, dit is hoog voor HHNK. De EKR op de landelijke maatlat is 0,93,

waarmee het waterlichaam ten opzichte van de huidige doelstelling voor HHNK als 'zeer goed' wordt beoordeeld. De visgemeenschap wordt 'landelijk' getypeerd als 'snoek-blankvoorn', in de regionale typering als 'snoek-blankvoorn' (100%). De visstand van het overige water is niet bemonsterd.

Tabel 13.8 Visstand van de waterdelen Oosterpolder +, gekarakteriseerd naar soortensamenstelling, abundantie (biomassa en aantallen per hectare), het landelijke viswatertype en de verdeling over de regionale viswatertypen voor het waterlichaam (WL) en de overige wateren (OW). De KRW-beoordeling geldt voor het waterlichaam, de kleuren in de tabel corresponderen met de klassen van de KRW. De grijstinten in de soortentabel zijn indicatief voor de visbiomassa's.

onderdeel	kenmerk	WL (2016)	OW (-)	KRW-beoordeling watertype M3			viswatertyping		
inspanning	aantal deelgebieden	2	-	EKR (landelijke maatlat)	0,93		waterlichaam	overig water	
	bevestig oppervlak (ha)	0,5	-	KRW-beoordeling (HHNK)	zeer goed		snoek-blankvoorn		
soorten	totaal aantal soorten	12							
	aantal soorten marien/brak	0		EKR-deelmaatlaten	biomassa	soorten	verdeling clusters	WL (%)	OW (%)
	aantal migrerende soorten	0		brasem en karper (BK)	1,00		RG-ruisvoorn-snoek	-	
biomassa	totale biomassa (kg/ha)	255		plantminnende soort (Pm)	1,00		snoek-blankvoorn	100	
	aandeel brasem+karper (%)	20		plantminnend + migrerend (PmM)		0,80	brasem-karper	-	
	baars+blankvoorn/eurytoop (%)	51					brasem-snoekbaars	-	
	aandeel plantminnend (%)	60					giebel	-	
	aandeel zuurstoftolerant (%)	24					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>	371	6,93			1045	8,7
	matig chloridetolerant	Blankvoorn	<i>Rutilus rutilus</i>	7095	44			2224	36
	matig chloridetolerant	Brasem	<i>Abramis brama</i>	1342	50			1470	101
	chloridetolerant	Kolblei	<i>Blicca bjoerkna</i>	10	0,56			393	7,0
PLANTMINNEND	zoetwatersoort	Bittervoorn	<i>Rhodeus sericeus</i>	10447	11			2031	1,6
	zoetwatersoort	Kleine modderkruiper	<i>Cobitis taenia</i>	6	0,04			65	0,22
	zoetwatersoort	Ruisvoorn	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	432	1,00			545	5,0
	zoetwatersoort	Snoek	<i>Esox lucius</i>	156	79			47	29
	chloridetolerant	Tiendoorlige stekelbaars	<i>Pungitius pungitius</i>	13	0,01			2458	0,93
	matig chloridetolerant	Vetje	<i>Leucaspis delineatus</i>	717	0,38			699	0,31
ZUURSTOFTOLERANT	zoetwatersoort	Zeelt	<i>Tinca tinca</i>	183	62			81	15
EXOOT		Marm grondel	<i>Proterorhinus marmoratus</i>	1375	1,06			340	0,26

## 13.12 ESF-detailanalyse

Bijlage 2 geeft de omschrijvingen van de ecologische sleutelfactoren (ESF's). Per deelgebied zijn deze ESF's geanalyseerd, zoals toegelicht in Bijlage 3. Voor het deelgebied Oosterpolder 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.

























## 13.13 Knelpunten en maatregelen

### Knelpunten

De Oosterpolder is een wat afwijkend gebied, want grotendeels stedelijk. Volgens de ESF-analyse (Figuur 13.18) is in de huidige situatie de externe nutriëntenbelasting (ESF1) vrij gering en ligt deze onder de kritische belasting. Het lichtklimaat (ESF2) is ook voldoende. Het belangrijkste knelpunt voor helder en laagproductief water lijkt de waterbodem te zijn (ESF3 staat op rood). De belasting vanuit de waterbodem is veel hoger dan de externe belasting! De voedselrijke bodem kan de oorzaak zijn van het grote aandeel woekerende waterplanten en kroos. Ook het totaal-P-gehalte in het water is echter hoog, de algenbiomassa is te hoog en de visbiomassa is met ruim 250 kg/ha ook vrij fors. Al met al is het dus vrij productief, helder en plantenrijk water.

























Dat de waterbodem de belangrijkste bron van nutriënten zou zijn, is opvallend. Het aandeel open water is namelijk niet heel hoog (6%) en de verblijftijden zijn vrij kort. Ongeveer een derde van het water wordt ingelaten, de belasting hiervan is echter gering (Markermeerwater). Bij een dergelijke grote

## NL12\_470 - Waterlichaam: waterdelen Oosterpolder +

Systemanalyse volgens ESF	Huidige toestand	Knelpunten	Knelpunt zichtbaar in (biologie)	Effectieve maatregelen (technisch haalbaar)	Toekomstig (na maatregelen)
 Productiviteit water			ondanks lage belasting veel kroos en flab	nader onderzoeken of er toch geen andere bronnen van belasting zijn	
 Lichtklimaat					
 Productiviteit bodem		klei, P-binding, sulfaat	hoge vegetatiebedekking	Pint>>Pext	
 Habitatgeschiktheid		peilbeheer, (dieptevariatie), (slib)		meer natuurlijk peilbeheer, (baggeren)	
 Verspreiding			de soortenrijkdom van de vis is matig, migrerende zoetwatervis ontbreekt		
 Verwijdering		maaien		minder intensief maaien, (benutten overruimte)	
 Organische belasting		uit/afspoeling, (lokaal overstorten)	macrofauna indiceert enige saprobie, diatomeeën indiceren enige saprobie	beperken uit/afspoeling, onderzoeken bijdrage bladval	
 Toxiciteit					

Figuur 13.18 Knelpunten en maatregelen waterlichaam Oosterpolder.

## NL12\_470 - Overig water: waterdelen Oosterpolder +

Systemanalyse volgens ESF	Huidige toestand	Knelpunten	Knelpunt zichtbaar in (biologie)	Effectieve maatregelen (technisch haalbaar)	Toekomstig (na maatregelen)
 Productiviteit water					
 Lichtklimaat					
 Productiviteit bodem		klei			
 Habitatgeschiktheid		peilbeheer, (dieptevariatie)		meer natuurlijk peilbeheer	
 Verspreiding					
 Verwijdering		maaien	de maaitolerantie van de waterplanten is relatief hoog	minder intensief maaien, benutten overruimte	
 Organische belasting		uit/afspoeling, (lokaal overstorten)		beperken uit/afspoeling, onderzoeken bijdrage bladval	
 Toxiciteit					

Figuur 13.19 Knelpunten en maatregelen overige wateren Oosterpolder.

verversing mag worden verwacht dat de nalevering vanuit waterbodem op termijn ook wel zal verminderen. Dat dit niet het geval is, lijkt te wijzen op andere bronnen van belasting, die nu niet zijn onderscheiden. Dit verdient nadere aandacht, aanbevolen wordt om te onderzoeken of hier toch geen andere bronnen van nutriëntenbelasting zijn!

Bij de beoordeling van de organische belasting (ESF7) wordt wat specifiek naar bepaalde bronnen gekeken, uit de analyse komt dat dit een mogelijk knelpunt is. De belangrijkste zuurstofvraag wordt veroorzaakt door uit- en afspoeling van ammonium. Daarnaast is te zien dat er ook belasting is vanuit overstorten, de bijdrage daarvan is over het gehele watersysteem bezien echter gering. Lokaal kan dit echter wel een groot effect hebben op de belasting en zuurstofhuishouding. Bekend is verder dat er lokaal veel bladval is, onder andere bij de meetlocatie 61006 in Hoorn in de watergang voor gemaal Oosterpolder. Ook in de Ecoscans wordt vermeld dat veel trajecten van watergangen in parken liggen met veel bomen. De metingen van het zuurstofgehalte laten zien dat er vooral in de zomer lage zuurstofgehalten optreden. De verwachting is dat dit als eerste in de kleinere, planten- en kroosrijke watergangen zal optreden. De visstand (het hoge aandeel zuurstoftolerante vis als zeelt) wijst ook op periodiek lage zuurstofgehalten. De zuurstofproblemen kunnen behalve door bladval en overstorten echter ook goed worden veroorzaakt door de productiviteit in het water, met name in de krooswateren.

---

### Oeverkwaliteit volgens de Ecoscans

De ecologie van de oever krijgt in ongeveer zestig procent van de oevers een slechte beoordeling. Veel trajecten lopen door parken. De bomen in de parken zorgen voor beperking van licht op de oever die ontwikkeling van oeverplanten bemoeilijkt. Verder hebben de oude lintbebouwingen van bijvoorbeeld de dorpskernen van Zwaag en Blokker sloten als erfbegeving die zijn beschoeid. De tuinbeplantingen overwoekeren de oevervegetatie. De stadssingels in de bebouwde omgeving zijn ook vaak traditioneel beschoeid. Een beschoeide oever bemoeilijkt de ontwikkeling van een oeverzone, afhankelijk van de diepte kan oevervegetatie zich in het water ontwikkelen (Stolk 2012).

Van de overige sleutelfactoren vormt vooral het peilbeheer een knelpunt (ESF4), het peilbeheer is dynamisch, met een marge van 10 cm ten opzichte van het streefpeil (20 cm in totaal). Dat kan in combinatie met een percentage open water van 6% niet voorkomen dat ruim 30% van de wateraanvoer bestaat uit inlaatwater. Onduidelijk is in hoeverre de waterberging wordt gebruikt als buffer voor het dagelijkse peilbeheer. Over de diepteverdeling is weinig bekend, de profielmetingen geven een onbetrouwbaar beeld voor dit gebied en kunnen dus niet gebruikt worden. De consistentie van het slib was ten tijde van het bodemonderzoek in dit gebied wat slap (hoog watergehalte). Dit lijkt echter niet direct een knelpunt voor de vegetatie.

De connectiviteit (ESF5) is mogelijk een knelpunt, de grootte van de peilgebieden lijkt niet zozeer een probleem, maar wellicht wel in combinatie met een geringe dieptevariatie. Vissoorten die migreren tussen zoet en zout, zoals de paling, ontbreken. Het maaibeheer (ESF6) is intensief, zowel in het waterlichaam als in het overige water. Daarbij wordt het maaisel meestal wel afgevoerd.

### Maatregelen

Samenvattend geldt dat de productiviteit van water en bodem nog nader bekeken moet worden, alvorens daar conclusies over getrokken kunnen worden en maatregelen geformuleerd. De metingen van biologie en waterkwaliteit laten zien dat hier nog een knelpunt zit. Om de knelpunten op te lossen moet het peilbeheer natuurlijker, de beschoeiing worden verwijderd en de oevers flauwer worden gemaakt, dit in combinatie met een groter aandeel open water en een extensief maaibeheer.



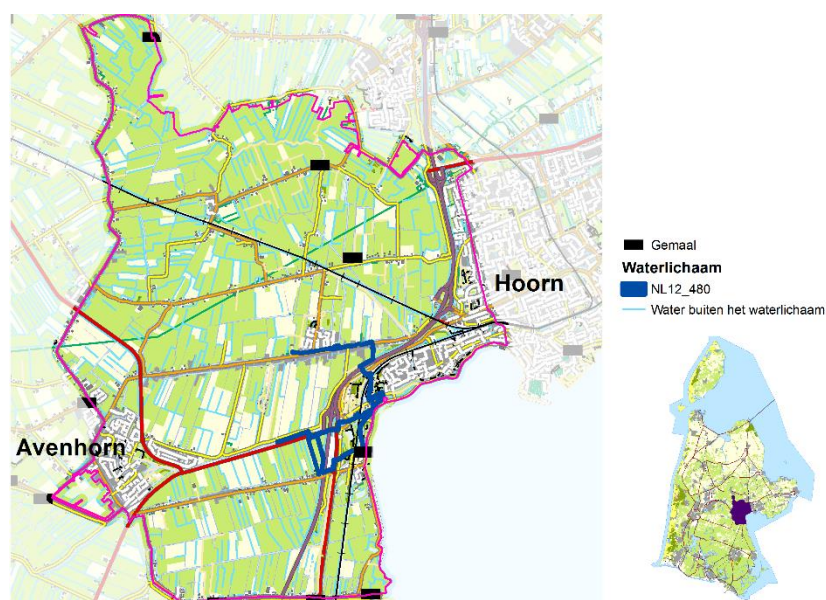
# 14. Waterdelen polder Westerkogge (NL 12\_480)

## 14.1 Ligging



Wapen van het vroegere dijkgraafschap 'Drechterland', waarvan de Polder Westerkogge deel uitmaakte

Binnen deelgebied Westerkogge ligt een deel van de stad Hoorn en verder de dorpen Scharwoude, Oudendijk, Avenhorn, Grosthuisen, De Goorn, Berkhout, Spierdijk, Zandwerven, Noordermeer, Baarsdorpermeer, Zuidermeer en Bobeldijk (Van Boekel e.a. 2014f). De waterstaatkundige oppervlakte bedraagt ca 5 000 ha (HHNK 2016a).



Figuur 14.1 Ligging van deelgebied Polder Westerkogge in het beheergebied van het Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier met gemalen en belangrijkste watergangen.

## 14.2 Historie

Het laaggelegen land van Westfriesland werd door dijken beschermd tegen hoge vlooden. Sinds het midden van de dertiende eeuw vormden diverse dijken een aaneengesloten ring om Westfriesland, die bekend kwam te staan als de Westfriese Omringdijk. Anders dan tegenwoordig lag al het land nog boven de zeespiegel en kon de afwatering van het land op de zee en de binnenmeren (Beemster, Schermer, Heerhugowaard) op natuurlijke wijze plaatsvinden. De techniek van bemaling werd pas sinds de vijftiende eeuw toegepast, toen het land door de voortdurende inklinking van het veen zo laag kwam te liggen dat afwatering op natuurlijke wijze steeds moeilijker werd. De dijken, lage dijken van wier en aarde, waren bedoeld als laatste barrière tegen hoge vlooden en lagen niet direct aan het water (Van Boekel 2014f).



Figuur 14.2 Het gemaal Westerkogge voert het water vanuit polders met twee verschillende peilen op naar het IJsselmeer (informatiebord HHNK).



Figuur 14.3 De noordelijke inlaat (-3,20 m) van het gemaal Westerkogge (foto: Herman van Dam)

Westfriesland was oorspronkelijk opgesplitst in vier ambachten: Schager en Nedorperkoggen, Vier-Noorderkoggen, Geestmerambacht en Drechterland. Drechterland was in 1350 opgesplitst in vier koggen: Oosterkogge, Zuiderkogge, Middelkogge en Westerkogge of Veenhoop (Van Boekel 2014f).

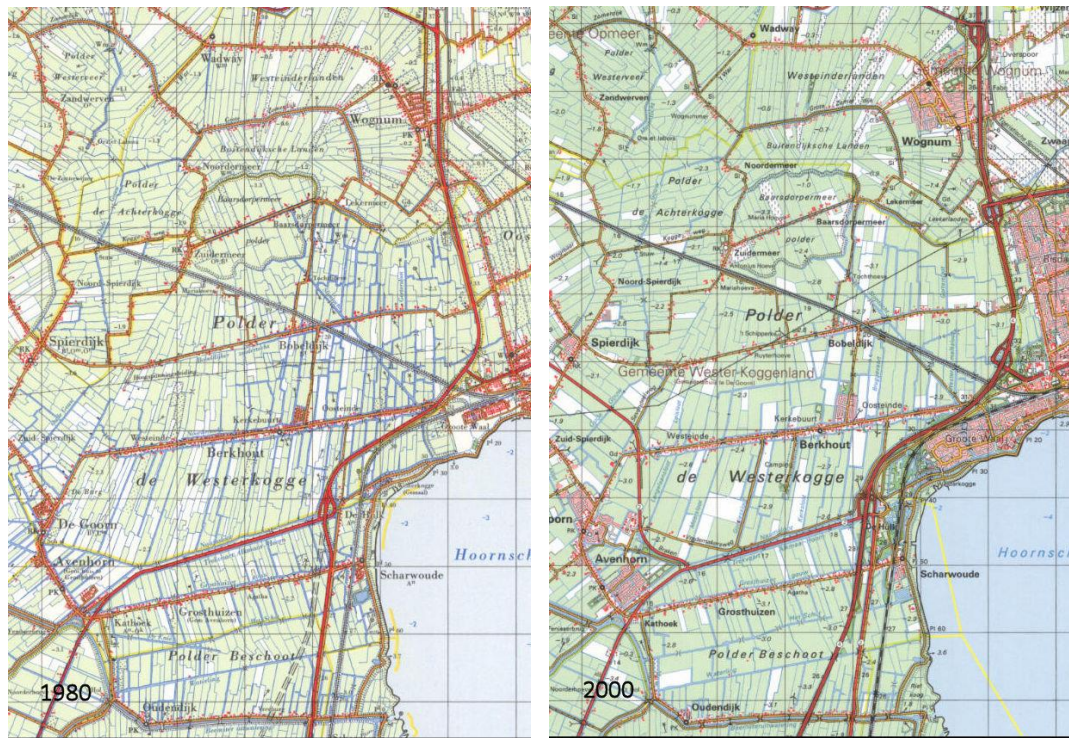


Figuur 14.4 De Polder Westerkogge met omgeving rond 1575 (Beeldsnijder 1608).



Oorspronkelijk werd het gebied bemalen door windmolens. Die werden al in tussen 1744 en 1754 vervijzeld (Colenbrander e.a. 1981). In 1871 werd een eerste stoomgemaal geplaatst, en in de jaren daarna werden alle molens vervangen door gemalen, die al in 1936 waren geëlektrificeerd ([Westfries Archief](#)).

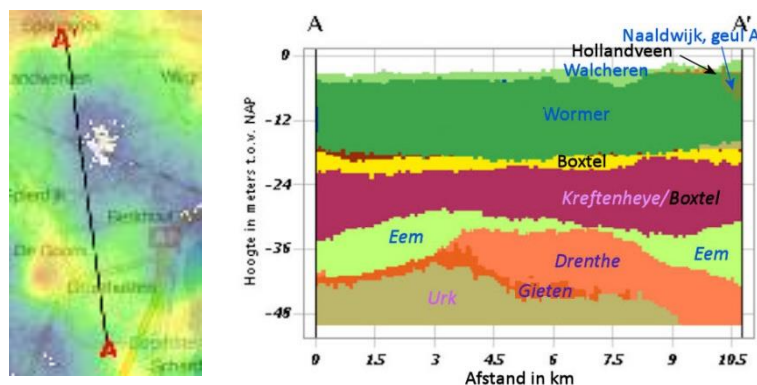
Tussen 1983 en 1988 zijn delen van de toenmalige gemeente Avenhorn, Berkhout, Oudendijk, Hoorn, Wognum, Opmeer en Zeevang genaamd bemalingseenheid Westerkogge overgegaan tot ruilverkaveling. De belangrijkste redenen tot deze ruilverkaveling waren: de slechte ontsluiting (ruim de helft van de oppervlakte van de bemalingseenheid was slechts varende bereikbaar); het te hoge polderpeil met als gevolg een niet optimaal waterbeheer; de slechte kavelvorm en versnippering van de percelen. Bij het instellen van de nieuwe peilen tijdens de ruilverkaveling is in het algemeen gestreefd naar een drooglegging van ongeveer 1,00 à 1,20 m voor land en tuinbouwgebieden (HHNK 2003b). Door de ruilverkaveling is veel wateroppervlakte verloren gegaan (Figuur 14.5).



Figuur 14.5 De topografie van de Polder Westerkogge en omgeving voor en na het uitvoeren van de ruilverkaveling ([www.topotijdreis.nl](http://www.topotijdreis.nl)).

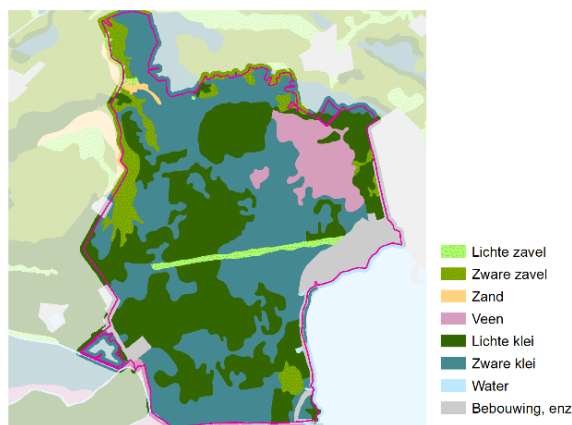
### 14.3 Geologie en bodem

In het Pleistoceen vinden we eerst een dunne laag zand uit Formatie van Boxtel. Daarop bevindt zich vervolgens een dik pakket mariene sedimenten (zand en klei) uit het Laagpakket Wormer uit de Formatie van Naaldwijk. Zeer lokaal zijn er tussen deze lagen nog restanten van het eertijds veel uitgestrekte basisveen (Formatie van Nieuwkoop) aanwezig. Plaatselijk betreft dit afzettingen uit getijdegeulen. Op de fragmenten van het Hollandveen en het Laagpakket van Wormer rust een pakket jongere mariene klei uit de Formatie van Walcheren (getijde-afzettingen), afgewisseld door geulafzettingen (Figuur 14.6). Het Laagpakket van Wormer dekt het watervoerende pakket van de daaronder liggende pleistocene formaties af (HHNK 2003b).



Figuur 14.6 Formaties en lagen in de ondergrond van de Polder Westerkogge. Normale letters = Holoceen, *cursief* = Pleistoceen. **Blauw** = marien (zand en klei), **roze** = fluviatiel (zand en klei), **paars** = glacieen (klei, zand, 'grondmorene'), zwart = overig (lokaal veen, eolisch zand). Niet weergegeven is op de top plaatselijk nog een dunne laag door de mens opgebrachte grond (model volgens [www.dinoloket.nl](http://www.dinoloket.nl)). Zie 0 voor gedetailleerde chronostratigrafie, lithologie en afzettingssmilieus.

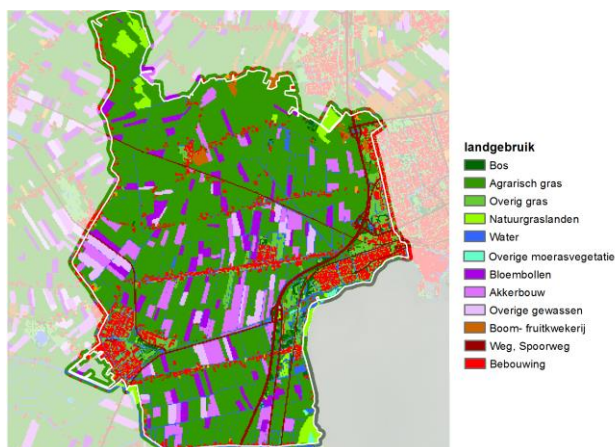
In de afwisseling van grondsoorten (lichte zavel tot zware klei) in het gebied is nog duidelijk het oude patroon van wad- en kwelderkreken zichtbaar (Figuur 14.7). In bodemkundige zin gaat het hier deels om lied-, tuin-, leek-, woud- en tochteerdgronden (Van Boekel e.a. 2014f). Dat zijn bodems waarvan de bovenlaag is aangerijkt met organisch materiaal, afkomstig van niet geheel verdwenen veen en/of het eeuwenlang opbrengen van slootbagger en kalkrijk materiaal (De Bakker & Schelling 1966). De veengronden in het noordoosten van het gebied zijn koopveengronden (HHNK 2003b, Van Boekel e.a. 2014f). Samenvattend bestaat 46% van het gebied uit homogene, lichte kleigronden, 9% uit homogene zavelgronden en 44% uit veengronden met moerige gronden op ongerijpte klei en 1% klei op veengronden. (Van Boekel 2014f).



Figuur 14.7 Grondsoorten in de Polder Westerkogge.

## 14.4 Grondgebruik

Westerkogge bestaat voor 80% uit landelijk gebied, voor ca. 5% uit water en voor ca. 15% uit stedelijk gebied (Bron LGN6). Het landelijk gebied bestaat voor ca. 75% uit grasland, en ca. 18% uit akkerbouw. De percentages mais en natuur zijn resp. 5% en 3%. Volgens HHNK is het areaal open water 6,9% (Van Boekel e.a. 2014f). Een deel van het grasland wordt eens in de vijf jaar gescheurd en dan gebruikt voor de bollenteelt: de reizende bollenkraam (HHNK 2003b) (Figuur 14.8).



Figuur 14.8 Grondgebruik in de Polder Westerkogge.



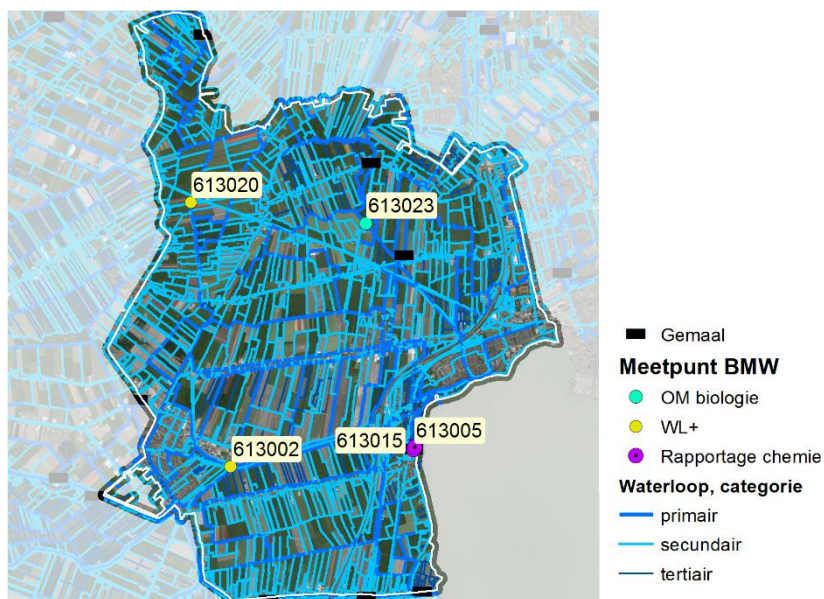
Figuur 14.9 Het lintdorp Berkhout ligt op een zavelige oude stroomrug. Na de ruilverkaveling van de jaren tachtig zijn er sloten gespaard gebleven, waarover zelfs een recreatieve vaarroute loopt (Google Maps).

## 14.5 Watersysteem

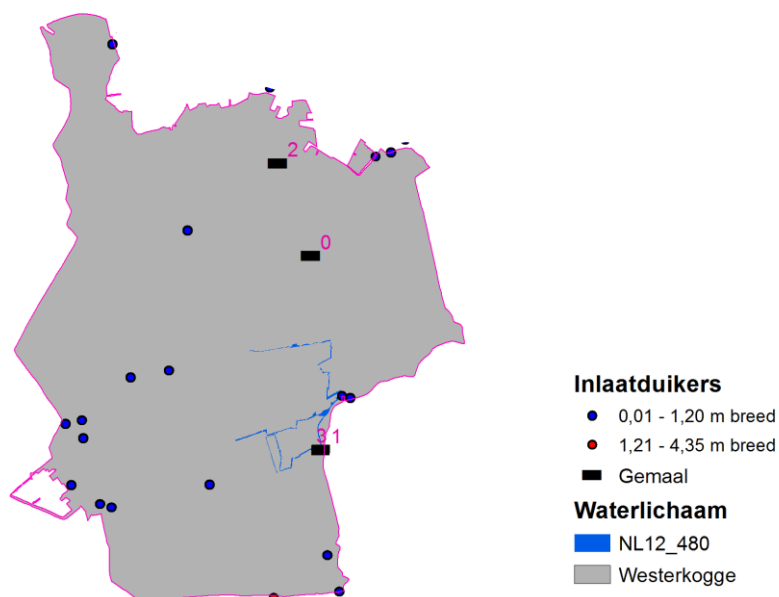
De aanwezige watergangen en meetpunten zijn weergegeven in Figuur 14.10. De meetpunten liggen in de primaire watergangen. Het aan- en afvoergebied en KRW-waterlichaam is aangegeven in Figuur 14.11.

De omvang van het totale aan- en afvoergebied is bijna 5000 ha; 7% hiervan (343 ha; 568 km) is oppervlaktewater en hiervan behoort 1,5 % (0.14 km<sup>2</sup>; 8,7 km) tot het waterlichaam (Provincie Noord-Holland 2015).

Deelgebied Westerkogge is opgedeeld in 33 peilgebieden (Figuur 14.12). De waterpeilen variëren van NAP -4.65 m tot NAP -2,20 m (Tabel 14.1). In het uiterste zuidoosten ligt nog een poldertje Rietkoog, met een peil van NAP - 1,0 m. Het diepste deel is de Baarsdorpermeer (vak 6130W-1), een meertje dat in 1624 werd drooggemalen. In het gebied liggen enkele onderbemalingen die ca. 1% van het oppervlak beslaan (Van Boekel 2014f). De meeste peilvakken hebben een dynamisch peil met een fluctuatie van 0,1 tot 0,2 m.



Figuur 14.10 Watergangen en meetpunten in de Polder Westerkogge.



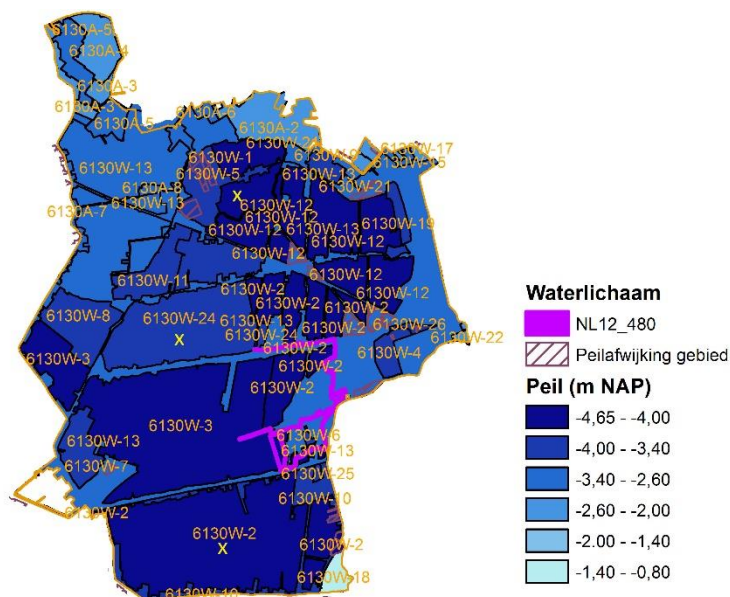
Figuur 14.11 Aan- en afvoergebied en KRW-waterlichaam in de Polder Westerkogge. Gemalen: 0 Bobeldijk, 1 Westerkogge (laag peil), 2 Baarsdorpermeer, 3 Westerkogge (hoog peil).

Tabel 14.1 Peilvakken en peilbeheer in de Polder Westerkogge. Alle vakken hebben het voorloopnummer 6130 uit Figuur 14.12. d = dynamisch peil, v = vast peil, ds = dynamisch seizoensgebonden peil, vs = vast seizoensgebonden peil.

Diepte (m NAP)	Vakken
-1,0 tot -1,0	W18vs
-2,6 tot -2,0	A2d, A3d, A4d, W14v, W17d, W20v, W22v, W23v
-3,4 tot -2,6	A5d, A6d, A7d, A8d, W13d, W15v, W16v, W21d
-4,0 tot -3,4	W3d, W4d, W5d, W6v, W7vs, W8d, W9d, W10d, W11d, W19d, W24ds, W25v, W26v
-4,7 tot -4,0	W1d, W2d, W12d

Tussen 1866 en 2016 is het aantal peilvakken toegenomen van 4 naar 33 (Tabel 14.2). De grootste toename vond plaats door de ruilverkaveling in de jaren tachtig. Tussen 1866 en 1947 is het peil gemiddeld met een kleine drie decimeter gedaald. Vooral door de ruilverkaveling is daar nog eens acht decimeter vanaf gegaan.

De complexiteit van de polder is in de loop der jaren sterk toegenomen, terwijl de connectiviteit (de mate van verbinding tussen de verschillende habitats) daardoor is verminderd.



Figuur 14.12 Peilgebieden en het KRW-waterlichamen in de Polder Westerkogge. De gele kruisjes geven de locaties aan die voor de analyse van het historisch peilverloop zijn gebruikt.

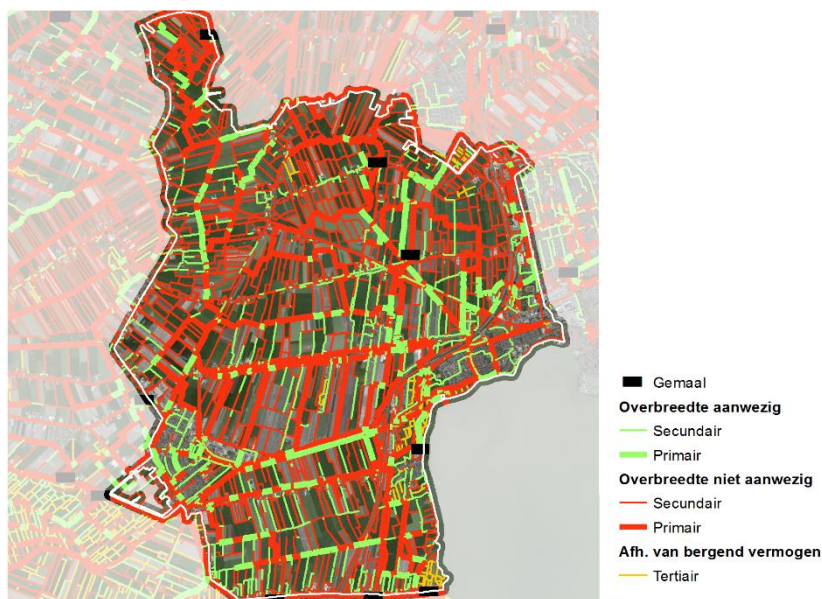
Tabel 14.2 Veranderingen van het (zomer)peil in geselecteerde peilvakken (Figuur 14.12) in de Polder Westerkogge op grond van Waterstaatskaarten (1866 – 1947) en HHNK.

Vak/jaar	1866	1947	2016
6130W-2	-3,20	-3,30	-4,20
6130W-12	-3,54	-3,90	-4,65
6130W24	-2,65	-3,00	-3,85
gemiddelde	-3,13	-3,40	-4,23
verschil met 1866	0,00	0,27	1,10
aantal peilvakken	4	13	33

## 14.6 Morfologie

Uit de door het waterschap verstrekte gegevens is berekend dat de totale lengte van de watergangen in het gebied 598 kilometer bedraagt. Dat is een dichtheid van 120 meter sloot per hectare. De taluds van de sloten zijn redelijk steil, 77% van de taluds heeft een helling tussen 30 en 40°. De overige taluds zijn flauwer, 22% heeft een helling van 20 – 30° en 1% van 10 – 20°. De primaire en secundaire watergangen hebben een breedte van 0,4 tot circa 50 meter (gemiddelde 8,0 meter). De gemiddelde waterdiepte in de zomer is met 0,41 meter laag en de sliblaag is met gemiddelde van 0,13 meter ook niet erg dik.

Van de primaire watergangen heeft 20% van het oppervlak overbreedte, bij de secundaire watergangen is dit 33% en bij de tertiaire wateren zelfs 41% (Figuur 14.13)



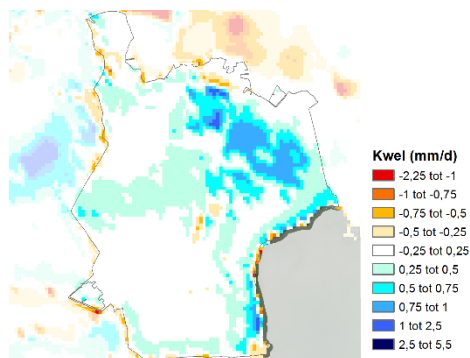
Figuur 14.13 Overbreedte van watergangen in de Polder Westerkogge.

## 14.7 Waterbalans

In verband met het onderzoek naar de achtergrondconcentraties van nutriënten is een waterbalans opgesteld (Tabel 14.3). Van de voeding bestaat 84% uit neerslag en de rest uit inlaat- en kwelwater. De kwel is het hoogst in de laaggelegen polder Baarsdorpermeer en het aangrenzende veengebied ten oosten van Bobeldijk (Figuur 14.14).

In/uit	Term	mm/j	%
In	Neerslag	889	84
	Inlaat	92	9
	Kwel*	74	7
	Totaal	1055	100
Uit	Actuele verdamping	472	45
	Uitlaat via gemalen	584	55
	Totaal	1056	100
Berging		1	0,1

\*inclusief bijdrage gasbronnen



Tabel 14.3 Waterbalans (mm/jaar) van de Polder Westerkogge voor de periode 2000-2009 (Van Boekel e.a. 2014f). De getallen berusten gedeeltelijk op metingen en gedeeltelijk op aannames en behoeven nog bijstelling.

Figuur 14.14 Kwel en wegzijging in de Polder Westerkogge.

## 14.8 Nutriëntenbelasting

Van Boekel e.a. (2014f) hebben een nutriëntenbalans van de polder opgesteld. De belangrijkste resultaten zijn vermeld in Tabel 14.4. Van de stikstofbelasting is 21 kg/ha/j (87% van het totaal) en van de fosforbelasting is 2,6 kg/ha/j (91%) afkomstig van landbouwgronden en kwel. Voor stikstof is het inlaatwater met 4% van het totaal de tweede belangrijke bron, maar die is niet veel groter dan de atmosferische depositie. Het inlaatwater draagt levert met 4,1%

van het totaal een ondergeschikte bijdrage aan de fosfaatbelasting. De belasting door kwel in open water is groter (4,5%).

Het resultaat is dat voor stikstof de gemeten concentraties 2,5 maal hoger zijn dan in de natuurlijke toestand. De actuele fosforconcentratie is 2,3 maal zo hoog als de achtergrondconcentratie.

Tabel 14.4 Enkele kentallen voor de nutriëntenbelasting van de Polder Westerkogge voor de periode 2000-2009 (Van Boekel e.a. 2014f). 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 en kwel		20,9	83,0	2,46	9,8
Belasting door inlaatwater		1,0	4,0	0,09	0,4
Atmosferische depositie op open water		0,9	3,7		
Kwel op open water		0,6	2,3	0,11	0,4
Overige belastingen§		0,7	2,7	0,04	0,2
Totaal IN		24,1	95,7	2,7	10,7
Retentie~		7,4	29,4	1,2	4,8
Totaal IN - retentie		16,7	66,3	1,5	6,0
Natuurlijke belasting	%		40		43
Anthropogene belasting	%		60		57
Concentratie oppervlaktewater	mg/l		3,92		0,91
Achtergrondconcentratie	mg/l		1,55		0,39

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

In deelgebied Westerkogge wordt geen effluent van rioolwaterzuiveringsinstallaties geloosd en er zijn volgens de gebruikte gegevens ook geen andere puntbronnen aanwezig of bekend (Van Boekel e.a. 2014f).

## 14.9 Huidige waterkwaliteit

Tabel 14.5 geeft de gemiddelde waarden weer van enkele waterkwaliteitsvariabelen in het afvoergebied voor de periode 2011-2017. Hieruit blijkt dat in

Tabel 14.5 Zomergemiddelde (ZGM) en wintergemiddelde (WGM) waterkwaliteit van de waterdelen polder Westerkogge 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 <sup>1</sup>	KRW-fysische chemie (n=2)			KRW-biologie (n=2)			overige meetpunten (n=1)		
		ZGM	WGM	aantal	ZGM	WGM	aantal	ZGM	WGM	aantal
chloride (mg/l)	0 - 300	147	102	(82 / 83)	109	56	(18 / 18)	213	123	(9 / 9)
totaal-P (mgP/l)	≤ 0,15	0,57	0,29	(78 / 79)	0,64	0,33	(18 / 18)	0,70	0,58	(9 / 9)
ortho-P (mgP/l)		0,31	0,14	(18 / 19)	0,42	0,13	(18 / 18)	0,19	0,25	(9 / 9)
totaal-N (mgN/l)	≤ 2,8	2,6	3,5	(78 / 79)	2,2	3,7	(18 / 18)	4,1	5,8	(9 / 9)
ammonium (mgN/l)		0,1	0,3	(18 / 19)	0,1	0,2	(18 / 18)	0,3	1,5	(9 / 9)
nitraat (mgN/l)		0,2	1,4	(78 / 79)	0,1	1,5	(18 / 18)	0,2	1,7	(9 / 9)
chlorofyl-a (ug/l)	≤ 23	79	-	(18 / -)	41	-	(6 / -)	177	120	(9 / 6)
doorzicht (m)	≥ 0,65	0,37	0,64	(48 / 49)	0,35	0,39	(20 / 18)	0,25	0,32	(10 / 9)
zuurstofverzadiging (%)	40 - 120	77	87	(78 / 77)	79	102	(36 / 30)	88	93	(18 / 15)
pH (-)	5,5 - 8,5	8,2	8,2	(78 / 79)	8,2	8,0	(18 / 18)	8,5	8,1	(9 / 9)
sulfaat (mg/l)		157	261	(69 / 67)	139	224	(12 / 12)	79	121	(6 / 6)
calcium (mg/l)		144	213	(39 / 38)	106	182	(12 / 12)	85	135	(6 / 6)

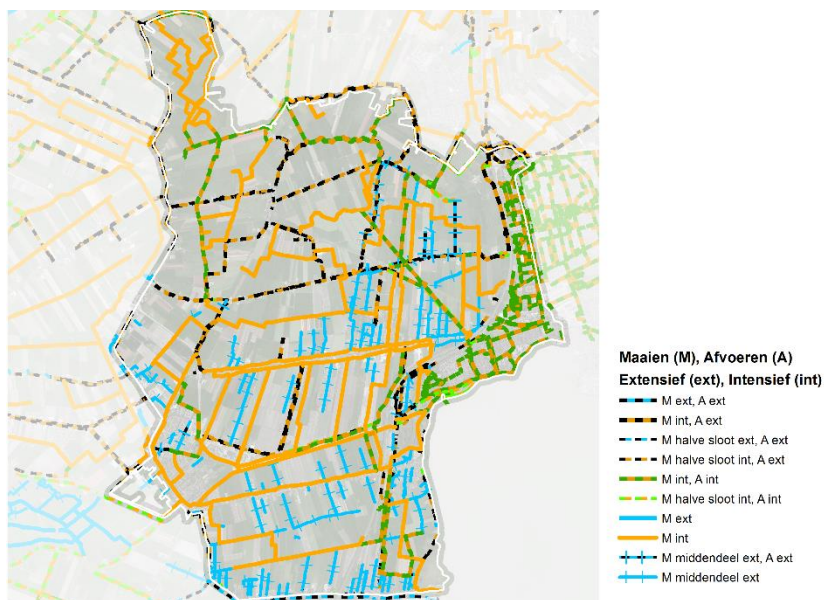
<sup>1</sup> Default-norm voor het betreffende KRW-type. Dit is het KRW-type dat is toegekend tijdens de actualisatie van het meetnet (Jaarsma & van Ee, 2016) en is geldig voor SGBP2 (2016-2021).

het zomerhalfjaar het water varieert van zeer zoet in het waterlichaam tot zoet in het overige water en de trofiegraad (op basis van totaal-P) als zeer voedselrijk. Het chlorofylgehalte varieert van hoog in het waterlichaam tot extreem hoog in het overige water en het doorzicht varieert van zeer laag in het overige water tot laag in het waterlichaam.

Voor de KRW zijn de zomergemiddelden getoetst aan de KRW-normen voor type M3. Op de KRW-metpunten voor de fysische chemie voldoen totaal-P, chlorofyl-a en doorzicht niet aan de normen. Op de KRW-metpunten voor de biologie voldoen totaal-P, chlorofyl-a en doorzicht niet aan de normen. Het sulfaatgehalte in het waterlichaam is zeer hoog, het calciumgehalte is zeer hoog.

## 14.10 Maaibeheer

De gegevens van het door het waterschap geplande onderhoud zijn weergegeven in Figuur 14.15. 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. De primaire watergangen worden intensief gemaaid. In de meeste gevallen wordt er niet afgevoerd en in sommige gevallen wordt er extensief afgevoerd. Secundaire watergangen worden extensief gemaaid en er is daar geen afvoer van het maaisel. In de zone tussen de A7 en de woonwijken van Hoorn, met o.a. sportvelden, worden de watergangen intensief gemaaid en is er ook intensieve afvoer van het maaisel. Op basis van ervaring wordt er afgeweken van deze regel, maar van maatwerk is geen sprake.



Figuur 14.15 Gepland onderhoud van het nat profiel van watergangen in de Polder Westerkogge 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.



## 14.11 Ecologie

### Algemeen

De Polder Westerveer is een weidevogelreservaat van Landschap Noord-Holland.

### Planten

Slechts enkele opnamen zijn afkomstig uit het landelijk gebied. De meeste opnamen zijn gemaakt in de buitenwijken en de stadsrand van Hoorn (Figuur 14.16). De samenvatting in Tabel 14.6 geeft daardoor een vertekend beeld van de toestand van het hele gebied.

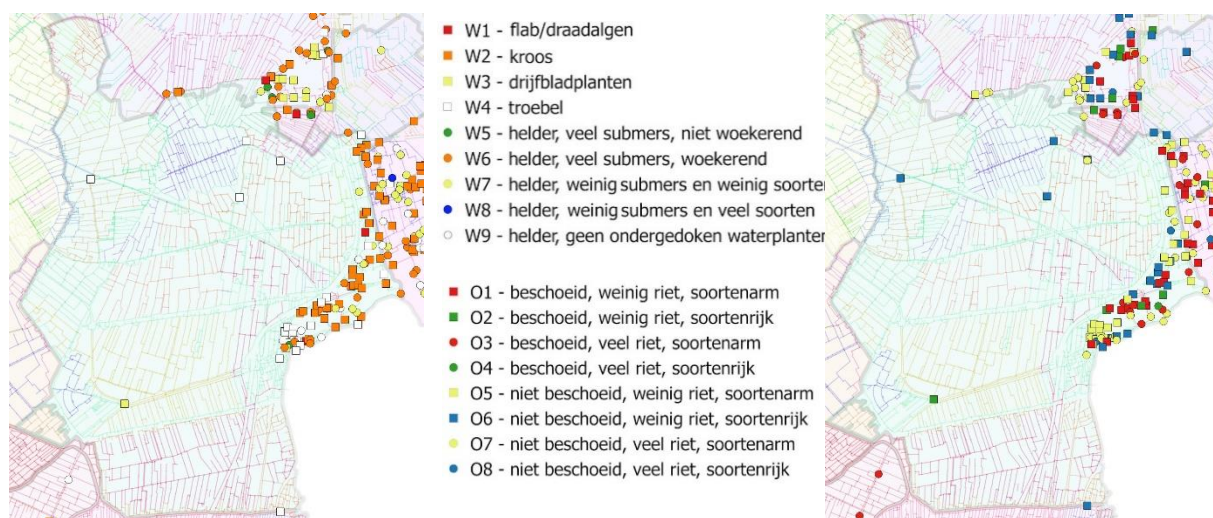
Tabel 14.6 Samenvatting van de ecologische toestanden van water- en oevers in het deelgebied Polder Westerkogge, gebaseerd op opnamen uit de meetnetten van HHNK en de Ecoscans, de EKR, de aantallen soorten en de belangrijkste soorten water- en overige planten. **Vet** = woekerende ondergedoken waterplanten, **vet cursief** = invasieve woekerende exoten, **onderstreept** = ruigtekruiden., **Ab%** = gemiddeld bedekkingspercentage, **Freq%** = percentage van het aantal opnamen waarin de soort voorkomt.

Periode 2011 - 2013		Westerko.	HHNK	Westerko.		HHNK
Aantal opnamen		78	5995	EKR macrofyten (aantal opnamen)	0	333
Ecoscans (% opnamen)		96	92	EKR macrofyten (gemiddelde)	-	0,33
Totaal aantal soorten planten		105	515	Totaal aantal soorten oeverplanten†	66	
Totaal aantal soorten waterplanten		29	84	Gemiddeld aantal soorten oeverplanten†	7,5	7,1
Gemiddeld aantal soorten waterplanten		4,3	4,6			
Toest. Omschrijving	% opn.	% opn.	Toest. Omschrijving	% opn.	% opn.	
W1 Water met dominantie van flab/draadalgen	3	2	O1 beschoeid, weinig riet, soortenarm	15	13	
W2 Water met dominantie van kroos	37	20	O2 beschoeid, weinig riet, soortenrijk	5	4	
W3 Water met dominantie van drijfbladplanten	3	3	O3 beschoeid, veel riet, soortenarm	8	16	
W4 Troebel water	28	27	O4 beschoeid, veel riet, soortenrijk	1	4	
W5 Helder water met veel, maar niet woekerende waterplanten	1	2	O5 niet beschoeid, weinig riet, soortenarm	28	13	
W6 Helder water met veel woekerende waterplanten	12	16	O6 niet beschoeid, weinig riet, soortenrijk	19	8	
W7 Helder water met weinig soorten ondergedoken waterplanten in lage dichtheid	9	17	O7 niet beschoeid, veel riet, soortenarm	21	32	
W8 Helder water met veel soorten ondergedoken waterplanten in lage dichtheid	0	1	O8 niet beschoeid, veel riet, soortenrijk	3	10	
W9 Helder water zonder ondergedoken waterplanten	8	11				
Troebel water (W3, W4)	31	31	Soortenrijke oevers (O2, O4, O6, O8)	28	26	
Arme plantengroei (W7, W9)	17	28	Oevers met veel riet (O3, O4, O7, O8)	32	62	
Optimale plantengroei (W5, W8)	1	3	Beschoeide oevers (O1 - O4)	29	36	
Overmatige plantengroei (W1, W2, W6)	51	38				
Laag* Soorten waterplanten	Ab%	Freq%	Laag* Soorten oever- en overige planten†	Ab%	Freq%	
D Watergentiaan	1,5	8	OE Riet	4,0	73	
D Veenwortel	0,4	42	OE Grote egelskop	0,8	44	
D Witte waterlelie	0,1	12	OE Liesgras	0,6	38	
D Kikkerbeet	0,1	10	OE Rietgras	0,6	49	
D Gele plomp	0,0	4	<u>OE Harig wilgenroosje</u>	<u>0,3</u>	<u>60</u>	
F Flab en draadwier	2,9	10	OE Zwanenbloem	0,3	18	
F Darmwier	0,1	4	OE Mannagras	0,3	17	
K Klein kroos	13,7	90	OE Heen	0,2	24	
K Bultkroos	9,6	53	OE Gewone waterbies	0,2	18	
K Veelwortelig kroos	5,0	45	OE Grote lisdodde	0,2	17	
K Wortelloos kroos	1,5	15	OE Mattenbies	0,2	4	
<i>K Dwerfkroos</i>	<i>0,6</i>	<i>13</i>	<u>L Grote brandnetel</u>	<u>0,2</u>	<u>40</u>	
<i>K Knopkroos</i>	<i>0,1</i>	<i>1</i>	OE Viltige basterdwederik	0,2	29	
<b>S Grof hoornblad</b>	<b>10,1</b>	<b>36</b>	OE Oeverzegge	0,1	17	
<b>S <i>Smalle waterpest</i></b>	<b>4,5</b>	<b>21</b>	OE Slanke waterkers	0,1	12	
<b>S Schedefonteinkruid</b>	<b>1,4</b>	<b>15</b>	OE Moerasandoorn	0,1	27	
S Puntkroos	0,8	23	<u>OE Haagwinde</u>	<u>0,1</u>	<u>23</u>	
<b>S Stomphoekig sterrenkroos</b>	<b>0,4</b>	<b>6</b>	OE Kleine waterrepe	0,1	6	
<b>S Gewoon sterrenkroos</b>	<b>0,1</b>	<b>6</b>	OE Gele lis	0,1	21	
S Stijve waterranonkel	0,1	3	OE Fioringras	0,1	8	
S Doorgroei fonteinkruid	0,1	3	OE Wolfspoot	0,1	22	
S Zittende/gesteelde zannichellia	0,1	3	<u>OE Koninginnekruid</u>	<u>0,1</u>	<u>14</u>	
<b>S Aarvederkruid</b>	<b>0,0</b>	<b>1</b>	OE Waterzuring	0,1	15	
S Spits fonteinkruid	0,0	1	OE Kruijpende boterbloem	0,1	15	
S Glanswier	0,0	1	OE Kluwenzuring	0,1	15	

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

Er zijn in de 78 opnamen van locaties uit de meetnetten en Ecoscans in totaal 29 soorten waterplanten en 76 soorten overige planten (waarvan 66 oever- en emerse planten) aangetroffen. De meest voorkomende soorten zijn vermeld in Tabel 14.6, 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 14.16.

De toestand van troebel water (W3, W4) komt in de Oosterpolder met 31% evenveel voor als in het hele Noorderkwartier (31%), maar er is in 51% van de opnamen meer sprake van overmatige plantengroei dan in het hele gebied (38%). Slechts 1% van de locaties heeft een optimale plantengroei. Er zijn in verhouding minder locaties (17%) met arme plantengroei dan in het hele



Figuur 14.16 Ecologische toestand van water (W) (links) en oevers (O) (rechts) in de Polder Westerkogge.

Noorderkwartier (28%). De handvol locaties in het landelijk gebied bestaat uit troebel water.

Het gemiddeld aantal soorten waterplanten is met 4,3 iets lager dan in de rest van het Noorderkwartier. De meest voorkomende soorten zijn woekeraars als Grof hoornblad en Smalle waterpest en kroossoorten. Ook in inventarisaties uit 1987 en 1992 van het landelijk deel van de Polder Westerkogge waren dit veel voorkomende soorten (HHNK 2003b).

De meeste soortenrijke oevers (in totaal 28%) zijn niet beschoeid en hebben weinig riet. Het zijn er in verhouding ongeveer evenveel als in de rest van het gebied. Relatief weinig oevers hebben veel riet en er zijn iets minder beschoeide oevers dan in het hele Noorderkwartier.

Het aantal soorten oeverplanten is met een gemiddelde van 7,5 iets hoger dan in het gehele Noorderkwartier (7,1).

Riet (gemiddelde abundantie 4,0%, frequentie 73%) is de belangrijkste oeverplant, maar is toch veel minder abundant dan in veel andere gebieden. De erop volgende soorten als Grote egelskop, Liesgras en Rietgras indiceren een dynamisch milieu, bijvoorbeeld waterstandswisseling, betreding of maaien. Het laatste gebeurt hier ook intensief (Figuur 14.15). Soorten als Harig wilgenroosje, Grote brandnetel en Koninginnekruid geven aan dat er toch nog vrij veel strooisel blijft liggen). Ook in 1987 en 1992 waren de oevers al voedselrijk, vaak betreden of verruigd (HHNK 2003b).

## Fytobenthos

De belangrijkste kentallen van het fytobenthos zijn vermeld in Tabel 14.7. Er zijn in de zes monsters van de meetnetten in totaal 91 taxa aangetroffen, met gemiddeld 0,5 zeldzaam taxon per monster, wat gelijk is aan de 0,5 voor het hele gebied van Hollands Noorderkwartier. Het aantal soorten per monster is iets hoger dan gemiddeld. De monsters zijn voor de helft kenmerkend voor het type F3: de niet-zoete tot zoete, tamelijk heldere, voedselrijke kleislotten en -kanalen, vaak in bebouwd gebied. De overige monsters behoren tot type F2, een type uit 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 ( $\alpha$ -mesosaproob).

Tabel 14.7 Belangrijkste kentallen van het fyto-benthos van het deelgebied Polder Westerkogge. 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 14.10.

Typen en karakteristieken	Westerkogge			HHNK 2009-'15	Toelichting/interpretatie	aantal monsters	
	2010-'12	2013-'15	2010-'15			Westerkogge	HHNK
<i>Fytobenthostype</i>							6 838
F2	2	1	50	42	Niet-zoete tot zwak brakke troebele tot heldere, voedselrijke sloten en kanalen		
F3	1	2	50	18	Zoete tot niet-zoete, tamelijk heldere, voedselrijke kleisloten en -kanalen, vaak in bebouwd gebied		
F2-F3	3	3	100	61			
<i>Diversiteit</i>							
alle taxa	71	66	91	574	totaal aantal taxa per periode/gebied		
zeldzame taxa	1	1	2	109	aantal zeldzame taxa per periode/gebied		
taxa in monster	37,3	36,0	36,7	31,7	gemiddeld aantal soorten per monster		
zeldz. taxa in monster	0,3	0,7	0,5	0,5	gemiddeld aantal zeldzame soorten per monster		
<i>Ecologische indicatiewaarden</i>							
zuurgraad	4,2	4,2	4,2	3,9	alkalisch		
zoutgehalte	2,5	2,6	2,6	2,4	niet-zoet		
organische stikstof	2,2	2,3	2,3	2,4	voornamelijk stikstofautotrofe, maar ook stikstofheterotrofe soorten		
zuurstof	2,6	2,7	2,7	2,8	matige zuurstofverzadiging		
saprobie	2,5	2,6	2,6	2,8	α-β-mesosaproob		
trofie	5,0	5,1	5,0	4,9	eutroof		
vocht	2,1	2,2	2,1	2,4	nauwelijks droogvallend		

## Macrofauna

De macrofauna (Tabel 14.8) is in de periode 2011-2016 bemonsterd op twee locaties in het waterlichaam en één locatie in het overige water. In totaal zijn er gegevens van drie monsters beschikbaar. Naast het watertype van het waterlichaam (M3), is er nog één ander watertype bemonsterd. De KRW-toetsing levert voor het waterlichaam een (gemiddelde) score op van 0,48, dit is matig. Voor het overige water is de KRW-score 0,37; ontoereikend.

Er zijn gemiddeld 52 soorten per monster aangetroffen in het waterlichaam, dit is matig soortenrijk. In het overige water zijn 33 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 zoete condities in het waterlichaam en in het overige water.

Tabel 14.8 Macrofauna van de waterdelen polder Westerkogge, 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
M3 - gebufferde kanalen ( 2 / )	0,48		0,37	Garnalen en kreeften	-	-	0,1	-	-	1
M6a - ondiepe kanalen zonder scheepvaart ( - / 1 )		0,37	0,38	Vlokreeften	1,5	1,0	2,0	10	42	64
				Aasgarnalen	0,5	-	0,4	32	-	45
				Wormen	3,0	3,0	3,2	25	6	52
				Overig	0,5	-	0,9	3	-	6
				Vliegen en muggen	11	7,0	10	74	124	112
				Pissebedden	1,5	2,0	1,6	7	5	29
				Slakken en tweekleppigen	5,0	6,0	8,4	13	14	108
				Kevers en wantsen	7,0	2,0	9,2	51	6	49
				Bloedzuigers en platwormen	3,0	2,0	2,8	6	7	8
				Kokerjuffers	3,5	2,0	1,2	16	2	4
				Spinnen en watermijten	11	6,0	5,2	74	36	35
				Libellen en haften	4,5	2,0	1,9	51	3,0	20
aantal monsters	2	1	15	<b>Totaal</b>	<b>52</b>	<b>33</b>	<b>47</b>	<b>357</b>	<b>245</b>	<b>533</b>
gemiddelde EKR alle typen	0,48	0,37	0,38							

## Vis

In het waterlichaam is de visstand in 2013 op vier locaties (2 ha) en in het overige water op zes locaties (0,9 ha) bemonsterd (Tabel 14.9). In totaal zijn 21 soorten aangetroffen, wat soortenrijk is. In het waterlichaam is de totale geschatte visbiomassa 153 kg/ha, dit is beneden gemiddeld voor HHNK. Het aandeel brasem en karper is met 28% gering voor het beheergebied van HHNK, het aandeel plantminnende vis is 41%, dit is bovengemiddeld voor HHNK. De EKR op de landelijke maatlat is 0,66, waarmee het waterlichaam ten opzichte van de huidige doelstelling voor HHNK als 'zeer goed' wordt

beoordeeld. De visgemeenschap wordt 'landelijk' getypeerd als 'snoek-blankvoorn', in de regionale typering als 'brasem-snoekbaars met karper' (75%) en 'brasem-snoekbaars zonder karper' (25%).

De geschatte visbiomassa van het overige water is 136 kg/ha, dit is vrij laag. Het aandeel brasem en karper is 19%, wat gering is. Het aandeel plantminnende vis is 49%, dit is bovengemiddeld. De visgemeenschap wordt 'landelijk' getypeerd als 'snoek-blankvoorn', in de regionale typering als 'snoek-blankvoorn' (67%) en 'brasem-snoekbaars zonder karper' (33%).

Tabel 14.9 Visstand van de waterdelen polder Westerkogge, gekarakteriseerd naar soortensamenstelling, abundantie (biomassa en aantallen per hectare), het landelijke viswatertype en de verdeling over de regionale viswater typen voor het waterlichaam (WL) en de overige wateren (OW). De KRW-beoordeling geldt voor het waterlichaam, de kleuren in de tabel corresponderen met de klassen van de KRW. De grijstinten in de soortentabel zijn indicatief voor de visbiomassa's.

onderdeel	kenmerk	WL (2013)	OW (2013)	KRW-beoordeling watertype M3		viswatertypering			
inspanning	aantal deelgebieden	4	6	EKR (landelijke maatlat)	0,66	waterlichaam	overig water		
	bevestigd oppervlak (ha)	2,0	0,9	KRW-beoordeling (HHNK)	zeer goed	snoek-blankvoorn	snoek-blankvoorn		
soorten	totaal aantal soorten	21	21						
	aantal soorten marien/brak	0	0	<b>EKR-deelmaatlaten</b>	<b>biomassa</b>	<b>soorten</b>	<b>verdeling clusters</b>	<b>WL (%)</b>	<b>OW (%)</b>
	aantal migrerende soorten	2	1	brasem en karper (BK)	0,84		RG-ruisvoorn-snoek	-	-
biomassa	totale biomassa (kg/ha)	153	136	plantminnende soort (Pm)	0,75		snoek-blankvoorn	-	66,66667
	aandeel brasem+karper (%)	28	19	plantminnend + migrerend (PmM)		0,38	brasem-karper	75	-
	baars+blankvoorn/eurytoop (%)	37	35				brasem-snoekbaars	25	33,33333
	aandeel plantminnend (%)	41	49				giebel	-	-
	aandeel zuurstoftolerant (%)	8,2	9,2				RG-stekelbaars	-	-
gilde zoet	gilde brak	soort	wetenschappelijke naam	waterlichaam		overig water		gemiddeld HHNK	
				aantal/ha	kg/ha	aantal/ha	kg/ha	aantal/ha	kg/ha
EURYTOOP	matig chloridetolerant	Alver	<i>Alburnus alburnus</i>	2	0,01			72	0,62
	chloridetolerant	Baars	<i>Perca fluviatilis</i>	1859	11	1908	11	1045	8,7
	matig chloridetolerant	Blankvoorn	<i>Rutilus rutilus</i>	2515	26	2435	25	2224	36
	matig chloridetolerant	Brasem	<i>Abramis brama</i>	2052	36	1603	26	1470	101
		Hybride		2	0,03	2	0,03	33	1,2
	matig chloridetolerant	Karper	<i>Cyprinus carpio</i>	18	6,50	17	0,31	108	120
	chloridetolerant	Kolblei	<i>Blicca bjoerkna</i>	661	7,28	591	6,1	393	7,0
	diadroom	Paling	<i>Anguilla anguilla</i>	8	1,91	7	1,8	51	11
	matig chloridetolerant	Pos	<i>Gymnocephalus cernuus</i>	45	0,41	2	0,02	300	2,5
	chloridetolerant	Snoekbaars	<i>Sander lucioperca</i>	15	0,44	3	0,05	121	14
PLANTMINNEND	zoetwatersoort	Bittervoorn	<i>Rhodeus sericeus</i>	372	0,31	416	0,35	2031	1,6
	zoetwatersoort	Kleine modderkruiper	<i>Cobitis taenia</i>	0,3	0,00			65	0,22
	zoetwatersoort	Ruisvoorn	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	328	4,09	337	4,4	545	5,0
	zoetwatersoort	Snoek	<i>Esox lucius</i>	87	46	91	49	47	29
	matig chloridetolerant	Vetje	<i>Leucaspius delineatus</i>	45	0,06	48	0,07	699	0,31
ZUURSTOFTOLERANT	zoetwatersoort	Zeelt	<i>Tinca tinca</i>	93	13	102	13	81	15
	zoetwatersoort	Riviergrondel	<i>Gobio gobio</i>	2	0,01			317	1,9
REOFIEL	zoetwatersoort	Winde	<i>Leuciscus idus</i>	0,0	0,07			14	10
EXOOT		Graskarper	<i>Ctenopharyngodon idella</i>	0,1	1,19			5	47
		Marm grondel	<i>Proterorhinus marmoratus</i>	0,0	0,00			340	0,26
		Roofblei	<i>Aspius aspius</i>	0,0	0,06			4	2,4

## 14.12 ESF-detailanalyse

Bijlage 2 geeft de omschrijvingen van de ecologische sleutelfactoren (ESF's). Per deelgebied zijn deze ESF's geanalyseerd, zoals toegelicht in Bijlage 3. Voor het deelgebied Westerkogge 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.

























## 14.13 Knelpunten en maatregelen

### Knelpunten

De knelpuntenanalyse (Figuur 14.17) laat zien dat zowel de productiviteit van het water en de bodem als de helderheid van het water (ESF 1 t/m 3) een knelpunt vormen voor de waterkwaliteit en ecologie. Ook het peilbeheer, de grootte van de peilgebieden, de dieptevariatie en het maaibeheer (ESF 4 t/m 6) zijn niet gunstig.

Volgens de beschikbare stoffenbalans is de belasting van het watersysteem met nutriënten (ESF1) niet extreem hoog. Om de belasting onder de kritische grens te krijgen voor fosfaat is een reductie van circa één derde nodig. Opvallend is dat de belasting vooral tot uiting komt in algengroei en minder in de visbiomassa, kroos en flab. Het water is erg troebel (ESF2), dit wordt meer nog dan door algen door zwevend stof veroorzaakt. Ook de waterbodem is erg voedselrijk (ESF3), de geschatte nalevering is ongeveer even hoog als de externe belasting. Opvallend is dat de onderliggende bodem ook behoorlijk voedselrijk lijkt te zijn. Er is in dit gebied zowel klei als veen aanwezig, klei kan fosfaat binden terwijl veen een ‘natuurlijke’ nutriënten-bron vormt. De consistentie van het slib is ook gering, wat kenmerkend is voor de veenbodems in het gebied en een belemmering kan vormen voor de ontwikkeling van wortelende waterplanten.

## NL12\_480 - Waterlichaam: waterdelen polder Westerkogge

Systeemanalyse volgens ESF	Huidige toestand	Knelpunten	Knelpunt zichtbaar in (biologie)	Effectieve maatregelen (technisch haalbaar)	Toekomstig (na maatregelen)
 <b>Productiviteit water</b>		Pact en (Nact), (Pnat)	hoge algenbiomassa, vrij veel kroos en flab, vrij hoge visbiomassa	Belastingreductie, benodigd ten opzichte van de actuele belasting: P: 34%. N voldoet. P uit natuurlijke bronnen hoog en N uit natuurlijke bronnen niet beperkend	
 <b>Lichtklimaat</b>		ZS, (diepte)	meetpunten: vrij weinig submers, veel drijfblad, ecoscans: vrij weinig submers	onderzoeken herkomst en maatregelen zwevend stof	
 <b>Productiviteit bodem</b>		(klei), (veen), P-binding, (slib), sulfaat		(baggeren), (beperken veenafbraak), (belastingreductie)	
 <b>Habitatgeschiktheid</b>		peilbeheer, (dieptevariatie), (slib), (zoutgehalte)	diatomeeën indiceren licht-brak	meer natuurlijk peilbeheer, (baggeren)	
 <b>Verspreiding</b>		(omvang peilgebied)		(verbinden grote peilvakken door passeerbaar maken stuwen)	
 <b>Verwijdering</b>		maaien, afvoeren	de maaitolerantie van de waterplanten is relatief hoog	minder intensief maaien, maaisel afvoeren, (benutten overruimte)	
 <b>Organische belasting</b>					
 <b>Toxiciteit</b>		(landgebruik)	-	(nader onderzoek overschrijdingen toxiciteit FC_meetnet)	

Figuur 14.17 Knelpunten en maatregelen waterlichaam Polder Westerkogge.

























Het watersysteem is niet heel krap, het aandeel water is redelijk hoog (7%) en er wordt betrekkelijk weinig water ingelaten. Blijkbaar is de peilmarge van het dynamische peilbeheer hier voldoende om de inlaat te beperken. Voor de ontwikkeling van de oeervegetatie is het peilbeheer echter een knelpunt (ESF4). Verder lijkt er in het watersysteem weinig dieper water aanwezig te zijn, dit kan voor de vis een knelpunt vormen tijdens vorst of juist in warme perioden.

De gemiddelde grootte van de peilgebieden is vrij gering, dit is een mogelijk knelpunt (ESF5). Er zijn enkele grotere (circa 10 - 70 hectare grote) en vele kleinere peilgebieden.

Er is redelijk wat overruimte beschikbaar, circa 20% in primaire watergangen tot 35% in de rest (ESF6). Desondanks wordt er in het waterlichaam intensief gemaaid en maar beperkt afgevoerd, in het overige water is dat wat beter.

Organische belasting (ESF7) lijkt geen knelpunt.

## NL12\_480 - Overig water: waterdelen polder Westerkogge

Systeemanalyse volgens ESF	Huidige toestand	Knelpunten	Knelpunt zichtbaar in (biologie)	Effectieve maatregelen (technisch haalbaar)	Toekomstig (na maatregelen)
 <b>Productiviteit water</b>		Pact en (Nact), (Pnat)	hoge algenbiomassa, veel kroos en flab	Belastingreductie, benodigd ten opzichte van de actuele belasting: P: 34%. N voldoet. P uit natuurlijke bronnen hoog en N uit natuurlijke bronnen niet beperkend	
 <b>Lichtklimaat</b>		(ZS), (diepte), (algen)	meetpunten: weinig submers, ecoscans: (weinig submers), (veel drijfblad)	(belastingreductie), (onderzoeken herkomst en maatregelen zwevend stof)	
 <b>Productiviteit bodem</b>		(klei), (veen), P-binding, (slib), sulfaat	lage vegetatiebedekking	(baggeren), (beperken veenafbraak), (belastingreductie)	
 <b>Habitatgeschiktheid</b>		peilbeheer, (talud), (dieptevariatie), (slib), (zoutgehalte)	diatomeeën indiceren licht-brak	meer natuurlijk peilbeheer, (oeverinrichting), (baggeren)	
 <b>Verspreiding</b>		(omvang peilgebied)	de soortenrijkdom van de vis is matig, er is maar één soort migrerende zoetwatervis aangetroffen	(verbinden grote peilvakken door passeerbaar maken stuwen)	
 <b>Verwijdering</b>		(maaien), (afvoeren)	het totaal aantal plantensoorten is vrij gering, het aantal waterplanten is gering, de maaitolerantie van de waterplanten is relatief hoog	(minder intensief maaien), (maaisel afvoeren), benutten overruimte	
 <b>Organische belasting</b>					
 <b>Toxiciteit</b>		(landgebruik)			

Figuur 14.18 Knelpunten en maatregelen overige wateren Polder Westerkogge.

Toxiciteit (ESF8) is mogelijk wel een probleem, voor een nadere toelichting wordt verwezen naar Postma & Keijzers (2018). 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 chemiespoor 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.

### Maatregelen

Maatregelen om de knelpunten op het vlak van de productiviteit op te lossen moeten zich zowel richten op het terugdringen van de externe belasting als op de nalevering van de waterbodem. Daarbij geldt voor beide dat de belasting vanuit 'natuurlijke' bronnen een mogelijk knelpunt kan zijn, ook na aanpak van de overige bronnen (met name actuele en historische belasting) en baggeren. Het peilbeheer is vooral beperkend voor de ontwikkeling van de oevervegetatie, de inlaathoeveelheid is volgens de waterbalans al vrij gering en bovendien van goede kwaliteit. Gezien de ruimte in het watersysteem lijkt op veel plekken een aanpassing van het beheer mogelijk (minder intensief maaien in combinatie met afvoeren) zonder dat dit problemen oplevert voor de wateraanvoer.

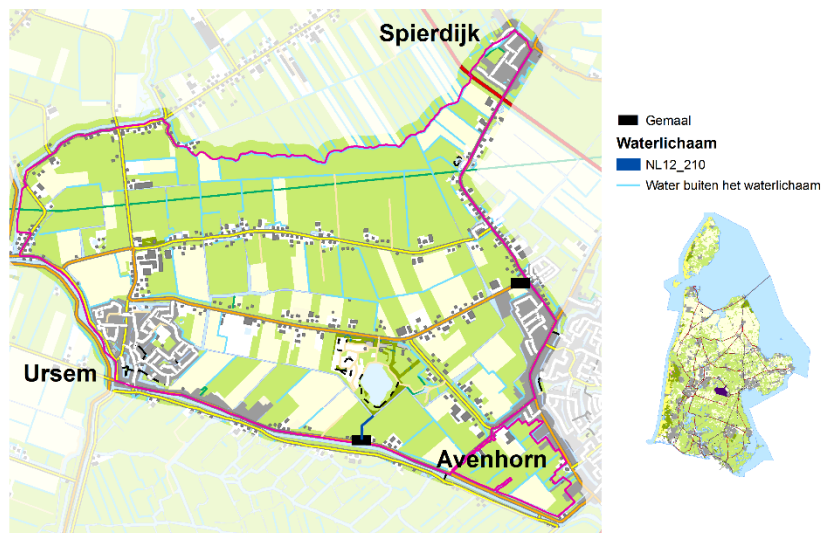
# 15. Waterdelen Polder Ursem (NL 12\_490)

## 15.1 Ligging



Wapen van de voormalige  
Gemeente Ursem

De polder Ursem (Figuur 15.1) is een kleipolder in het midden van het beheergebied van HHNK. De waterstaatkundige oppervlakte van het bemaalingsgebied Ursem bedraagt ca. 1065 ha. In de polder liggen de plaatsen Ursem, Spierdijk, De Goorn en de kleinere plaatsen Rustenburg, Noorddijk en Zuid-Spierdijk (Van Boekel e.a. 2014i).



Figuur 15.1 Ligging van deelgebied Polder Ursem in het beheergebied van het Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier met gemalen en belangrijkste watergangen.

## 15.2 Historie

De vanouds tot Geestmerambacht behorende Banne Ursem bestond uit het binnen Westfriesland gelegen gedeelte van de gelijknamige gemeente, met uitzondering van het daarin gelegen Schoutsbraakje, een 17<sup>e</sup>-eeuwse droogmakerij van bijna zes hectare. Samen met het ten westen van de Spierdijk gelegen gedeelte van de tot het ambacht Drechterland behorende Banne Berkhout, het zogenaamde Overdorp Zevendeel, vormde de Banne Ursem de polder Ursem. In 1948 besloten Provinciale Staten van Noord-Holland, tegelijk met de opheffing van de bannen in het ambacht Drechterland, waaronder de Banne Berkhout, het Overdorp Zevendeel onder te brengen bij de Banne en Polder Ursem, die voortaan ‘Polder Ursem’ heette ([www.westfriesarchief.nl](http://www.westfriesarchief.nl)).

In 1970 kwam het huidige gemaal gereed (Figuur 15.2) en tussen 1971 en 1973 is in de polder een grootscheepse ruilverkaveling uitgevoerd. Voordien



Figuur 15.2 (links) Gemeaal Ursem (1970).



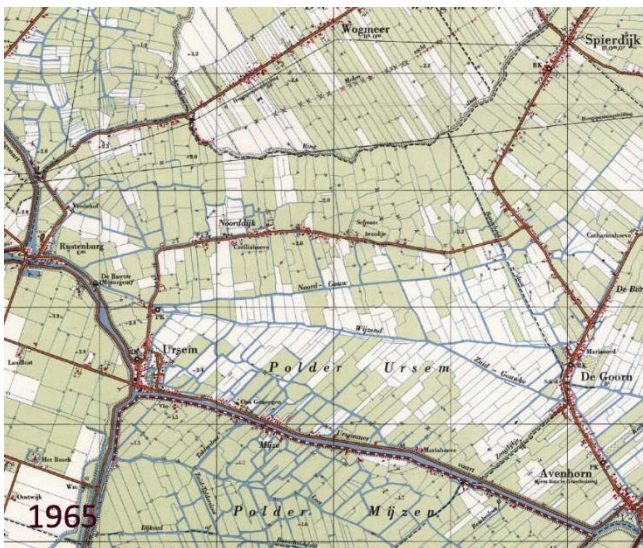
Figuur 15.3 (rechts) Het grootste deel van het waterlichaam in de Polder Ursem (foto: Herman van Dam).



Figuur 15.4 (links) Informatiebord recreatiegebied Ursem (foto: Herman van Dam).



Figuur 15.5 (rechts) Het recreatiegebied Ursemmerplas (foto: Herman van Dam).



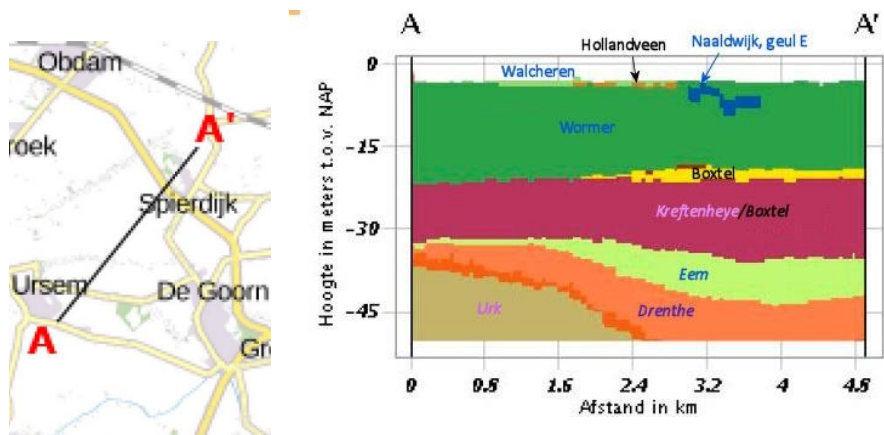
Figuur 15.6 De Polder Ursem heeft door het uitvoeren van de ruilverkaveling een metamorfose ondergaan ([www.topotijdreis.nl](http://www.topotijdreis.nl)).



was er een slechte ontsluiting (ruim de helft van de oppervlakte van het bemaalingsgebied was slechts varend bereikbaar), door het (voor de landbouw) te hoge polderpeil was er geen optimaal waterbeheer en was er een slechte kavelform en versnippering van de percelen (Mulder 1972, HHNK 2003c). De weg De Leet is aangelegd tijdens deze ruilverkaveling en kwam in de plaats van de historische Wijzend, een kreekrestant. Ook een groot deel van de Noordgouw verdween. De richting van veel kavels is veranderd. Veel kleine sloten zijn gedempt (met zand uit de nieuwe plas) of rechtgetrokken en grotere sloten zijn nieuw gegraven. Het peil werd verlaagd en de wateroppervlakte werd gereduceerd. De ingepolderde Schoutenbraak verdween daardoor als aparte herkenbare eenheid. De diversiteit en kleinschaligheid (habitatvariëteit!) is hierdoor sterk afgenomen. Mede ten behoeve van de waterberging werd de Ursemmerplas als onderdeel van een nieuw recreatiegebied aangelegd (Figuur 15.4, Figuur 15.5).

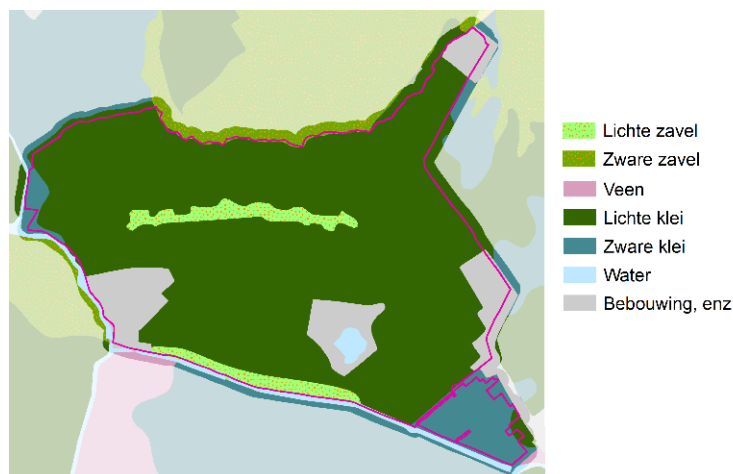
## 15.3 Geologie en bodem

In het Pleistoceen vinden we eerst een dunne laag zand uit Formatie van Boxtel. Daarop bevindt zich vervolgens een dik pakket mariene sedimenten (zand en klei) uit het Laagpakket Wormer uit de Formatie van Naaldwijk. Lokaal zijn er tussen deze lagen nog restanten van het eertijds veel uitgestrekter basisveen (Formatie van Nieuwkoop) aanwezig. Op het Laagpakket van Wormer liggen plaatselijk fragmenten van het Hollandveen, vaak bedekt met een dunne laag jonge mariene klei uit de Formatie van Walcheren (getijde-afzettingen), met plaatselijk geulafzettingen (Figuur 15.7).



Figuur 15.7 Formaties en lagen in de ondergrond van de Polder Ursem. 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](http://www.dinoloket.nl)). Zie 0 voor gedetailleerde chronostratigrafie, lithologie en afzettingenmilieus.

Het grootste deel van het gebied (71%) bestaat uit lichte (zee)kleigrond, die wordt doorsneden door stroken lichte zavel, die zijn afgezet door oude krekken (Figuur 15.8). Volgens de Bodemkaart van Nederland is de klei vaak bedekt met door de mens opgebracht materiaal (eerdgronden) Circa 6% van het gebied bestaat uit veen (Van Boekel e.a. 2014i).



Figuur 15.8 Grondsoorten in de Polder Ursem.

## 15.4 Grondgebruik

Bemalingsgebied Ursem bestaat voor ruim 80% uit landelijk gebied, 16% uit stedelijk gebied en 2,5% water. Van het landelijk gebied bestaat twee derde deel uit grasland en bijna een derde uit akkerbouw, daarnaast zijn er kleine arealen mais (2%) en natuur (0,5%) (Van Boekel e.a. 2014i, Figuur 15.10).



Figuur 15.9 Luchtfoto van de Polder Ursem met recreatieplas (<http://gbk-ursem.blogspot.com>)

## 15.5 Watersysteem

De waterstaatkundige oppervlakte van het bemalingsgebied Ursem bedraagt ca. 1065 ha. Het waterlichaam in de polder Ursem (minder dan 0,4% van het oppervlaktewater in de polder) omvat een zeer gering deel van de hoofdwaterloop bij het gemaal Ursem (Provincie Noord-Holland 2015)

De aanwezige watergangen en meetpunten zijn weergegeven in Figuur 15.11. De meetpunten liggen in de primaire watergangen.

### Aan- en afvoer

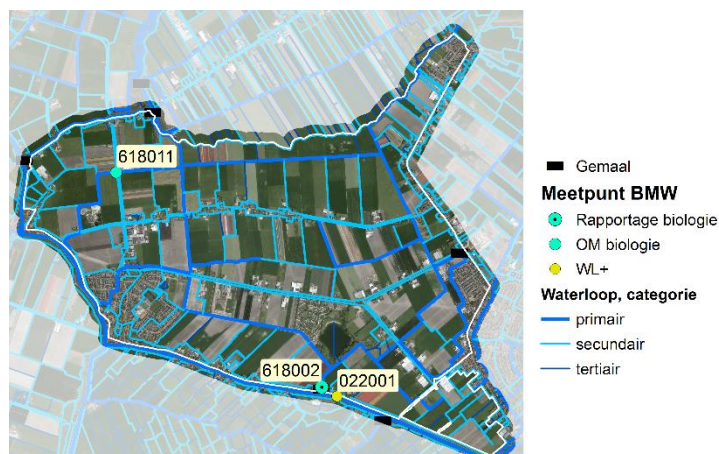
In het midden van de negentiende eeuw werd de polder bemalen door twee vjzelmolens die hun water uitsloegen op Raaksmatsoezem. In 1878 werd



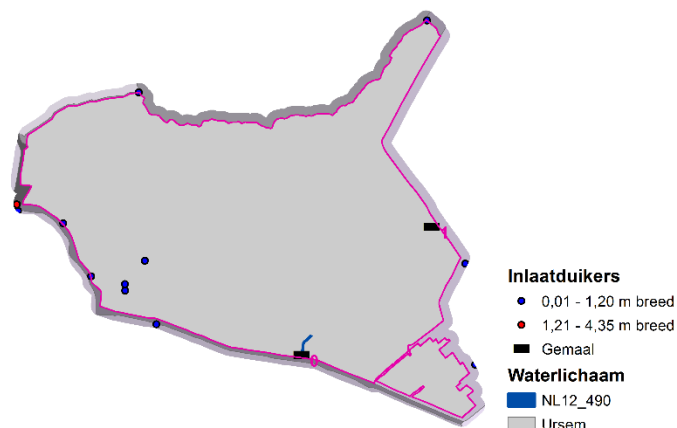
Figuur 15.10 Grondgebruik in de Polder Ursem.

de bemaling verbeterd door de stichting van een stoomgemaal halverwege Ursem en Rustenburg, dat zijn water uitsloeg op Schermerboezem. Nadat in 1908 het stoomgemaal verbeterd was, werden de beide molens buiten werking gesteld en gesloopt. Voortaan vond de afwatering van de polder uitsluitend plaats op Schermerboezem. Nadat in de loop van de twintigste eeuw de stoombemaling vervangen was door elektrische bemaling en dieselbemaling, werd in 1972, ten tijde van een grootscheepse ruilverkaveling, een nieuw gemaal aan de Walingsdijk in gebruik genomen. (Kooiman 1936, [www.westfriesarchief.nl](http://www.westfriesarchief.nl))

Wateraanvoer voor peilhandhaving in de zomer en bescherming van funderingen, kan in het bemalingsgebied plaatsvinden door diverse inlaten: (1) via de Hoofdinlaat Ursem, in het westen van het gebied (inlaat vanuit Ursemmervaart) via gemaal en inlaat in het dorp Ursem (vanuit Ursemmervaart); (2) in het westen op twee plaatsen vanuit de Ringvaart (via buitendijkse natuurgebieden), uit de Molenkolk (via een duiker in het noorden van de polder), via een verbinding met Polder Obdam; (3) en twee verbindingen met Polder Westerkogge (Van Boekel e.a. 2014i, Figuur 15.12).



Figuur 15.11 Watergangen en meetpunten in de Polder Ursem.

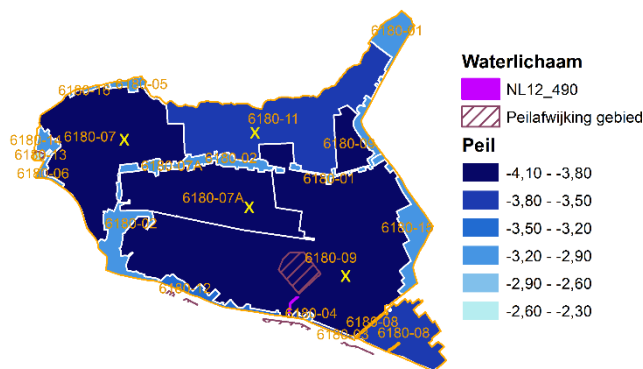


Figuur 15.12 Aan- en afvoergebieden en KRW-waterlichamen in de Polder Ursem. Gemalen: 0 Ursem, 1 De Leet.

**Peilbeheer**

Bij het instellen van de peilen tijdens de ruilverkaveling is in het algemeen gestreefd naar een drooglegging van circa 1,20 m. Het toenmalige peil in de dorpen en nabij de bebouwing werd, om verzakking en schade te voorkomen gehandhaafd (HHNK 2003c).

De 17 peilvakken zijn aangegeven in Figuur 15.13 en de verdeling van de waterpeilen is vermeld in Tabel 15.1. Over het grootste deel van het oppervlak (74,2%) is een dynamisch peilbeheer, met een bandbreedte van 0,1 – 0,2 m., voor 14,8% geldt een dynamisch seizoensgebonden peil (vak 6180-11) en voor 11,1% geldt een vast peil (bij de bebouwing). Het peil van de Ursemmerplas met de omgevende recreatiegronden heeft een afwijkend peil.



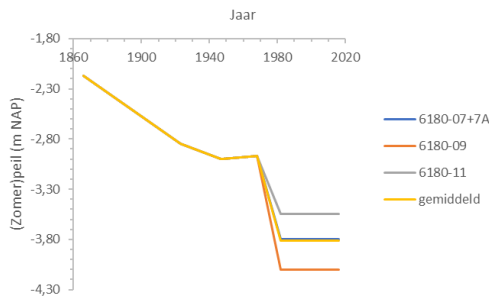
Figuur 15.13 Peilgebieden en KRW-waterlichamen in de Polder Ursem. De gele kruisjes geven de locaties aan die voor de analyse van het historisch peilverloop zijn gebruikt.

Tabel 15.1 Peilvakken en peilbeheer in de Polder Ursem. Bij de diepteklassen zijn de percentages van het totale oppervlak van het deelgebied en de betreffende peilvakken (Figuur 15.13) vermeld. Bij de vaknummers zijn de voorloopcijfers 6180 weggelaten. Peilsoorten: d = dynamisch, v = vast.

Diepte (m NAP)	Opp. (%)	Vakken
-4,10 tot -3,80	40,8	09d
-3,80 tot -3,50	47,0	03v, 07d, 07Ad, 08d, 10v, 11ds
-3,20 tot -2,90	12,0	01v, 02v, 04v, 05d, 06d, 12v, 15v, 16d
-2,60 tot -2,30	0,2	13v, 14v

## Historisch peilverloop

Het historisch peilverloop van de Polder Ursem is aangegeven in Figuur 15.14. Het gemiddelde waterpeil is na het uitvoeren van de ruilverkaveling meer gedaald (0,84 m dan in de eeuw daarvoor (0,80 m)



**Figuur 15.14**  
Veranderingen van het (zomer)peil in geselecteerde peilvakken (Figuur 15.13) in de Polder Ursem op grond van Waterstaatskaarten (1866 – 1982) en HHNK (2016a). Sommige lijnen vallen over elkaar.

## Ursemmerplas

De Ursemmerplas is tijdens de ruilverkaveling gegraven om zand te winnen dat o.a. is gebruikt voor het dichtspuiten van sloten in de polder (Mulder 1972). De plas is ongeveer 8 ha groot en de diepte varieert tussen 14 en 17 meter. Op de meeste plaatsen loopt de oever steil af, in de zwemzone is er een flauw verloop tot 1,5 meter (Veldhuizen 2014).

Aanvankelijk was de plas onderdeel van het waterlopensysteem in de polder en vervulde een belangrijke functie in het waterbergingsstelsel van de polder (HHNK 2003c). Later is de plas door middel van een stuw afgesloten van de poldersloten, om externe beïnvloeding van de plas te voorkomen (Veldhuizen 2014).

## 15.6 Morfologie

Uit de door het waterschap verstrekte gegevens is berekend dat de totale lengte van de watergangen in het gebied 81 kilometer bedraagt. Dat is een dichtheid van 77 meter sloot per hectare. De taluds van de sloten zijn redelijk steil, 79% van de taluds heeft een helling tussen 30 en 40°. De overige taluds (20%) zijn flauwer met een helling van 20 – 30°. De primaire en secundaire watergangen zijn met een gemiddelde breedte van 5,5 m zeer smal (minimaal 2,1, maximaal 18 m). De gemiddelde waterdiepte in de zomer is met 0,6 m gemiddeld (minimaal 0,04, maximaal 1,82 m) laag en de sliblaag is met een gemiddelde van 0,17 m (minimaal 0,03, maximaal 0,44 m) vrij dik.

De oppervlakte van overbreedte van de primaire watergangen ten opzichte van het totale oppervlak daarvan bedraagt 13%, van de secundaire watergangen 19% en van de tertiaire watergangen 24% (Figuur 15.15).

## 15.7 Waterbalans

In verband met het onderzoek naar de achtergrondconcentraties van nutriënten is een waterbalans opgesteld (Tabel 15.2). De voeding bestond in de balansperiode gemiddeld voor 83% uit neerslag en daarnaast grotendeels uit inlaatwater. Kwel treedt vooral langs de randen op (Figuur 14.13). Bij Rustenburg is er enige wegzijging. Uitlaat via gemalen is de voornaamste verliespost met 60% van het totaal. Daarnaast is er vooral verdamping.

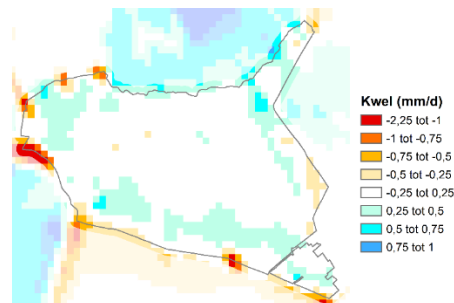


Figuur 15.15 Overbreedte van watergangen in de Polder Ursem.

Tabel 15.2 Waterbalans (mm/jaar) van de Polder Ursem voor de periode 2000-2009 (Van Boekel e.a. 2014i). De getallen berusten gedeeltelijk op metingen en gedeeltelijk op aannames en behoeven nog bijstelling.

In/uit	Term	mm/j	%
In	Neerslag	918	83
	Inlaat	167	15
	Kwel*	25	2
	Totaal	1110	100
Uit	Actuele verdamping	442	40
	Uitlaat via gemalen	669	60
	Totaal	1111	100
Berging		1	0,1

\*inclusief opgeweld water uit gasbronnen



Figuur 15.16 Kwel en wegzijging in de Polder Ursem.

## 15.8 Nutriëntenbelasting

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

Uit Tabel 15.3 komt naar voren dat de belasting vanuit landbouwgronden met 83% van het totaal de belangrijkste stikstofbron in het gebied is. Daarop volgt de belasting door inlaatwater (12%). Van het fosfaat is 84% afkomstig uit de landbouw. Het inlaatwater draagt 14% bij.

## 15.9 Huidige waterkwaliteit

Tabel 15.4 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 zeer zoet en de trofiegraad (op basis van totaal-P) als zeer voedselrijk. Het chlorofylgehalte is hoog en het doorzicht is matig.

Tabel 15.3 Enkele kentallen voor de nutriëntenbelasting van de Polder Ursem voor de periode 2000-2009 (Van Boekel e.a. 2014i). 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/m <sup>2</sup> ‡/d	kg/ha†/j	mg/m <sup>2</sup> ‡/d
Belasting door landbouw		21,6	144,3	2,77	18,5
Belasting door inlaatwater		3,2	21,4	0,47	3,1
Atmosferische depositie op open water		0,6	3,7		
Directe kwel*		0,1		0,01	
Overige belastingen§		0,6	3,9	0,05	0,3
Totaal IN		26,1	174,2	3,3	22,1
Retentie~		6,2	41,4	1,4	9,4
Totaal IN - retentie		19,9	132,8	1,9	12,7
Natuurlijke belasting	%		30		34
Anthropogene belasting	%		70		66
Concentratie oppervlaktewater	mg/l		3,19		0,57
Achtergrondconcentratie	mg/l		0,95		0,19

§huishoudelijke en ongerioleerde lozingen, verkeer, vervoer, etc., †totaal oppervlak, ‡wateroppervlak

~vastleggen van nutriënten in de waterlopen, door opslag in de waterbodem en/of denitrificatie

\*alleen directe kwel naar open water

Tabel 15.4 Zomergemiddelde (ZGM) en wintergemiddelde (WGM) waterkwaliteit van de waterdelen polder Ursem 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 <sup>1</sup>		KRW-fysische chemie (n=1)			KRW-biologie (n=2)			overige meetpunten (n=-)		
	M3	WL <sup>2</sup>	ZGM	WGM	aantal	ZGM	WGM	aantal	ZGM	WGM	aantal
chloride (mg/l)	0 - 300		112	80	(39 / 39)	115	75	(50 / 52)	-	-	(- / -)
totaal-P (mgP/l)	≤ 0,15	≤ 0,29	0,80	0,38	(39 / 39)	0,83	0,38	(50 / 52)	-	-	(- / -)
ortho-P (mgP/l)			0,90	0,16	(9 / 9)	0,83	0,20	(20 / 22)	-	-	(- / -)
totaal-N (mgN/l)	≤ 2,8		2,2	4,1	(39 / 39)	2,3	4,2	(50 / 52)	-	-	(- / -)
ammonium (mgN/l)			0,1	0,4	(9 / 9)	0,1	0,5	(20 / 22)	-	-	(- / -)
nitraat (mgN/l)			0,2	1,8	(39 / 39)	0,2	1,9	(50 / 52)	-	-	(- / -)
chlorofyl-a (ug/l)	≤ 23		42	-	(9 / -)	41	55	(19 / 13)	-	-	(- / -)
doorzicht (m)	≥ 0,65		0,59	0,57	(39 / 39)	0,56	0,55	(52 / 52)	-	-	(- / -)
zuurstofverzadiging (%)	40 - 120		67	85	(60 / 57)	67	84	(77 / 77)	-	-	(- / -)
pH (-)	5,5 - 8,5		7,9	7,9	(39 / 39)	8,0	7,9	(50 / 52)	-	-	(- / -)
sulfaat (mg/l)			157	304	(30 / 30)	150	323	(41 / 43)	-	-	(- / -)
calcium (mg/l)			-	-	(- / -)	121	261	(11 / 13)	-	-	(- / -)

<sup>1</sup> 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).

<sup>2</sup> 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.

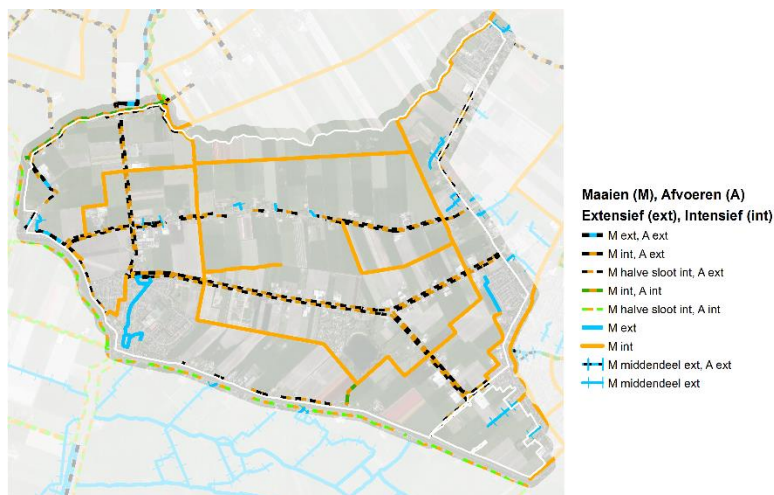
Voor de KRW zijn de zomergemiddelden getoetst aan de actuele KRW-normen die deels zijn bijgesteld vanwege de achtergrondbelasting, voor zover van toepassing is dit in de tabel aangegeven. Op de KRW-meetpunten voor de fysische chemie voldoen totaal-P, chlorofyl-a en doorzicht niet aan de normen. Op de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

## 15.10 Maaibeheer

De gegevens van het door het waterschap geplande onderhoud zijn weergegeven in Figuur 15.17. 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.

De meeste primaire watergangen worden intensief gemaaid. Langs watergangen naast wegen met bebouwing wordt het maaisel afgevoerd, langs watergangen in het landelijk gebied blijft het maaisel liggen. Enkele watergangen worden extensief gemaaid, zonder dat het maaisel wordt afgevoerd.



Figuur 15.17 Gepland onderhoud van het nat profiel van watergangen in de Polder Ursem 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.

## 15.11 Ecologie

In het Natuurbeheerplan staan, behalve een enkel graslandperceel ten noorden van Rustenburg, geen bijzondere gebieden aangegeven (Provincie Noord-Holland 2018a).

### Planten

Van het deelgebied Ursem is de vegetatie slechts bekend van één meetpunt in een hoofdwatergang (Figuur 15.18). De samenvatting in Tabel 15.5 geeft daardoor een vertekend beeld van de toestand van het hele gebied.

Er zijn in de meetnetopname in totaal twaalf soorten waterplanten en vier soorten oever- en emerse planten aangetroffen. Het is een opname uit helder water met veel woekerende waterplanten, zoals Grof hoornblad en Smalle waterpest. Emers en op de niet-beschoeide, soortenarme rietoevers zijn alleen vier soorten grassen (Riet, Rietgras, Liesgras en Fioringras) gevonden. Ze zijn typisch voor veel gemaaide en/of betreden oevers.

Gegevens uit meer wateren zijn er uit 1987 en 1992. Zwanenbloem en Gele waterkers kwamen veelvuldig voor in het bemalingsgebied Ursem en zijn kenmerkend voor voedselrijke oevers en moerassen. Dit geldt ook voor Wolfspoot, Witte waterkers, Kikkerbeet en Grote waterweegbree. Alle soorten zijn gevoelig voor zout. De aangetroffen oeverplanten wezen op een pioniersvegetatie op natte, zeer voedselrijke, betreden oevers. Soorten als Harig wilgenroosje, Riet, Moerasandoorn en Liesgras zijn kenmerkend voor voedselrijke verruigde oevers. (HHNK 2003c).



Tabel 15.5 Samenvatting van de ecologische toestanden van water- en oevers in het deelgebied Polder Ursem, 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 ondergedoken waterplanten, **vet cursief** = invasieve woekerende exoten, onderstreept = ruigtekruiden., Ab% = gemiddeld bedekkingspercentage, Freq% = percentage van het aantal opnamen waarin de soort voorkomt.

Periode 2015	Ursem	HHNK		Ursem	HHNK
Aantal opnamen	1	5995	EKR macrofyten (aantal opnamen)	1	333
Ecoscans (% opnamen)	0	92	EKR macrofyten (gemiddelde)	,18	0,33
Totaal aantal soorten planten	16	515			
Totaal aantal soorten waterplanten	12	84	Totaal aantal soorten oeverplanten†	4	
Gemiddeld aantal soorten waterplanten	12,0	4,6	Gemiddeld aantal soorten oeverplanten†	4,0	7,1

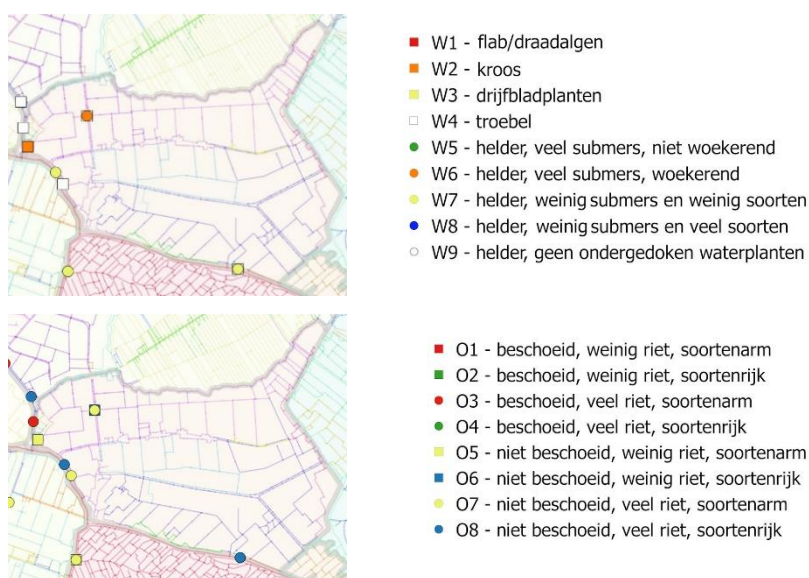
  

Toest. Omschrijving	% opn.	% opn.	Toest. Omschrijving	% opn.	% opn.
W1 Water met dominantie van flab/draadalgen	0	2	O1 beschoeid, weinig riet, soortenarm	0	13
W2 Water met dominantie van kroos	0	20	O2 beschoeid, weinig riet, soortenrijk	0	4
W3 Water met dominantie van drijfbladplanten	0	3	O3 beschoeid, veel riet, soortenarm	0	16
W4 Troebel water	0	27	O4 beschoeid, veel riet, soortenrijk	0	4
W5 Helder water met veel, maar niet woekerende waterplanten	0	2	O5 niet beschoeid, weinig riet, soortenarm	0	13
W6 Helder water met veel woekerende waterplanten	100	16	O6 niet beschoeid, weinig riet, soortenrijk	0	8
W7 Helder water met weinig soorten ondergedoken waterplanten in lage dichtheid	0	17	O7 niet beschoeid, veel riet, soortenarm	100	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	0	11			
Troebel water (W3, W4)	0	31	Soortenrijke oevers (O2, O4, O6, O8)	0	26
Arme plantengroei (W7, W9)	0	28	Oevers met veel riet (O3,O4,O7,O8)	100	62
Optimale plantengroei (W5, W8)	0	3	Beschoeide oevers (O1 - O4)	0	36
Overmatige plantengroei (W1, W2, W6)	100	38			

Laag* Soorten waterplanten	Ab%	Freq%	Laag* Soorten oever- en overige planten†	Ab%	Freq%
D Kikkerbeet	0,1	100	OE Riet	3,0	100
D Veenwortel	0,1	100	OE Liesgras	2,0	100
F Flab en draadwier	5,0	100	OE Fioringras	0,1	100
K Bultkroos	0,1	100	OE Rietgras	0,1	100
K Klein kroos	0,1	100			
K Veelwortelig kroos	0,1	100			
<b>S Grof hoornblad</b>	<b>60,0</b>	<b>100</b>			
<b>S <i>Smalle waterpest</i></b>	<b>5,0</b>	<b>100</b>			
<b>S <i>Schedefonteinkruid</i></b>	<b>1,0</b>	<b>100</b>			
<b>S Sterrenkroos</b>	<b>1,0</b>	<b>100</b>			
S Puntkroos	0,1	100			
S Stijve waterranonkel	0,1	100			

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



Figuur 15.18 Ecologische toestand van water (W) (boven) en oevers (O) (onder) in de Polder Ursem.

### Ursemmerplas

De Ursemmerplas wordt omzoomd door een rietkraag. In de rietkraag staat hier en daar wat Kleine lisdodde en Harig wilgenroosje. Achter de rietkraag staan loofbomen (voornamelijk wilgen en elzen) en er liggen stukjes grasland. Op veel plaatsen in het struikgewas is Brandnetel. Bereklauw geeft weinig overlast maar wordt incidenteel bestreden. De vegetatie is in 2013 onveranderd gebleven. Ook de brand van 2011 heeft geen effect gehad op de omliggende vegetatie (Veldhuizen 2014).

In 1998 zijn er in de plas door HHNK vegetatieopnamen gemaakt. De bedekking van de oeverplanten was niet groot. Veenwortel is de enige drijvende waterplant uit de opnamen. Dit is een zeer algemeen voorkomende soort, die staat op zonnige plaatsen in ondiep, voedselrijk water en op vochtige tot natte, zelden droge, matig voedselrijke tot zeer voedselrijke grond. Er waren geen ondergedoken waterplanten aanwezig in de opname. Ook tijdens het veldbezoek zijn geen ondergedoken waterplanten gezien. Er werd darmwier waargenomen, maar omdat het een hele lage bedekking had, is dit geen teken van extreme eutrofiering (Veldhuizen 2014).

## Fytobenthos

De belangrijkste kentallen van het fyto­benthos zijn vermeld in Tabel 15.6. Er zijn in de zes monsters van de meetnetten in totaal 61 taxa aangetroffen, met gemiddeld 0,7 zeldzaam taxon per monster, wat ongeveer gelijk is aan de 0,5 voor het hele gebied van Hollands Noorderkwartier. Het aantal soorten per monster is precies gemiddeld. De monsters behoren tot type F2, een type uit 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 ( $\alpha$ -mesosaproob).

Tabel 15.6 Belangrijkste kentallen van het fyto­benthos van het deelgebied Polder Ursem. 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 15.11.

Typen en karakteristieken	Ursem				HHNK	Toelichting/interpretatie	aantal monsters Ursem	3
	2009	2010-'12	2013-'15	2009-'15	2009-'15		aantal monsters HHNK	838
<i>Fytobenthostype</i>								
F2	1	1	1	100		Niet-zoete tot zwak brakke troebele tot heldere, voedselrijke sloten en kanalen		
<i>Diversiteit</i>								
alle taxa	37	29	29	61	574	totaal aantal taxa per periode/gebied		
zeldzame taxa	2	0	0	2	109	aantal zeldzame taxa per periode/gebied		
taxa in monster	37,0	29,0	29,0	31,7	31,7	gemiddeld aantal soorten per monster		
zeldz. taxa in monster	2,0	0,0	0,0	0,7	0,5	gemiddeld aantal zeldzame soorten per monster		
<i>Ecologische indicatiewaarden</i>								
zuurgraad	4,0	4,1	4,1	4,1	3,9	alkalisch		
zoutgehalte	2,4	2,2	2,4	2,3	2,4	niet-zoet		
organische stikstof	2,0	2,3	2,2	2,1	2,4	voornamelijk stikstofautotrofe soorten		
zuurstof	2,3	2,9	2,6	2,6	2,8	matige zuurstofverzadiging		
saprobie	2,3	2,9	2,5	2,6	2,8	$\alpha$ - $\beta$ -mesosaproob		
trofie	4,9	5,0	4,9	4,9	4,9	eutroof		
vocht	2,1	2,3	2,2	2,2	2,4	nauwelijks droogvallend		

## Macrofauna

De macrofauna (Tabel 15.7) is in de periode 2011-2016 bemonsterd op één locatie in het waterlichaam en niet in het overige water. In totaal zijn er gegevens van twee monsters beschikbaar. De KRW-toetsing levert voor het waterlichaam een (gemiddelde) score op van 0,48, dit is matig.

Er zijn gemiddeld 86 soorten per monster aangetroffen, dit is soortenrijk. Het aantal individuen is groter dan gemiddeld. De macrofauna indiceert zeer zoete condities.

De biologische waterkwaliteit is onderzocht in 1987 en 1992. Daarbij is de samenstelling geanalyseerd van levensgemeenschappen van waterplanten, oeverplanten en macrofauna. Uit dit onderzoek kunnen de volgende conclusies worden getrokken: in het bemalingsgebied Ursem komen levensgemeenschappen voor die kenmerkend zijn voor kroosrijke sloten met dikke modderbodems. Uit oogpunt van de macrofauna hebben deze gebieden een betrekkelijk slechte waterkwaliteit. Enkele kenmerkende soorten zijn *Sigara striata*, *Notonecta viridis*, *Spercheus emarginatus*, *Lymnaea stagnalis* en *Ilyocoris cimicoides*. Het type levensgemeenschap dat voorkomt in de Ursemmerplas

doet denken aan het type dat voorkomt langs de dijk van het IJsselmeer.  
 Waarschijnlijk wordt dit veroorzaakt door het open karakter (HHNK 2003c).

Tabel 15.7 Macrofauna van de waterdelen polder Ursem, 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
M3 - gebufferde kanalen ( 2 / )	0,48		0,37	Garnalen en kreeften	-		0,1	-		1
				Vlokreeften	2,0		2,0	8		64
				Aasgarnalen	-		0,4	-		45
				Wormen	4,0		3,2	36		52
				Overig	1,0		0,9	2		6
				Vliegen en muggen	13		10	100		112
				Pissebedden	2,0		1,6	42		29
				Slakken en tweekleppigen	17		8,4	135		108
				Kevers en wantsen	18		9,2	56		49
				Bloedzuigers en platwormen	8,5		2,8	21		8
				Kokerjuffers	2,5		1,2	5		4
				Spinnen en watermijten	16		5,2	180		35
				Libellen en haften	3,0		1,9	24		20
<b>aantal monsters</b>	<b>2</b>		<b>15</b>							
<b>gemiddelde EKR alle typen</b>	<b>0,48</b>		<b>0,37</b>	<b>Totaal</b>	<b>86</b>		<b>47</b>	<b>606</b>		<b>533</b>

Vis

In het waterlichaam is de visstand in 2016 op één locatie (0,2 ha) en in het overige water op twee locaties (0,1 ha) bemonsterd (Tabel 15.8). In totaal zijn 18 soorten aangetroffen, wat matig soortenrijk is. In het waterlichaam is de totale geschatte visbiomassa 1101 kg/ha, dit is extreem hoog. Het aandeel brasem en karper is met 56% gemiddeld voor het beheergebied van HHNK, het aandeel plantminnende vis is 9%, dit is vrij gering voor HHNK. De EKR op de landelijke maatlat is 0,59, waarmee het waterlichaam ten opzichte van

Tabel 15.8 Visstand van de waterdelen polder Ursem, gekarakteriseerd naar soortensamenstelling, abundantie (biomassa en aantallen per hectare), het landelijke viswatertype en de verdeling over de regionale viswatertypen voor het waterlichaam (WL) en de overige wateren (OW). De KRW-beoordeling geldt voor het waterlichaam, de kleuren in de tabel corresponderen met de klassen van de KRW. De grijstinten in de soortentabel zijn indicatief voor de visbiomassa's.

onderdeel	kenmerk	WL (2016)	OW (2016)	KRW-beoordeling watertype M3			viswatertypering			
				EKR (landelijke maatlat)			waterlichaam		overig water	
inspanning	aantal deelgebieden	1	2	EKR (landelijke maatlat)	0,59		waterlichaam		overig water	
	bevestigd oppervlak (ha)	0,2	0,1	KRW-beoordeling (HHNK)	goed		brasem-snoekbaars		snoek-blankvoorn	
soorten	totaal aantal soorten	18	18							
	aantal soorten marien/brak	0	0							
biomassa	aantal migrerende soorten	1	1	<b>EKR-deelmaatlaten</b>	<b>biomassa</b>	<b>soorten</b>	<b>verdeling clusters</b>		<b>WL (%)</b>	<b>OW (%)</b>
	totale biomassa (kg/ha)	1101	141	brasem en karper (BK)	0,49		RG-ruisvoorn-snoek		-	-
	aandeel brasem+karper (%)	56	15	plantminnende soort (Pm)	0,28		snoek-blankvoorn		-	100
	baars+blankvoorn/eurytoop (%)	121	32	plantminnend + migrerend (PmM)		1,00	brasem-karper		100	-
	aandeel plantminnend (%)	9,0	59				brasem-snoekbaars		-	-
	aandeel zuurstoftolerant (%)	5,1	7,8				giebel		-	-
						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>	330	9,92	31	0,90	1045	8,7	
	matig chloridetolerant	Blankvoorn	<i>Rutilus rutilus</i>	10796	111	5820	31	2224	36	
	matig chloridetolerant	Brasem	<i>Abramis brama</i>	696	557	853	22	1470	101	
	diadroom	Driedoornige stekelbaars	<i>Gasterosteus aculeatus</i>	945	0,21	701	0,23	840	0,25	
		Hybride		29	0,11			33	1,2	
	matig chloridetolerant	Karper	<i>Cyprinus carpio</i>	16	56	10	0,07	108	120	
	chloridetolerant	Kolblei	<i>Blicca bjoerkna</i>	4040	27	976	2,8	393	7,0	
	chloridetolerant	Snoekbaars	<i>Sander lucioperca</i>	141	3,93			121	14	
PLANTMINNEND	zoetwatersoort	Bittervoorn	<i>Rhodeus sericeus</i>	6913	8,97	34787	30	2031	1,6	
	zoetwatersoort	Kleine modderkruiper	<i>Cobitis taenia</i>	31	0,09	43	0,19	65	0,22	
	zoetwatersoort	Ruisvoorn	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	306	5,76	244	0,32	545	5,0	
	zoetwatersoort	Snoek	<i>Esox lucius</i>	83	28	97	41	47	29	
	chloridetolerant	Tienddoornige stekelbaars	<i>Pungitius pungitius</i>	378	0,13	2165	0,74	2458	0,93	
	matig chloridetolerant	Vetje	<i>Leucaspis delineaatus</i>	95	0,01	1141	0,67	699	0,31	
ZUURSTOFTOLERANT	zoetwatersoort	Zeelt	<i>Tinca tinca</i>	494	56	887	11	81	15	
REOFIEL	zoetwatersoort	Riviergrondel	<i>Gobio gobio</i>	630	4,00	60	0,31	317	1,9	
EXOOT		Graskarper	<i>Ctenopharyngodon idella</i>	22	232			5	47	
		Marm grondel	<i>Proterorhinus marmoratus</i>	16	0,03			340	0,26	

de huidige doelstelling voor HHNK als 'goed' wordt beoordeeld. De visgemeenschap wordt 'landelijk' getypeerd als 'brasem-snoekbaars', in de regionale typering als 'brasem-snoekbaars met karper' (100%).

De geschatte visbiomassa van het overige water is 141 kg/ha, dit is vrij laag. Het aandeel brasem en karper is 15%, wat gering is. Het aandeel plantminnende vis is 59%, dit is hoog. De visgemeenschap wordt 'landelijk' getypeerd als 'snoek-blankvoorn', in de regionale typering als 'snoek-blankvoorn' (100%).

#### *Ursemmerplas*

In 1994 is er door beroepsvissers een visbestandopname uitgevoerd en in maart 2007 is door Sportvisserij Nederland een eendaags visonderzoek uitgevoerd. Op basis hiervan kan gezegd worden dat de visstand in de Ursemmerplas tot het 'Blankvoorn - Brasem viswatertype' behoort. Vissoorten die onder plantename, voedselrijke omstandigheden het beste kunnen overleven, domineren de visstand. Dit zijn voor de Ursemmerplas voornamelijk karper, brasem en blankvoorn. Op internet (o.a. karpervissen.nl) wordt vermeld dat er grote schub- spiegel- en graskarpers gevangen worden. Begeleidende soorten bestaan uit baars, pos en aal. Verder is ook een gering aandeel snoek en ruisvoorn gevangen. Dit zijn soorten die meer in plantenrijk water met meer doorzicht worden gevonden, een situatie die mogelijk op enkele plaatsen in de plas aanwezig is. In de periode van 1985 tot 1990 zijn er graskarpers uitgezet om het riet kort te houden. Deze zijn tijdens het laatste visonderzoek niet teruggevonden. Graskarpers kunnen zich in Nederland niet voortplanten en worden ongeveer tien jaar oud. In het kader van onderzoek naar de oorzaak van blauwalgenproblemen in de plas is er in het najaar van 2010 wederom visstandsonderzoek gedaan. Hieruit bleek dat het aandeel bodemwoelende vis niet uit verhouding groot was. Het bleek een redelijk goede verdeling te zijn van allerlei verschillende vissoorten.

Volgens de heer Copier treedt er slechts incidenteel een weinig vissterfte op. De oorzaak is waarschijnlijk de omkering van de spronglaag (Veldhuizen 2014).

In de winter zijn er relatief veel aalscholvers op de plas (Veldhuizen (2014)).

## 15.12 ESF-detailanalyse

























Bijlage 2 geeft de omschrijvingen van de ecologische sleutelfactoren (ESF's). Per deelgebied zijn deze ESF's geanalyseerd, zoals toegelicht in Bijlage 3. Voor het deelgebied Ursem 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.

## 15.13 Knelpunten en maatregelen

De ESF-knelpuntenanalyse (Figuur 15.19) laat zien dat het watersysteem in de polder Ursem hoog belast en troebel is, een voedselrijke bodem heeft, een dynamisch peilbeheer heeft en bestaat uit peilgebieden met een gering oppervlak en weinig diepere delen. Het maaibeheer is intensief. Mogelijk is organische belasting een knelpunt.

























De biologie laat dit ook zien in een hoge algenbiomassa en een extreem hoge visbiomassa. Er is echter ook een hoge bedekking met ondergedoken waterplanten aangetroffen, wat opvallend is gezien de troebele en hoog belaste situatie. Mogelijk dat dit vegetatie is die zich in de watergang voor het gemaal heeft opgehoopt.

## NL12\_490 - Waterlichaam: waterdelen polder Ursem

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: 79%. N: 48%. P uit natuurlijke bronnen beperkend en N uit natuurlijke bronnen hoog	
 Lichtklimaat		(ZS), diepte		(onderzoeken herkomst en maatregelen zwevend stof)	
 Productiviteit bodem		klei, P-binding, (slib), sulfaat	vrij hoog aandeel bodemvoedselsetende vis	(baggeren), belastingreductie	
 Habitatgeschiktheid		peilbeheer, (dieptevariatie), (slib)	vis indiceert 'kaal' water, weinig plantminnende vis, diatomeeën indiceren licht-brak	meer natuurlijk peilbeheer, (baggeren)	
 Verspreiding		omvang peilgebied	er is maar één soort migrerende zoetwatervis aangetroffen	verbinden peilvakken, passeerbaar maken stuwen	
 Verwijdering		maaien, afvoeren	het totaal aantal plantensoorten is vrij gering, het aantal waterplanten is vrij gering, de maaitolerantie van de waterplanten is relatief hoog	minder intensief maaien, maaisel afvoeren, (benutten overruimte)	
 Organische belasting		uit/afspoeling, (mest)	macrofauna indiceert enige saprobie, diatomeeën indiceren enige saprobie	beperken uit/afspoeling, (voorkomen meemesten sloten)	
 Toxiciteit					

Figuur 15.19 Knelpunten en maatregelen in het waterlichaam van de Polder Ursem.

## NL12\_490 - Overig water: waterdelen polder Ursem

Systeemanalyse volgens ESF	Huidige toestand	Knelpunten	Knelpunt zichtbaar in (biologie)	Effectieve maatregelen (technisch haalbaar)	Toekomstig (na maatregelen)
 Productiviteit water				Ursemmerplas: onderzoeken productiviteit in verband met blauwalgenproblemen	
 Lichtklimaat		(diepte)			
 Productiviteit bodem		klei, (slib)		(baggeren)	
 Habitatgeschiktheid		peilbeheer, (talud), (dieptevariatie)		meer natuurlijk peilbeheer, (oeverinrichting)	
 Verspreiding		omvang peilgebied	de soortenrijkdom van de vis is matig, er is maar één soort migrerende zoetwatervis aangetroffen Ursemmerplas: vissterfte	verbinden peilvakken, passeerbaar maken stuwen	
 Verwijdering		(maaien), (afvoeren)		(minder intensief maaien), (maaisel afvoeren), (benutten overruimte)	
 Organische belasting		uit/afspoeling, (mest)		beperken uit/afspoeling, (voorkomen meemesten sloten)	
 Toxiciteit					

Figuur 15.20 Knelpunten en maatregelen overige wateren Polder Ursem.

Het watersysteem in het gebied bestaat uit enkele duidelijk verschillende delen. Enerzijds is er de Ursemmerplas, die eigenlijk grotendeels 'gescheiden' is van de rest van het water in de polder en anderzijds het waterlichaam (een kort stuk maalwatergang) en in totaal 17 peilgebieden met allen een gering oppervlak water (< 10 en zelfs meestal < 5 hectare water). Hieronder worden de knelpunten en maatregelen voor deze delen afzonderlijk uitgewerkt. Daarbij geldt dat we voor de Ursemmerplas geen recente meetgegevens hebben en daarom alleen vermelden wat we uit andere bronnen zijn tegengekomen.

### **15.13.1 Waterlichaam en polder**

#### **Knelpunten**

Zoals hierboven al kort is vermeld, is de polder Ursem hoog belast. De belasting met fosfaat is ongeveer een factor 5 te hoog voor de diepere delen van het waterlichaam en een factor 1,4 voor de zeer ondiepe polderwatergangen. Voor stikstof is dit een factor 2 in de diepere delen en is de belasting onder de kritische grens voor de ondiepe delen. Mogelijk dat daar stikstof ook wel limiterend is, mede vanwege de geringe verblijftijd. Er zijn echter geen meetgegevens beschikbaar van de kleinere, ondiepere watergangen. Het lichtklimaat vormt in het waterlichaam een knelpunt, maar is naar verwachting in de ondiepe delen niet beperkend. Tijdens het visstandsonderzoek werd bodemzicht gemeten in de 0,4 meter diepe watergangen in het achterland. De waterbodem is zeer voedselrijk. ESF 1 t/m 3 staan daarom voor het waterlichaam op rood, voor het overige water staan deze deels op groen, vooral vanwege de geringe waterdiepte. Maatregelen moeten worden gezocht in een reductie van de belasting, waarbij de actuele en historische bemesting de grootste post vormen. De belasting vanuit natuurlijke bronnen (vooral natuurlijke nalevering vanuit de landbodem) ligt in de huidige situatie echter ook al boven de kritische grens.

De knelpunten die samenhangen met de inrichting en het peilbeheer hangen in dit gebied vooral samen met een sterk versnipperd watersysteem, een dynamisch peilbeheer en een grote drooglegging. Er is weinig ruimte voor vegetatieontwikkeling, de oever van het waterlichaam is grotendeels beschoeid en het maaibeheer is intensief. Opvallend is dat de visstand in het waterlichaam voor een belangrijk deel bestaat uit grote vis, terwijl de omvang van het water en de waterdiepte gering zijn. Vlak voor het gemaal is het water echter dieper, wellicht dat dit voldoende is om extreme perioden (vorst en warmte) te overleven.

#### **Maatregelen**

Maatregelen om deze knelpunten op te lossen vereisen een volledig ander watersysteem, met grotere peilgebieden, hogere waterpeilen en een ander type peilbeheer.

### **15.13.2 Ursemmerplas**

#### **Knelpunten**

De Ursemmerplas kent enkele terugkerende knelpunten, vooral blauwalgenproblemen en vissterfte (zie ook § 15.11). De blauwalgenproblemen zijn in essentie terug te voeren op een overmaat aan voedingsstoffen. Voor wat betreft de vissterfte lijkt het erop dat in de diepe delen van deze diepe plas tijdens de zomer toxische stoffen worden gevormd (ammoniak of sulfide). Deze stoffen komen tijdens de (najaars)omkering ofwel destratificatie naar boven en in leiden bepaalde gevallen tot vissterfte. Ook zijn er periodiek (jaarlijks) problemen met blauwalgenbloeien. Geprobeerd is om deze problemen door

### Maatregelen

middel van beluchting op te lossen, dit heeft echter nog niet tot een definitieve oplossing van de knelpunten geleid.

Alvorens voor deze problemen effectieve maatregelen te kunnen formuleren, moet eerst een gedegen analyse van de oorzaken worden uitgevoerd. Aanbevolen wordt om dit te doen, waarbij tenminste de water- en stofstromen van de plas in beeld moeten worden gebracht en meetgegevens worden verzameld van het water en de bodem in de diepe delen in de zomer.

Verdere informatie over de problemen in de plas is te vinden op:

- <https://www.youtube.com/watch?v=8kAE5UzPGTw> Karpersterfte zuurstofgebrek zomer 2017
- <https://recreatieschapwestfriesland.nl/aanpak-blauwalg-op-ursemmer-plas-van-start/>
- <https://www.nhnieuws.nl/nieuws/211376/Tientallen-dode-vissen-gevonden-in-Ursemmerplas-Het-is-kiezen-tussen-twee-kwaden>.





## 16. Dankwoord

De auteurs bedanken de medewerkers van het Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier, in het bijzonder Gert van Ee, Martin Meirink, Sandra Roodzand Diederik Aten en Astra Ooms voor het beschikbaar stellen van gegevens, het maken van de kaartjes, het becommentariëren van het manuscript en de constructieve begeleiding.



# 17. Literatuur

De geciteerde literatuur is opgenomen in het rapport:

[Dam, H. van & 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.dinoloket.nl](http://www.dinoloket.nl).

De chronostratigrafie is vermeld in Tabel A.

Tabel A. Chronostratigrafie van geologische formaties.

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

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

## Bijlage I

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

Formatie	Laagpakket	Laag	Lithologie	Afzettingsmilieu	
Naaldwijk			Complex van: <b>Zand</b> , zeer fijn tot matig fijn, kleilig of uiterst tot zwak siltig, grijs, kalkrijk, schelphoudend en <b>klei</b> matig tot uiterst siltig, grijs, kalk- en schelphoudend tot kalkloos, ten dele zwak tot sterk humeus en lokaal <b>gyttja</b> en <b>veen</b> (detritus).	Klastische mariene en lagunaire afzettingen en kustgebonden eolische afzettingen, afzettingen in een brak/zoet milieu, meerbodmafzettingen.	
		Schoorl	<b>Zand</b> , zeer fijn tot matig fijn, grijs tot wit of lichtgeel, kalkrijk tot kalkloos	Kustduinafzettingen	
		Zandvoort	<b>Zand</b> , matig grof tot zeer grof, grijs tot bruin, kalkrijk, schelphoudend	Strandafzettingen	
		Walcheren	<b>Zand</b> , zeer fijn tot matig fijn, kleilig of uiterst tot zwak siltig, grijs, kalkrijk, schelphoudend en <b>klei</b> matig tot uiterst siltig, grijs, kalk- en schelphoudend tot kalkloos, ten dele zwak tot sterk humeus	Getijdige afzettingen: subgetijdige geulen, intergetijdige, zandplaten en slikken. Supragetijdige krekken, oeverwallen en kommen	
		Wormer		<b>Zand</b> , zeer fijn tot matig fijn, kleilig of uiterst tot zwak siltig, grijs, kalkrijk, schelphoudend en <b>klei</b> matig tot uiterst siltig, grijs en blauwgrijs, kalk- en schelphoudend tot kalkloos, ten dele zwak tot sterk humeus	Klastische mariene en lagunaire afzettingen
			Bergen	<b>Klei</b> , grijs en bruin, kalkhoudend 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	<b>Klei</b> , 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			<b>Veen</b> , mineraalarm tot sterk kleilig, soms zwak tot sterk zandig, kalkloos, bruin tot zwart, en <b>gyttja</b> , 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	<b>Veen</b> , mineraalarm, kalkloos, bruin tot zwart, soms zwak tot sterk kleilig en <b>gyttja</b> , kalkloos tot kalkrijk, geel tot groenachtig bruin.	Het veen is ontstaan door de stijging van het grondwater in de kustvlakte.	
		Basisveen	<b>Veen</b> , 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.	
Bostel			<b>Zand</b> , 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/gelifluactie-afzettingen, lacustriene en organische vormen in thermokarstmeren.	
		Delwijnen	<b>Zand</b> , 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	<b>Zand</b> , matig fijn en matig grof, sporadisch zeer fijn grind, geconcentreerd in dunne snoertjes, humusdeeltjes in laagjes.	Eolische terrestrische zanden met een duin-relief	
		Singraven	<b>Zand</b> , matig fijn tot zeer grof, soms siltig of grindhoudend, leem veelal zandig, klei, zandig, humeus, veen en detritus- <b>gyttja</b> .	Afzettingen van beken en kleine rivieren en gerelateerde overstromingsafzettingen inclusief veen in de beekdalen.	
		Wierden	<b>Zand</b> , zeer fijn en matig fijn, zwak lemig, kalkloos tot kalkhoudend, afgerond tot matig afgerond, lichtbruin tot geelbruin.	Eolische afzettingen onder periglaciaal klimaat	
Eem			<b>Klei</b> en <b>zand</b> , matig fijn tot zeer grof met mariene schelpen, plaatselijk schelplagen en grind. Lokaal diatomiet en <b>gyttja</b>	Grotendeels in een marien milieu afgezet, deels in een brak milieu. Lokaal estuariene - en meerafzettingen (zoet water) die overgaan in lagunaire afzettingen.	
Echteld			<b>Klei</b> , zandig tot zwak siltig, kalkloos tot kalkhoudend, soms humeus, grijs tot bruin. <b>Zand</b> , zeer fijn tot uiterst grof, soms grindhoudend, sporadisch schelphoudend, kalkhoudend tot kalkloos, grijs tot bruin. Zeer lokaal <b>gyttja</b> 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			<b>Zand</b> , matig fijn tot uiterst grof, grijs tot bruin, kalkhoudend tot kalkloos, grindhoudend, en grind. Lokaal dunne laagjes <b>veen</b> en <b>klei</b> , zwak siltig tot zandig, grijs, bruin tot zwart.	Fluviatiele afzettingen die grotendeels vanuit een vlechtende rivier zijn afgezet.	
Urk			<b>Zand</b> , matig fijn tot uiterst grof, zwak tot sterk grindig, meestal kalkhoudend tot kalkrijk, grijs tot bruin en <b>klei</b> , dikke lagen, glimmerhoudend, grijs tot bruin.	Fluviatiele afzettingen, stroomafwaarts waarschijnlijk ook zoetgetijden milieu.	
		Tynje	<b>Zand</b> , 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			<b>Klei</b> , sterk zandig tot uiterst siltig, zwak tot sterk grindhoudend, grijsblauw tot bruin, met stenen, keien en blokken, <b>Zand</b> , matig grof tot uiterst grof, zwak tot sterk grindhoudend en <b>Klei</b> , zwak tot matig siltig, kalkrijk (donker)grijs tot (donker)bruin, vrij stevig en <b>Zand</b> , zeer fijn en soms matig grof, zwak siltig, kalkrijk, met lokaal glauconiet en schelpresten, sterk gelaagd (cm-mm).	Glaciofluviaire afzettingen in de vorm van sandur en kameterassenen, deels ook als kameheuvels, eskers en tunneldalopvullingen, lacustroglaciale afzettingen en basal till "grondmorene"	
		Gieten	<b>Klei</b> , sterk zandig tot uiterst siltig, zwak tot sterk grindhoudend, grijsblauw tot bruin met stenen, keien en blokken	Basal till "grondmorene"	
Drachten			<b>Zand</b> , matig fijn tot matig grof, kalkloos, licht- en geel-grijs, afgerond, zwakbont. Plaatselijk dune laagjes leem en <b>veen</b> .	Voornamelijk eolische afzettingen onder periglaciale omstandigheden. Deels ook kleinschalige 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"> <li>▪ verblijftijd &lt; 3 dagen</li> <li>▪ verblijftijd &gt; 3 dagen</li> <li>▪ aanvullend bij verblijftijd tussen 3 en 21 dagen</li> </ul>
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"> <li>▪ peilbeheer</li> <li>▪ talud in graden (scheepvaartkanalen)</li> <li>▪ diepe (&gt; 1,2m) + ondiepe (&lt; 0,8m) delen</li> </ul>
			ranges van chloride gehalten in mg/l
			<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ zoet</li> <li>▪ licht-brak</li> <li>▪ matig brak</li> </ul>
5		Verspreiding	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ migratiebarrières</li> <li>▪ zoet - aaneengesloten water</li> <li>▪ brak - zoet-zout verbinding</li> </ul>
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.

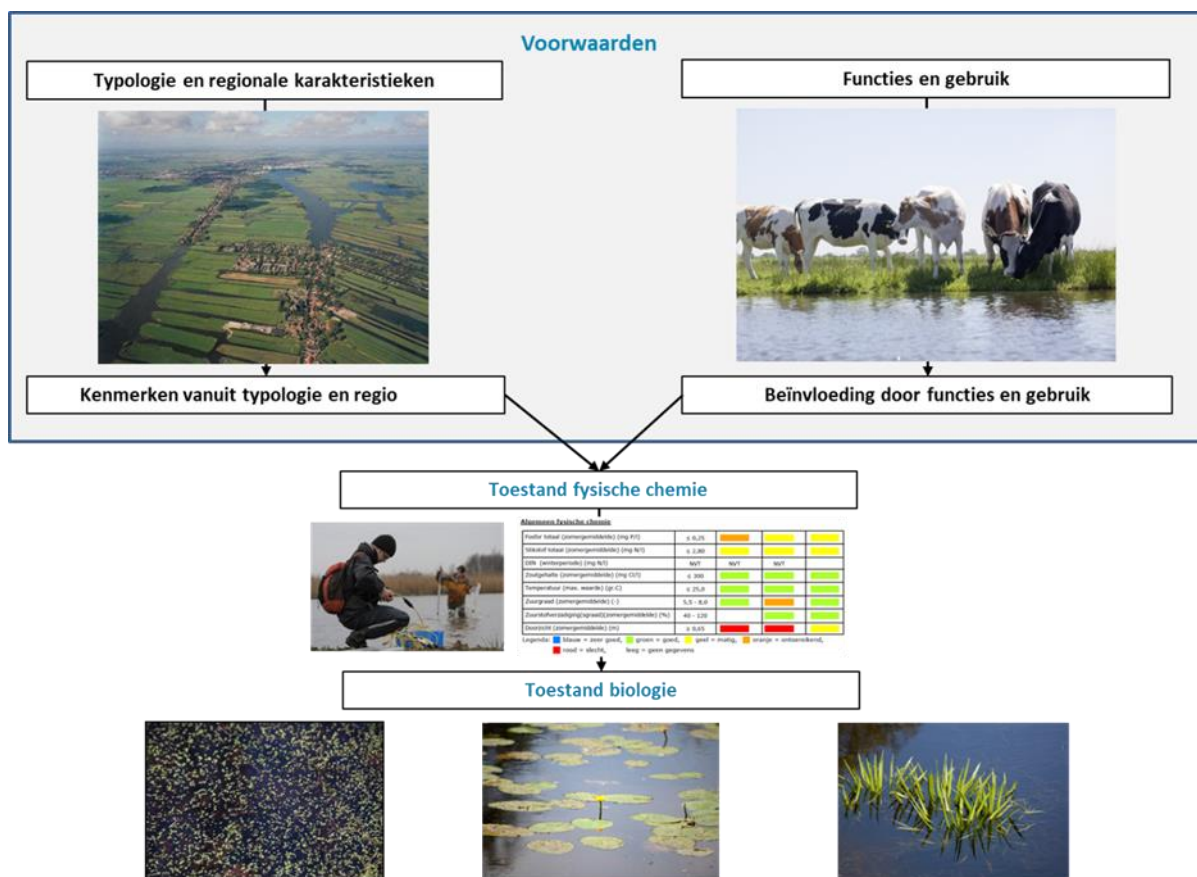
## Toelichting ESF-detailanalyse en gebruikte bronnen

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.<sup>8</sup>

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 afvoerfunctie, 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
--------------------	---	----------	--

<sup>8</sup> 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 4.7 - - Systeemanalyses Westfriesland

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

VOORWAARDEN LICHTKLIMAAT ESF2

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

TOESTAND FC ESF2

doorzicht (cm)	zomergemiddelde doorzicht in meter	HHNK_FC	zie berekeningswijze totaal-P	doorzicht > 1.4 KRW-norm	0.7 KRW-norm < doorzicht <= 1.4 KRW-norm	doorzicht <= 0.7 KRW-norm
Z/D (-)	verhouding van doorzicht/diepte	HHNK_FC	berekende doorzicht (cm) is omgezet naar doorzicht in meter en vervolgens gedeeld door de diepte in meter. Waarden groter dan 1 zijn afgeknapt 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	Ecoscans	berekende doorzicht (m) is gedeeld door de diepte in meter. Waarden groter dan 1 zijn afgeknapt 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
---------------------	--	-------------	---	------	-------	--------

### Bijlage 3

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
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/m <sup>2</sup> /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/m <sup>2</sup> /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/m <sup>2</sup> /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/m <sup>2</sup> /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/m <sup>2</sup> /d)	geschatte nalevering van stikstof vanuit de waterbodem	13, 14, 15	idem voor stikstof (N)	absolute waarde		
Pint/Pkrit (P-limitatie)	interne fosfaat-belasting als ratio van de kritische fosfaat-belasting bij P-limitatie	3, 13	interne fosfaatbelasting (in miligram P/m <sup>2</sup> /dag) uit quick-scan BaggerNut (ref 13.) gedeeld door de kritische fosfaat-belasting 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 meervomige 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



## Doelen op maat 4.7 - - Systeemanalyses Westfriesland

Nint/Nkrit (Nlimitatie)	interne stikstof-belasting als ratio van de kritische stikstof-belasting bij N-limitatie	3, 13	idem voor stikstof (N)	Nint <= 0.5 Nkrit	0.5 Nkrit < Nint <= 1 Nkrit	Nint > 1 Nkrit
-------------------------	--	-------	------------------------	-------------------	-----------------------------	----------------

### TOESTAND BIOLOGIE ESF3

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

### VOORWAARDEN HABITATGESCHIKTHEID ESF4 - HYDROMORFOLOGIE

bodemtype	meest voorkomende bodemtype	2	het procentueel meest voorkomende (dominante) bodemtype in het afvoergebied (GAF_90) van het waterlichaam, onderscheid in zand, klei en veen. Gebaseerd op balansstudies Alterra (ref. 2)	geen oordeel		
meetpunt Me/Ka/SI	voorkomende 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 tertiäre 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

### Bijlage 3

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

#### TOESTAND BIOLOGIE ESF4

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

#### VOORWAARDEN HABITATGESCHIKTHEID ESF4 - WATERKWALITEIT

zoutbelasting kwel	de grootte van de zoutbelasting van het watersysteem via het grondwater	16, 17	De zoutbelasting via grondwater is geschat in categorieën (laag, matig en hoog) vanaf de kaart in het HHNK rapport "Grondwaterbeleidskader. Stromend grondwater verbindt" (ref. 16).	laag	matig	hoog
zoete kwel	aanwezigheid van zoete kwel in het afvoergebied (GAF_90) van het waterlichaam	2	Aangenomen is dat zoete kwel (lokaal) een rol kan spelen in gebieden met kwel <b>en</b> 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 <sub>3</sub> <sup>-</sup> (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,	0-5	5-25	25-100

## Doelen op maat 4.7 - - Systeemanalyses Westfriesland

			08BB02). 3) het percentage brak is berekend door per waterlichaam het aangetroffen aantal "brakke gemeenschappen" te 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 verstuwung	
score verstuwung	indicatie van de mate van verstuwung	21	De score voor verstuwung 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
--------------	---	----------	---	-------	---------	---------

### Bijlage 3

score afvoeren	intensiteit van afvoeren maaisel in de watergangen van het GAF gebied	HHNK_GIS	Overwegend afvoerbeleid, onderverdeeld naar waterlichaam (primair) en overig water. Naar lengte gewogen gemiddelde waarde van de volgende scores: score 1: afvoer intensief, score 2: afvoer extensief, bij extensief- of gedeeltelijk maaien, score 3: afvoer extensief, bij intensief maaien	0-1.8	1.8-2.3	2.3-3.1
overbreedte (% van lengte)	extra breedte beschikbaar voor vegetatie (% van lengte)	HHNK_ legger, HHNK_GIS	Lengte overbreedte uit GIS als percentage van totale lengte watergangen uit de legger, onderscheid in WL en OW	25-100	5-25	0-5
overbreedte (% van oppervlak)	extra breedte beschikbaar voor vegetatie (% van oppervlakte)	HHNK_ legger, HHNK_GIS	Oppervlakte overbreedte uit GIS als percentage van totale oppervlakte watergangen uit de legger, onderscheid in WL en OW	25-100	5-25	0-5

#### TOESTAND BIOLOGIE ESF6

vegetatie KRW-soort (n)	totaal aantal soorten uit de KRW-lijst	HHNK_bio, 19, 20	Gemiddeld aantal soorten per monster in de vegetatieopnamen per GAF-gebied, dat is opgenomen in de KRW-maatlatten. Onderscheid in WL en OW	>18	10-18	<10
vegetatie Sub Drijf Emers (n)	aantal soorten submers, drijfblad en emers uit de KRW-lijst	HHNK_bio, 19, 20	Gemiddeld aantal soorten van de groeivormen (submers, drijfblad en emers) per monster in de vegetatieopnamen per GAF-gebied, dat is opgenomen in de KRW-maatlatten. Onderscheid in WL en OW	>10	6-10	<6
waterplanten maaitolerantie	indicatie van de mate waarin de watergebonden vegetatie (VvN klassen 1 t/m 11) tolerant is voor maaien	HHNK_bio, Eco-scans, 6, 7, 22	Naar relatieve voorkomen van 'watergebonden' plantengemeenschappen gewogen score voor maaitolerantie. Gebaseerd op Ellenberg-getallen voor maaitolerantie per vegetatiegemeenschap. stap 1) Per gemeenschap is het gemiddelde bepaald van de tolerantierange uit symbiosis (ref. 22). 2) Berekenen van de formule: $(\text{tolerantie-score per gemeenschap} * \% \text{voorkomen van die gemeenschap}) / 100$ . Legenda: 1) volledig maai-intolerant, 2) maai-intolerant tot maai-gevoelig, 3) maai-gevoelig, 4) maai-gevoelig tot matig tolerant, 5) matig maaitolerant, 6) matig tot redelijk maaitolerant, 7) redelijk maaitolerant, 8) redelijk tot volledig maaitolerant, 9) volledig maaitolerant.	3.2-3.6	3.6-3.9	3.9-4.2
oeverplanten maaitolerantie	indicatie van de mate waarin de terrestrische vegetatie (VvN klassen 12 t/m 43) tolerant is voor maaien	HHNK_bio, Eco-scans, 6, 7, 22	idem, maar dan voor terrestrische vegetatie	2.3-2.7	2.7-3	3-3.5
maaitolerantie maximum	indicatie van de maximale tolerantie van de watergebonden vegetatie (VvN klassen 1 t/m 11) voor maaien	HHNK_bio, Eco-scans, 6, 7, 22	idem, maar dan op basis van de hoogste tolerantie-score per gemeenschap voor de watergebonden gemeenschappen	3.7-4.2	4.2-4.6	4.6-5.2

#### VOORWAARDEN ORGANISCHE BELASTING ESF7

lozing RWZI (BZV g/m2/d)	zuurstofvraag van RWZI lozingen	25	de zuurstofvraag van RWZI's is per gebied bepaald op basis van gegevens uit de emissieregistratie (ER). De totale zuurstofvraag is verdeeld over het totale wateroppervlak. De gevolgde werkwijze is beschreven in (ref. 25): Jaarsma, 2018. ESF7 – organische belasting HHNK. Nico Jaarsma E&F, Den Hoorn.	0-0.2	0.2-0.3	0.3-200
ongerioleerd + IBA (BZV g/m2/d)	zuurstofvraag van ongerioleerde lozingen	25	idem, maar dan voor ongerioleerde lozingen+IBA's	0-0.4	0.4-0.6	0.6-200
overstorten (BZV g/m2/d)	zuurstofvraag van overstorten	25	idem, maar dan voor overstorten	0-0.4	0.4-0.6	0.6-200
uit- en afspoeling N (mgN/l)	concentratie stikstof in de uit- en afspoeling vanaf de percelen	2,3	actuele stikstofbelasting (in miligram N/m2/dag) op het watersysteem door uit- en afspoeling volgens balansstudies Alterra (ref 2.) gedeeld door het hydraulische belasting in mm/dag op het watersysteem vanuit de percelen volgens de waterbalans van HHNK (ref. 1).	0-0.2	0.2-0.3	0.3-200
mest in sloten (BZV g/m2/d)	zuurstofvraag van mest in sloten	25	idem als RWZI, maar dan voor directe bemesting op de sloten (meemesten sloten)	0-0.4	0.4-0.6	0.6-200
% veen	aandeel veen in de bodem van het GAF-gebied (%)	2	het aandeel veen in de bodem (toplaag) van het afvoergebied (GAF_90) van het betreffende waterlichaam is overgenomen uit het rapport van ALTEERRA (ref. 2).	0-20	20-50	50-100

## Doelen op maat 4.7 - - Systeemanalyses Westfriesland

### TOESTAND FC ESF7

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 toegedeeld, 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.
-------------------------	-------------------------------	----	--	------	------	------

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: ( <a href="http://www.stowa.nl/Download?File=1393&amp;Type=Pub">http://www.stowa.nl/Download?File=1393&amp;Type=Pub</a> ) 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. ( <a href="http://www.wur.nl/nl/show/SynBioSys-Nederland.htm">http://www.wur.nl/nl/show/SynBioSys-Nederland.htm</a> )
23	Verberk, W.C.E.P., Verdonschot, P.F.M., van Haaren, T., van Maanen, B. (2012). Milieu- en habitatpreferenties van Nederlandse zoetwatermacrofauna. WEW Themanummer 23, Van de Garde-Jémié, Eindhoven. 32 pp.
24	Posthuma, L., D. De Zwart, L. Osté, R. Van der Oost, and J. Postma. Ecologische Sleutelfactor Toxiciteit. Deel 1: Methode voor het in beeld brengen van de effecten van giftige stoffen in het oppervlaktewater, STOWA, Amersfoort, the Netherlands.
25	Jaarsma, 2018. ESF7 – organische belasting HHNK. Nico Jaarsma E&F, Den Hoorn.
26	Jaarsma, 2017. ESF8 - notitie toxiciteit HHNK. Nico Jaarsma E&F, Den Hoorn.
Ecoscans	Ecoscans in het beheergebied van HHNK 2010-2016, diverse uitvoerders.
HHNK_FC	Fysische-chemie: algemene fysische-chemie en chemie HHNK 2009-2014 uit database basismetnet waterkwaliteit (BMW) HHNK 1986-2015
HHNK_bio	Biologie: macrofyten, macrofauna, fytoplankton, diatomeeën HHNK 2009-2014 uit database basismetnet waterkwaliteit (BMW) HHNK 1986-2016
HHNK_legger	Legger HHNK: shape-bestand;
HHNK_GIS	KRW: 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	0 - 150	0 - 300	0 - > 300
- licht-brak		> 1000	< 1000 - > 1000	< 300 - > 1000	
- matig brak	> 3000	< 3000 - > 3000	< 1000 - > 1000		
5. Verspreiding	migratiebarrières				
- zoet – aaneengesloten water	> 10 ha	5-10 ha	< 5 ha		
- brak - zoet-zout verbinding	geen barrière	vispasseerbare barrière	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\_401 ESF - detail-analyse Geestmerambacht

**NL12\_401**
**ESF - detail-analyse Geestmerambacht**

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

M20  
Kunstmatig  
Meren  
Zavel

**Functies**  
Veiligheid en zoetwater  
Beïnvloeding  
Landgebruik (dominant)

Recreatie, Visserij  
Natuur

**Bodemtype verdeling**

**Landgebruik**

**Kenmerk**      **waarde**

oppervlak (ha)	121
open water (%)	59

**Herkomst water**

0	Neerslag (mm/d)	0.4 - 0.8
	Inlaat (mm/d)	0.8 - 1.2
	Kwel (mm/d)	1.2 - 1.5
		1.5 - 2
		> 2
		onbekend

**Dimensies gemiddeld**

diepte (m)	breedte (m)	slibdikte (m)	aantal (n)
waterlichaam (meetpunten)	2,04	960	6
overig water (meetpunten)	-	-	0

**Breedteverdeling (profielmetingen)**

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

**Ligging**

**VOORWAARDEN ESF1 - detailinformatie**

**actuele nutriëntenbelasting**

P-actueel = 0 mgP/m2/dag  
P-natuurlijk = 0 mgP/m2/dag (0%)  
N-actueel = 0 mgN/m2/dag  
N-natuurlijk = 0 mgN/m2/dag (0%)

**VOORWAARDEN PRODUCTIVITEIT WATER ESF1**

kenmerken	Pact/Pktrit (P <sub>actueel</sub> )	Nact/Nktrit (N <sub>actueel</sub> )	Pnat/Pktrit (P <sub>natuurlijk</sub> )	Nnat/Nktrit (N <sub>natuurlijk</sub> )	verblijftijd zomer (d)	Type voor PCLake/PCDitch
waterlichaam	-	-	-	-	-	meer vormig (PCLake)
overig water	-	-	-	-	-	-

**TOESTAND FC ESF1**

totaal-P (mgP/l)	totaal-N (mgN/l)	N:P (mg/mg)
0,07	1,3	8,2
-	-	-

**TOESTAND BIOLOGIE ESF1**

chlorofyll-a (ug/l)	vegetatie trofie (-)	diat trofie-indicatie (-)	kroos + flab (%) Ecoscans*	vis (kg/ha)
9	4,2	4,6	-	46
-	4,5	-	0	-

\*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	1,7	2,0	960	20	-	-	0
overig water	1,7	-	-	-	-	-	nvt

**TOESTAND FC ESF2**

doorzicht (cm)	Z/D (-)	uitdoving ZS (%)	Z/D (-) Ecoscans*
148	0,58	64	-
-	-	-	0,63

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

**TOESTAND BIOLOGIE ESF2**

uitdoving algen (%)	submers (%)	drijfblad (%)	submers (%) Ecoscans*	drijfblad (%) Ecoscans*
18	22	-	-	-
-	-	-	1	0

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

**VOORWAARDEN PRODUCTIVITEIT WATERBODEM ESF3**

kenmerken	% klei	% veen	(Fe-Si)P bodem (m)*	(Fe-Si)P porievocht (m)*	dikte sliblaag (mg/l)	sulfaat (mg/l)	onderl. bodem (mgP/m2/d)
waterlichaam	0	0	-0,4	-36,2	-	119	0,46
overig water	0	0	-	-	-	-	-

\* op basis van profielmetingen in overwegend primaire watergangen

**TOESTAND FC ESF3**

P-intern (mgP/m2/d)	N-intern (mgN/m2/d)	Pint/Pktrit (P <sub>actueel</sub> )	Nint/Nktrit (N <sub>actueel</sub> )
2,0	12,6	-	-

**TOESTAND BIOLOGIE ESF3**

macrofauna sediment (%)	benthivore vis (%)	bedekking waterplanten n (%)
31	44	-
-	-	-

**VOORWAARDEN HABITATGESCHIKTHEID ESF4 - HYDROMORFOLOGIE**

kenmerken	bodemtype	meetpunt Me/Ka/St	dominant landgebruik	peilbeheer	taludhoek gem (graden)*	% van lengte beschoeid	% van lengte NVO
waterlichaam	Zavel	6/0/0	Natuur	flexibel	27	0	0
overig water	-	0/0/0	-	-	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)*
13	42	-	-
0	-	-	-

\*diepteverdeling water in primaire watergangen GAF-gebied (n=0)

**TOESTAND BIOLOGIE ESF4**

viswatertype	snoek (kg/ha)	plantmijnen d (%)
BR-SB	2	4
-	-	-

**VOORWAARDEN HABITATGESCHIKTHEID ESF4 - WATERKwalITEIT**

kenmerken	zoutbelasting kwel	zoete kwel	inlaat (%)
waterlichaam	laag	0,5	-
overig water	-	-	-

**TOESTAND FC ESF4**

chloride (mg/l)	pH (-)	Ca (mg/l)	HCO3- (mg/l)
167	8,9	49	134
-	-	-	-

**TOESTAND BIOLOGIE ESF4**

diat zout-indicatie (-)	diat pH-indicatie (-)	vegetatie brak (%)	vegetatie zwak gebufferd (%)	vegetatie kwel (%)
2,1	4,1	0	0,00	0
-	-	0	0,00	0

**VOORWAARDEN VERSPREIDING ESF5**

kenmerken*	gemalen (n/km)	vispassages (n/km)	stuwten (n/km)	score verstuwung	gem. grootte pelgebied	zoet-zout verbinding
waterlichaam	0,00	0,00	0,00	3,00	>10 ha	nvt
overig water	0,00	0,00	0,00	3,00	-	-

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

**TOESTAND BIOLOGIE ESF5**

soortenrijkdom om vis	migrerende vis zoet	migrerende vis zout
12	2	0
-	-	-

**VOORWAARDEN VERWIJDERING ESF6**

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

**TOESTAND BIOLOGIE ESF6**

vegetatie KRW-soort (n)	vegetatie Sub Drijf Emers (n)	n maaltolerant ie	n maaltolerant ie	maaltolerant ie maximum
-	-	3,7	3,8	4,5
-	-	3,3	3,9	4,1

**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	0,00	-	0,00	0
overig water	-	-	-	-	-	0

**TOESTAND FC ESF7**

O2 (%) zomer	O2 (%) winter	NH4 (mg/l) zomer	NH4 (mg/l) winter
106	88	0,03	0,24
-	-	-	-

**TOESTAND BIOLOGIE ESF7**

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

**VOORWAARDEN TOXICITEIT ESF8**

kenmerken	tox_score LGN (gem)	% met tox_score > 5	lozing RWZI (n)	overige lozingen
waterlichaam	1,7	2	0	0
overig water	-	-	-	-

**TOESTAND FC ESF8**

FC msPAF gemiddeld	FC PAF maximum	GBM msPAF gemiddeld	GBM msPAF maximum
5/0/0	5/0/0	-	-
-	-	-	-

\* aantal loc met msPAF resp. <0,5% / 0,5-10% / >10%

**TOESTAND BIOLOGIE ESF8**

resultaat bioassay
-
-

### VOORWAARDEN PRODUCTIVITEIT WATER ESF1

**waterlichaam: stoplicht = grijs.** De nutriëntenbelasting is onbekend. Er is onvoldoende data beschikbaar om deze sleutelfactor eenduidig te beoordelen. Het totaal-P gehalte ligt met 0,07 mgP/l ruim boven de KRW-norm. Het totaal-N gehalte ligt met 1,3 mgN/l ruim boven de KRW-norm. De verhouding tussen stikstof en fosfor (N:P-ratio) is circa 8 dit wijst op een situatie waarbij zowel P- als N-limiterend kunnen zijn. Het chlorofyl-a gehalte ligt met 9 µg/l onder de KRW-norm. De vegetatie indiceert een relatief hoge voedselrijkdom. De diatomeeën indiceren een relatief matige voedselrijkdom. De visbiomassa indiceert met 46 kg/ha een relatief lage voedselrijkdom.

Het watersysteem wordt als één samenhangend systeem gezien, overig water wordt daarom niet beschouwd.

### VOORWAARDEN LICHTKLIMAAT ESF2

**waterlichaam: 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 1,66 m in de range van de KRW-norm. De waterdiepte (m) is met 2,04 m vrij groot, wat het lastiger maakt voldoende licht voor plantengroei op de bodem te krijgen. De strijklengte (m) is met 960 m relatief groot. De biomassa benthivore vis (kg/ha) is 20 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. Het doorzicht (cm) ligt met 148 cm in de range van de KRW-norm. De verhouding doorzicht/diepte (Z/D (-)) op de meetpunten voor biologie ligt met 0,58 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 64 % matig tot hoog, maar niet de enige (dominante) factor. De lichtuitdoving door algen (uitdoving algen (%)) is met 18 % niet de dominante factor. Het aandeel submers (%) op de meetlocaties is met 22 % matig hoog, wat wijst de aanwezigheid van voldoende licht voor plantengroei in een substantieel deel van het water.

### 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 0 % gering. 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 0 zeer ongunstig. De ratio (Fe-S):P porievocht geeft de verhouding weer in het porievocht in de waterbodem. Deze is met -36 zeer ongunstig. Het sulfaatgehalte ligt met 119 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 2 mgP/m<sup>2</sup>/d, de interne N-belasting is 13 mgN/m<sup>2</sup>/d. Het aandeel macrofauna sediment-eter (%) is met 31 % rond gemiddeld. Het aandeel benthivore vis (%) is met 44 % gering.

### VOORWAARDEN HABITATGESCHIKTHEID ESF4 - HYDROMORFOLOGIE

**waterlichaam: stoplicht = oranje.** De habitatgeschiktheid in termen van hydromorfologie is onbekend. De overige indicatoren wijken af van de toetswaarde (grijs) vanwege één of meer van de volgende kenmerken: Het dominante bodemtype is Zavel. In het waterlichaam liggen respectievelijk 6/0/0 meetpunten in meren, kanalen en sloten. Het dominant landgebruik is Natuur. Het talud is met 27 graden flauw. Volgens de beschikbare gegevens is 0 % van de lengte van het waterlichaam beschoeid, 0 % van de lengte van het waterlichaam ingericht als NVO. 13 % van de lengte van het waterlichaam bestaat uit riet-oevers. De consistentie van het slib is gemiddeld 42 % in het waterlichaam dit is gemiddeld. Het viswatertype is brasem-snoekbaars. De biomassa snoek is met 2 kg/ha betrekkelijk laag, wat mogelijk wijst op weinig structuur in de vorm van geschikte oevers. Het aandeel plantminnende vis is 4 %, dit is betrekkelijk laag, wat mogelijk wijst op geringe plantenrijkdom.

### 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 laag. De aanvoer van zoete kwel is matig of lokaal hoog. Het chloridegehalte ligt met 167 mg/l binnen de KRW-norm, de pH ligt met 9 (-) boven de KRW-norm. Het calciumgehalte is met 49 mg/l laag tot matig (matig hard water). Het bicarbonaatgehalte is met 134 mg/l laag tot matig (matig hard water). De zout-indicatie door diatomeeën (diat zout- indicatie (-)) is met een score van 2,1 te karakteriseren als relatief laag. De pH-indicatie door diatomeeën (4,1) is voor het beheergebied rond gemiddeld. Het aandeel vegetatiegemeenschappen dat kenmerkend is voor brakke wateren is (0%), dit is laag, kenmerkende gemeenschappen voor zwak gebufferde wateren (0%) zijn niet aangetroffen en gemeenschappen die kwel indiceren (0%) zelden of niet.

### VOORWAARDEN VERSPREIDING ESF5

**waterlichaam: stoplicht = groen.** De migratiemogelijkheden voor vis behorend bij het KRW-type voldoen. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. Er zijn geen gemalen in het waterlichaam (primair water). Er zijn geen vispassages in het waterlichaam (primair water). Er zijn geen stuwen in het waterlichaam (primair water). De mate van verstuwung van het waterlichaam is met een score van 3 gering. De peilgebieden in het afvoergebied zijn gemiddeld >10 ha groot. De visgemeenschap is met 12 soorten gemiddeld soortenrijk. Het aantal migrerende zoetwatersoorten is 2, zowel aal als driedoornige stekelbaars zijn aangetroffen. Mariene soorten ontbreken.

### VOORWAARDEN VERWIJDERING ESF6

**waterlichaam: stoplicht = groen.** Het maaibeheer voldoet. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. Het maaibeheer in het waterlichaam is extensief. Dit is gunstig voor de ontwikkeling van de vegetatie. De afvoer van het maaisel in het waterlichaam is intensief. Dit is gunstig voor de ontwikkeling van de vegetatie. De beschikbare overbreedte (in % van de lengte) in het waterlichaam is 0% dit biedt weinig ruimte voor aanpassing van het maaibeheer, uitgedrukt in % van het oppervlak is dit 0% dit is gering en hiervan mag weinig tot geen effect worden verwacht. De score van de aangetroffen vegetatiegemeenschappen op de schaal voor maaitolerantie varieert van 3,8 - 4,5 ofwel van 'maaigevoelig' tot 'maaigevoelig tot matig tolerant', de gemeenschappen zijn gemiddeld 'maaigevoelig'. Binnen het beheergebied kan dit wijzen op een gemiddelde maaidruk (waarbij de meest kritische gemeenschappen een lage, en de minst kritische een gemiddelde druk indiceren)

### VOORWAARDEN ORGANISCHE BELASTING ESF7

**waterlichaam: stoplicht = groen.** De organische belasting voldoet. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. Er loost géén RWZI op het watersysteem. Er is geen veen in het gebied aanwezig. De zuurstofverzadiging in de zomer is met gemiddeld 106% matig-goed, in de winter is het met gemiddeld 88% laag-matig. Het ammoniumgehalte in de zomer is laag (0 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 2,6 te karakteriseren als gemiddeld. Het aandeel vis dat bestand is tegen lage zuurstofgehalten is 0 %, dit is normaal tot laag en lijkt niet te wijzen op problemen in de zuurstofhuishouding.

### VOORWAARDEN TOXICITEIT ESF8

**waterlichaam: 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 lage kans op toxiciteit, 2% kent een landgebruik met een hoger risico m.b.t. toxiciteit, dit is binnen het beheergebied aan de lage kant. Er loost géén RWZI op het watersysteem, er zijn 0 overige lozingen. Voor het meetnet waterkwaliteit (fysische chemie) valt de gemiddelde msPAF in dit gebied voor respectievelijk 5/0/0 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 5/0/0.

# NL12\_410 ESF - detail-analyse waterrijk Heerhugowaard Stad van de Zon

**NL12\_410**
**ESF - detail-analyse waterrijk Heerhugowaard Stad van de Zon**

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

M14  
Kunstmatig  
Meren  
Zavel

**Functies**  
Veiligheid en zoetwater  
Beïnvloeding  
Landgebruik (dominant)

Recreatie, Visserij  
  
Bebouwd gebied

**Bodemtype verdeling**

**Landgebruik**

**Ligging**

Kenmerk	waarde	Dimensies gemiddeld	diepte (m)	breedte (m)	slibdikte (m)	aantal (n)
oppervlak (ha)	150	waterlichaam (meetpunten)	1,79	258	-	5
open water (%)	50	overig water (meetpunten)	-	-	-	0
		profielmetingen (primaïr)	-	-	-	-

**Herkomst water**

**Diepteverdeling (profielmetingen)**

**Breedteverdeling (profielmetingen)**

**VOORWAARDEN ESF1 - detailinformatie**

actuele nutriëntenbelasting

**VOORWAARDEN PRODUCTIVITEIT WATER ESF1**

kenmerken	Pact/Pkrit (P <sub>max</sub> )	Nact/Nkrit (N <sub>max</sub> )	Pnat/Pkrit (P <sub>max</sub> )	Nnat/Nkrit (N <sub>max</sub> )	verblijftijd zomer (d)	Type voor PCLake/PCDitch
waterlichaam	0,4	0,4	0,3	0,3	630	meervormig (PCLake)
overig water	-	-	-	-	-	-

**TOESTAND FC ESF1**

totaal-P (mgP/l)	totaal-N (mgN/l)	N:P (mg/mg)
0,04	1,4	17,5
-	-	-

**TOESTAND BIOLOGIE ESF1**

chlorofyll-a (ug/l)	vegetatie trofie (-)	diat trofie-indicatie (-)	kroos + flab (%) Ecoscans*	vis (kg/ha)
10	4,1	4,8	-	203
-	-	-	0	-

\* aannname: waterlichaam = primaïr, overig water = secundair + tertiair

**VOORWAARDEN LICHTKLIMAAT ESF2**

kenmerken	doorzicht zonder algen (m)	diepte (m)	strijk lengte (m)	benthivore vis (kg/ha)	quagga aanwezig sinds	dikte sliblaag (cm)	scheepvaart
waterlichaam	0,5	1,8	258	80	-	-	0
overig water	0,5	-	-	-	-	-	nvt

**TOESTAND FC ESF2**

doorzicht (cm)	Z/D (-)	uitdoving ZS (%)	Z/D (-) Ecoscans*
92	0,46	66	-
-	-	-	1,00

\* aannname: waterlichaam = primaïr, overig water = secundair + tertiair

**TOESTAND BIOLOGIE ESF2**

uitdoving algen (%)	submers (%)	drijfblad (%)	submers (%) Ecoscans*	drijfblad (%) Ecoscans*
10	-	-	42	1
-	-	-	-	-

\* aannname: waterlichaam = primaïr, overig water = secundair + tertiair

**VOORWAARDEN PRODUCTIVITEIT WATERBODEM ESF3**

kenmerken	% klei	% veen	(Fe-Si)-P bodem (mg/m <sup>2</sup> /d)	(Fe-Si)-P porievocht (mg/m <sup>2</sup> /d)	dikte sliblaag (m)*	sulfaat (mg/l)	onderl. bodem (mgP/m <sup>2</sup> /d)
waterlichaam	0	0	3,7	-15,7	-	96	-
overig water	0	0	15,1	-0,3	-	-	-

\* op basis van profielmetingen in overwegend primaire watergangen

**TOESTAND FC ESF3**

P-intern (mgP/m <sup>2</sup> /d)	N-intern (mgN/m <sup>2</sup> /d)	Pint/Pkrit (P <sub>max</sub> )	Nint/Nkrit (N <sub>max</sub> )
0,7	2,2	0,7	0,2
1,2	2,6	-	-

**TOESTAND BIOLOGIE ESF3**

macrofauna sediment (%)	benthivore vis (%)	bedekking waterplanten n (%)
-	40	-
-	-	-

**VOORWAARDEN HABITATGESCHIKTHEID ESF4 - HYDROMORFOLOGIE**

kenmerken	bodemtype	meetpunt Me/Ka/St	dominant landgebruik	peilbeheer	taludhoek gem (graden)*	% van lengte beschoeid	% van lengte NVO
waterlichaam	Zavel	5/0/0	Bebouwd gebied	natuurlijk	34	0	0
overig water	-	0/0/0	-	-	27	0	0

\* aannname: waterlichaam = primaïr, overig water = secundair + tertiair

**TOESTAND FC ESF4**

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

\* diepteverdeling water in primaire watergangen GAF-gebied (n=0)

**TOESTAND BIOLOGIE ESF4**

viswatertype	snoek (kg/ha)	plantmijnen d (%)
BV-BR	50	28
-	-	-

**VOORWAARDEN HABITATGESCHIKTHEID ESF4 - WATERKwaliteit**

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

**TOESTAND FC ESF4**

chloride (mg/l)	pH (-)	Ca (mg/l)	HCO3- (mg/l)
66	8,5	52	110
-	-	-	-

**TOESTAND BIOLOGIE ESF4**

diat zout-indicatie (-)	diat pH-indicatie (-)	vegetatie brak (%)	vegetatie zwak gebufferd (%)	vegetatie kweil (%)
2,1	3,3	0	0,15	5
-	-	-	-	-

**VOORWAARDEN VERSPREIDING ESF5**

kenmerken*	gemalen (n/km)	vispassages (n/km)	stuwten (n/km)	score verstuwung	gem. grootte pelgebied	zoet-zout verbinding
waterlichaam	-	-	-	-	>10 ha	nvt
overig water	0,00	0,00	0,53	1,29	-	-

\* aannname: waterlichaam = primaïr, overig water = secundair + tertiair

**TOESTAND BIOLOGIE ESF5**

soortenrijkdom om vis	migrerende vis zoet	migrerende vis zout
12	0	0
-	-	-

**VOORWAARDEN VERWIJDERING ESF6**

kenmerken	score maaien	score afvoeren	overbreedte (% van lengte)	overbreedte (% van oppervlak)
waterlichaam	3,0	1,0	-	-
overig water	3,0	1,0	23	50

**TOESTAND BIOLOGIE ESF6**

vegetatie KRW-soort (n)	vegetatie Sub Drijf Emers (n)	n maatolerant ie	n maatolerant ie	maatolerant ie maximum
-	-	4,0	4,4	4,8
-	-	4,0	-	4,9

**VOORWAARDEN ORGANISCHE BELASTING ESF7**

kenmerken	lozing RWZ (BZV g/m2/d)	ongerioleerd + IBA (BZV g/m2/d)	overstorten (BZV g/m2/d)	uit- en afpoeling N (mgN/l)	mest in sloten (BZV g/m2/d)	% veen
waterlichaam	0,00	0,00	0,00	0,3	0,00	0
overig water	-	-	-	-	-	0

**TOESTAND FC ESF7**

O2 (%) zomer	O2 (%) winter	NH4 (mg/l) zomer	NH4 (mg/l) winter
98	84	0,05	0,12
-	-	-	-

**TOESTAND BIOLOGIE ESF7**

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

**VOORWAARDEN TOXICITEIT ESF8**

kenmerken	tox_score LGN (gem)	% met tox_score > 4.5	lozing RWZ (n)	overige lozingen
waterlichaam	2,1	6	0	0
overig water	-	-	-	-

**TOESTAND FC ESF8**

FC msPAF gemiddeld	FC PAF maximum	GBM msPAF gemiddeld	GBM msPAF maximum
5/0/0	5/0/0	-	-
-	-	-	-

\* aantal loc met msPAF resp. < 0,5% / 0,5-10% / > 10%

**TOESTAND BIOLOGIE ESF8**

resultaat bioassay
-
-



### VOORWAARDEN PRODUCTIVITEIT WATER ESF1

**waterlichaam: stoplicht = groen.** De nutriëntenbelasting voldoet. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. De actuele P-belasting ligt onder de kritische grens (factor 0,4 \* Pkrit), de actuele N-belasting ligt onder de kritische grens (factor 0,4 \* 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 630 dagen betrekkelijk lang. Het totaal-P gehalte ligt met 0,04 mgP/l onder de KRW-norm. Het totaal-N gehalte ligt met 1,4 mgN/l in de buurt van de KRW-norm. De verhouding tussen stikstof en fosfor (N:P-ratio) is circa 17 dit wijst op P-limitatie. Het chlorofyl-a gehalte ligt met 10 µg/l onder de KRW-norm. De vegetatie indiceert een relatief matige voedselrijkdom. De diatomeeën indiceren een relatief hoge voedselrijkdom. De visbiomassa indiceert met 203 kg/ha een matige voedselrijkdom.

Het watersysteem wordt als één samenhangend systeem gezien, overig water wordt daarom niet beschouwd.

### VOORWAARDEN LICHTKLIMAAT ESF2

**waterlichaam: stoplicht = oranje.** Het lichtklimaat voldoet niet. De overige indicatoren wijken af van de toetswaarde (rood) vanwege één of meer van de volgende kenmerken: Het doorzicht zonder algen (m) ligt met 0,52 m ruim beneden de KRW-norm. De waterdiepte (m) is met 1,79 m vrij groot, wat het lastiger maakt voldoende licht voor plantengroei op de bodem te krijgen. De strijklengte (m) is met 258 m matig groot. De biomassa benthivore vis (kg/ha) is 80 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. Het doorzicht (cm) ligt met 92 cm ruim boven de KRW-norm. De verhouding doorzicht/diepte (Z/D (-)) op de meetpunten voor biologie ligt met 0,46 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 66 % matig tot hoog, maar niet de enige (dominante) factor. De lichtuitdoving door algen (uitdoving algen (%)) is met 10 % niet de dominante factor.

### VOORWAARDEN PRODUCTIVITEIT WATERBODEM ESF3

**waterlichaam: stoplicht = groen.** De productiviteit van de waterbodem voldoet. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. Het % klei is met 0 % gering. 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 4 ongunstig. De ratio (Fe-S):P porievocht geeft de verhouding weer in het porievocht in de waterbodem. Deze is met -16 zeer ongunstig. Het sulfaatgehalte ligt met 96 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 1 mgP/m<sup>2</sup>/d, de interne N-belasting is 2 mgN/m<sup>2</sup>/d. De interne P-belasting ligt rond de kritische grens (factor 0,7 \* Pkrit), de interne N-belasting ligt ruim onder de kritische grens (factor 0,2 \* Nkrit). Het aandeel benthivore vis (%) is met 40 % gering.

### VOORWAARDEN HABITATGESCHIKTHEID ESF4 - HYDROMORFOLOGIE

**waterlichaam: stoplicht = groen.** De habitatgeschiktheid in termen van hydromorfologie is onbekend. De overige indicatoren wijken af van de toetswaarde (grijs) vanwege één of meer van de volgende kenmerken: Het dominante bodemtype is Zavel. In het waterlichaam liggen respectievelijk 5/0/0 meetpunten in meren, kanalen en sloten. Het dominant landgebruik is Bebouwd gebied. Het talud is met 34 graden matig steil. Volgens de beschikbare gegevens is 0 % van de lengte van het waterlichaam beschoeid, 0 % van de lengte van het waterlichaam ingericht als NVO. 0 % van de lengte van het waterlichaam bestaat uit riet-oevers. Het viswatertype is blankvoorn-brasem. De biomassa snoek is met 50 kg/ha hoog, wat een indicatie is voor voldoende schuilgelegenheid in de vorm emergente vegetatie zoals waterriet. Het aandeel plantminnende vis is 28 %, dit is hoog, wat een indicatie is voor plantenrijke condities.

### VOORWAARDEN HABITATGESCHIKTHEID ESF4 - WATERKWALITEIT

**waterlichaam: stoplicht = groen.** De habitatgeschiktheid in termen van waterkwaliteit voldoet. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. De zoutbelasting door kwel is in dit gebied laag. De aanvoer van zoete kwel is laag. De hoeveelheid inlaat (%) is 0 %, wat gering is (vooral gebiedseigen water). Het chloridegehalte ligt met 66 mg/l binnen de KRW-norm, de pH ligt met 8 (-) binnen de KRW-norm. Het calciumgehalte is met 52 mg/l aan de hoge kant (hard water). Het bicarbonaatgehalte is met 110 mg/l laag tot matig (matig hard water). De zout-indicatie door diatomeeën (diat zout- indicatie (-)) is met een score van 2,1 te karakteriseren als relatief laag. De pH-indicatie door diatomeeën (3,3) is voor het beheergebied rond gemiddeld. Het aandeel vegetatiegemeenschappen dat kenmerkend is voor brakke wateren is (0%), dit is laag, kenmerkende gemeenschappen voor zwak gebufferde wateren (0,15%) zijn in een enkel geval aangetroffen en gemeenschappen die kwel indiceren (5%) regelmatig.

### VOORWAARDEN VERSPREIDING ESF5

**waterlichaam: stoplicht = groen.** De migratiemogelijkheden voor vis behorend bij het KRW-type voldoen. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. De peilgebieden in het afvoergebied zijn gemiddeld >10 ha groot. De visgemeenschap is met 12 soorten gemiddeld soortenrijk. Het aantal migrerende zoetwatersoorten is 0, aal en driedoornige stekelbaars zijn niet aangetroffen. Mariene soorten ontbreken.

### VOORWAARDEN VERWIJDERING ESF6

**waterlichaam: stoplicht = oranje.** Het maaibeheer zit rond de grens. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. Het maaibeheer in het waterlichaam is intensief. Dit is ongunstig 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 score van de aangetroffen vegetatiegemeenschappen op de schaal voor maaitolerantie varieert van 4,4 - 4,8 ofwel van 'maaigevoelig tot matig tolerant' tot 'maaigevoelig tot matig tolerant', de gemeenschappen zijn gemiddeld 'maaigevoelig'. Binnen het beheergebied kan dit wijzen op een relatief hoge maaidruk (waarbij de meest kritische gemeenschappen een lage, en de minst kritische een relatief hoge druk indiceren)

### VOORWAARDEN ORGANISCHE BELASTING ESF7

**waterlichaam: stoplicht = groen.** De organische belasting voldoet. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. Er loost géén RWZI op het watersysteem. De gemiddelde concentratie in de uit- en afspoeling van stikstof is 0,3 mgN/l. Dit is gemiddeld voor het gebied. Er is geen veen in het gebied aanwezig. De zuurstofverzadiging in de zomer is met gemiddeld 98% matig-goed, in de winter is het met gemiddeld 84% laag-matig. Het ammoniumgehalte in de zomer is laag (0 mgN/l). De saprobie-indicatie door diatomeeën is met een score van 2 te karakteriseren als relatief laag. Het aandeel vis dat bestand is tegen lage zuurstofgehalten is 2 %, dit is normaal tot laag en lijkt niet te wijzen op problemen in de zuurstofhuishouding.

### VOORWAARDEN TOXICITEIT ESF8

**waterlichaam: stoplicht = grijs.** De toxische druk is onbekend. Er is onvoldoende data beschikbaar om deze sleutelfactor eenduidig te beoordelen. Het landgebruik kent overwegend een lage kans op toxiciteit, 6% kent een landgebruik met een hoger risico m.b.t. toxiciteit, dit is binnen het beheergebied aan de lage kant. Er 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 5/0/0 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 5/0/0.

NL12\_415 ESF - detail-analyse waterdelen polder Heerhugowaard

**NL12\_415 ESF - detail-analyse waterdelen polder Heerhugowaard**

**KRW-type** M3 **Functies** Visserij  
**Ontstaanswijze** Kunstmatig **Veiligheid en zoetwater**  
**Fysisch-geografische regio** Droogmakerijen **Beïnvloeding**  
**Bodemtype (dominant)** Zavel **Landgebruik (dominant)** Bebouwd gebied

**Bodemtype verdeling**

**Landgebruik**

**Ligging**

Kenmerk	waarde	Dimensies gemiddeld	diepte (m)	breedte (m)	slibdikte (m)	aantal (n)
oppervlak (ha)	3692	waterlichaam (meetpunten)	1,29	11	0,03	3
open water (%)	7	overig water (meetpunten)	0,95	6	0,13	1
		profielmetingen (primaïr)	0,91	10	0,08	311

**Herkomst water**

**Diepte verdeling (profielmetingen)**

**Breedte verdeling (profielmetingen)**

**VOORWAARDEN ESF1 - detailinformatie**

**actuele nutriëntenbelasting**

P-actueel = 10,8 mgP/m<sup>2</sup>/dag  
 P-natuurlijk = 3 mgP/m<sup>2</sup>/dag (28%)  
 N-actueel = 100 mgN/m<sup>2</sup>/dag  
 N-natuurlijk = 21 mgN/m<sup>2</sup>/dag (21%)

**VOORWAARDEN PRODUCTIVITEIT WATER ESF1**

kenmerken	Pact/Pktrit (P <sub>max</sub> )	Nact/Nktrit (N <sub>max</sub> )	Pnat/Pktrit (P <sub>max</sub> )	Nnat/Nktrit (N <sub>max</sub> )	verblijftijd zomer (d)	Type voor PCLake/PCDitch
waterlichaam	3,3	1,5	0,9	0,3	56	lijnvormig (PCDitch)
overig water	1,4	0,9	0,4	0,2	41	lijnvormig (PCDitch)

**TOESTAND FC ESF1**

total-P (mgP/l)	total-N (mgN/l)	N:P (mg/mg)
0,67	2,1	2,2
0,53	1,9	2,3

**TOESTAND BIOLOGIE ESF1**

chlorofyll-a (ug/l)	vegetatie trofie (-)	diat trofie-indicatie (-)	krans + flab (%) Ecoscans*	vis (kg/ha)
-	4,1	4,9	30	734
25	4,1	5,1	37	178

\* aannname: waterlichaam = primaïr, 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	-	1,3	11	539	-	3	0
overig water	-	0,9	6	89	-	13	nvt

**TOESTAND FC ESF2**

doorzicht (cm)	Z/D (-)	uitdoving ZS (%)	Z/D (-) Ecoscans*
64	0,44	-	0,82
66	0,73	65	0,86

\* aannname: waterlichaam = primaïr, overig water = secundair + tertiair

**TOESTAND BIOLOGIE ESF2**

uitdoving algen (%)	submers (%)	drijfblad (%)	submers (%) Ecoscans*	drijfblad (%) Ecoscans*
-	43	0	28	2
18	45	0	24	2

\* aannname: waterlichaam = primaïr, 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 <sup>2</sup> /d)
waterlichaam	14	8	1,3	-1,4	0,08	84	2,14
overig water	14	8	-	-	0,08	89	-

\* op basis van profielmetingen in overwegend primaire watergangen

**TOESTAND FC ESF3**

P-Intern (mgP/m <sup>2</sup> /d)	N-Intern (mgN/m <sup>2</sup> /d)	Pint/Pktrit (P <sub>max</sub> )	Nint/Nktrit (N <sub>max</sub> )
5,6	13,9	1,7	0,2

**TOESTAND BIOLOGIE ESF3**

macrofauna sediment (%)	benthivore vis (%)	bedekking waterplanten (%)
20	73	50
23	50	33

**VOORWAARDEN HABITATGESCHIKTHEID ESF4 - HYDROMORFOLOGIE**

kenmerken	bodemtype	meetpunt Me/Ka/St	dominant landgebruik	peilbeheer	taludhoek gem (graden)*	% van lengte beschoeid	% van lengte NVO
waterlichaam	Zavel	0/3/0	Bebouwd gebied	dynamisch	27	1	0
overig water	Zavel	0/0/1	Bebouwd gebied	dynamisch	33	1	10

\* aannname: waterlichaam = primaïr, overig water = secundair + tertiair

**TOESTAND FC ESF4**

% van lengte rietoevers	consistentie slib (IRK)	% ondiep (< 80 cm)	% diep (> 120 cm)*
25	45	49	20
6	45	49	20

\* diepte verdeling water in primaire watergangen GAF-gebied (n=311)

**TOESTAND BIOLOGIE ESF4**

viswater type	snoek (kg/ha)	plantmijnen d (%)
BR-SB	67	14
BV-BR	26	27

**VOORWAARDEN HABITATGESCHIKTHEID ESF4 - WATERKwalITEIT**

kenmerken	zoutbelasting kweil	zoete kweil	inlaat (%)
waterlichaam	laag-matig	1,0	29
overig water	laag-matig	1,0	29

**TOESTAND FC ESF4**

chloride (mg/l)	pH (-)	Ca (mg/l)	HCO <sub>3</sub> (mg/l)
144	7,9	107	295
116	8,2	112	308

**TOESTAND BIOLOGIE ESF4**

diat zout-indicatie (-)	diat pH-indicatie (-)	vegetatie brak (%)	vegetatie zwak gebufferd (%)	vegetatie kweil (%)
2,1	3,9	0	0,11	3
2,2	3,8	0	0,12	4

**VOORWAARDEN VERSPREIDING ESF5**

kenmerken*	gemalen (n/km)	vispassages (n/km)	stuwten (n/km)	score verstuwung	gem. grootte peilgebied	zoet-zout verbinding
waterlichaam	0,05	0,00	0,41	1,07	5-10 ha	nvt
overig water	0,00	0,00	0,17	1,08	-	-

\* aannname: waterlichaam = primaïr, overig water = secundair + tertiair

**TOESTAND BIOLOGIE ESF5**

soortenrijkdom om vis	migrerende vis zoet	migrerende vis zout
15	2	0
18	1	0

**TOESTAND BIOLOGIE ESF6**

vegetatie KRW-soort (n)	vegetatie Sub Drijf Emers (n)	n maaltolerant ie	n maaltolerant ie	maaltolerant ie maximum
12	7	4,1	4,1	5,0
12	7	4,0	4,5	5,0

**VOORWAARDEN VERWIJDERING ESF6**

kenmerken	score maaien	score afvoeren	overbreedte (% van lengte)	overbreedte (% van oppervlak)
waterlichaam	3,0	1,0	22	11
overig water	1,9	1,4	19	28

**TOESTAND FC ESF7**

O2 (%) zomer	O2 (%) winter	NH4 (mg/l) zomer	NH4 (mg/l) winter
64	67	0,15	0,77
85	64	0,12	0,67

**TOESTAND BIOLOGIE ESF7**

mafia saprobie indicatie (-)	diat saprobie-indicatie (-)	O2-tolerante vis (%)
3,4	2,7	4,6
3,4	3,1	-

**VOORWAARDEN ORGANISCHE BELASTING ESF7**

kenmerken	losing RWZI (BZV g/m <sup>2</sup> /d)	ongerioleerd + IBA (BZV g/m <sup>2</sup> /d)	overstorten (BZV g/m <sup>2</sup> /d)	uit- en afpoeling N (mgN/l)	mest in sloten (BZV g/m <sup>2</sup> /d)	% veen
waterlichaam	0,00	0,02	0,01	2,1	0,26	8
overig water	0,00	0,02	0,01	2,1	0,26	8

**TOESTAND FC ESF8**

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

\* aantal loc met msPAF resp. < 0,5% / 0,5-10% / > 10%

**TOESTAND BIOLOGIE ESF8**

resultaat bioassay
-
-

**VOORWAARDEN TOXICITEIT ESF8**

kenmerken	tox_score LGN (gem)	% met tox_score > 5	losing RWZI (n)	overige lozingen
waterlichaam	2,5	19	0	0
overig water	2,5	19	0	0

**TOESTAND FC ESF8**

FC msPAF gemiddeld	FC PAF maximum	GBM msPAF gemiddeld	GBM msPAF maximum
3/0/0	3/0/0	1/0/0	1/0/0
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 3,3 \* Pkrit), de actuele N-belasting ligt ruim boven de kritische grens (factor 1,5 \* Nkrit). Er is sprake van een zeer hoge achtergrondbelasting met P (factor 0,9 \* Pkrit), de achtergrondbelasting met N ligt onder de kritische grens (factor 0,3 \* Nkrit). De verblijftijd is met 56 dagen betrekkelijk lang. Het totaal-P gehalte ligt met 0,67 mgP/l ruim boven de KRW-norm. Het totaal-N gehalte ligt met 2,1 mgN/l in de buurt van de KRW-norm. De verhouding tussen stikstof en fosfor (N':P-ratio) is circa 2 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 30 % hoog. De visbiomassa indiceert met 734 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 1,4 \* Pkrit), de actuele N-belasting ligt rond de kritische grens (factor 0,9 \* Nkrit). De achtergrondbelasting met P ligt onder de kritische grens (factor 0,4 \* Pkrit), de achtergrondbelasting met N ligt onder de kritische grens (factor 0,2 \* Nkrit). De verblijftijd is met 41 dagen betrekkelijk lang. Het totaal-P gehalte ligt met 0,53 mgP/l ruim boven de KRW-norm. Het totaal-N gehalte ligt met 2 mgN/l onder 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 25 µg/l rond de KRW-norm. De vegetatie indiceert een relatief matige voedselrijkdom. De diatomeeën indiceren een relatief hoge voedselrijkdom. De bedekking met kroos en flab is met 37 % hoog. De visbiomassa indiceert met 178 kg/ha een matige voedselrijkdom.

### 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 1,29 m vrij groot, wat het lastiger maakt voldoende licht voor plantengroei op de bodem te krijgen. De strijklengte (m) is met 11 m gering. De biomassa benthivore vis (kg/ha) is 539 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 3,33 cm gering. Het doorzicht (cm) ligt met 64 cm in de range van de KRW-norm. De verhouding doorzicht/diepte (Z/D (-)) op de meetpunten voor biologie ligt met 0,44 m ruim beneden de grens van 0,6, waarbij voldoende licht op de bodem komt voor plantengroei. Het aandeel submers (%) op de meetlocaties is met 43 % hoog, wat wijst op voldoende licht voor plantengroei. Het aandeel drijfblad (%) op de meetlocaties is met 0 % laag. Het aandeel submers (%) Ecoscans is met 28 % hoog, wat wijst op voldoende licht voor plantengroei. Het aandeel drijfblad (%) Ecoscans is met 2 % matig.

**overig water: stoplicht = groen.** Het lichtklimaat voldoet. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. De waterdiepte (m) is met 0,95 m matig groot en daarmee niet per se beperkend, maar ook niet zeer gunstig voor voldoende licht op de bodem. De strijklengte (m) is met 6 m gering. De biomassa benthivore vis (kg/ha) is 89 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 12,5 cm matig. Het doorzicht (cm) ligt met 66 cm ruim boven de KRW-norm. De verhouding doorzicht/diepte (Z/D (-)) op de meetpunten voor biologie ligt met 0,73 m boven de grens van 0,6, waarbij voldoende licht op de bodem komt voor plantengroei. De lichtuitdoving door zwevend stof (uitdoving ZS (%)) is met 65 % matig tot hoog, maar niet de enige (dominante) factor. De lichtuitdoving door algen (uitdoving algen (%)) is met 18 % niet de dominante factor. Het aandeel submers (%) op de meetlocaties is met 45 % hoog, wat wijst op voldoende licht voor plantengroei. Het aandeel drijfblad (%) op de meetlocaties is met 0 % laag. Het aandeel submers (%) Ecoscans is met 24 % matig hoog, wat wijst op de aanwezigheid van voldoende licht voor plantengroei in een substantieel deel van het water. Het aandeel drijfblad (%) Ecoscans is met 2 % matig.

### VOORWAARDEN PRODUCTIVITEIT WATERBODEM ESF3

**waterlichaam: stoplicht = rood.** De productiviteit van de waterbodem voldoet niet. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. Het % klei is met 14 % gering. Het % veen is met 8 % gering. De ratio (Fe-S):P bodem geeft de verhouding beschikbaar ijzer : fosfor weer in de bodem, gecorrigeerd voor zwavel. Deze is met 1 zeer ongunstig. De ratio (Fe-S):P porievocht geeft de verhouding weer in het porievocht in de waterbodem. Deze is met -1 zeer ongunstig. De dikte van de sliblaag op de profiellocaties is met 0,08 m gering. Het sulfaatgehalte ligt met 84 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 6 mgP/m<sup>2</sup>/d, de interne N-belasting is 14 mgN/m<sup>2</sup>/d. Er is sprake van een zeer hoge interne P-belasting (factor 1,7 \* Pkrit), de interne N-belasting ligt ruim onder de kritische grens (factor 0,2 \* Nkrit). Het aandeel macrofauna sediment-eter (%) is met 20 % vrij gering. Het aandeel benthivore vis (%) is met 73 % rond gemiddeld. De bedekking waterplanten (%) is met 50 % rond gemiddeld.

**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 14 % gering. Het % veen is met 8 % gering. De dikte van de

sliblaag op de profiellocaties is met 0,08 m gering. Het sulfaatgehalte ligt met 89 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 23 % vrij gering. Het aandeel benthivore vis (%) is met 50 % gering. De bedekking waterplanten (%) is met 33 % rond gemiddeld.

### VOORWAARDEN HABITATGESCHIKTHEID ESF4 - HYDROMORFOLOGIE

**waterlichaam: stoplicht = rood.** De habitatgeschiktheid in termen van hydromorfologie voldoet niet. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. Het dominante bodemtype is Zavel. In het waterlichaam liggen respectievelijk 0/3/0 meetpunten in meren, kanalen en sloten. Het dominant landgebruik is Bebouwd gebied. Het talud is met 27 graden flauw. Volgens de beschikbare gegevens is 1 % van de lengte van het waterlichaam beschoeid, 0 % van de lengte van het waterlichaam ingericht als NVO. 25 % van de lengte van het waterlichaam bestaat uit riet-oevers. De consistentie van het slib is gemiddeld 45 % in het waterlichaam dit is gemiddeld. Het % ondiep (< 80 cm)\* in het GAF-gebied (waterlichaam en overig water samen) is circa 49 %, 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 20 %, dit is hoog, wat gunstig is voor de overwintering van vis. Het viswatertype is brasem-snoekbaars. De biomassa snoek is met 67 kg/ha hoog, wat een indicatie is voor voldoende schuilgelegenheid in de vorm emergente vegetatie zoals waterriet. Het aandeel plantminnende vis is 14 %, 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 Zavel. In het overig water liggen respectievelijk 0/0/1 meetpunten in meren, kanalen en sloten. Het dominant landgebruik is Bebouwd gebied. Het talud is met 33 graden matig steil. 1 % van de lengte van het overig water is beschoeid, 10 % van de lengte van het overig water ingericht als NVO. 6 % van de lengte van het overig water bestaat uit riet-oevers. Het viswatertype is blankvoorn-brasem. De biomassa snoek is met 26 kg/ha hoog, wat een indicatie is voor voldoende schuilgelegenheid in de vorm emergente vegetatie zoals waterriet. Het aandeel plantminnende vis is 27 %, dit is hoog, wat een indicatie is voor plantenrijke condities.

### 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 laag. De aanvoer van zoete kwel is hoog. De hoeveelheid inlaat (%) is 29 %, wat groot is (veel gebiedsvreemd water). Het chloridegehalte ligt met 144 mg/l binnen de KRW-norm, de pH ligt met 8 (-) binnen de KRW-norm. Het calciumgehalte is met 107 mg/l aan de hoge kant (hard water). Het bicarbonaatgehalte is met 295 mg/l aan de hoge kant (hard water). De zout-indicatie door diatomeeën (diat zout- indicatie (-)) is met een score van 2,1 te karakteriseren als relatief laag. De pH-indicatie door diatomeeën (3,9) is voor het beheergebied rond gemiddeld. Het aandeel vegetatiegemeenschappen dat kenmerkend is voor brakke wateren is (0%), dit is laag, kenmerkende gemeenschappen voor zwak gebufferde wateren (0,11%) zijn in een enkel geval aangetroffen en gemeenschappen die kwel indiceren (2,9%) regelmatig.

**overig water: stoplicht = groen.** De habitatgeschiktheid in termen van waterkwaliteit voldoet. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. De zoutbelasting door kwel is in dit gebied laag. De aanvoer van zoete kwel is hoog. Het chloridegehalte ligt met 116 mg/l binnen de KRW-norm, de pH ligt met 8 (-) binnen de KRW-norm. Het calciumgehalte is met 112 mg/l aan de hoge kant (hard water). Het bicarbonaatgehalte is met 308 mg/l aan de hoge kant (hard water). De zout-indicatie door diatomeeën (diat zout- indicatie (-)) is met een score van 2,2 te karakteriseren als relatief laag. De pH-indicatie door diatomeeën (3,8) is voor het beheergebied rond gemiddeld. Het aandeel vegetatiegemeenschappen dat kenmerkend is voor brakke wateren is (0,4%), dit is laag, kenmerkende gemeenschappen voor zwak gebufferde wateren (0,12%) zijn in een enkel geval aangetroffen en gemeenschappen die kwel indiceren (3,5%) regelmatig.

### VOORWAARDEN VERSPREIDING ESF5

**waterlichaam: stoplicht = oranje.** De migratiemogelijkheden voor vis behorend bij het KRW-type zijn mogelijk onvoldoende. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. Er zijn 0,05 gemalen per kilometer in het waterlichaam (primaire water). Er zijn geen vispassages in het waterlichaam (primaire water). Er zijn 0,41 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 5-10 ha groot. De visgemeenschap is met 15 soorten gemiddeld soortenrijk. Het aantal migrerende zoetwatersoorten is 2, zowel aal als driedoornige stekelbaars zijn aangetroffen. Mariene soorten ontbreken.

**overig water: stoplicht = oranje.** De migratiemogelijkheden voor vis behorend bij het KRW-type zijn mogelijk onvoldoende. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. Er zijn geen gemalen in het overig water

(secundair + tertiair water). Er zijn geen vispassages in het overig water (secundair + tertiair water). Er zijn 0,17 stuwen per kilometer in het overig water (secundair + tertiair water). De mate van verstuwning van het overig water is met een score van 1,1 groot. De visgemeenschap is met 18 soorten relatief soortenrijk. Het aantal migrerende zoetwatersoorten is 1, slechts één van beide soorten ( aal en driedoornige stekelbaars) is aangetroffen. Mariene soorten ontbreken.

### VOORWAARDEN VERWIJDERING ESF6

**waterlichaam: stoplicht = 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 intensief. Dit is ongunstig 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 22% dit biedt afhankelijk van het areaal mogelijk wel enige ruimte voor aanpassing van het maai-beheer, uitgedrukt in % van het oppervlak is dit 11% hiervan mag, mits optimaal benut, een gering effect worden verwacht. De vegetatiegemeenschap in het waterlichaam is met 12 KRW-soorten matig soortenrijk. Er zijn 7 ondergedoken-, drijfblad- en emergente soorten aangetroffen, dit is gemiddeld soortenrijk. De score van de aangetroffen vegetatiegemeenschappen op de schaal voor maaitolerantie varieert van 4,1 - 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 = oranje.** Het maai-beheer zit rond de grens. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. Het maai-beheer in het overig water is deels intensief. Dit is betrekkelijk gunstig voor de ontwikkeling van de vegetatie. De afvoer van het maaisel in het overig water is intensief. Dit is gunstig voor de ontwikkeling van de vegetatie. De beschikbare overbreedte (in % van de lengte) in het overig water is 19% dit biedt afhankelijk van het areaal mogelijk wel enige ruimte voor aanpassing van het maai-beheer, uitgedrukt in % van het oppervlak is dit 28% hiervan mag, mits optimaal benut, wel een substantieel effect worden verwacht. De vegetatiegemeenschap in het overig water is met 12 KRW-soorten matig soortenrijk. Er zijn 7 ondergedoken-, drijfblad- en emergente soorten aangetroffen, dit is gemiddeld soortenrijk. De score van de aangetroffen vegetatiegemeenschappen op de schaal voor maaitolerantie varieert van 4,5 - 5 ofwel van 'maaigevoelig tot matig tolerant' tot 'maaigevoelig tot matig tolerant', de gemeenschappen zijn gemiddeld 'maaigevoelig tot matig tolerant'. Binnen het beheergebied kan dit wijzen op een relatief hoge maaidruk (waarbij de meest kritische gemeenschappen een gemiddelde, en de minst kritische een relatief hoge druk indiceren)

### VOORWAARDEN ORGANISCHE BELASTING ESF7

**waterlichaam: stoplicht = oranje.** De organische belasting zit rond de grens. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. Er loost géén RWZI op het watersysteem. De belasting vanuit ongerioleerde lozingen + IBA's is 0,02 g BZV/m<sup>2</sup>/dag. De belasting vanuit overstorten is 0,01 g BZV/m<sup>2</sup>/dag. De belasting door directe bemesting, uit- en afspoeling van mest naar sloten is 0,26 g BZV/m<sup>2</sup>/dag. De gemiddelde concentratie in de uit- en afspoeling van stikstof is 2,1 mgN/l. Dit is relatief hoog. Er is geen veen in het gebied aanwezig. De zuurstofverzadiging in de zomer is met gemiddeld 64% laag-matig, in de winter is het met gemiddeld 67% aan de lage kant. Het ammoniumgehalte in de zomer is laag (0,2 mgN/l). De saprobie-indicatie door macrofauna is met een score van 3,4 te karakteriseren als gemiddeld. De saprobie-indicatie door diatomeeën is met een score van 2,7 te karakteriseren als gemiddeld. Het aandeel vis dat bestand is tegen lage zuurstofgehalten is 5 %, dit is normaal tot laag en lijkt niet te wijzen op problemen in de zuurstofhuishouding.

**overig water: stoplicht = oranje.** De organische belasting zit rond de grens. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. De belasting vanuit ongerioleerde lozingen + IBA's is 0,02 g BZV/m<sup>2</sup>/dag. De belasting vanuit overstorten is 0,01 g BZV/m<sup>2</sup>/dag. De gemiddelde concentratie in de uit- en afspoeling van stikstof is 2,1 mgN/l. Dit is relatief hoog. De belasting door directe bemesting, uit- en afspoeling van mest naar sloten is 0,26 g BZV/m<sup>2</sup>/dag. Er is geen veen in het gebied aanwezig. De zuurstofverzadiging in de zomer is met gemiddeld 85% matig-goed, in de winter is het met gemiddeld 64% aan de lage kant. Het ammoniumgehalte in de zomer is laag (0,1 mgN/l). De saprobie-indicatie door macrofauna is met een score van 3,4 te karakteriseren als gemiddeld. De saprobie-indicatie door diatomeeën is met een score van 3,1 te karakteriseren als relatief hoog

### 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, 19% 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 3/0/0 meetpunten in de klassen laag (< 0,5%) / matig (0,5-10%) / hoog (>10%), dit betekent dat er geen aanwijzingen zijn voor substantiële negatieve effecten van toxische stoffen op soorten, voor de maximale msPAF is dit respectievelijk 3/0/0. 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: Sulfide (msPAFgem=33,7 en max=92,8), Imidacloprid (msPAFgem=0,5 en max=0,8), Diazinon (msPAFgem=0,2 en max=0,2), Pirimicarb (msPAFgem=0,1 en max=0,1), Zink (msPAFgem=0 en max=0,6), Carbendazim (msPAFgem=0,1 en max=0,1). Voor het gewasbeschermingsmeetnet om: Imidacloprid (msPAFgem=0,1 en max=0,1).

**overig water: stoplicht = groen.** De toxische druk is laag. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. Het landgebruik kent overwegend een matige kans op toxiciteit, 0% kent een landgebruik met een hoger risico m.b.t. toxiciteit, dit is binnen het beheergebied gemiddeld. Er zijn overige lozingen. Voor het meetnet waterkwaliteit (fysische chemie) valt de gemiddelde msPAF in dit gebied voor respectievelijk 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\_420 ESF - detail-analyse waterrijk polder Oosterdel +

**NL12\_420**    **ESF - detail-analyse waterrijk polder Oosterdel +**

KRW-type: M14    Functies: Recreatie, Visserij  
 Ontstaanswijze: Kunstmatig    Veiligheid en zoetwater  
 Fysisch-geografische regio: Jonge Klei    Bevoeding  
 Bodemtype (dominant): Zavel    Landgebruik (dominant): Bebouwd gebied

**Bodemtype verdeling**

**Landgebruik**

**Ligging**

Kenmerk	waarde	Dimensies gemiddeld	diepte (m)	breedte (m)	slibdikte (m)	aantal (n)
oppervlak (ha)	564	waterlichaam (meetpunten)	1,18	200	-	1
open water (%)	23	overig water (meetpunten)	0,85	8	0,02	1
		profielmetingen (primair)	1,15	11	0,19	345

**Herkomst water**

**Diepte verdeling (profielmetingen)**

**Breedte verdeling (profielmetingen)**

**VOORWAARDEN ESF1 - detailinformatie**

actuele nutriëntenbelasting

P-actueel = 1,8 mgP/m2/dag  
 P-natuurlijk = 0,2 mgP/m2/dag (13%)  
 N-actueel = 20 mgN/m2/dag  
 N-natuurlijk = 6 mgN/m2/dag (30%)

**VOORWAARDEN PRODUCTIVITEIT WATER ESF1**

kenmerken	Pact/Pkrit (P <sub>max</sub> )	Nact/Nkrit (N <sub>max</sub> )	Pnat/Pkrit (P <sub>max</sub> )	Nnat/Nkrit (N <sub>max</sub> )	verblijftijd zomer (d)	Type voor PCLake/PCDitch
waterlichaam	0,6	0,8	0,1	0,2	98	meevormig (PCLake)
overig water	0,4	0,2	0,0	0,1	70	lijnvormig (PCDitch)

**TOESTAND FC ESF1**

total-P (mgP/l)	total-N (mgN/l)	N:P (mg/mg)
0,37	1,7	2,7
0,48	1,7	2,2

**TOESTAND BIOLOGIE ESF1**

chlorofyll-a (ug/l)	vegetatie trofie (-)	diat trofie-indicatie (-)	krans + flab (%) Ecoscans*	vis (kg/ha)
30	4,0	4,9	15	271
-	4,0	5,0	7	-

\*aanname: 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	1,0	1,2	200	137	-	-	0
overig water	1,0	0,9	8	-	-	2	nvt

**TOESTAND FC ESF2**

doorzicht (cm)	Z/D (-)	uitdoving ZS (%)	Z/D (-) Ecoscans*
71	0,56	59	0,67
81	0,84	-	0,76

\*aanname: waterlichaam = primair, overig water = secundair + tertiair

**TOESTAND BIOLOGIE ESF2**

uitdoving algen (%)	submers (%)	drijfblad (%)	submers (%) Ecoscans*	drijfblad (%) Ecoscans*
25	18	40	19	12
-	90	0	29	4

\*aanname: 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/m2/d)
waterlichaam	40	1	0,2	-0,4	0,19	85	2,41
overig water	40	1	-5,7	-0,1	0,19	83	2,67

\* 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 <sub>max</sub> )	N:nt/N:krit (N <sub>max</sub> )
5,0	7,4	1,6	0,3
7,8	47,6	1,6	0,6

**TOESTAND BIOLOGIE ESF3**

macrofauna sediment (%)	benthivore vis (%)	bedekking waterplanten (%)
21	51	63
19	-	113

**VOORWAARDEN HABITATGESCHIKTHEID ESF4 - HYDROMORFOLOGIE**

kenmerken	bodemtype	meetpunt Me/Ka/St	dominant landgebruik	peilbeheer	taludhoek gem (graden)*	% van lengte beschoeid	% van lengte NVO
waterlichaam	Zavel	1/0/0	Bebouwd gebied	dynamisch	34	3	0
overig water	Zavel	0/1/0	Bebouwd gebied	dynamisch	28	1	0

\*aanname: waterlichaam = primair, overig water = secundair + tertiair

**TOESTAND FC ESF4**

% van lengte rietoevers	consistentie slib (IRK)	% ondiep (< 80 cm)*	% diep (> 120 cm)*
7	65	15	39
2	40	0	0

\*diepte verdeling water in primaire watergangen GAF-gebied (n=345)

**TOESTAND BIOLOGIE ESF4**

viswatertype	snoek (kg/ha)	plantminder d (%)
BV-BR	60	26
-	-	-

**VOORWAARDEN HABITATGESCHIKTHEID ESF4 - WATERKwalITEIT**

kenmerken	zoutbelasting kweil	zoete kweil	inlaat (%)
waterlichaam	laag	0,0	35
overig water	laag	0,0	35

**TOESTAND FC ESF4**

chloride (mg/l)	pH (-)	Ca (mg/l)	HCO3- (mg/l)
133	8,2	84	244
124	8,0	96	288

**TOESTAND BIOLOGIE ESF4**

diat zout-indicatie (-)	diat pH-indicatie (-)	vegetatie brak (%)	vegetatie zwak gebufferd (%)	vegetatie kweil (%)
2,2	4,0	0	0,12	3
2,2	4,1	0	0,13	5

**VOORWAARDEN VERSPREIDING ESF5**

kenmerken*	gemalen (n/km)	vispassages (n/km)	stuwten (n/km)	score verstuwung	gem. grootte pelgebied	zoet-zout verbinding
waterlichaam	0,13	0,00	0,13	2,00	>10 ha	nvt
overig water	0,00	0,00	0,01	3,00	>10 ha	nvt

\*aanname: waterlichaam = primair, overig water = secundair + tertiair

**TOESTAND BIOLOGIE ESF5**

soortrijkdom om vis	migrerende vis zoet	migrerende vis zout
16	1	0
-	-	-

**VOORWAARDEN VERWIJDERING ESF6**

kenmerken	score maaien	score afvoeren	overbreedte (% van lengte)	overbreedte (% van oppervlak)
waterlichaam	3,0	1,2	17	7
overig water	3,0	1,0	70	127

**TOESTAND BIOLOGIE ESF6**

vegetatie KRW-soort (n)	vegetatie Sub Drijf Emers (n)	n maaltolerant ie	n maaltolerant ie	maaltolerant ie maximum
13	10	3,8	4,1	4,6
10	5	3,7	4,3	4,5

**VOORWAARDEN ORGANISCHE BELASTING ESF7**

kenmerken	losing RWZI (BZV g/m2/d)	ongerioleerd + IBA (BZV g/m2/d)	overstorten (BZV g/m2/d)	uit- en afpoeling N (mgN/l)	mest in sloten (BZV g/m2/d)	% veen
waterlichaam	0,00	0,00	0,01	0,5	0,03	1
overig water	0,00	0,00	0,01	0,5	0,03	1

**TOESTAND FC ESF7**

O2 (%) zomer	O2 (%) winter	NH4 (mg/l) zomer	NH4 (mg/l) winter
79	80	0,04	0,11
53	57	0,10	0,33

**TOESTAND BIOLOGIE ESF7**

mafia saprobie indicatie (-)	diat saprobie-indicatie (-)	O2-tolerante vis (%)
3,4	2,3	2,6
3,4	2,9	-

**VOORWAARDEN TOXICITEIT ESF8**

kenmerken	tox_score LGN (gem)	% met tox_score > 4.5	losing RWZI (n)	overige lozingen
waterlichaam	2,1	6	0	0
overig water	2,1	6	0	0

**TOESTAND FC ESF8**

FC msPAF gemiddeld	FC PAF maximum	GBM msPAF gemiddeld	GBM msPAF maximum
1/0/0	1/0/0	-	-
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 = groen.** De nutriëntenbelasting voldoet. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. De actuele P-belasting ligt onder de kritische grens (factor 0,6 \* Pkrit), de actuele N-belasting ligt rond de kritische grens (factor 0,8 \* Nkrit). De achtergrondbelasting met P ligt onder de kritische grens (factor 0,1 \* Pkrit), de achtergrondbelasting met N ligt onder de kritische grens (factor 0,2 \* Nkrit). De verblijftijd is met 98 dagen betrekkelijk lang. Het totaal-P gehalte ligt met 0,37 mgP/l ruim boven de KRW-norm. Het totaal-N gehalte ligt met 1,7 mgN/l in de buurt van 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 30 µg/l boven de KRW-norm. De vegetatie indiceert een relatief matige voedselrijkdom. De diatomeeën indiceren een relatief hoge voedselrijkdom. De bedekking met kroos en flab is met 15 % betrekkelijk hoog. De visbiomassa indiceert met 271 kg/ha een hoge voedselrijkdom.

**overig water: stoplicht = groen.** De nutriëntenbelasting voldoet. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. De actuele P-belasting ligt onder de kritische grens (factor 0,4 \* Pkrit), de actuele N-belasting ligt onder de kritische grens (factor 0,2 \* Nkrit). De achtergrondbelasting met P ligt onder de kritische grens (factor 0 \* Pkrit), de achtergrondbelasting met N ligt onder de kritische grens (factor 0,1 \* Nkrit). De verblijftijd is met 70 dagen betrekkelijk lang. Het totaal-P gehalte ligt met 0,48 mgP/l ruim boven de KRW-norm. Het totaal-N gehalte ligt met 2 mgN/l in de buurt van de KRW-norm. De verhouding tussen stikstof en fosfor (N:P-ratio) is circa 2 dit wijst op N-limitatie. De vegetatie indiceert een relatief matige voedselrijkdom. De diatomeeën indiceren een relatief hoge voedselrijkdom. De bedekking met kroos en flab is met 7 % niet zeer hoog.

### VOORWAARDEN LICHTKLIMAAT ESF2

**waterlichaam: 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 1,02 m in de range van de KRW-norm. De waterdiepte (m) is met 1,18 m vrij groot, wat het lastiger maakt voldoende licht voor plantengroei op de bodem te krijgen. De strijklengte (m) is met 200 m matig groot. De biomassa benthivore vis (kg/ha) is 137 kg, dit is matig hoog en kan van invloed zijn op het lichtklimaat (bodemwoeling). De quagga-mossel is voor zover bekend in dit waterlichaam nog niet aanwezig. Het doorzicht (cm) ligt met 71 cm in de range van de KRW-norm. De verhouding doorzicht/diepte (Z/D (-)) op de meetpunten voor biologie ligt met 0,56 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 59 % 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 18 % matig hoog, wat wijst de aanwezigheid van voldoende licht voor plantengroei in een substantieel deel van het water. Het aandeel drijfblad (%) op de meetlocaties is met 40 % matig. 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 4 % 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 1,02 m in de range van de KRW-norm. De waterdiepte (m) is met 0,85 m matig groot en daarmee niet per se beperkend, maar ook niet zeer gunstig voor voldoende licht op de bodem. De strijklengte (m) is met 8 m gering. De quagga-mossel is hier niet aangetroffen. De dikte van de sliblaag op de meetpunten is met 2 cm gering. Het doorzicht (cm) ligt met 81 cm in de range van de KRW-norm. De verhouding doorzicht/diepte (Z/D (-)) op de meetpunten voor biologie ligt met 0,84 m boven de grens van 0,6, waarbij voldoende licht op de bodem komt voor plantengroei. Het aandeel submers (%) op de meetlocaties is met 90 % hoog, wat wijst op voldoende licht voor plantengroei. Het aandeel drijfblad (%) op de meetlocaties is met 0 % laag. Het aandeel submers (%) Ecoscans is met 29 % hoog, wat wijst op voldoende licht voor plantengroei. Het aandeel drijfblad (%) Ecoscans is met 12 % hoog.

### VOORWAARDEN PRODUCTIVITEIT WATERBODEM ESF3

**waterlichaam: stoplicht = rood.** De productiviteit van de waterbodem voldoet. De overige indicatoren wijken af van de toetswaarde (groen) vanwege één of meer van de volgende kenmerken: Het % klei is met 40 % matig. Het % veen is met 1 % gering. De ratio (Fe-S):P bodem geeft de verhouding beschikbaar ijzer : fosfor weer in de bodem, gecorrigeerd voor zwavel. Deze is met 0 zeer 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 0,19 m matig. Het sulfaatgehalte ligt met 85 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 5 mgP/m<sup>2</sup>/d, de interne N-belasting is 7 mgN/m<sup>2</sup>/d. Er is sprake van een zeer hoge interne P-belasting (factor 1,6 \* Pkrit), de interne N-belasting ligt ruim onder de kritische grens (factor 0,3 \* Nkrit). Het aandeel macrofauna sediment-eter (%) is met 21 % vrij gering. Het aandeel benthivore vis (%) is met 51 % gering. De bedekking waterplanten (%) is met 63 % hoog tot zeer hoog. Dit kan een aanwijzing zijn voor een voedselrijke bodem (woekering).

**overig water: stoplicht = rood.** De productiviteit van de waterbodem voldoet niet. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. Het % klei is met 40 % matig. Het % veen is met 1 % gering. De ratio (Fe-S):P bodem geeft de verhouding beschikbaar ijzer : fosfor weer in de bodem, gecorrigeerd voor zwavel. Deze is met -6 zeer 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 0,19 m matig. Het sulfaatgehalte ligt met 83 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 8 mgP/m<sup>2</sup>/d, de interne N-belasting is 48 mgN/m<sup>2</sup>/d. Er is sprake van een zeer hoge interne P-belasting (factor 1,6 \* Pkrit), de interne N-belasting ligt rond de kritische grens (factor 0,6 \* Nkrit). Het aandeel macrofauna sediment-eter (%) is met 19 % vrij gering. De bedekking waterplanten (%) is met 113 % 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 Zavel. In het waterlichaam liggen respectievelijk 1/0/0 meetpunten in meren, kanalen en sloten. Het dominant landgebruik is Bebouwd gebied. Het talud is met 34 graden matig steil. Volgens de beschikbare gegevens is 3 % van de lengte van het waterlichaam beschoeid, 0 % van de lengte van het waterlichaam ingericht als NVO. 7 % van de lengte van het waterlichaam bestaat uit riet-oevers. De consistentie van het slib is gemiddeld 65 % in het waterlichaam dit is relatief hoog. Het % ondiep (< 80 cm)\* in het GAF-gebied (waterlichaam en overig water samen) is circa 15 %, 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 39 %, dit is hoog, wat gunstig is voor de overwintering van vis. Het viswatertype is blankvoorn-brasem. De biomassa snoek is met 60 kg/ha hoog, wat een indicatie is voor voldoende schuilgelegenheid in de vorm emergente vegetatie zoals waterriet. Het aandeel plantminnende vis is 26 %, 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 Zavel. In het overig water liggen respectievelijk 0/1/0 meetpunten in meren, kanalen en sloten. Het dominant landgebruik is Bebouwd gebied. Het talud is met 28 graden flauw. 1 % van de lengte van het overig water is beschoeid, 0 % van de lengte van het overig water ingericht als NVO. 2 % van de lengte van het overig water bestaat uit riet-oevers. De consistentie van het slib is gemiddeld 40 % in het overig water dit is gemiddeld.

### VOORWAARDEN HABITATGESCHIKTHEID ESF4 - WATERKWALITEIT

**waterlichaam: stoplicht = groen.** De habitatgeschiktheid in termen van waterkwaliteit voldoet. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. De zoutbelasting door kwel is in dit gebied laag. De aanvoer van zoete kwel is laag. De hoeveelheid inlaat (%) is 35 %, wat groot is (veel gebiedsvreemd water). Het chloridegehalte ligt met 133 mg/l binnen de KRW-norm, de pH ligt met 8 (-) binnen de KRW-norm. Het calciumgehalte is met 84 mg/l aan de hoge kant (hard water). Het bicarbonaatgehalte is met 244 mg/l aan de hoge kant (hard water). De zout-indicatie door diatomeeën (diat zout- indicatie (-)) is met een score van 2,2 te karakteriseren als relatief laag. De pH-indicatie door diatomeeën (4) is voor het beheergebied rond gemiddeld. Het aandeel vegetatiegemeenschappen dat kenmerkend is voor brakke wateren is (0%), dit is laag, kenmerkende gemeenschappen voor zwak gebufferde wateren (0,12%) zijn in een enkel geval aangetroffen en gemeenschappen die kwel indiceren (3,1%) regelmatig.

**overig water: stoplicht = oranje.** De habitatgeschiktheid in termen van waterkwaliteit zit rond de grens. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. De zoutbelasting door kwel is in dit gebied laag. De aanvoer van zoete kwel is laag. Het chloridegehalte ligt met 124 mg/l binnen de KRW-norm, de pH ligt met 8 (-) binnen de KRW-norm. Het calciumgehalte is met 96 mg/l aan de hoge kant (hard water). Het bicarbonaatgehalte is met 288 mg/l aan de hoge kant (hard water). De zout-indicatie door diatomeeën (diat zout- indicatie (-)) is met een score van 2,2 te karakteriseren als relatief laag. De pH-indicatie door diatomeeën (4,1) is voor het beheergebied rond gemiddeld. Het aandeel vegetatiegemeenschappen dat kenmerkend is voor brakke wateren is (0%), dit is laag, kenmerkende gemeenschappen voor zwak gebufferde wateren (0,13%) zijn in een enkel geval aangetroffen en gemeenschappen die kwel indiceren (4,8%) regelmatig.

### VOORWAARDEN VERSPREIDING ESF5

**waterlichaam: stoplicht = groen.** De migratiemogelijkheden voor vis behorend bij het KRW-type voldoen. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. Er zijn 0,13 gemalen per kilometer in het waterlichaam (primair water). Er zijn geen vispassages in het waterlichaam (primair water). Er zijn 0,13 stuwen per kilometer in het waterlichaam (primair water). De mate van verstuwung van het waterlichaam is met een score van 2 matig. De peilgebieden in het afvoergebied zijn gemiddeld >10 ha groot. De visgemeenschap is met 16 soorten relatief soortenrijk. Het aantal

migrerende zoetwatersoorten is 1, slechts één van beide soorten ( aal en driedoornige stekelbaars) is aangetroffen. Mariene soorten ontbreken.

**overig water: stoplicht = groen.** De migratiemogelijkheden voor vis behorend bij het KRW-type voldoen. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. Er zijn geen gemalen in het overig water (secundair + tertiair water). Er zijn geen vispassages in het overig water (secundair + tertiair water). Er zijn 0,01 stuwen per kilometer in het overig water (secundair + tertiair water). De mate van verstuwung van het overig water is met een score van 3 gering.

### VOORWAARDEN VERWIJDERING ESF6

**waterlichaam: stoplicht = oranje.** Het maaibeheer zit rond de grens. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. Het maaibeheer in het waterlichaam is intensief. Dit is ongunstig 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 17% dit biedt afhankelijk van het areaal mogelijk wel enige ruimte voor aanpassing van het maaibeheer, uitgedrukt in % van het oppervlak is dit 7% hiervan mag, mits optimaal benut, een gering effect worden verwacht. De vegetatiegemeenschap in het waterlichaam is met 13 KRW-soorten matig soortenrijk. Er zijn 10 ondergedoken-, drijfblad- en emergente soorten aangetroffen, dit is relatief soortenrijk. De score van de aangetroffen vegetatiegemeenschappen op de schaal voor maaitolerantie varieert van 4,1 - 4,6 ofwel van 'maaigevoelig tot matig tolerant' tot 'maaigevoelig tot matig tolerant', de gemeenschappen zijn gemiddeld 'maaigevoelig'. Binnen het beheergebied kan dit wijzen op een gemiddelde maaidruk (waarbij de meest kritische gemeenschappen een lage, en de minst kritische een gemiddelde druk indiceren)

**overig water: stoplicht = 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 intensief. Dit is ongunstig 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 70% dit biedt mogelijk wel substantiele ruimte voor aanpassing van het maaibeheer, uitgedrukt in % van het oppervlak is dit 127% hiervan mag, mits optimaal benut, wel een substantieel effect worden verwacht. De vegetatiegemeenschap in het overig water 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 4,3 - 4,5 ofwel van 'maaigevoelig tot matig tolerant' tot 'maaigevoelig tot matig tolerant', de gemeenschappen zijn gemiddeld 'maaigevoelig'. Binnen het beheergebied kan dit wijzen op een gemiddelde maaidruk (waarbij de meest kritische gemeenschappen een lage, en de minst kritische een gemiddelde druk indiceren)

### VOORWAARDEN ORGANISCHE BELASTING ESF7

**waterlichaam: stoplicht = oranje.** De organische belasting zit rond de grens. 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/m<sup>2</sup>/dag. De belasting door directe bemesting, uit- en afspoeling van mest naar sloten is 0,03 g BZV/m<sup>2</sup>/dag. De gemiddelde concentratie in de uit- en afspoeling van stikstof is 0,5 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 (0 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 2,3 te karakteriseren als gemiddeld. Het aandeel vis dat bestand is tegen lage zuurstofgehalten is 3 %, dit is normaal tot laag en lijkt niet te wijzen op problemen in de zuurstofhuishouding.

**overig water: stoplicht = oranje.** De organische belasting zit rond de grens. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. De belasting vanuit ongerioleerde lozingen + IBA's is verwaarloosbaar. De belasting vanuit overstorten is 0,01 g BZV/m<sup>2</sup>/dag. De gemiddelde concentratie in de uit- en afspoeling van stikstof is 0,5 mgN/l. Dit is relatief hoog. De belasting door directe bemesting, uit- en afspoeling van mest naar sloten is 0,03 g BZV/m<sup>2</sup>/dag. Er is geen veen in het gebied aanwezig. De zuurstofverzadiging in de zomer is met gemiddeld 53% aan de lage kant, in de winter is het met gemiddeld 57% aan de lage kant. Het ammoniumgehalte in de zomer is laag (0,1 mgN/l). De saprobie-indicatie door macrofauna is met een score van 3,4 te karakteriseren als gemiddeld. De saprobie-indicatie door diatomeeën is met een score van 2,9 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 lage kans op toxiciteit, 6% kent een landgebruik met een hoger risico m.b.t. toxiciteit, dit is binnen het beheergebied aan de lage kant. Er 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

1/0/0 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 1/0/0. **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 lage kans op toxiciteit, 0% kent een landgebruik met een hoger risico m.b.t. toxiciteit, dit is binnen het beheergebied vrij gering. Er zijn overige lozingen. Voor het meetnet waterkwaliteit (fysische chemie) valt de gemiddelde msPAF in dit gebied voor respectievelijk 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\_425 ESF - detail-analyse waterdelen polder Geestmerambacht

**NL12\_425 ESF - detail-analyse waterdelen polder Geestmerambacht**

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

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

Visserij  
Akkerbouw

**Bodemtype verdeling**

**Landgebruik**

**Ligging**

Kenmerk	waarde	Dimensies gemiddeld	diepte (m)	breedte (m)	slibdikte (m)	aantal (n)
oppervlak (ha)	5563	waterlichaam (meetpunten)	1,07	10	0,05	4
open water (%)	4	overig water (meetpunten)	0,31	6	0,08	1
		profielmetingen (primaïr)	0,85	10	0,16	625

**Herkomst water**

**Diepte verdeling (profielmetingen)**

**Breedteverdeling (profielmetingen)**

**VOORWAARDEN ESF1 - detailinformatie**

actuele nutriëntenbelasting

P-actueel = 24,6 mgP/m2/dag  
P-natuurlijk = 4,2 mgP/m2/dag (17%)  
N-actueel = 211 mgN/m2/dag  
N-natuurlijk = 42 mgN/m2/dag (20%)

**VOORWAARDEN PRODUCTIVITEIT WATER ESF1**

kenmerken	Pact/Pktrit (P <sub>max</sub> )	Nact/Nktrit (N <sub>max</sub> )	Pnat/Pktrit (P <sub>max</sub> )	Nnat/Nktrit (N <sub>max</sub> )	verblijftijd (d)	Type voor PCLake/PCDitch
waterlichaam	4,7	2,1	0,8	0,4	24	lijnvormig (PCDitch)
overig water	1,5	0,8	0,3	0,2	7	lijnvormig (PCDitch)

**TOESTAND FC ESF1**

total-P (mgP/l)	total-N (mgN/l)	N:P (mg/mg)
0,89	2,6	2,2
0,79	2,8	2,7

**TOESTAND BIOLOGIE ESF1**

chlorofyll-a (ug/l)	vegetatie trofie (-)	diat trofie-indicatie (-)	krans + flab (%) Ecoscans*	vis (kg/ha)
49	4,0	5,0	12	196
-	4,1	5,1	24	203

\* 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	0,4	1,1	10	120	-	5	0
overig water	0,4	0,3	6	133	-	8	nvt

**TOESTAND FC ESF2**

doorzicht (cm)	Z/D (-)	uitdoving ZS (%)	Z/D (-) Ecoscans*
45	0,41	65	0,71
37	1,00	-	0,78

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

**TOESTAND BIOLOGIE ESF2**

uitdoving algen (%)	submers (%)	drijfblad (%)	submers (%) Ecoscans*	drijfblad (%) Ecoscans*
23	30	0	14	1
-	50	0	20	2

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

**VOORWAARDEN PRODUCTIVITEIT WATERBODEM ESF3**

kenmerken	% klei	% veen	(Fe-Si)P bodem	(Fe-Si)P porievocht	dikte sliblaag (m)*	sulfaat (mg/l)	onderl. bodem (mgP/m <sup>2</sup> /d)
waterlichaam	31	3			0,16	109	
overig water	31	3			0,16	116	

\* op basis van profielmetingen in overwegend primaire watergangen

**TOESTAND FC ESF3**

P-intern (mgP/m <sup>2</sup> /d)	N-intern (mgN/m <sup>2</sup> /d)	Pint/Pktrit (P <sub>max</sub> )	Nint/Nktrit (N <sub>max</sub> )

**TOESTAND BIOLOGIE ESF3**

macrofauna sediment (%)	benthivore vis (%)	bedekking waterplanten (%)
25	61	9
17	66	88

**VOORWAARDEN HABITATGESCHIKTHEID ESF4 - HYDROMORFOLOGIE**

kenmerken	bodemtype	meetpunt Me/Ka/Si	dominant landgebruik	peilbeheer	taludhoek gem (graden)*	% van lengte beschoeid	% van lengte NVO
waterlichaam	Zavel	0/4/0	Akkerbouw	dynamisch	27	0	7
overig water		0/0/1			33	0	0

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

**TOESTAND FC ESF4**

% van lengte rietoevers	consistentie slib (IRK)	% ondiep (< 80 cm)*	% diep (> 120 cm)*
36		52	22
8			

\* diepte verdeling water in primaire watergangen GAF-gebied (n=625)

**TOESTAND BIOLOGIE ESF4**

viswater type	snoek (kg/ha)	plantmijnen d (%)
BV-BR	40	29
BV-BR	44	30

**VOORWAARDEN HABITATGESCHIKTHEID ESF4 - WATERKwalITEIT**

kenmerken	zoutbelasting kweil	zoete kweil	inlaat (%)
waterlichaam	laag	1,0	36
overig water			

**TOESTAND FC ESF4**

chloride (mg/l)	pH (-)	Ca (mg/l)	HCO3- (mg/l)
278	8,1	115	371
208	7,8	102	317

**TOESTAND BIOLOGIE ESF4**

diat zout-indicatie (-)	diat pH-indicatie (-)	vegetatie brak (%)	vegetatie zwak gebufferd (%)	vegetatie kweil (%)
2,4	4,0	1	0,10	3
2,5	3,9	1	0,11	4

**VOORWAARDEN VERSPREIDING ESF5**

kenmerken*	gemalen (n/km)	vispassages (n/km)	stuwten (n/km)	score verstuwung	gem. grootte peilgebied	zoet-zout verbinding
waterlichaam	0,07	0,00	0,48	1,04	5-10 ha	nvt
overig water	0,01	0,00	0,15	1,07		

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

**TOESTAND BIOLOGIE ESF5**

soortrijkdom om vis	migrerende vis zoet	migrerende vis zout
19	2	0
16	2	0

**VOORWAARDEN VERWIJDERING ESF6**

kenmerken	score maaien	score afvoeren	overbreedte (% van lengte)	overbreedte (% van oppervlak)
waterlichaam	2,9	2,0	12	6
overig water	2,5	1,4	21	35

**TOESTAND BIOLOGIE ESF6**

vegetatie KRW-soort (n)	vegetatie Sub Drijf Emers (n)	n maatolerant ie	n maatolerant ie	maatolerant ie maximum
12	6	4,0	4,3	4,9
13	7	4,0	4,6	4,9

**VOORWAARDEN ORGANISCHE BELASTING ESF7**

kenmerken	losing RWZI (BZV g/m2/d)	ongerioleerd + IBA (BZV g/m2/d)	overstorten (BZV g/m2/d)	uit- en afpoeling N (mgN/l)	mest in sloten (BZV g/m2/d)	% veen
waterlichaam	0,00	0,02	0,03	2,2	0,80	3
overig water						3

**TOESTAND FC ESF7**

O2 (%) zomer	O2 (%) winter	NH4 (mg/l) zomer	NH4 (mg/l) winter
66	75	0,20	0,78
45	73	0,36	1,27

**TOESTAND BIOLOGIE ESF7**

mafia saprobie indicatie (-)	diat saprobie indicatie (-)	O2-tolerante vis (%)
3,4	2,8	2,7
3,3	3,1	-

**VOORWAARDEN TOXICITEIT ESF8**

kenmerken	tox_score LGN (gem)	% met tox_score > 5	losing RWZI (n)	overige lozingen
waterlichaam	2,6	15	0	0
overig water				

**TOESTAND FC ESF8**

FC msPAF gemiddeld	FC PAF maximum	GBM msPAF gemiddeld	GBM msPAF maximum
4/0/0	4/0/0	-	-
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 4,7 \* Pkrit), de actuele N-belasting ligt ruim boven de kritische grens (factor 2,1 \* Nkrit). Er is sprake van een zeer hoge achtergrondbelasting met P (factor 0,8 \* Pkrit), de achtergrondbelasting met N ligt onder de kritische grens (factor 0,4 \* Nkrit). De verblijftijd is met 24 dagen net rond de grens van processturing en verblijftijdssturing. Het totaal-P gehalte ligt met 0,89 mgP/l ruim boven de KRW-norm. Het totaal-N gehalte ligt met 2,6 mgN/l in de buurt van de KRW-norm. De verhouding tussen stikstof en fosfor (N':P-ratio) is circa 2 dit wijst op N-limitatie. Het chlorofyl-a gehalte ligt met 49 µg/l boven de KRW-norm. De vegetatie indiceert een relatief matige voedselrijkdom. De diatomeeën indiceren een relatief hoge voedselrijkdom. De bedekking met kroos en flab is met 12 % betrekkelijk hoog. De visbiomassa indiceert met 196 kg/ha een matige 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 1,5 \* Pkrit), de actuele N-belasting ligt rond de kritische grens (factor 0,8 \* Nkrit). De achtergrondbelasting met P ligt onder de kritische grens (factor 0,3 \* Pkrit), de achtergrondbelasting met N ligt onder de kritische grens (factor 0,2 \* Nkrit). De verblijftijd is met 7 dagen kort. Het totaal-P gehalte ligt met 0,79 mgP/l ruim boven de KRW-norm. Het totaal-N gehalte ligt met 3 mgN/l in de buurt van de KRW-norm. De verhouding tussen stikstof en fosfor (N':P-ratio) is circa 3 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 24 % betrekkelijk hoog. De visbiomassa indiceert met 203 kg/ha een matige 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 0,45 m ruim beneden de KRW-norm. De waterdiepte (m) is met 1,07 m vrij groot, wat het lastiger maakt voldoende licht voor plantengroei op de bodem te krijgen. De strijklengte (m) is met 10 m gering. De biomassa benthivore vis (kg/ha) is 120 kg, dit is matig hoog en kan van invloed zijn op het lichtklimaat (bodemwoeling). De quagga-mossel is voor zover bekend in dit waterlichaam nog niet aanwezig. De dikte van de sliblaag op de meetpunten is met 5 cm gering. Het doorzicht (cm) ligt met 45 cm ruim beneden de KRW-norm. De verhouding doorzicht/diepte (Z/D (-)) op de meetpunten voor biologie ligt met 0,41 m ruim beneden de grens van 0,6, waarbij voldoende licht op de bodem komt voor plantengroei. De lichtuitdoving door zwevend stof (uitdoving ZS (%)) is met 65 % matig tot hoog, maar niet de enige (dominante) factor. De lichtuitdoving door algen (uitdoving algen (%)) is met 23 % niet de dominante factor. Het aandeel submers (%) op de meetlocaties is met 30 % hoog, wat wijst op voldoende licht voor plantengroei. Het aandeel drijfblad (%) op de meetlocaties is met 0 % laag. Het aandeel submers (%) Ecoscans is met 14 % matig hoog, wat wijst de aanwezigheid van voldoende licht voor plantengroei in een substantieel deel van het water. Het aandeel drijfblad (%) Ecoscans is met 1 % 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 0,45 m ruim beneden de KRW-norm. De waterdiepte (m) is met 0,31 m gering en daarmee geen beperkende factor voor het lichtklimaat. De strijklengte (m) is met 6 m gering. De biomassa benthivore vis (kg/ha) is 133 kg, dit is matig hoog en kan van invloed zijn op het lichtklimaat (bodemwoeling). De quagga-mossel is hier niet aangetroffen. De dikte van de sliblaag op de meetpunten is met 7,5 cm gering. Het doorzicht (cm) ligt met 37 cm ruim beneden de KRW-norm. De verhouding doorzicht/diepte (Z/D (-)) op de meetpunten voor biologie ligt met 1 m boven de grens van 0,6, waarbij voldoende licht op de bodem komt voor plantengroei. Het aandeel submers (%) op de meetlocaties is met 50 % hoog, wat wijst op voldoende licht voor plantengroei. Het aandeel drijfblad (%) op de meetlocaties is met 0 % laag. Het aandeel submers (%) Ecoscans is met 20 % matig hoog, wat wijst op de aanwezigheid van voldoende licht voor plantengroei in een substantieel deel van het water. Het aandeel drijfblad (%) Ecoscans is met 2 % matig.

### VOORWAARDEN PRODUCTIVITEIT WATERBODEM ESF3

**waterlichaam: stoplicht = grijs.** De productiviteit van de waterbodem is onbekend. Er is onvoldoende data beschikbaar om deze sleutelfactor eenduidig te beoordelen. Het % klei is met 31 % matig. Het % veen is met 3 % gering. De dikte van de sliblaag op de profiellocaties is met 0,16 m matig. Het sulfaatgehalte ligt met 109 mg/l ruim boven de grenswaarde voor waterbodems uit het OBN-onderzoek laagveenwateren (zie o.a. Lamers et.al., 2008 en Jaarsma, et. al, 2008). Het aandeel macrofauna sediment-eter (%) is met 25 % rond gemiddeld. Het aandeel benthivore vis (%) is met 61 % rond gemiddeld. De bedekking waterplanten (%) is met 9 % 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 31 % matig. Het % veen is met 3 % gering. De dikte van de sliblaag op de profiellocaties is met 0,16 m matig. Het sulfaatgehalte ligt met 116 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 17 % vrij gering. Het aandeel benthivore vis (%) is met 66 % rond gemiddeld. De bedekking waterplanten (%) is met 88 % 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 Zavel. In het waterlichaam liggen respectievelijk 0/4/0 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, 7 % van de lengte van het waterlichaam ingericht als NVO. 36 % 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 52 %, 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 22 %, dit is hoog, wat gunstig is voor de overwintering van vis. Het viswatertype is blankvoorn-brasem. De biomassa snoek is met 40 kg/ha hoog, wat een indicatie is voor voldoende schuilgelegenheid in de vorm emergente vegetatie zoals waterriet. Het aandeel plantinnende vis is 29 %, 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 Zavel. In het overig water liggen respectievelijk 0/0/1 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, 0 % van de lengte van het overig water ingericht als NVO. 8 % van de lengte van het overig water bestaat uit riet-oevers. Het viswatertype is blankvoorn-brasem. De biomassa snoek is met 44 kg/ha hoog, wat een indicatie is voor voldoende schuilgelegenheid in de vorm emergente vegetatie zoals waterriet. Het aandeel plantinnende vis is 30 %, dit is hoog, wat een indicatie is voor plantenrijke condities.

### 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 laag. De aanvoer van zoete kwel is hoog. De hoeveelheid inlaat (%) is 36 %, wat groot is (veel gebiedsvreemd water). Het chloridegehalte ligt met 278 mg/l binnen de KRW-norm, de pH ligt met 8 (-) binnen de KRW-norm. Het calciumgehalte is met 115 mg/l aan de hoge kant (hard water). Het bicarbonaatgehalte is met 371 mg/l aan de hoge kant (hard water). De zout-indicatie door diatomeeën (diat zout- indicatie (-)) is met een score van 2,4 te karakteriseren als rond gemiddeld. De pH-indicatie door diatomeeën (4) is voor het beheergebied rond gemiddeld. Het aandeel vegetatiegemeenschappen dat kenmerkend is voor brakke wateren is (0,7%), dit is laag, kenmerkende gemeenschappen voor zwak gebufferde wateren (0,1%) zijn in een enkel geval aangetroffen en gemeenschappen die kwel indiceren (2,6%) regelmatig.

**overig water: stoplicht = oranje.** De habitatgeschiktheid in termen van waterkwaliteit zit rond de grens. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. De zoutbelasting door kwel is in dit gebied laag. De aanvoer van zoete kwel is hoog. Het chloridegehalte ligt met 208 mg/l binnen de KRW-norm, de pH ligt met 8 (-) binnen de KRW-norm. Het calciumgehalte is met 102 mg/l aan de hoge kant (hard water). Het bicarbonaatgehalte is met 317 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 (3,9) is voor het beheergebied rond gemiddeld. Het aandeel vegetatiegemeenschappen dat kenmerkend is voor brakke wateren is (0,6%), dit is laag, kenmerkende gemeenschappen voor zwak gebufferde wateren (0,11%) zijn in een enkel geval aangetroffen en gemeenschappen die kwel indiceren (3,9%) regelmatig.

### VOORWAARDEN VERSPREIDING ESF5

**waterlichaam: stoplicht = oranje.** De migratiemogelijkheden voor vis behorend bij het KRW-type zijn mogelijk onvoldoende. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. Er zijn 0,07 gemalen per kilometer in het waterlichaam (primaire water). Er zijn geen vispassages in het waterlichaam (primaire water). Er zijn 0,48 stuwen per kilometer in het waterlichaam (primaire water). De mate van verstuwung van het waterlichaam is met een score van 1 groot. De peilgebieden in het afvoergebied zijn gemiddeld 5-10 ha groot. De visgemeenschap is met 19 soorten relatief soortenrijk. Het aantal migrerende zoetwatersoorten is 2, zowel aal als driedoornige stekelbaars zijn aangetroffen. Mariene soorten ontbreken.

**overig water: stoplicht = oranje.** De migratiemogelijkheden voor vis behorend bij het KRW-type zijn mogelijk onvoldoende. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. Er zijn 0,01 gemalen per kilometer in het overig water (secundair + tertiair water). Er zijn geen vispassages in het overig water (secundair + tertiair water). Er zijn 0,15 stuwen per kilometer in het overig water (secundair + tertiair water). De mate van verstuwung van het overig water is met

een score van 1,1 groot. De visgemeenschap is met 16 soorten relatief soortenrijk. Het aantal migrerende zoetwatersoorten is 2, zowel aal als driedoornige stekelbaars zijn aangetroffen. Mariene soorten ontbreken.

### VOORWAARDEN VERWIJDERING ESF6

**waterlichaam: stoplicht = oranje.** Het maaibeheer voldoet niet. De overige indicatoren wijken af van de toetswaarde (rood) vanwege één of meer van de volgende kenmerken: Het maaibeheer in het waterlichaam is intensief. Dit is ongunstig voor de ontwikkeling van de vegetatie. De afvoer van het maaisel in het waterlichaam is deels intensief. Dit is betrekkelijk gunstig voor de ontwikkeling van de vegetatie. De beschikbare overbreedte (in % van de lengte) in het waterlichaam is 12% dit biedt afhankelijk van het areaal mogelijk wel enige ruimte voor aanpassing van het maaibeheer, uitgedrukt in % van het oppervlak is dit 6% hiervan mag, mits optimaal benut, een gering effect worden verwacht. De vegetatiegemeenschap in het waterlichaam is met 12 KRW-soorten matig soortenrijk. Er zijn 6 ondergedoken-, drijfblad- en emergente soorten aangetroffen, dit is gemiddeld soortenrijk. De score van de aangetroffen vegetatiegemeenschappen op de schaal voor maaitolantie varieert van 4,3 - 4,9 ofwel van 'maaigevoelig tot matig tolerant' tot 'maaigevoelig tot matig tolerant', de gemeenschappen zijn gemiddeld 'maaigevoelig'. Binnen het beheergebied kan dit wijzen op een relatief hoge maaidruk (waarbij de meest kritische gemeenschappen een 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 intensief. Dit is ongunstig 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 21% dit biedt afhankelijk van het areaal mogelijk wel enige ruimte voor aanpassing van het maaibeheer, uitgedrukt in % van het oppervlak is dit 35% hiervan mag, mits optimaal benut, wel een substantieel effect worden verwacht. De vegetatiegemeenschap in het overig water is met 13 KRW-soorten matig soortenrijk. Er zijn 7 ondergedoken-, drijfblad- en emergente soorten aangetroffen, dit is gemiddeld soortenrijk. De score van de aangetroffen vegetatiegemeenschappen op de schaal voor maaitolantie varieert van 4,6 - 4,9 ofwel van 'maaigevoelig tot matig tolerant' tot 'maaigevoelig tot matig tolerant', de gemeenschappen zijn gemiddeld 'maaigevoelig tot matig tolerant'. Binnen het beheergebied kan dit wijzen op een relatief hoge maaidruk (waarbij de meest kritische gemeenschappen een gemiddelde, en de minst kritische een relatief hoge druk indiceren)

### VOORWAARDEN ORGANISCHE BELASTING ESF7

**waterlichaam: stoplicht = oranje.** De organische belasting zit rond de grens. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. Er loost géén RWZI op het watersysteem. De belasting vanuit ongerioleerde lozingen + IBA's is 0,02 g BZV/m<sup>2</sup>/dag. De belasting vanuit overstorten is 0,03 g BZV/m<sup>2</sup>/dag. De belasting door directe bemesting, uit- en afspoeling van mest naar sloten is 0,8 g BZV/m<sup>2</sup>/dag. De gemiddelde concentratie in de uit- en afspoeling van stikstof is 2,2 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 75% laag-matig. Het ammoniumgehalte in de zomer is laag-matig (0,2 mgN/l). De saprobie-indicatie door macrofauna is met een score van 3,4 te karakteriseren als gemiddeld. De saprobie-indicatie door diatomeeën is met een score van 2,8 te karakteriseren als gemiddeld. Het aandeel vis dat bestand is tegen lage zuurstofgehalten is 3 %, dit is normaal tot laag en lijkt niet te wijzen op problemen in de zuurstofhuishouding.

**overig water: stoplicht = oranje.** De organische belasting zit rond de grens. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. De belasting vanuit ongerioleerde lozingen + IBA's is 0,02 g BZV/m<sup>2</sup>/dag. De belasting vanuit overstorten is 0,03 g BZV/m<sup>2</sup>/dag. De gemiddelde concentratie in de uit- en afspoeling van stikstof is 2,2 mgN/l. Dit is relatief hoog. De belasting door directe bemesting, uit- en afspoeling van mest naar sloten is 0,8 g BZV/m<sup>2</sup>/dag. Er is geen veen in het gebied aanwezig. De zuurstofverzadiging in de zomer is met gemiddeld 45% aan de lage kant, in de winter is het met gemiddeld 73% laag-matig. Het ammoniumgehalte in de zomer is hoog (0,4 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 3,1 te karakteriseren als relatief hoog

### 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, 15% 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 4/0/0 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 4/0/0. Voor het fysisch chemische meetnet gaat het om de volgende stoffen: Sulfide (msPAFgem=32,4 en max=50,1).

**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 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\_430 ESF - detail-analyse waterdelen polders Schagerkogge +

### NL12\_430 ESF - detail-analyse waterdelen polders Schagerkogge +

<b>KRW-type</b> Ontstaanswijze Fysisch-geografische regio Bodemtype (dominant)	M3 Kunstmatig Jonge Klei Klei	<b>Functies</b> Veiligheid en zoetwater Beïnvloeding Landgebruik (dominant)	Visserij  Grasland
---	--	--	--------------------------

**Bodemtype verdeling**

**Landgebruik**

**Ligging**

Kenmerk	waarde	Dimensies gemiddeld	diepte (m)	breedte (m)	slibdikte (m)	aantal (n)
oppervlak (ha)	2729	waterlichaam (meetpunten)	1,03	11	0,03	5
open water (%)	6	overig water (meetpunten)	0,55	5	0,04	3
		profielmetingen (primaïr)	0,56	7	0,16	457

**Herkomst water**

**Diepte verdeling (profielmetingen)**

**Breedte verdeling (profielmetingen)**

**VOORWAARDEN ESF1 - detailinformatie**

actuele nutriëntenbelasting

P-actueel = 22,5 mgP/m<sup>2</sup>/dag  
P-natuurlijk = 3,6 mgP/m<sup>2</sup>/dag (16%)  
N-actueel = 131 mgN/m<sup>2</sup>/dag  
N-natuurlijk = 17 mgN/m<sup>2</sup>/dag (13%)

VOORWAARDEN PRODUCTIVITEIT WATER ESF1		TOESTAND FC ESF1		TOESTAND BIOLOGIE ESF1										
kenmerken	Pact/Pktrit (P <sub>max</sub> )	Nact/Nktrit (N <sub>max</sub> )	Pnat/Pktrit (P <sub>max</sub> )	Nnat/Nktrit (N <sub>max</sub> )	verbleijtijd zomer (d)	type voor PCLake/PCDitch	total-P (mgP/l)	total-N (mgN/l)	N:P (mg/mg)	chlorofyll-a (ug/l)	vegetatie trofie (-)	diat trofie-indicatie (-)	kroos + flab (%) Ecoscans*	vis (kg/ha)
waterlichaam	5,0	1,5	0,8	0,2	24	lijnvormig (PCDitch)	0,73	2,3	2,2	42	4,1	5,0	7	323
overig water	1,4	0,5	0,2	0,1	13	lijnvormig (PCDitch)	0,62	2,3	2,6	-	4,1	4,9	17	-

VOORWAARDEN LICHTKLIMAAT ESF2		TOESTAND FC ESF2		TOESTAND BIOLOGIE ESF2												
kenmerken	doorzicht zonder algen (m)	diepte (m)	strijkfrequentie (m)	benthivore vis (kg/ha)	quagga aanwezig sinds	dikte sliblaag (cm)	scheepvaart (0/1)	doorzicht (cm)	Z/D (-)	uitdoving ZS (%)	Z/D (-) Ecoscans*	uitdoving algen (%)	submers (%)	drijfblad (%)	submers (%) Ecoscans*	drijfblad (%) Ecoscans*
waterlichaam	0,4	1,0	11	218	-	3	0	38	0,30	73	0,69	17	0	3	10	5
overig water	0,4	0,5	5	-	-	4	nvt	34	0,56	-	0,87	-	38	1	26	6

VOORWAARDEN PRODUCTIVITEIT WATERBODEM ESF3		TOESTAND FC ESF3		TOESTAND BIOLOGIE ESF3										
kenmerken	% klei	% veen	(Fe-SiP bodem)	(Fe-SiP porievocht)	dikte sliblaag (m*)	sulfaat (mg/l)	onderl. bodem (mgP/m <sup>2</sup> /d)	P-intern (mgP/m <sup>2</sup> /d)	N-intern (mgN/m <sup>2</sup> /d)	Pint/Pktrit (P <sub>max</sub> )	Nint/Nktrit (N <sub>max</sub> )	mafana sediment (%)	benthivore vis (%)	bedekking waterplanten n (%)
waterlichaam	70	0	3,1	-0,1	0,16	110	5,04	17,8	17,8	4,0	0,2	23	67	2
overig water	70	0	2,6	-0,2	0,16	110	2,83	17,5	17,5	1,1	0,1	25	-	52

VOORWAARDEN HABITATGESCHIKTHEID ESF4 - HYDROMORFOLOGIE		TOESTAND FC ESF4		TOESTAND BIOLOGIE ESF4										
kenmerken	bodemtype	meetpunt Me/Ka/St	dominant landgebruik	peilbeheer	taludhoek gem (graden)*	% van lengte beschoeid	% van lengte NVO	% van lengte rietoevers	consistentie slib (IRK)	% ondiep (< 80 cm)	% diep (> 120 cm)	viswatertype	snoek (kg/ha)	plantmijnen d (%)
waterlichaam	Klei	0/5/0	Grasland	dynamisch	32	5	3	21	40	73	9	BR-SB	27	13
overig water	Klei	0/0/3	Grasland	dynamisch	33	1	1	6	48	73	9	-	-	-

VOORWAARDEN HABITATGESCHIKTHEID ESF4 - WATERKwalITEIT		TOESTAND FC ESF4		TOESTAND BIOLOGIE ESF4								
kenmerken	zoutbelasting kweil	zoete kweil	inlaat (%)	chloride (mg/l)	pH (-)	Ca (mg/l)	HCO3- (mg/l)	diat zout-indicatie (-)	diat pH-indicatie (-)	vegetatie brak (%)	vegetatie zwak gebufferd (%)	vegetatie kweil (%)
waterlichaam	laag-matig	0,0	56	196	8,2	109	388	2,2	4,0	1	0,14	3
overig water	laag-matig	0,0	56	261	8,1	110	378	2,4	4,0	1	0,14	5

VOORWAARDEN VERSPREIDING ESF5		TOESTAND BIOLOGIE ESF5							
kenmerken*	gemalen (n/km)	vispassages (n/km)	stuwten (n/km)	score verstuwing	gem. grootte peilgebied	zoet-zout verbinding	soortenrijkdom vis	migrerende vis zoet	migrerende vis zout
waterlichaam	0,12	0,00	0,72	1,05	5-10 ha	nvt	18	2	0
overig water	0,00	0,00	0,31	1,04	-	-	-	-	-

VOORWAARDEN VERWIJDERING ESF6		TOESTAND BIOLOGIE ESF6							
kenmerken	score maaien	score afvoeren	overbreedte (% van lengte)	overbreedte (% van oppervlak)	vegetatie KRW-soort (n)	vegetatie Sub Drijf Emers (n)	n maaltolerant ie	n maaltolerant ie	n maaltolerant ie maximum
waterlichaam	3,0	2,7	8	13	18	10	4,0	4,6	4,9
overig water	2,4	2,4	14	21	9	6	4,0	4,6	4,9

VOORWAARDEN ORGANISCHE BELASTING ESF7		TOESTAND FC ESF7		TOESTAND BIOLOGIE ESF7					
kenmerken	lozing RWZI (BZV g/m <sup>2</sup> /d)	ongerioleerd + IBA (BZV g/m <sup>2</sup> /d)	overstorten (BZV g/m <sup>2</sup> /d)	uit-en afpoeling N (mgN/l)	mest in sloten (BZV g/m <sup>2</sup> /d)	% veen	maf saprobie indicatie (-)	diat saprobie indicatie (-)	O2-tolerante vis (%)
waterlichaam	0,00	0,00	0,02	1,3	0,32	0	3,4	2,8	0,0
overig water	0,00	0,00	0,02	1,3	0,32	0	3,4	2,7	-

VOORWAARDEN TOXICITEIT ESF8		TOESTAND FC ESF8		TOESTAND BIOLOGIE ESF8					
kenmerken	tox_score LGN (gem)	% met tox_score > 5	lozing RWZI (n)	overige lozingen	FC msPAF gemiddeld	FC PAF maximum	GBM msPAF gemiddeld	GBM msPAF maximum	resultaat bioassay
waterlichaam	2,5	18	0	0	4/0/0	4/0/0	-	-	-
overig water	2,5	18	0	0	3/0/0	3/0/0	-	-	-

\* aantal loc met msPAF resp. <0,5%, 0,5-10%, >10%

### 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 5 \* Pkrit), de actuele N-belasting ligt ruim boven de kritische grens (factor 1,5 \* Nkrit). Er is sprake van een zeer hoge achtergrondbelasting met P (factor 0,8 \* Pkrit), de achtergrondbelasting met N ligt onder de kritische grens (factor 0,2 \* Nkrit). De verblijftijd is met 24 dagen net rond de grens van processturing en verblijftijdssturing. Het totaal-P gehalte ligt met 0,73 mgP/l ruim boven de KRW-norm. Het totaal-N gehalte ligt met 2,3 mgN/l in de buurt van de KRW-norm. De verhouding tussen stikstof en fosfor (N:P-ratio) is circa 2 dit wijst op N-limitatie. Het chlorofyl-a gehalte ligt met 42 µg/l boven de KRW-norm. De vegetatie indiceert een relatief matige voedselrijkdom. De diatomeeën indiceren een relatief hoge voedselrijkdom. De bedekking met kroos en flab is met 7 % niet zeer hoog. De visbiomassa indiceert met 323 kg/ha een hoge voedselrijkdom.

**overig water: stoplicht = groen.** De nutriëntenbelasting voldoet. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. Er is sprake van een hoge actuele P-belasting (factor 1,4 \* Pkrit), de actuele N-belasting ligt onder de kritische grens (factor 0,5 \* Nkrit). De achtergrondbelasting met P ligt onder de kritische grens (factor 0,2 \* Pkrit), de achtergrondbelasting met N ligt onder de kritische grens (factor 0,1 \* Nkrit). De verblijftijd is met 13 dagen kort. Het totaal-P gehalte ligt met 0,62 mgP/l ruim boven de KRW-norm. Het totaal-N gehalte ligt met 2 mgN/l in de buurt van de KRW-norm. De verhouding tussen stikstof en fosfor (N:P-ratio) is circa 3 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 17 % betrekkelijk hoog.

### VOORWAARDEN LICHTKLIMAAT ESF2

**waterlichaam: stoplicht = rood.** Het lichtklimaat voldoet niet. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. Het doorzicht zonder algen (m) ligt met 0,42 m ruim beneden de KRW-norm. De waterdiepte (m) is met 1,03 m vrij groot, wat het lastiger maakt voldoende licht voor plantengroei op de bodem te krijgen. De strijklengte (m) is met 11 m gering. De biomassa benthivore vis (kg/ha) is 218 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 2,5 cm gering. Het doorzicht (cm) ligt met 38 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 73 % de dominante factor. De lichtuitdoving door algen (uitdoving algen (%)) is met 17 % 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 3 % matig. Het aandeel submers (%) Ecoscans is met 10 % matig hoog, wat wijst de aanwezigheid van voldoende licht voor plantengroei in een substantieel deel van het water. Het aandeel drijfblad (%) Ecoscans is met 5 % matig.

**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 0,42 m ruim beneden de KRW-norm. De waterdiepte (m) is met 0,55 m matig groot en daarmee niet per se beperkend, maar ook niet zeer gunstig voor voldoende licht op de bodem. De strijklengte (m) is met 5 m gering. De quagga-mossel is hier niet aangetroffen. De dikte van de sliblaag op de meetpunten is met 4 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 0,56 m rond de grens van 0,6, waarbij voldoende licht op de bodem komt voor plantengroei. Het aandeel submers (%) op de meetlocaties is met 38 % hoog, wat wijst op voldoende licht voor plantengroei. Het aandeel drijfblad (%) op de meetlocaties is met 1 % laag. Het aandeel submers (%) Ecoscans is met 26 % hoog, wat wijst op voldoende licht voor plantengroei. Het aandeel drijfblad (%) Ecoscans is met 6 % hoog.

### 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 70 % 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 0,16 m matig. Het sulfaatgehalte ligt met 110 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 18 mgP/m<sup>2</sup>/d, de interne N-belasting is 18 mgN/m<sup>2</sup>/d. Er is sprake van een zeer hoge interne P-belasting (factor 4 \* Pkrit), de interne N-belasting ligt ruim onder de kritische grens (factor 0,2 \* Nkrit). Het aandeel macrofauna sediment-eter (%) is met 23 % rond gemiddeld. Het aandeel benthivore vis (%) is met 67 % rond gemiddeld. De bedekking waterplanten (%) is met 2 % gering tot zeer gering. Dit kan een aanwijzing zijn voor een voor plantengroei ongeschikte (slappe of toxische) bodem.

**overig water: stoplicht = rood.** De productiviteit van de waterbodem voldoet niet. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. Het % klei is met 70 % 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 0,16 m matig. Het sulfaatgehalte ligt met 110 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 18 mgP/m<sup>2</sup>/d, de interne N-belasting is 18 mgN/m<sup>2</sup>/d. Er is sprake van een zeer hoge interne P-belasting (factor 1,1 \* Pkrit), de interne N-belasting ligt ruim onder de kritische grens (factor 0,1 \* Nkrit). Het aandeel macrofauna sediment-eter (%) is met 25 % rond gemiddeld. De bedekking waterplanten (%) is met 52 % rond gemiddeld.

### VOORWAARDEN HABITATGESCHIKTHEID ESF4 - HYDROMORFOLOGIE

**waterlichaam: stoplicht = rood.** De habitatgeschiktheid in termen van hydromorfologie voldoet niet. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. Het dominante bodemtype is Klei. In het waterlichaam liggen respectievelijk 0/5/0 meetpunten in meren, kanalen en sloten. Het dominant landgebruik is Grasland. Het talud is met 32 graden matig steil. Volgens de beschikbare gegevens is 5 % van de lengte van het waterlichaam beschoeid, 3 % van de lengte van het waterlichaam ingericht als NVO. 21 % van de lengte van het waterlichaam bestaat uit riet-oevers. De consistentie van het slib is gemiddeld 40 % in het waterlichaam dit is gemiddeld. Het % ondiep (< 80 cm)\* in het GAF-gebied (waterlichaam en overig water samen) is circa 73 %, 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 9 %, dit is vrij beperkt, waardoor de aanwezigheid van voldoende diep water voor de vis mogelijk niet is gewaarborgd. Het viswatertype is brasem-snoekbaars. De biomassa snoek is met 27 kg/ha hoog, wat een indicatie is voor voldoende schuilgelegenheid in de vorm emergente vegetatie zoals waterriet. Het aandeel plantminnende vis is 13 %, dit is betrekkelijk hoog, wat wijst op redelijke plantenrijkdom

**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 0/0/3 meetpunten in meren, kanalen en sloten. Het dominant landgebruik is Grasland. Het talud is met 33 graden matig steil. 1 % van de lengte van het overig water is beschoeid, 1 % van de lengte van het overig water ingericht als NVO. 6 % van de lengte van het overig water bestaat uit riet-oevers. De consistentie van het slib is gemiddeld 48 % in het overig water dit is gemiddeld.

### 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 laag. De aanvoer van zoete kwel is laag. De hoeveelheid inlaat (%) is 56 %, wat groot is (veel gebiedsvreemd water). Het chloridegehalte ligt met 196 mg/l binnen de KRW-norm, de pH ligt met 8 (-) binnen de KRW-norm. Het calciumgehalte is met 109 mg/l aan de hoge kant (hard water). Het bicarbonaatgehalte is met 388 mg/l aan de hoge kant (hard water). De zout-indicatie door diatomeeën (diat zout- indicatie (-)) is met een score van 2,2 te karakteriseren als relatief laag. De pH-indicatie door diatomeeën (4) 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 (0,14%) zijn in een enkel geval aangetroffen en gemeenschappen die kwel indiceren (2,9%) regelmatig.

**overig water: stoplicht = oranje.** De habitatgeschiktheid in termen van waterkwaliteit zit rond de grens. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. De zoutbelasting door kwel is in dit gebied laag. De aanvoer van zoete kwel is laag. Het chloridegehalte ligt met 261 mg/l binnen de KRW-norm, de pH ligt met 8 (-) binnen de KRW-norm. Het calciumgehalte is met 110 mg/l aan de hoge kant (hard water). Het bicarbonaatgehalte is met 378 mg/l aan de hoge kant (hard water). De zout-indicatie door diatomeeën (diat zout- indicatie (-)) is met een score van 2,4 te karakteriseren als rond gemiddeld. De pH-indicatie door diatomeeën (4) is voor het beheergebied rond gemiddeld. Het aandeel vegetatiegemeenschappen dat kenmerkend is voor brakke wateren is (0,9%), dit is laag, kenmerkende gemeenschappen voor zwak gebufferde wateren (0,14%) zijn in een enkel geval aangetroffen en gemeenschappen die kwel indiceren (4,8%) regelmatig.

### VOORWAARDEN VERSPREIDING ESF5

**waterlichaam: stoplicht = oranje.** De migratiemogelijkheden voor vis behorend bij het KRW-type zijn mogelijk onvoldoende. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. Er zijn 0,12 gemalen per kilometer in het waterlichaam (primair water). Er zijn geen vispassages in het waterlichaam (primair water). Er zijn 0,72 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 5-10 ha groot. De visgemeenschap is met 18 soorten relatief soortenrijk. Het aantal migrerende zoetwatersoorten is 2, zowel aal als driedoornige stekelbaars zijn aangetroffen. Mariene soorten ontbreken.

**overig water: stoplicht = oranje.** De migratiemogelijkheden voor vis behorend bij het KRW-type zijn mogelijk onvoldoende. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. Er zijn 0 gemalen per kilometer in het overig water (secundair + tertiair water). Er zijn geen vispassages in het overig water (secundair + tertiair water). Er zijn 0,31 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 = 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 13% hiervan mag, mits optimaal benut, een gering effect worden verwacht. De vegetatiegemeenschap in het waterlichaam is met 18 KRW-soorten relatief soortenrijk. Er zijn 10 ondergedoken-, drijfblad- en emergente soorten aangetroffen, dit is relatief soortenrijk. De score van de aangetroffen vegetatiegemeenschappen op de schaal voor maaitolerantie varieert van 4,6 - 4,9 ofwel van 'maaigevoelig tot matig tolerant' tot 'maaigevoelig tot matig tolerant', de gemeenschappen zijn gemiddeld 'maaigevoelig'. Binnen het beheergebied kan dit wijzen op een relatief hoge maaidruk (waarbij de meest kritische gemeenschappen een gemiddelde, en de minst kritische een relatief hoge druk indiceren)

**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 deels intensief. Dit is ongunstig voor de ontwikkeling van de vegetatie. De afvoer van het maaisel in het overig water is deels intensief. Dit is ongunstig voor de ontwikkeling van de vegetatie. De beschikbare overbreedte (in % van de lengte) in het overig water is 14% 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 vegetatiegemeenschap in het overig water is met 9 KRW-soorten relatief soortenarm. Er zijn 6 ondergedoken-, drijfblad- en emergente soorten aangetroffen, dit is relatief soortenarm. De score van de aangetroffen vegetatiegemeenschappen op de schaal voor maaitolerantie varieert van 4,6 - 4,9 ofwel van 'maaigevoelig tot matig tolerant' tot 'maaigevoelig tot matig tolerant', de gemeenschappen zijn gemiddeld 'maaigevoelig tot matig tolerant'. Binnen het beheergebied kan dit wijzen op een relatief hoge maaidruk (waarbij de meest kritische gemeenschappen een gemiddelde, en de minst kritische een relatief hoge druk indiceren)

### VOORWAARDEN ORGANISCHE BELASTING ESF7

**waterlichaam: stoplicht = oranje.** De organische belasting zit rond de grens. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. Er loost géén RWZI op het watersysteem. De belasting vanuit ongerioleerde lozingen + IBA's is verwaarloosbaar. De belasting vanuit overstorten is 0,02 g BZV/m<sup>2</sup>/dag. De belasting door directe bemesting, uit- en afspoeling van mest naar sloten is 0,32 g BZV/m<sup>2</sup>/dag. De gemiddelde concentratie in de uit- en afspoeling van stikstof is 1,3 mgN/l. Dit is relatief hoog. Er is geen veen in het gebied aanwezig. De zuurstofverzadiging in de zomer is met gemiddeld 68% laag-matig, in de winter is het met gemiddeld 80% laag-matig. Het ammoniumgehalte in de zomer is laag (0,1 mgN/l). De saprobie-indicatie door macrofauna is met een score van 3,4 te karakteriseren als gemiddeld. De saprobie-indicatie door diatomeeën is met een score van 2,8 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 = oranje.** De organische belasting zit rond de grens. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. De belasting vanuit ongerioleerde lozingen + IBA's is verwaarloosbaar. De belasting vanuit overstorten is 0,02 g BZV/m<sup>2</sup>/dag. De gemiddelde concentratie in de uit- en afspoeling van stikstof is 1,3 mgN/l. Dit is relatief hoog. De belasting door directe bemesting, uit- en afspoeling van mest naar sloten is 0,32 g BZV/m<sup>2</sup>/dag. Er is geen veen in het gebied aanwezig. De zuurstofverzadiging in de zomer is met gemiddeld 61% laag-matig, in de winter is het met gemiddeld 71% laag-matig. Het ammoniumgehalte in de zomer is laag (0,1 mgN/l). De saprobie-indicatie door macrofauna is met een score van 3,4 te karakteriseren als gemiddeld. De saprobie-indicatie door diatomeeën is met een score van 2,7 te karakteriseren als gemiddeld.

### VOORWAARDEN TOXICITEIT ESF8

**waterlichaam: stoplicht = grijs.** De toxische druk is onbekend. Er is onvoldoende data beschikbaar om deze sleutelfactor eenduidig te beoordelen. Het landgebruik kent overwegend een matige kans op toxiciteit, 18% 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 4/0/0 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 4/0/0.

overig water: stoplicht = grijs. De toxische druk is onbekend. Er is onvoldoende data beschikbaar om deze sleutelfactor eenduidig te beoordelen. 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 3/0/0 meetpunten in de klassen laag (< 0,5%) / matig (0,5-10%) / hoog (>10%), dit betekent dat er geen aanwijzingen zijn voor substantiële negatieve effecten van toxische stoffen op soorten, voor de maximale msPAF is dit respectievelijk 3/0/0

NL12\_440 ESF - detail-analyse waterdelen polder Vier Noorder Koggen -2,20

**NL12\_440**    **ESF - detail-analyse waterdelen polder Vier Noorder Koggen -2,20**

KRW-type: M6a  
 Ontstaanswijze: Kunstmatig  
 Fysisch-geografische regio: Jonge Klei  
 Bodemtype (dominant): Zavel

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

Visserij  
 Grasland

**Bodemtype verdeling**

**Landgebruik**

**Ligging**

**Kenmerk**

Kenmerk	waarde
oppervlak (ha)	7548
open water (%)	6

**Dimensies gemiddeld**

diepte (m)	breedte (m)	slibdikte (m)	aantal (n)	
waterlichaam (meetpunten)	1,68	21	0,12	2
overig water (meetpunten)	1,04	144	0,07	6
profielmetingen (primair)	0,72	7	0,16	1091

**Herkomst water**

**Diepte verdeling (profielmetingen)**

**Breedte verdeling (profielmetingen)**

**VOORWAARDEN ESF1 - detailinformatie**

actuele nutriëntenbelasting

P-actueel = 9,1 mgP/m2/dag  
 P-natuurlijk = 4,9 mgP/m2/dag (54%)  
 N-actueel = 71 mgN/m2/dag  
 N-natuurlijk = 17 mgN/m2/dag (24%)

**VOORWAARDEN PRODUCTIVITEIT WATER ESF1**

kenmerken	Pact/Pktrit (P <sub>max</sub> )	Nact/Nktrit (N <sub>max</sub> )	Pnat/Pktrit (P <sub>max</sub> )	Nnat/Nktrit (N <sub>max</sub> )	verblijftijd zomer (d)	Type voor PCLake/PCDitch
waterlichaam	3,2	1,2	1,7	0,3	159	lijnvormig (PCDitch)
overig water	2,1	2,1	1,1	0,5	98	meervormig (PCLake)

**TOESTAND FC ESF1**

totaal-P (mgP/l)	totaal-N (mgN/l)	N:P (mg/mg)
0,34	1,8	3,3
0,47	1,8	2,4

**TOESTAND BIOLOGIE ESF1**

chlorofylla (ug/l)	vegetatie troffe (-)	diat trofie-indicatie (-)	kroos + flab (%) Ecoscans*	vis (kg/ha)
35	4,0	5,0	22	197
35	4,0	5,0	20	218

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

**VOORWAARDEN LICHTKLIMAAT ESF2**

kenmerken	doorzicht zonder algen	diepte (m)	strijk lengte (m)	benthivore vis (kg/ha)	quagga aanwezig	dikte sliblaag (cm)	scheepvaart (0/1)
waterlichaam	-	1,7	21	88	-	12	0
overig water	-	1,0	144	55	-	7	nvt

**TOESTAND FC ESF2**

doorzicht (cm)	Z/D (-)	uitdoving ZS (%)	Z/D (-) Ecoscans*
56	0,33	64	0,77
49	0,43	69	0,83

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

**TOESTAND BIOLOGIE ESF2**

uitdoving algen (%)	submers (%)	drijfblad (%)	submers (%) Ecoscans*	drijfblad (%) Ecoscans*
22	0	0	49	5
24	37	12	41	7

\* aaname: 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/m2/d)
waterlichaam	22	0	-4,0	-0,2	0,16	65	3,16
overig water	22	0	-2,5	-0,3	0,16	78	3,68

\* op basis van profielmetingen in overwegend primaire watergangen

**TOESTAND FC ESF3**

P-intern (mgP/m2/d)	N-intern (mgN/m2/d)	Pint/Pktrit (P <sub>max</sub> )	Nint/Nktrit (N <sub>max</sub> )
5,3	13,0	1,9	0,2
5,7	10,5	1,3	0,3

**TOESTAND BIOLOGIE ESF3**

mafauna sediment (%)	benthivore vis (%)	bedekking waterplanten (%)
26	45	0
26	25	53

**VOORWAARDEN HABITATGESCHIKTHEID ESF4 - HYDROMORFOLOGIE**

kenmerken	bodemtype	meetpunt Me/Ka/St	dominant landgebruik	peilbeheer	taludhoek gem (graden)*	% van lengte beschoeid	% van lengte NVO
waterlichaam	Zavel	0/2/0	Grasland	dynamisch	27	0	9
overig water	Zavel	1/3/2	Grasland	dynamisch	30	0	2

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

**TOESTAND FC ESF4**

% van lengte rietoevers	consistentie slib (IRK)	% ondiep (< 80 cm)*	% diep (> 120 cm)*
19	43	66	8
5	39	66	8

\* diepte verdeling water in primaire watergangen GAF-gebied (n=1091)

**TOESTAND BIOLOGIE ESF4**

viswater type	snoek (kg/ha)	plantmijnen d (%)
BV-BR	19	16
BV-BR	32	19

**VOORWAARDEN HABITATGESCHIKTHEID ESF4 - WATERKwaliteit**

kenmerken	zoutbelasting kweil	zoete kweil	inlaat (%)
waterlichaam	laag	0,0	13
overig water	laag	0,0	13

**TOESTAND FC ESF4**

chloride (mg/l)	pH (-)	Ca (mg/l)	HCO3- (mg/l)
94	8,0	67	190
101	8,1	78	221

**TOESTAND BIOLOGIE ESF4**

diat zout-indicatie (-)	diat pH-indicatie (-)	vegetatie brak (%)	vegetatie zwak gebufferd (%)	vegetatie kweil (%)
2,1	4,2	0	0,10	6
2,3	4,1	0	0,13	9

**VOORWAARDEN VERSPREIDING ESF5**

kenmerken*	gemalen (n/km)	vispassages (n/km)	stuwten (n/km)	score verstuwung	gem. grootte peilgebied	zoet-zout verbinding
waterlichaam	0,10	0,01	0,24	1,04	5-10 ha	nvt
overig water	0,00	0,00	0,14	1,04		

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

**TOESTAND BIOLOGIE ESF5**

soortrijkdom om vis	migrerende vis zoet	migrerende vis zout
17	1	0
17	1	0

**VOORWAARDEN VERWIJDERING ESF6**

kenmerken	score maaien	score afvoeren	overbreedte (% van lengte)	overbreedte (% van oppervlak)
waterlichaam	2,7	2,4	19	16
overig water	1,9	2,0	16	25

**TOESTAND BIOLOGIE ESF6**

vegetatie KRW-soort (n)	vegetatie Sub Drijf Emers (n)	n maatolerant ie	n maatolerant ie	maatolerant ie maximum
15	8	4,0	4,3	4,9
19	10	4,0	4,3	4,9

**VOORWAARDEN ORGANISCHE BELASTING ESF7**

kenmerken	losing RWZI (BZV g/m2/d)	ongerioleerd + IBA (BZV g/m2/d)	overstorten (BZV g/m2/d)	uit- en afpoeling N (mgN/l)	mest in sloten (BZV g/m2/d)	% veen
waterlichaam	0,00	0,00	0,01	2,8	0,53	0
overig water	0,00	0,00	0,01	2,8	0,53	0

**TOESTAND FC ESF7**

O2 (%) zomer	O2 (%) winter	NH4 (mg/l) zomer	NH4 (mg/l) winter
70	93	0,16	0,08
71	88	0,09	0,16

**TOESTAND BIOLOGIE ESF7**

mafa saprobie indicatie (-)	diat saprobie-indicatie (-)	O2-tolerante vis (%)
3,5	2,3	6,3
3,4	2,6	-

**VOORWAARDEN TOXICITEIT ESF8**

kenmerken	tox_score LGN (gem)	% met tox_score > 5	losing RWZI (n)	overige lozingen
waterlichaam	2,5	16	0	0
overig water	2,5	16	0	0

**TOESTAND FC ESF8**

FC msPAF gemiddeld	FC PAF maximum	GBM msPAF gemiddeld	GBM msPAF maximum
1/0/0	1/0/0	-	-
7/0/0	6/1/0	-	-

\* aantal loc met msPAF resp. <0,5%, 0,5-10% / >10%

**TOESTAND BIOLOGIE ESF8**

resultaat bioassay
-
-

### VOORWAARDEN PRODUCTIVITEIT WATER ESF1

**waterlichaam: stoplicht = rood.** De nutriëntenbelasting voldoet niet. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. Er is sprake van een hoge actuele P-belasting (factor 3,2 \* Pkrit), de actuele N-belasting ligt rond de kritische grens (factor 1,2 \* Nkrit). Er is sprake van een zeer hoge achtergrondbelasting met P (factor 1,7 \* Pkrit), de achtergrondbelasting met N ligt onder de kritische grens (factor 0,3 \* Nkrit). De verblijftijd is met 159 dagen betrekkelijk lang. Het totaal-P gehalte ligt met 0,34 mgP/l ruim boven de KRW-norm. Het totaal-N gehalte ligt met 1,8 mgN/l onder 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 35 µg/l boven de KRW-norm. De vegetatie indiceert een relatief matige voedselrijkdom. De diatomeeën indiceren een relatief hoge voedselrijkdom. De bedekking met kroos en flab is met 22 % betrekkelijk hoog. De visbiomassa indiceert met 197 kg/ha een matige 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 2,1 \* Pkrit), de actuele N-belasting ligt ruim boven de kritische grens (factor 2,1 \* Nkrit). Er is sprake van een zeer hoge achtergrondbelasting met P (factor 1,1 \* Pkrit), de achtergrondbelasting met N ligt rond de kritische grens (factor 0,5 \* Nkrit). De verblijftijd is met 98 dagen betrekkelijk lang. Het totaal-P gehalte ligt met 0,47 mgP/l ruim boven de KRW-norm. Het totaal-N gehalte ligt met 2 mgN/l onder 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 35 µg/l boven de KRW-norm. De vegetatie indiceert een relatief matige voedselrijkdom. De diatomeeën indiceren een relatief hoge voedselrijkdom. De bedekking met kroos en flab is met 20 % betrekkelijk hoog. De visbiomassa indiceert met 218 kg/ha een matige voedselrijkdom.

### 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 1,68 m vrij groot, wat het lastiger maakt voldoende licht voor plantengroei op de bodem te krijgen. De strijklengte (m) is met 21 m gering. De biomassa benthivore vis (kg/ha) is 88 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 11,67 cm matig. Het doorzicht (cm) ligt met 56 cm in de range van de KRW-norm. De verhouding doorzicht/diepte (Z/D (-)) op de meetpunten voor biologie ligt met 0,33 m ruim beneden de grens van 0,6, waarbij voldoende licht op de bodem komt voor plantengroei. De lichtuitdoving door zwevend stof (uitdoving ZS (%)) is met 64 % matig tot hoog, maar niet de enige (dominante) factor. De lichtuitdoving door algen (uitdoving algen (%)) is met 22 % 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 49 % hoog, wat wijst op voldoende licht voor plantengroei. Het aandeel drijfblad (%) Ecoscans is met 5 % matig.

**overig water: stoplicht = rood.** Het lichtklimaat voldoet niet. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. De waterdiepte (m) is met 1,04 m vrij groot, wat het lastiger maakt voldoende licht voor plantengroei op de bodem te krijgen. De strijklengte (m) is met 144 m matig groot. De biomassa benthivore vis (kg/ha) is 55 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 7 cm gering. Het doorzicht (cm) ligt met 49 cm in de range van de KRW-norm. De verhouding doorzicht/diepte (Z/D (-)) op de meetpunten voor biologie ligt met 0,43 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 24 % niet de dominante factor. Het aandeel submers (%) op de meetlocaties is met 37 % hoog, wat wijst op voldoende licht voor plantengroei. Het aandeel drijfblad (%) op de meetlocaties is met 12 % hoog. Het aandeel submers (%) Ecoscans is met 41 % hoog, wat wijst op voldoende licht voor plantengroei. Het aandeel drijfblad (%) Ecoscans is met 7 % hoog.

### 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 22 % matig. 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 -4 zeer 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 0,16 m matig. Het sulfaatgehalte ligt met 65 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 5 mgP/m<sup>2</sup>/d, de interne N-belasting is 13 mgN/m<sup>2</sup>/d. Er is sprake van een zeer hoge interne P-belasting (factor 1,9 \* Pkrit), de interne N-belasting ligt ruim onder de kritische grens (factor 0,2 \* Nkrit). Het aandeel macrofauna sediment-eter (%) is met 26 % rond gemiddeld. Het aandeel benthivore vis (%) is met 45 % gering. 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 = rood.** De productiviteit van de waterbodem voldoet niet. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. Het % klei is met 22 % matig. 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 zeer 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 0,16 m matig. Het sulfaatgehalte ligt met 78 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 6 mgP/m<sup>2</sup>/d, de interne N-belasting is 10 mgN/m<sup>2</sup>/d. Er is sprake van een zeer hoge interne P-belasting (factor 1,3 \* P<sub>krit</sub>), de interne N-belasting ligt ruim onder de kritische grens (factor 0,3 \* N<sub>krit</sub>). Het aandeel macrofauna sediment-eter (%) is met 26 % rond gemiddeld. Het aandeel benthivore vis (%) is met 25 % gering. De bedekking waterplanten (%) is met 53 % rond gemiddeld.

### VOORWAARDEN HABITATGESCHIKTHEID ESF4 - HYDROMORFOLOGIE

**waterlichaam: stoplicht = oranje.** De habitatgeschiktheid in termen van hydromorfologie voldoet niet. De overige indicatoren wijken af van de toetswaarde (rood) vanwege één of meer van de volgende kenmerken: Het dominante bodemtype is Zavel. In het waterlichaam liggen respectievelijk 0/2/0 meetpunten in meren, kanalen en sloten. Het dominant landgebruik is Grasland. Het talud is met 27 graden flauw. Volgens de beschikbare gegevens is 0 % van de lengte van het waterlichaam beschoeid, 9 % van de lengte van het waterlichaam ingericht als NVO. 19 % van de lengte van het waterlichaam bestaat uit riet-oevers. De consistentie van het slib is gemiddeld 43 % in het waterlichaam dit is gemiddeld. Het % ondiep (< 80 cm)\* in het GAF-gebied (waterlichaam en overig water samen) is circa 66 %, dit is hoog, wat gunstig is voor de potenties voor plantengroei. Het % diep (> 120 cm) in het GAF-gebied (waterlichaam en overig water samen) is circa 8 %, dit is vrij beperkt, waardoor de aanwezigheid van voldoende diep water voor de vis mogelijk niet is gewaarborgd. Het viswatertype is blankvoorn-brasem. De biomassa snoek is met 19 kg/ha betrekkelijk hoog, wat wijst op redelijke oevers. Het aandeel plantminnende vis is 16 %, 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 Zavel. In het overig water liggen respectievelijk 1/3/2 meetpunten in meren, kanalen en sloten. Het dominant landgebruik is Grasland. Het talud is met 30 graden matig steil. 0 % van de lengte van het overig water is beschoeid, 2 % van de lengte van het overig water ingericht als NVO. 5 % van de lengte van het overig water bestaat uit riet-oevers. De consistentie van het slib is gemiddeld 39 % in het overig water dit is gemiddeld. Het viswatertype is blankvoorn-brasem. De biomassa snoek is met 32 kg/ha hoog, wat een indicatie is voor voldoende schuilgelegenheid in de vorm emergente vegetatie zoals waterriet. Het aandeel plantminnende vis is 19 %, dit is betrekkelijk hoog, wat wijst op redelijke plantenrijkdom

### VOORWAARDEN HABITATGESCHIKTHEID ESF4 - WATERKWALITEIT

**waterlichaam: stoplicht = groen.** De habitatgeschiktheid in termen van waterkwaliteit voldoet. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. De zoutbelasting door kwel is in dit gebied laag. De aanvoer van zoete kwel is laag. De hoeveelheid inlaat (%) is 13 %, wat matig is. Het chloridegehalte ligt met 94 mg/l binnen de KRW-norm, de pH ligt met 8 (-) binnen de KRW-norm. Het calciumgehalte is met 67 mg/l aan de hoge kant (hard water). Het bicarbonaatgehalte is met 190 mg/l laag tot matig (matig hard water). De zout-indicatie door diatomeeën (diat zout- indicatie (-)) is met een score van 2,1 te karakteriseren als relatief laag. De pH-indicatie door diatomeeën (4,2) is voor het beheergebied rond gemiddeld. Het aandeel vegetatiegemeenschappen dat kenmerkend is voor brakke wateren is (0%), dit is laag, kenmerkende gemeenschappen voor zwak gebufferde wateren (0,1%) zijn in een enkel geval aangetroffen en gemeenschappen die kwel indiceren (6,3%) regelmatig.

**overig water: stoplicht = groen.** De habitatgeschiktheid in termen van waterkwaliteit voldoet. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. De zoutbelasting door kwel is in dit gebied laag. De aanvoer van zoete kwel is laag. Het chloridegehalte ligt met 101 mg/l binnen de KRW-norm, de pH ligt met 8 (-) binnen de KRW-norm. Het calciumgehalte is met 78 mg/l aan de hoge kant (hard water). Het bicarbonaatgehalte is met 221 mg/l aan de hoge kant (hard water). De zout-indicatie door diatomeeën (diat zout- indicatie (-)) is met een score van 2,3 te karakteriseren als rond gemiddeld. De pH-indicatie door diatomeeën (4,1) is voor het beheergebied rond gemiddeld. Het aandeel vegetatiegemeenschappen dat kenmerkend is voor brakke wateren is (0%), dit is laag, kenmerkende gemeenschappen voor zwak gebufferde wateren (0,13%) zijn in een enkel geval aangetroffen en gemeenschappen die kwel indiceren (8,8%) regelmatig.

### VOORWAARDEN VERSPREIDING ESF5

**waterlichaam: stoplicht = oranje.** De migratiemogelijkheden voor vis behorend bij het KRW-type zijn mogelijk onvoldoende. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. Er zijn 0,1 gemalen per kilometer in het waterlichaam (primaire water). Er zijn 0,01 vispassages per kilometer in het waterlichaam (primaire water). Er zijn 0,24 stuwen per kilometer in het waterlichaam (primaire water). De mate van verstuwung van het waterlichaam is met een score van 1 groot. De peilgebieden in het afvoergebied zijn gemiddeld 5-10 ha groot. De visgemeenschap is met 17 soorten relatief 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 zijn mogelijk onvoldoende. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. Er zijn 0 gemalen per kilometer in het overig water (secundair + tertiair water). Er zijn geen vispassages in het overig water (secundair + tertiair water). Er zijn 0,14 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 17 soorten relatief soortenrijk. Het aantal migrerende zoetwatersoorten is 1, slechts één van beide soorten ( aal en driedoornige stekelbaars) is aangetroffen. Mariene soorten ontbreken.

### VOORWAARDEN VERWIJDERING ESF6

**waterlichaam: stoplicht = rood.** Het maaibeheer voldoet niet. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. Het maaibeheer in het waterlichaam is intensief. Dit is ongunstig voor de ontwikkeling van de vegetatie. De afvoer van het maaisel in het waterlichaam is deels intensief. Dit is ongunstig voor de ontwikkeling van de vegetatie. De beschikbare overbreedte (in % van de lengte) in het waterlichaam is 19% dit biedt afhankelijk van het areaal mogelijk wel enige ruimte voor aanpassing van het maaibeheer, uitgedrukt in % van het oppervlak is dit 16% hiervan mag, mits optimaal benut, een gering effect worden verwacht. De vegetatiegemeenschap in het waterlichaam is met 15 KRW-soorten matig soortenrijk. Er zijn 8 ondergedoken-, drijfblad- en emergente soorten aangetroffen, dit is gemiddeld soortenrijk. De score van de aangetroffen vegetatiegemeenschappen op de schaal voor maaitolerantie varieert van 4,3 - 4,9 ofwel van 'maaigevoelig tot matig tolerant' tot 'maaigevoelig tot matig tolerant', de gemeenschappen zijn gemiddeld 'maaigevoelig'. Binnen het beheergebied kan dit wijzen op een relatief hoge maaidruk (waarbij de meest kritische gemeenschappen een lage, en de minst kritische een relatief hoge druk indiceren)

**overig water: stoplicht = oranje.** Het maaibeheer zit rond de grens. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. Het maaibeheer in het overig water is deels intensief. Dit is betrekkelijk gunstig voor de ontwikkeling van de vegetatie. De afvoer van het maaisel in het overig water is deels intensief. Dit is betrekkelijk gunstig voor de ontwikkeling van de vegetatie. De beschikbare overbreedte (in % van de lengte) in het overig water is 16% dit biedt afhankelijk van het areaal mogelijk wel enige ruimte voor aanpassing van het maaibeheer, uitgedrukt in % van het oppervlak is dit 25% hiervan mag, mits optimaal benut, een gering effect worden verwacht. De vegetatiegemeenschap in het overig water is met 19 KRW-soorten relatief soortenrijk. Er zijn 10 ondergedoken-, drijfblad- en emergente soorten aangetroffen, dit is gemiddeld soortenrijk. De score van de aangetroffen vegetatiegemeenschappen op de schaal voor maaitolerantie varieert van 4,3 - 4,9 ofwel van 'maaigevoelig tot matig tolerant' tot 'maaigevoelig tot matig tolerant', de gemeenschappen zijn gemiddeld 'maaigevoelig tot matig tolerant'. Binnen het beheergebied kan dit wijzen op een relatief hoge maaidruk (waarbij de meest kritische gemeenschappen een lage, en de minst kritische een relatief hoge druk indiceren)

### VOORWAARDEN ORGANISCHE BELASTING ESF7

**waterlichaam: stoplicht = groen.** De organische belasting voldoet. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. Er loost géén RWZI op het watersysteem. De belasting vanuit ongerioleerde lozingen + IBA's is verwaarloosbaar. De belasting vanuit overstorten is 0,01 g BZV/m<sup>2</sup>/dag. De belasting door directe bemesting, uit- en afspoeling van mest naar sloten is 0,53 g BZV/m<sup>2</sup>/dag. De gemiddelde concentratie in de uit- en afspoeling van stikstof is 2,8 mgN/l. Dit is relatief hoog. Er is geen veen in het gebied aanwezig. De zuurstofverzadiging in de zomer is met gemiddeld 70% laag-matig, in de winter is het met gemiddeld 93% matig-goed. Het ammoniumgehalte in de zomer is laag (0,2 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 2,3 te karakteriseren als gemiddeld. Het aandeel vis dat bestand is tegen lage zuurstofgehalten is 6 %, dit is betrekkelijk hoog, wat mogelijk wijst op zuurstofarme condities in een deel van het watersysteem

**overig water: stoplicht = groen.** De organische belasting voldoet. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. De belasting vanuit ongerioleerde lozingen + IBA's is verwaarloosbaar. De belasting vanuit overstorten is 0,01 g BZV/m<sup>2</sup>/dag. De gemiddelde concentratie in de uit- en afspoeling van stikstof is 2,8 mgN/l. Dit is relatief hoog. De belasting door directe bemesting, uit- en afspoeling van mest naar sloten is 0,53 g BZV/m<sup>2</sup>/dag. Er is geen veen in het gebied aanwezig. De zuurstofverzadiging in de zomer is met gemiddeld 71% laag-matig, in de winter is het met gemiddeld 88% laag-matig. Het ammoniumgehalte in de zomer is laag (0,1 mgN/l). De saprobie-indicatie door macrofauna is met een

score van 3,4 te karakteriseren als gemiddeld. De saprobie-indicatie door diatomeeën is met een score van 2,6 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, 16% 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 1/0/0 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 1/0/0. Voor het fysisch chemische meetnet gaat het om de volgende stoffen: Zink (msPAF<sub>gem</sub>=0,1 en max=3).

**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 7/0/0 meetpunten in de klassen laag (< 0,5%) / matig (0,5-10%) / hoog (>10%), dit betekent dat er er geen aanwijzingen zijn voor substantiële negatieve effecten van toxische stoffen op soorten, voor de maximale msPAF is dit respectievelijk 6/1/0

# NL12\_445 ESF - detail-analyse waterdelen polder Vier Noorder Koggen -3,70

**NL12\_445**
**ESF - detail-analyse waterdelen polder Vier Noorder Koggen -3,70**

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

M3  
Kunstmatig  
Jonge Klei  
Klei

**Functies**  
Veiligheid en zoetwater  
Beïnvloeding  
Landgebruik (dominant)

Visserij  
RWZI  
Grasland

**Bodemtype verdeling**

**Landgebruik**

**Ligging**

**Kenmerk**    **waarde**

oppervlak (ha)    4335

open water (%)    4

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

waterlichaam (meetpunten)    1,38    12    0,08    2

overig water (meetpunten)    -    -    -    0

profielmetingen (primaïr)    0,57    7    0,19    713

**Herkomst water**

**Diepte verdeling (profielmetingen)**

**Breedte verdeling (profielmetingen)**

**VOORWAARDEN ESF1 - detailinformatie**

**actuele nutriëntenbelasting**

P-actueel = 50,8 mgP/m2/dag  
P-natuurlijk = 15,2 mgP/m2/dag (30%)  
N-actueel = 437 mgN/m2/dag  
N-natuurlijk = 105 mgN/m2/dag (24%)

**VOORWAARDEN PRODUCTIVITEIT WATER ESF1**

kenmerken	Pact/Pkritt (P <sub>max</sub> )	Nact/Nkritt (N <sub>max</sub> )	Pnat/Pkritt (P <sub>max</sub> )	Nnat/Nkritt (N <sub>max</sub> )	verlijftijd zomer (d)	Type voor PCLake/PCDitch
waterlichaam	6,4	3,2	1,9	0,8	21	lijnvormig (PCDitch)
overig water	2,9	1,5	0,9	0,4	9	lijnvormig (PCDitch)

**TOESTAND FC ESF1**

total-P (mgP/l)	total-N (mgN/l)	N:P (mg/mg)
1,06	2,6	1,8
0,66	3,7	4,6

**TOESTAND BIOLOGIE ESF1**

chlorofyll-a (ug/l)	vegetatie trofie (-)	diat trofie-indicatie (-)	kroos + flab (%) Ecoscans*	vis (kg/ha)
42	3,9	5,1	11	388
-	4,0	-	24	-

\* aaname: waterlichaam = primaïr, overig water = secundair/tertiair

**VOORWAARDEN LICHTKLIMAAT ESF2**

kenmerken	doorzicht zonder algen (m)	diepte (m)	strijk lengte (m)	benthivore vis (kg/ha)	quagga aanwezig sinds	dikte sliblaag (cm)	scheepvaart (0/1)
waterlichaam	0,7	1,4	12	247	-	8	0
overig water	0,7	0,6	-	-	-	-	nvt

**TOESTAND FC ESF2**

doorzicht (cm)	Z/D (-)	uitdoving ZS (%)	Z/D (-) Ecoscans*
51	0,34	64	0,64
47	-	-	0,80

\* aaname: waterlichaam = primaïr, overig water = secundair/tertiair

**TOESTAND BIOLOGIE ESF2**

uitdoving algen (%)	submers (%)	drijfblad (%)	submers (%) Ecoscans*	drijfblad (%) Ecoscans*
29	14	10	40	4
-	-	-	42	4

\* aaname: waterlichaam = primaïr, 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 <sup>2</sup> /d)
waterlichaam	62	0	-	-	0,19	103	-
overig water	62	0	-	-	0,19	112	-

\* op basis van profielmetingen in overwegend primaire watergangen

**TOESTAND FC ESF3**

P-intern (mgP/m <sup>2</sup> /d)	N-intern (mgN/m <sup>2</sup> /d)	Pint/Pkritt (P <sub>max</sub> )	Nint/Nkritt (N <sub>max</sub> )
-	-	-	-
-	-	-	-

**TOESTAND BIOLOGIE ESF3**

macrofauna sediment (%)	benthivore vis (%)	bedekking waterplanten (%)
27	64	31
-	-	-

**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	Grasland	dynamisch	28	0	1
overig water	-	0/0/0	-	-	33	0	1

\* aaname: waterlichaam = primaïr, overig water = secundair/tertiair

**TOESTAND FC ESF4**

% van lengte rietoevers	consistentie slib (IRK)	% ondiep (< 80 cm)	% diep (> 120 cm)*
5	-	79	3
3	-	-	-

\* diepte verdeling water in primaire watergangen GAF-gebied (n=713)

**TOESTAND BIOLOGIE ESF4**

viswatertype	snoek (kg/ha)	plantminder d (%)
BR-SB	17	19
-	-	-

**VOORWAARDEN HABITATGESCHIKTHEID ESF4 - WATERKwalITEIT**

kenmerken	zoutbelasting kweil	zoete kweil	inlaat (%)
waterlichaam	laag	1,0	49
overig water	-	-	-

**TOESTAND FC ESF4**

chloride (mg/l)	pH (-)	Ca (mg/l)	HCO3- (mg/l)
88	8,1	110	323
123	7,7	92	292

**TOESTAND BIOLOGIE ESF4**

diat zout-indicatie (-)	diat pH-indicatie (-)	vegetatie brak (%)	vegetatie zwak gebufferd (%)	vegetatie kweil (%)
2,2	4,2	0	0,14	9
-	-	0	0,12	7

**VOORWAARDEN VERSPREIDING ESF5**

kenmerken*	gemalen (n/km)	vispassages (n/km)	stuwten (n/km)	score verstuwung	gem. grootte peilgebied	zoet-zout verbinding
waterlichaam	0,00	0,03	0,43	1,07	5-10 ha	nvt
overig water	0,00	0,00	0,20	1,05	-	-

\* aaname: waterlichaam = primaïr, overig water = secundair/tertiair

**TOESTAND BIOLOGIE ESF5**

soortenrijkdom om vis	migrerende vis zoet	migrerende vis zout
17	2	0
-	-	-

**VOORWAARDEN VERWIJDERING ESF6**

kenmerken	score maaien	score afvoeren	overbreedte (% van lengte)	overbreedte (% van oppervlak)
waterlichaam	2,8	2,8	17	13
overig water	1,8	2,0	12	18

**TOESTAND BIOLOGIE ESF6**

vegetatie KRW-soort (n)	vegetatie Sub Drijf Emers (n)	n maaltolerant ie	n maaltolerant ie	n maaltolerant ie maximum
18	10	4,0	4,6	4,9
-	-	4,1	4,8	5,0

**VOORWAARDEN ORGANISCHE BELASTING ESF7**

kenmerken	losing RWZI (BZV g/m2/d)	ongerioleerd + IBA (BZV g/m2/d)	overstorten (BZV g/m2/d)	uit- en afpoeling N (mgN/l)	mest in sloten (BZV g/m2/d)	% veen
waterlichaam	0,24	0,00	0,01	1,9	0,53	0
overig water	-	-	-	-	-	0

**TOESTAND FC ESF7**

O2 (%) zomer	O2 (%) winter	NH4 (mg/l) zomer	NH4 (mg/l) winter
69	84	0,15	0,25
61	73	1,31	1,16

**TOESTAND BIOLOGIE ESF7**

mafia saprobie indicatie (-)	diat saprobie indicatie (-)	O2-tolerante vis (%)
3,4	2,8	9,5
-	-	-

**VOORWAARDEN TOXICITEIT ESF8**

kenmerken	tox_score LGN (gem)	% met tox_score > 5	losing RWZI (n)	overige lozingen
waterlichaam	2,8	23	1	0
overig water	-	-	-	-

**TOESTAND FC ESF8**

FC msPAF gemiddeld	FC PAF maximum	GBM msPAF gemiddeld	GBM msPAF maximum
2/0/0	1/1/0	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 voldoet niet. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. Er is sprake van een hoge actuele P-belasting (factor 6,4 \* Pkrit), de actuele N-belasting ligt ruim boven de kritische grens (factor 3,2 \* Nkrit). Er is sprake van een zeer hoge achtergrondbelasting met P (factor 1,9 \* Pkrit), de achtergrondbelasting met N ligt ver boven de kritische grens (factor 0,8 \* Nkrit). De verblijftijd is met 21 dagen net rond de grens van processturing en verblijftijdssturing. Het totaal-P gehalte ligt met 1,06 mgP/l ruim boven de KRW-norm. Het totaal-N gehalte ligt met 2,6 mgN/l in de buurt van de KRW-norm. De verhouding tussen stikstof en fosfor (N':P-ratio) is circa 2 dit wijst op N-limitatie. Het chlorofyl-a gehalte ligt met 42 µg/l boven de KRW-norm. De vegetatie indiceert een relatief matige voedselrijkdom. De diatomeeën indiceren een relatief hoge voedselrijkdom. De bedekking met kroos en flab is met 11 % betrekkelijk hoog. De visbiomassa indiceert met 388 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 2,9 \* Pkrit), de actuele N-belasting ligt ruim boven de kritische grens (factor 1,5 \* Nkrit). Er is sprake van een zeer hoge achtergrondbelasting met P (factor 0,9 \* Pkrit), de achtergrondbelasting met N ligt onder de kritische grens (factor 0,4 \* Nkrit). De verblijftijd is met 9 dagen kort. Het totaal-P gehalte ligt met 0,66 mgP/l ruim boven de KRW-norm. Het totaal-N gehalte ligt met 4 mgN/l in de buurt van de KRW-norm. De verhouding tussen stikstof en fosfor (N':P-ratio) is circa 5 dit wijst op N-limitatie. De vegetatie indiceert een relatief matige voedselrijkdom. De bedekking met kroos en flab is met 24 % betrekkelijk hoog.

### VOORWAARDEN LICHTKLIMAAT ESF2

**waterlichaam: stoplicht = rood.** Het lichtklimaat voldoet niet. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. Het doorzicht zonder algen (m) ligt met 0,68 m in de range van de KRW-norm. De waterdiepte (m) is met 1,38 m vrij groot, wat het lastiger maakt voldoende licht voor plantengroei op de bodem te krijgen. De strijklengte (m) is met 12 m gering. De biomassa benthivore vis (kg/ha) is 247 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 7,5 cm gering. Het doorzicht (cm) ligt met 51 cm in de range van de KRW-norm. De verhouding doorzicht/diepte (Z/D (-)) op de meetpunten voor biologie ligt met 0,34 m ruim beneden de grens van 0,6, waarbij voldoende licht op de bodem komt voor plantengroei. De lichtuitdoving door zwevend stof (uitdoving ZS (%)) is met 64 % matig tot hoog, maar niet de enige (dominante) factor. De lichtuitdoving door algen (uitdoving algen (%)) is met 29 % niet de dominante factor. Het aandeel submers (%) op de meetlocaties is met 14 % matig hoog, wat wijst de aanwezigheid van voldoende licht voor plantengroei in een substantieel deel van het water. Het aandeel drijfblad (%) op de meetlocaties is met 10 % hoog. Het aandeel submers (%) Ecoscans is met 40 % hoog, wat wijst op voldoende licht voor plantengroei. Het aandeel drijfblad (%) Ecoscans is met 4 % 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 0,68 m in de range van de KRW-norm. De waterdiepte (m) is met 0,57 m matig groot en daarmee niet per se beperkend, maar ook niet zeer gunstig voor voldoende licht op de bodem. De quagga-mossel is hier niet aangetroffen. Het doorzicht (cm) ligt met 47 cm in de range van de KRW-norm. Het aandeel submers (%) Ecoscans is met 42 % hoog, wat wijst op voldoende licht voor plantengroei. Het aandeel drijfblad (%) Ecoscans is met 4 % matig.

### VOORWAARDEN PRODUCTIVITEIT WATERBODEM ESF3

**waterlichaam: stoplicht = grijs.** De productiviteit van de waterbodem is onbekend. Er is onvoldoende data beschikbaar om deze sleutelfactor eenduidig te beoordelen. Het % klei is met 62 % groot. Het % veen is met 0 % gering. De dikte van de sliblaag op de profiellocaties is met 0,19 m hoog. Het sulfaatgehalte ligt met 103 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 27 % rond gemiddeld. Het aandeel benthivore vis (%) is met 64 % rond gemiddeld. De bedekking waterplanten (%) is met 31 % rond gemiddeld.

**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 62 % groot. Het % veen is met 0 % gering. De dikte van de sliblaag op de profiellocaties is met 0,19 m hoog. Het sulfaatgehalte ligt met 112 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).

### 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 Grasland. Het talud is met 28 graden flauw. Volgens de beschikbare gegevens is 0 % van de lengte van het waterlichaam beschoeid, 1 % 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 79 %, 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 3 %, dit is vrij beperkt, waardoor de aanwezigheid van voldoende diep water voor de vis mogelijk niet is gewaarborgd. Het viswatertype is brasem-snoekbaars. De biomassa snoek is met 17 kg/ha betrekkelijk hoog, wat wijst op redelijke oevers. Het aandeel plantminnende vis is 19 %, 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 Grasland. Het talud is met 33 graden matig steil. 0 % van de lengte van het overig water is beschoeid, 1 % van de lengte van het overig water ingericht als NVO. 3 % van de lengte van het overig water bestaat uit riet-oevers.

### VOORWAARDEN HABITATGESCHIKTHEID ESF4 - WATERKWALITEIT

**waterlichaam: stoplicht = groen.** De habitatgeschiktheid in termen van waterkwaliteit voldoet. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. De zoutbelasting door kwel is in dit gebied laag. De aanvoer van zoete kwel is hoog. De hoeveelheid inlaat (%) is 49 %, wat groot is (veel gebiedsvreemd water). Het chloridegehalte ligt met 88 mg/l binnen de KRW-norm, de pH ligt met 8 (-) binnen de KRW-norm. Het calciumgehalte is met 110 mg/l aan de hoge kant (hard water). Het bicarbonaatgehalte is met 323 mg/l aan de hoge kant (hard water). De zout-indicatie door diatomeeën (diat zout- indicatie (-)) is met een score van 2,2 te karakteriseren als relatief laag. De pH-indicatie door diatomeeën (4,2) is voor het beheergebied rond gemiddeld. Het aandeel vegetatiegemeenschappen dat kenmerkend is voor brakke wateren is (0%), dit is laag, kenmerkende gemeenschappen voor zwak gebufferde wateren (0,14%) zijn in een enkel geval aangetroffen en gemeenschappen die kwel indiceren (8,5%) regelmatig.

**overig water: stoplicht = oranje.** De habitatgeschiktheid in termen van waterkwaliteit zit rond de grens. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. De zoutbelasting door kwel is in dit gebied laag. De aanvoer van zoete kwel is hoog. Het chloridegehalte ligt met 123 mg/l binnen de KRW-norm, de pH ligt met 8 (-) binnen de KRW-norm. Het calciumgehalte is met 92 mg/l aan de hoge kant (hard water). Het bicarbonaatgehalte is met 292 mg/l aan de hoge kant (hard water). Het aandeel vegetatiegemeenschappen dat kenmerkend is voor brakke wateren is (0%), dit is laag, kenmerkende gemeenschappen voor zwak gebufferde wateren (0,12%) zijn in een enkel geval aangetroffen en gemeenschappen die kwel indiceren (7,3%) regelmatig.

### VOORWAARDEN VERSPREIDING ESF5

**waterlichaam: stoplicht = oranje.** De migratiemogelijkheden voor vis behorend bij het KRW-type zijn mogelijk onvoldoende. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. Er zijn geen gemalen in het waterlichaam (primaire water). Er zijn 0,03 vispassages per kilometer in het waterlichaam (primaire water). Er zijn 0,43 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 5-10 ha groot. De visgemeenschap is met 17 soorten relatief soortenrijk. Het aantal migrerende zoetwatersoorten is 2, zowel aal als driedoornige stekelbaars zijn aangetroffen. Mariene soorten ontbreken.

**overig water: stoplicht = oranje.** De migratiemogelijkheden voor vis behorend bij het KRW-type zijn mogelijk onvoldoende. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. Er zijn 0 gemalen per kilometer in het overig water (secundair + tertiair water). Er zijn geen vispassages in het overig water (secundair + tertiair water). Er zijn 0,2 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 = rood.** Het maai-beheer voldoet niet. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. Het maai-beheer 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 17% dit biedt afhankelijk van het areaal mogelijk wel enige ruimte voor aanpassing van het maai-beheer, uitgedrukt in % van het oppervlak is dit 13% hiervan mag, mits optimaal benut, een gering effect worden verwacht. De vegetatiegemeenschap in het waterlichaam is met 18 KRW-soorten relatief soortenrijk. Er zijn 10 ondergedoken-, drijfblad- en emergente soorten aangetroffen, dit is gemiddeld soortenrijk. De score van de aangetroffen vegetatiegemeenschappen op de schaal voor maaitolerantie varieert van 4,6 - 4,9 ofwel van 'maaigevoelig tot matig tolerant' tot 'maaigevoelig tot matig tolerant', de gemeenschappen zijn gemiddeld 'maaigevoelig'. Binnen het beheergebied kan dit wijzen op een relatief hoge maaidruk (waarbij de meest kritische gemeenschappen een gemiddelde, en de minst kritische een relatief hoge druk indiceren)

**overig water: stoplicht = oranje.** Het maaibeheer zit rond de grens. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. Het maaibeheer in het overig water is deels intensief. Dit is betrekkelijk gunstig voor de ontwikkeling van de vegetatie. De afvoer van het maaisel in het overig water is deels intensief. Dit is betrekkelijk gunstig voor de ontwikkeling van de vegetatie. De beschikbare overbreedte (in % van de lengte) in het overig water is 12% dit biedt afhankelijk van het areaal mogelijk wel enige ruimte voor aanpassing van het maaibeheer, uitgedrukt in % van het oppervlak is dit 18% hiervan mag, mits optimaal benut, een gering effect worden verwacht. De score van de aangetroffen vegetatiegemeenschappen op de schaal voor maaitolerantie varieert van 4,8 - 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 gemiddelde, 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 0,24 g BZV/m<sup>2</sup>/dag. De belasting vanuit ongerioleerde lozingen + IBA's is verwaarloosbaar. De belasting vanuit overstorten is 0,01 g BZV/m<sup>2</sup>/dag. De belasting door directe bemesting, uit- en afspoeling van mest naar sloten is 0,53 g BZV/m<sup>2</sup>/dag. De gemiddelde concentratie in de uit- en afspoeling van stikstof is 1,9 mgN/l. Dit is relatief hoog. 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 laag (0,1 mgN/l). De saprobie-indicatie door macrofauna is met een score van 3,4 te karakteriseren als gemiddeld. De saprobie-indicatie door diatomeeën is met een score van 2,8 te karakteriseren als gemiddeld. Het aandeel vis dat bestand is tegen lage zuurstofgehalten is 9 %, dit is betrekkelijk hoog, wat mogelijk wijst zuurstofarme condities in een deel van het watersysteem

**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/m<sup>2</sup>/dag. De gemiddelde concentratie in de uit- en afspoeling van stikstof is 1,9 mgN/l. Dit is relatief hoog. De belasting door directe bemesting, uit- en afspoeling van mest naar sloten is 0,53 g BZV/m<sup>2</sup>/dag. Er is geen veen in het gebied aanwezig. De zuurstofverzadiging in de zomer is met gemiddeld 61% laag-matig, in de winter is het met gemiddeld 73% laag-matig. Het ammoniumgehalte in de zomer is hoog (1,3 mgN/l).

### 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, 23% 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 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 1/1/0. 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 1/0/0. Voor het fysisch chemische meetnet gaat het om de volgende stoffen: Diazinon (msPAFgem=0,2 en max=0,2), Zink (msPAFgem=0,1 en max=2,8), Dibenzo(a,h)antracene (msPAFgem=0,1 en max=0,2), Arseen (msPAFgem=0,1 en max=0,3), Linuron (msPAFgem=0,2 en max=0,2), Imidacloprid (msPAFgem=0 en max=0,1), Benzo(b)fluorantheen (msPAFgem=0,2 en max=0,2). Voor het gewasbeschermingsmeetnet om: Thiacloprid (msPAFgem=0,1 en max=0,2), Pyraclostrobin (msPAFgem=0,3 en max=0,3), Pirimicarb (msPAFgem=0,1 en max=0,1), Imidacloprid (msPAFgem=0 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\_450 ESF - detail-analyse waterdelen polder Grootslag +

**NL12\_450 ESF - detail-analyse waterdelen polder Grootslag +**

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_%	33
Klei_%	65
Zavel_%	0
Zand_%	0

**Landgebruik**

Grasland	33
Mais	0
Akkerbouw	35
Natuur	3
Bebouwd gebied	29

**Ligging**

Kenmerk	waarde	Dimensies gemiddeld	diepte (m)	breedte (m)	slibdikte (m)	aantal (n)
oppervlak (ha)	8945	waterlichaam (meetpunten)	1,02	11	0,03	2
open water (%)	7	overig water (meetpunten)	1,15	10	0,05	5
		profielmetingen (primair)	0,85	11	0,19	1627

**Herkomst water**

Neerslag (mm/d)	8
Inlaat (mm/d)	23
Kwel (mm/d)	0

**Diepte verdeling (profielmetingen)**

< 0.4	167
0.4 - 0.8	149
0.8 - 1.2	586
1.2 - 1.5	656
1.5 - 2	0
> 2	0
onbekend	0

**Breedteverdeling (profielmetingen)**

< 4	282
4 - 8	241
8 - 12	173
12 - 15	476
15 - 30	394
> 30	0
onbekend	0

**VOORWAARDEN ESF1 - detailinformatie**

actuele nutriëntenbelasting

P-actueel = 11,3 mgP/m<sup>2</sup>/dag  
 P-natuurlijk = 4,2 mgP/m<sup>2</sup>/dag (37%)  
 N-actueel = 101 mgN/m<sup>2</sup>/dag  
 N-natuurlijk = 26 mgN/m<sup>2</sup>/dag (26%)

**VOORWAARDEN PRODUCTIVITEIT WATER ESF1**

kenmerken	Pact/Pkrit (P <sub>max</sub> )	Nact/Nkrit (N <sub>max</sub> )	Pnat/Pkrit (P <sub>max</sub> )	Nnat/Nkrit (N <sub>max</sub> )	verblijftijd zomer (d)	Type voor PCLake/PCDitch
waterlichaam	3,2	1,4	1,2	0,4	38	lijnvormig (PCDitch)
overig water	3,2	1,4	1,2	0,4	43	lijnvormig (PCDitch)

**TOESTAND FC ESF1**

total-P (mgP/l)	total-N (mgN/l)	N:P (mg/mg)
0,42	1,7	2,6
0,69	2,5	2,7

**TOESTAND BIOLOGIE ESF1**

chlorofyll-a (ug/l)	vegetatie trofie (-)	diat trofie-indicatie (-)	kroos + flab (%) Ecoscans*	vis (kg/ha)
28	4,0	5,1	16	777
62	4,0	5,1	21	176

\* 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	0,6	1,0	11	502	-	3	0
overig water	0,6	1,1	10	67	-	5	nvt

**TOESTAND FC ESF2**

doorzicht (cm)	Z/D (-)	uitdoving ZS (%)	Z/D (-) Ecoscans*
55	0,56	69	0,80
42	0,25	61	0,79

\* aaname: waterlichaam = primair, overig water = secundair/tertiair

**TOESTAND BIOLOGIE ESF2**

uitdoving algen (%)	submers (%)	drijfblad (%) Ecoscans*	submers (%) Ecoscans*	drijfblad (%) Ecoscans*
21	51	0	40	4
28	23	0	39	5

\* aaname: 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 <sup>2</sup> /d)
waterlichaam	65	1	2,5	-0,8	0,19	53	3,22
overig water	65	1	4,8	0,0	0,19	82	4,18

\* op basis van profielmetingen in overwegend primaire watergangen

**TOESTAND FC ESF3**

P-intern (mgP/m <sup>2</sup> /d)	N-intern (mgN/m <sup>2</sup> /d)	Pint/Pkrit (P <sub>max</sub> )	Nint/Nkrit (N <sub>max</sub> )
9,8	16,4	2,8	0,2
9,0	20,3	2,5	0,3

**TOESTAND BIOLOGIE ESF3**

mafafa sediment (%)	benthivore vis (%)	bedekking waterplanten n (%)
25	65	56
26	38	16

**VOORWAARDEN HABITATGESCHIKTHEID ESF4 - HYDROMORFOLOGIE**

kenmerken	bodemtype	meetpunt Me/Ka/St	dominant landgebruik	peilbeheer	taludhoek gem (graden)*	% van lengte beschoeid	% van lengte NVO
waterlichaam	Klei	0/2/0	Akkerbouw	dynamisch	27	0	7
overig water		0/1/4			33	0	4

\* aaname: waterlichaam = primair, overig water = secundair/tertiair

**TOESTAND FC ESF4**

% van lengte rietoevers	consistentie slib (IRK)	% ondiep (< 80 cm)*	% diep (> 120 cm)*
12	49	45	15
3	44	45	15

\* diepte verdeling water in primaire watergangen GAF-gebied (n=1627)

**TOESTAND BIOLOGIE ESF4**

watertype	snoek (kg/ha)	plantmijnen d (%)
BR-SB	20	25
BR-SB	38	23

**VOORWAARDEN HABITATGESCHIKTHEID ESF4 - WATERKwalITEIT**

kenmerken	zoutbelasting kwel	zoete kwel	inlaat (%)
waterlichaam	laag	1,0	25
overig water			

**TOESTAND FC ESF4**

chloride (mg/l)	pH (-)	Ca (mg/l)	HCO3- (mg/l)
101	8,1	65	196
158	8,2	83	242

**TOESTAND BIOLOGIE ESF4**

diat zout-indicatie (-)	diat pH-indicatie (-)	vegetatie brak (%)	vegetatie zwak gebufferd (%)	vegetatie kwel (%)
2,3	4,2	0	0,10	3
2,3	4,1	0	0,12	4

**VOORWAARDEN VERSPREIDING ESF5**

kenmerken*	gemalen (n/km)	vispassages (n/km)	stuwten (n/km)	score verstuwung	gem. grootte pelgebied	zoet-zout verbinding
waterlichaam	0,04	0,00	0,26	1,04	5-10 ha	nvt
overig water	0,00	0,00	0,08	1,11		

\* aaname: waterlichaam = primair, overig water = secundair/tertiair

**TOESTAND BIOLOGIE ESF5**

soortenrijkdom om vis	migrerende vis zoet	migrerende vis zout
20	2	0
15	2	0

**TOESTAND BIOLOGIE ESF6**

vegetatie KRW-soort (n)	vegetatie Sub Drijf Emers (n)	n maaltolerant ie	n maaltolerant ie	maaltolerant ie maximum
14	8	4,0	4,4	5,0
15	9	4,0	4,3	4,9

**VOORWAARDEN VERWIJDERING ESF6**

kenmerken	score maaien	score afvoeren	overbreedte (% van lengte)	overbreedte (% van oppervlak)
waterlichaam	3,0	2,4	28	31
overig water	1,9	1,9	29	50

**TOESTAND FC ESF7**

O2 (%) zomer	O2 (%) winter	NH4 (mg/l) zomer	NH4 (mg/l) winter
82	81	0,06	0,21
80	85	0,15	0,39

**TOESTAND BIOLOGIE ESF7**

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

**VOORWAARDEN ORGANISCHE BELASTING ESF7**

kenmerken	losing RWZI (BZV g/m <sup>2</sup> /d)	ongerioleerd + IBA (BZV g/m <sup>2</sup> /d)	overstorten (BZV g/m <sup>2</sup> /d)	uit- en afpoeling N (mgN/l)	mest in sloten (BZV g/m <sup>2</sup> /d)	% veen
waterlichaam	0,00	0,00	0,01	2,2	0,56	1
overig water						1

**TOESTAND FC ESF8**

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

\* aantal loc met msPAF resp. <0,5% / 0,5-10% / >10%

**TOESTAND BIOLOGIE ESF8**

resultaat bioassay
-
-

**VOORWAARDEN TOXICITEIT ESF8**

kenmerken	tox_score LGN (gem)	% met tox_score > 5	losing RWZI (n)	overige lozingen
waterlichaam	2,7	18	0	0
overig water				



### VOORWAARDEN PRODUCTIVITEIT WATER ESF1

**waterlichaam: stoplicht = rood.** De nutriëntenbelasting voldoet niet. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. Er is sprake van een hoge actuele P-belasting (factor 3,2 \* 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 1,2 \* Pkrit), de achtergrondbelasting met N ligt onder de kritische grens (factor 0,4 \* Nkrit). De verblijftijd is met 38 dagen betrekkelijk lang. Het totaal-P gehalte ligt met 0,42 mgP/l in de buurt van de KRW-norm. Het totaal-N gehalte ligt met 1,7 mgN/l onder 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 28 µg/l rond de KRW-norm. De vegetatie indiceert een relatief matige voedselrijkdom. De diatomeeën indiceren een relatief hoge voedselrijkdom. De bedekking met kroos en flab is met 16 % betrekkelijk hoog. De visbiomassa indiceert met 777 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 3,2 \* 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 1,2 \* Pkrit), de achtergrondbelasting met N ligt onder de kritische grens (factor 0,4 \* Nkrit). De verblijftijd is met 43 dagen betrekkelijk lang. Het totaal-P gehalte ligt met 0,69 mgP/l ruim boven de KRW-norm. Het totaal-N gehalte ligt met 3 mgN/l in de buurt van de KRW-norm. De verhouding tussen stikstof en fosfor (N':P-ratio) is circa 3 dit wijst op N-limitatie. Het chlorofyl-a gehalte ligt met 62 µg/l boven de KRW-norm. De vegetatie indiceert een relatief matige voedselrijkdom. De diatomeeën indiceren een relatief hoge voedselrijkdom. De bedekking met kroos en flab is met 21 % betrekkelijk hoog. De visbiomassa indiceert met 176 kg/ha een matige voedselrijkdom.

### VOORWAARDEN LICHTKLIMAAT ESF2

**waterlichaam: 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 0,59 m in de range van de KRW-norm. De waterdiepte (m) is met 1,02 m vrij groot, wat het lastiger maakt voldoende licht voor plantengroei op de bodem te krijgen. De strijklengte (m) is met 11 m gering. De biomassa benthivore vis (kg/ha) is 502 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 2,5 cm gering. Het doorzicht (cm) ligt met 55 cm in de range van de KRW-norm. De verhouding doorzicht/diepte (Z/D (-)) op de meetpunten voor biologie ligt met 0,56 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 69 % matig tot hoog, maar niet de enige (dominante) factor. De lichtuitdoving door algen (uitdoving algen (%)) is met 21 % niet de dominante factor. Het aandeel submers (%) op de meetlocaties is met 51 % hoog, wat wijst op voldoende licht voor plantengroei. Het aandeel drijfblad (%) op de meetlocaties is met 0 % laag. Het aandeel submers (%) Ecoscans is met 40 % hoog, wat wijst op voldoende licht voor plantengroei. Het aandeel drijfblad (%) Ecoscans is met 4 % matig.

**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 0,59 m in de range van de KRW-norm. De waterdiepte (m) is met 1,15 m vrij groot, wat het lastiger maakt voldoende licht voor plantengroei op de bodem te krijgen. De strijklengte (m) is met 10 m gering. De biomassa benthivore vis (kg/ha) is 67 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 5,2 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 0,25 m ruim beneden de grens van 0,6, waarbij voldoende licht op de bodem komt voor plantengroei. De lichtuitdoving door zwevend stof (uitdoving ZS (%)) is met 61 % matig tot hoog, maar niet de enige (dominante) factor. De lichtuitdoving door algen (uitdoving algen (%)) is met 28 % niet de dominante factor. Het aandeel submers (%) op de meetlocaties is met 23 % matig hoog, wat wijst op de aanwezigheid van voldoende licht voor plantengroei in een substantieel deel van het water. Het aandeel drijfblad (%) op de meetlocaties is met 0 % laag. Het aandeel submers (%) Ecoscans is met 39 % hoog, wat wijst op voldoende licht voor plantengroei. Het aandeel drijfblad (%) Ecoscans is met 5 % hoog.

### 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 65 % groot. Het % veen is met 1 % 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 -1 zeer ongunstig. De dikte van de sliblaag op de profiellocaties is met 0,19 m hoog. Het sulfaatgehalte ligt met 53 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 10 mgP/m<sup>2</sup>/d, de interne N-belasting is 16 mgN/m<sup>2</sup>/d. Er is sprake van een zeer hoge interne P-belasting (factor 2,8 \* Pkrit), de interne N-belasting ligt ruim onder de kritische grens (factor 0,2 \* Nkrit). Het

aandeel macrofauna sediment-eter (%) is met 25 % rond gemiddeld. Het aandeel benthivore vis (%) is met 65 % rond gemiddeld. De bedekking waterplanten (%) is met 56 % rond gemiddeld.

**overig water: stoplicht = rood.** De productiviteit van de waterbodem voldoet niet. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. Het % klei is met 65 % groot. Het % veen is met 1 % gering. De ratio (Fe-S):P bodem geeft de verhouding beschikbaar ijzer : fosfor weer in de bodem, gecorrigeerd voor zwavel. Deze is met 5 gunstig. 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 0,19 m hoog. Het sulfaatgehalte ligt met 82 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 9 mgP/m<sup>2</sup>/d, de interne N-belasting is 20 mgN/m<sup>2</sup>/d. Er is sprake van een zeer hoge interne P-belasting (factor 2,5 \* P<sub>krit</sub>), de interne N-belasting ligt ruim onder de kritische grens (factor 0,3 \* N<sub>krit</sub>). Het aandeel macrofauna sediment-eter (%) is met 26 % rond gemiddeld. Het aandeel benthivore vis (%) is met 38 % gering. De bedekking waterplanten (%) is met 16 % 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 27 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. 12 % van de lengte van het waterlichaam bestaat uit riet-oevers. De consistentie van het slib is gemiddeld 49 % in het waterlichaam dit is gemiddeld. Het % ondiep (< 80 cm)\* in het GAF-gebied (waterlichaam en overig water samen) is circa 45 %, 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 15 %, dit is hoog, wat gunstig is voor de overwintering van vis. Het viswatertype is brasem-snoekbaars. De biomassa snoek is met 20 kg/ha betrekkelijk hoog, wat wijst op redelijke oevers. Het aandeel plantminnende vis is 25 %, 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 0/1/4 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. 3 % van de lengte van het overig water bestaat uit riet-oevers. De consistentie van het slib is gemiddeld 44 % in het overig water dit is gemiddeld. Het viswatertype is brasem-snoekbaars. De biomassa snoek is met 38 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

### VOORWAARDEN HABITATGESCHIKTHEID ESF4 - WATERKWALITEIT

**waterlichaam: stoplicht = groen.** De habitatgeschiktheid in termen van waterkwaliteit voldoet. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. De zoutbelasting door kwel is in dit gebied laag. De aanvoer van zoete kwel is hoog. De hoeveelheid inlaat (%) is 25 %, wat groot is (veel gebiedsvreemd water). Het chloridegehalte ligt met 101 mg/l binnen de KRW-norm, de pH ligt met 8 (-) binnen de KRW-norm. Het calciumgehalte is met 65 mg/l aan de hoge kant (hard water). Het bicarbonaatgehalte is met 196 mg/l laag tot matig (matig hard water). De zout-indicatie door diatomeeën (diat zout- indicatie (-)) is met een score van 2,3 te karakteriseren als rond gemiddeld. De pH-indicatie door diatomeeën (4,2) is voor het beheergebied rond gemiddeld. Het aandeel vegetatiegemeenschappen dat kenmerkend is voor brakke wateren is (0,2%), dit is laag, kenmerkende gemeenschappen voor zwak gebufferde wateren (0,1%) zijn in een enkel geval aangetroffen en gemeenschappen die kwel indiceren (2,9%) regelmatig.

**overig water: stoplicht = oranje.** De habitatgeschiktheid in termen van waterkwaliteit zit rond de grens. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. De zoutbelasting door kwel is in dit gebied laag. De aanvoer van zoete kwel is hoog. Het chloridegehalte ligt met 158 mg/l binnen de KRW-norm, de pH ligt met 8 (-) binnen de KRW-norm. Het calciumgehalte is met 83 mg/l aan de hoge kant (hard water). Het bicarbonaatgehalte is met 242 mg/l aan de hoge kant (hard water). De zout-indicatie door diatomeeën (diat zout- indicatie (-)) is met een score van 2,3 te karakteriseren als rond gemiddeld. De pH-indicatie door diatomeeën (4,1) is voor het beheergebied rond gemiddeld. Het aandeel vegetatiegemeenschappen dat kenmerkend is voor brakke wateren is (0,2%), dit is laag, kenmerkende gemeenschappen voor zwak gebufferde wateren (0,12%) zijn in een enkel geval aangetroffen en gemeenschappen die kwel indiceren (4,1%) regelmatig.

### VOORWAARDEN VERSPREIDING ESF5

**waterlichaam: stoplicht = oranje.** De migratiemogelijkheden voor vis behorend bij het KRW-type zijn mogelijk onvoldoende. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. Er zijn 0,04 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 groot. De peilgebieden in het afvoergebied zijn gemiddeld 5-10 ha groot. De visgemeenschap is met 20 soorten relatief soortenrijk. Het aantal migrerende zoetwatersoorten is 2, zowel aal als driedoornige stekelbaars zijn aangetroffen. Mariene soorten ontbreken.

**overig water: stoplicht = oranje.** De migratiemogelijkheden voor vis behorend bij het KRW-type zijn mogelijk onvoldoende. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. Er zijn geen gemalen in het overig water (secundair + tertiair water). Er zijn geen vispassages in het overig water (secundair + tertiair water). Er zijn 0,08 stuwen per kilometer in het overig water (secundair + tertiair water). De mate van verstuwung van het overig water is met een score van 1,1 groot. De visgemeenschap is met 15 soorten gemiddeld soortenrijk. Het aantal migrerende zoetwatersoorten is 2, zowel aal als driedoornige stekelbaars zijn aangetroffen. Mariene soorten ontbreken.

### VOORWAARDEN VERWIJDERING ESF6

**waterlichaam: stoplicht = rood.** Het maaibeheer voldoet niet. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. Het maaibeheer in het waterlichaam is intensief. Dit is ongunstig voor de ontwikkeling van de vegetatie. De afvoer van het maaisel in het waterlichaam is deels intensief. Dit is ongunstig voor de ontwikkeling van de vegetatie. De beschikbare overbreedte (in % van de lengte) in het waterlichaam is 28% dit biedt mogelijk wel substantiele ruimte voor aanpassing van het maaibeheer, uitgedrukt in % van het oppervlak is dit 31% hiervan mag, mits optimaal benut, wel een substantieel effect worden verwacht. De vegetatiegemeenschap in het waterlichaam is met 14 KRW-soorten matig soortenrijk. Er zijn 8 ondergedoken-, drijfblad- en emergente soorten aangetroffen, dit is gemiddeld soortenrijk. De score van de aangetroffen vegetatiegemeenschappen op de schaal voor maaitolerantie varieert van 4,4 - 5 ofwel van 'maaigevoelig tot matig tolerant' tot 'maaigevoelig tot matig tolerant', de gemeenschappen zijn gemiddeld 'maaigevoelig tot matig tolerant'. Binnen het beheergebied kan dit wijzen op een relatief hoge maaidruk (waarbij de meest kritische gemeenschappen een lage, en de minst kritische een relatief hoge druk indiceren)

**overig water: stoplicht = oranje.** Het maaibeheer zit rond de grens. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. Het maaibeheer in het overig water is deels intensief. Dit is betrekkelijk gunstig voor de ontwikkeling van de vegetatie. De afvoer van het maaisel in het overig water is deels intensief. Dit is betrekkelijk gunstig voor de ontwikkeling van de vegetatie. De beschikbare overbreedte (in % van de lengte) in het overig water is 29% dit biedt mogelijk wel substantiele ruimte voor aanpassing van het maaibeheer, uitgedrukt in % van het oppervlak is dit 50% hiervan mag, mits optimaal benut, wel een substantieel effect worden verwacht. De vegetatiegemeenschap in het overig water is met 15 KRW-soorten matig soortenrijk. Er zijn 9 ondergedoken-, drijfblad- en emergente soorten aangetroffen, dit is gemiddeld soortenrijk. De score van de aangetroffen vegetatiegemeenschappen op de schaal voor maaitolerantie varieert van 4,3 - 4,9 ofwel van 'maaigevoelig tot matig tolerant' tot 'maaigevoelig tot matig tolerant', de gemeenschappen zijn gemiddeld 'maaigevoelig'. Binnen het beheergebied kan dit wijzen op een relatief hoge maaidruk (waarbij de meest kritische gemeenschappen een lage, en de minst kritische een relatief hoge druk indiceren)

### VOORWAARDEN ORGANISCHE BELASTING ESF7

**waterlichaam: stoplicht = groen.** De organische belasting voldoet. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. Er loost géén RWZI op het watersysteem. De belasting vanuit ongerioleerde lozingen + IBA's is verwaarloosbaar. De belasting vanuit overstorten is 0,01 g BZV/m<sup>2</sup>/dag. De belasting door directe bemesting, uit- en afspoeling van mest naar sloten is 0,56 g BZV/m<sup>2</sup>/dag. De gemiddelde concentratie in de uit- en afspoeling van stikstof is 2,2 mgN/l. Dit is relatief hoog. Er is geen veen in het gebied aanwezig. De zuurstofverzadiging in de zomer is met gemiddeld 82% matig-goed, in de winter is het met gemiddeld 81% laag-matig. Het ammoniumgehalte in de zomer is laag (0,1 mgN/l). De saprobie-indicatie door macrofauna is met een score van 3,4 te karakteriseren als gemiddeld. De saprobie-indicatie door diatomeeën is met een score van 2,4 te karakteriseren als gemiddeld. Het aandeel vis dat bestand is tegen lage zuurstofgehalten is 2 %, dit is normaal tot laag en lijkt niet te wijzen op problemen in de zuurstofhuishouding.

**overig water: stoplicht = groen.** De organische belasting voldoet. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. De belasting vanuit ongerioleerde lozingen + IBA's is verwaarloosbaar. De belasting vanuit overstorten is 0,01 g BZV/m<sup>2</sup>/dag. De gemiddelde concentratie in de uit- en afspoeling van stikstof is 2,2 mgN/l. Dit is relatief hoog. De belasting door directe bemesting, uit- en afspoeling van mest naar sloten is 0,56 g BZV/m<sup>2</sup>/dag. Er is geen veen in het gebied aanwezig. De zuurstofverzadiging in de zomer is met gemiddeld 80% matig-goed, in de winter is het met gemiddeld 85% laag-matig. Het ammoniumgehalte in de zomer is laag (0,2 mgN/l). De saprobie-indicatie door macrofauna is met een

score van 3,4 te karakteriseren als gemiddeld. De saprobie-indicatie door diatomeeën is met een score van 2,8 te karakteriseren als gemiddeld.

### VOORWAARDEN TOXICITEIT ESF8

**waterlichaam: stoplicht = 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, 18% 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 3/0/0 meetpunten in de klassen laag (< 0,5%) / matig (0,5-10%) / hoog (>10%), dit betekent dat er geen aanwijzingen zijn voor substantiële negatieve effecten van toxische stoffen op soorten, voor de maximale msPAF is dit respectievelijk 3/0/0. 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: Imidacloprid (msPAFgem=0,2 en max=0,5), Pirimicarb (msPAFgem=0,1 en max=0,1), Pyraclostrobin (msPAFgem=0,3 en max=0,9), Zink (msPAFgem=0,1 en max=0,5), Arseen (msPAFgem=0 en max=0,3), Carbendazim (msPAFgem=0 en max=0,2), Imidacloprid (msPAFgem=0,1 en max=0,2).

**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 4/0/0 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 4/0/0

NL12\_460 ESF - detail-analyse waterdelen polder Drieban

**NL12\_460 ESF - detail-analyse waterdelen polder Drieban**

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

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

Visserij: Grasland

**Bodemtype verdeling**

Veen\_%, Klei\_%, Zavel\_%, Zand\_%

**Landgebruik**

Grasland, Maïs, Akkerbouw, Natuur, Bebouwd gebied

**Ligging**

**Kenmerk waarde**

oppervlak (ha): 2453  
 open water (%): 4

**Herkomst water**

Neerslag (mm/d): 10  
 Inlaat (mm/d): 31  
 Kweel (mm/d): 0

**Dimensies gemiddeld**

diepte (m): 1,15  
 breedte (m): 12  
 slibdikte (m): 0,10  
 aantal (n): 2

**Diepteverdeling (profielmetingen)**

< 0.4: 66  
 0.4 - 0.8: 111  
 0.8 - 1.2: 154  
 1.2 - 1.5: 0  
 1.5 - 2: 0  
 > 2: 0  
 onbekend: 0

**Breedteverdeling (profielmetingen)**

< 4: 134  
 4 - 8: 134  
 8 - 12: 0  
 12 - 15: 0  
 15 - 30: 0  
 > 30: 0  
 onbekend: 0

**VOORWAARDEN ESF1 - detailinformatie**

actuele nutriëntenbelasting

P-actueel = 16,8 mgP/m<sup>2</sup>/dag  
 P-natuurlijk = 6,7 mgP/m<sup>2</sup>/dag (40%)  
 N-actueel = 146 mgN/m<sup>2</sup>/dag  
 N-natuurlijk = 38 mgN/m<sup>2</sup>/dag (26%)

**VOORWAARDEN PRODUCTIVITEIT WATER ESF1**

kenmerken	Pact/Pkriet (P <sub>max</sub> )	Nact/Nkriet (N <sub>max</sub> )	Pnat/Pkriet (P <sub>max</sub> )	Nnat/Nkriet (N <sub>max</sub> )	verblijftijd zomer (d)	Type voor PCLake/PCDitch
waterlichaam	4,1	1,8	1,6	0,5	37	lijnvormig (PCDitch)
overig water	1,6	1,0	0,6	0,3	21	lijnvormig (PCDitch)

**TOESTAND FC ESF1**

total-P (mgP/l)	total-N (mgN/l)	N:P (mg/mg)
0,67	2,2	2,3
-	-	-

**TOESTAND BIOLOGIE ESF1**

chlorofylla (ug/l)	vegetatie trofie (-)	diat trofie-indicatie (-)	kroos + flab (%) Ecoscans*	vis (kg/ha)
38	4,2	5,1	26	98
-	4,2	-	22	93

\* aannme: waterlichaam = primair, overig water = secundair+tertiair

**VOORWAARDEN LICHTKLIMAAT ESF2**

kenmerken	doorzicht zonder algen (m)	diepte (m)	strijk lengte (m)	benthivore vis (kg/ha)	quagga aanwezig sinds	dikte sliblaag (cm)	scheepvaart (0/1)
waterlichaam	0,7	1,2	12	11	-	10	0
overig water	0,7	0,7	-	2	-	-	nvt

**TOESTAND FC ESF2**

doorzicht (cm)	Z/D (-)	uitdoving ZS (%)	Z/D (-) Ecoscans*
53	0,46	65	0,88
-	-	-	0,83

\* aannme: waterlichaam = primair, overig water = secundair+tertiair

**TOESTAND BIOLOGIE ESF2**

uitdoving algen (%)	submers (%)	drijfblad (%)	submers (%) Ecoscans*	drijfblad (%) Ecoscans*
22	40	1	58	1
-	-	-	26	0

\* aannme: waterlichaam = primair, overig water = secundair+tertiair

**VOORWAARDEN PRODUCTIVITEIT WATERBODEM ESF3**

kenmerken	% klei	% veen	(Fe-Si) bodem	(Fe-Si) P porievocht	dikte sliblaag (m)*	sulfaat (mg/l)	onderl. bodem (mgP/m <sup>2</sup> /d)
waterlichaam	30	0	-	-	0,16	92	-
overig water	30	0	-	-	0,16	-	-

\* op basis van profielmetingen in overwegend primaire watergangen

**TOESTAND FC ESF3**

P-intern (mgP/m <sup>2</sup> /d)	N-intern (mgN/m <sup>2</sup> /d)	Pint/Pkriet (P <sub>max</sub> )	Nint/Nkriet (N <sub>max</sub> )
-	-	-	-

**TOESTAND BIOLOGIE ESF3**

macrofauna sediment (%)	benthivore vis (%)	bedekking waterplanten n (%)
27	11	31
-	2	-

**VOORWAARDEN HABITATGESCHIKTHEID ESF4 - HYDROMORFOLOGIE**

kenmerken	bodemtype	meetpunt Me/Ka/Si	dominant landgebruik	peilbeheer	taludhoek gem (graden)*	% van lengte beschoeid	% van lengte NVO
waterlichaam	Zavel	0/2/0	Grasland	dynamisch	34	0	3
overig water	-	0/0/0	-	-	33	0	0

\* aannme: waterlichaam = primair, overig water = secundair+tertiair

**TOESTAND FC ESF4**

% van lengte rietoevers	consistentie slib (IRK)	% ondiep (< 80 cm)*	% diep (> 120 cm)*
0	-	64	3
0	-	-	-

\* diepteverdeling water in primaire watergangen GAF-gebied (n=342)

**TOESTAND BIOLOGIE ESF4**

viswartye	snoek (kg/ha)	plantmijnen d (%)
SN-BV	27	35
RU-SN	37	71

**VOORWAARDEN HABITATGESCHIKTHEID ESF4 - WATERKwalITEIT**

kenmerken	zoutbelasting kweel	zoete kweel	inlaat (%)
waterlichaam	laag	0,0	24
overig water	-	-	-

**TOESTAND FC ESF4**

chloride (mg/l)	pH (-)	Ca (mg/l)	HCO <sub>3</sub> (mg/l)
118	8,1	86	240
-	-	-	-

**TOESTAND BIOLOGIE ESF4**

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

**VOORWAARDEN VERSPREIDING ESF5**

kenmerken*	gemalen (n/km)	vispassages (n/km)	stuwten (n/km)	score verstuwung	gem. grootte peilgebied	zoet-zout verbinding
waterlichaam	0,05	0,00	0,53	1,09	5-10 ha	nvt
overig water	0,00	0,00	0,15	1,06	-	-

\* aannme: waterlichaam = primair, overig water = secundair+tertiair

**TOESTAND BIOLOGIE ESF5**

soortenrijkdom om vis	migrerende vis zoet	migrerende vis zout
16	1	0
17	1	0

**VOORWAARDEN VERWIJDERING ESF6**

kenmerken	score maaien	score afvoeren	overbreedte (% van lengte)	overbreedte (% van oppervlak)
waterlichaam	3,0	3,0	10	5
overig water	1,9	2,0	7	7

**TOESTAND BIOLOGIE ESF6**

vegetatie KRW-soort (n)	vegetatie Sub Drijf Emers (n)	n maatolerant ie	n maatolerant ie	maatolerant ie maximum
11	7	4,2	-	5,2
-	-	4,2	-	5,3

**VOORWAARDEN ORGANISCHE BELASTING ESF7**

kenmerken	losing RWZ (BZV g/m <sup>2</sup> /d)	ongerioleerd + IBA (BZV g/m <sup>2</sup> /d)	overstorten (BZV g/m <sup>2</sup> /d)	uit- en afpoeling N (mgN/l)	mest in sloten (BZV g/m <sup>2</sup> /d)	% veen
waterlichaam	0,00	0,01	0,01	2,7	0,55	0
overig water	-	-	-	-	-	0

**TOESTAND FC ESF7**

O2 (%) zomer	O2 (%) winter	NH4 (mg/l) zomer	NH4 (mg/l) winter
82	88	0,10	0,36
-	-	-	-

**TOESTAND BIOLOGIE ESF7**

mafia saprobie indicatie (-)	diat saprobie indicatie (-)	O2-tolerante vis (%)
3,4	2,8	3,1
-	-	-

**VOORWAARDEN TOXICITEIT ESF8**

kenmerken	tox_score LGN (gem)	% met tox_score > 5	losing RWZ (n)	overige lozingen
waterlichaam	2,8	26	0	0
overig water	-	-	-	-

**TOESTAND FC ESF8**

FC msPAF gemiddeld	FC PAF maximum	GBM msPAF gemiddeld	GBM msPAF maximum
2/0/0	1/0/1	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 4,1 \* Pkrit), de actuele N-belasting ligt ruim boven de kritische grens (factor 1,8 \* Nkrit). Er is sprake van een zeer hoge achtergrondbelasting met P (factor 1,6 \* Pkrit), de achtergrondbelasting met N ligt onder de kritische grens (factor 0,5 \* Nkrit). De verblijftijd is met 37 dagen betrekkelijk lang. Het totaal-P gehalte ligt met 0,67 mgP/l in de buurt van de KRW-norm. Het totaal-N gehalte ligt met 2,2 mgN/l in de buurt van de KRW-norm. De verhouding tussen stikstof en fosfor (N':P-ratio) is circa 2 dit wijst op N-limitatie. Het chlorofyll-a gehalte ligt met 38 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 26 % hoog. De visbiomassa indiceert met 98 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 1,6 \* Pkrit), de actuele N-belasting ligt rond de kritische grens (factor 1 \* Nkrit). De achtergrondbelasting met P ligt rond de kritische grens (factor 0,6 \* Pkrit), de achtergrondbelasting met N ligt onder de kritische grens (factor 0,3 \* Nkrit). De verblijftijd is met 21 dagen net rond de grens van processturing en verblijftijdssturing. De vegetatie indiceert een relatief matige voedselrijkdom. De bedekking met kroos en flab is met 22 % betrekkelijk hoog. De visbiomassa indiceert met 93 kg/ha een relatief lage voedselrijkdom.

### VOORWAARDEN LICHTKLIMAAT ESF2

**waterlichaam: stoplicht = oranje.** Het lichtklimaat voldoet niet. De overige indicatoren wijken af van de toetswaarde (rood) vanwege één of meer van de volgende kenmerken: Het doorzicht zonder algen (m) ligt met 0,67 m in de range van de KRW-norm. De waterdiepte (m) is met 1,15 m vrij groot, wat het lastiger maakt voldoende licht voor plantengroei op de bodem te krijgen. De strijklengte (m) is met 12 m gering. De biomassa benthivore vis (kg/ha) is 11 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 10 cm gering. Het doorzicht (cm) ligt met 53 cm in de range van de KRW-norm. De verhouding doorzicht/diepte (Z/D (-)) op de meetpunten voor biologie ligt met 0,46 m ruim beneden de grens van 0,6, waarbij voldoende licht op de bodem komt voor plantengroei. De lichtuitdoving door zwevend stof (uitdoving ZS (%)) is met 65 % matig tot hoog, maar niet de enige (dominante) factor. De lichtuitdoving door algen (uitdoving algen (%)) is met 22 % niet de dominante factor. Het aandeel submers (%) op de meetlocaties is met 40 % hoog, wat wijst op voldoende licht voor plantengroei. Het aandeel drijfblad (%) op de meetlocaties is met 1 % matig. Het aandeel submers (%) Ecoscans is met 58 % hoog, wat wijst op voldoende licht voor plantengroei. Het aandeel drijfblad (%) Ecoscans is met 1 % laag.

**overig water: stoplicht = groen.** Het lichtklimaat voldoet. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. Het doorzicht zonder algen (m) ligt met 0,67 m in de range van de KRW-norm. De waterdiepte (m) is met 0,67 m matig groot en daarmee niet per se beperkend, maar ook niet zeer gunstig voor voldoende licht op de bodem. De biomassa benthivore vis (kg/ha) is 2 kg, dit is relatief gering en daarmee naar verwachting geen belangrijke factor voor het lichtklimaat (bodemwoeling). De quagga-mossel is hier niet aangetroffen. Het aandeel submers (%) Ecoscans is met 26 % hoog, wat wijst op voldoende licht voor plantengroei. 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 30 % matig. Het % veen is met 0 % gering. De dikte van de sliblaag op de profiellocaties is met 0,16 m matig. Het sulfaatgehalte ligt met 92 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 27 % rond gemiddeld. Het aandeel benthivore vis (%) is met 11 % gering. De bedekking waterplanten (%) is met 31 % rond gemiddeld.

**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 30 % matig. Het % veen is met 0 % gering. De dikte van de sliblaag op de profiellocaties is met 0,16 m matig. Het aandeel benthivore vis (%) is met 2 % gering.

### VOORWAARDEN HABITATGESCHIKTHEID ESF4 - HYDROMORFOLOGIE

**waterlichaam: stoplicht = rood.** De habitatgeschiktheid in termen van hydromorfologie voldoet niet. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. Het dominante bodemtype is Zavel. In het waterlichaam liggen respectievelijk 0/2/0 meetpunten in meren, kanalen en sloten. Het dominant landgebruik is Grasland. Het talud is met 34 graden matig steil. Volgens de beschikbare gegevens is 0 % van de lengte van het waterlichaam beschoeid, 3 % van de lengte van het waterlichaam ingericht als NVO. 0 % van de lengte van het waterlichaam bestaat uit riet-oevers. Het % ondiep (< 80 cm)\* in het GAF-gebied (waterlichaam en overig water samen) is circa 64 %, dit is hoog, wat gunstig is voor de

potenties voor plantengroei. Het % diep (> 120 cm) in het GAF-gebied (waterlichaam en overig water samen) is circa 3 %, dit is vrij beperkt, waardoor de aanwezigheid van voldoende diep water voor de vis mogelijk niet is gewaarborgd. Het viswatertype is snoek-blankvoorn. De biomassa snoek is met 27 kg/ha hoog, wat een indicatie is voor voldoende schuilgelegenheid in de vorm emergente vegetatie zoals waterriet. Het aandeel plantminnende vis is 35 %, 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 Zavel. In het overig water liggen respectievelijk 0/0/0 meetpunten in meren, kanalen en sloten. Het dominant landgebruik is Grasland. Het talud is met 33 graden matig steil. 0 % van de lengte van het overig water is beschoeid, 0 % van de lengte van het overig water ingericht als NVO. 0 % van de lengte van het overig water bestaat uit riet-oevers. Het viswatertype is ruisvoorn-snoek. De biomassa snoek is met 37 kg/ha hoog, wat een indicatie is voor voldoende schuilgelegenheid in de vorm emergente vegetatie zoals waterriet. Het aandeel plantminnende vis is 71 %, dit is hoog, wat een indicatie is voor plantenrijke condities.

### VOORWAARDEN HABITATGESCHIKTHEID ESF4 - WATERKWALITEIT

**waterlichaam: stoplicht = groen.** De habitatgeschiktheid in termen van waterkwaliteit voldoet. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. De zoutbelasting door kwel is in dit gebied laag. De aanvoer van zoete kwel is laag. De hoeveelheid inlaat (%) is 24 %, wat groot is (veel gebiedsvreemd water). Het chloridegehalte ligt met 118 mg/l binnen de KRW-norm, de pH ligt met 8 (-) binnen de KRW-norm. Het calciumgehalte is met 86 mg/l aan de hoge kant (hard water). Het bicarbonaatgehalte is met 240 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 (4,1) is voor het beheergebied rond gemiddeld. Het aandeel vegetatiegemeenschappen dat kenmerkend is voor brakke wateren is (0%), dit is laag, kenmerkende gemeenschappen voor zwak gebufferde wateren (0,08%) zijn in een enkel geval aangetroffen en gemeenschappen die kwel indiceren (2,8%) 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 laag. De aanvoer van zoete kwel is laag. Het aandeel vegetatiegemeenschappen dat kenmerkend is voor brakke wateren is (1,3%), dit is laag, kenmerkende gemeenschappen voor zwak gebufferde wateren (0,08%) zijn in een enkel geval aangetroffen en gemeenschappen die kwel indiceren (1,3%) zelden of niet.

### VOORWAARDEN VERSPREIDING ESF5

**waterlichaam: stoplicht = oranje.** De migratiemogelijkheden voor vis behorend bij het KRW-type zijn mogelijk onvoldoende. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. Er zijn 0,05 gemalen per kilometer in het waterlichaam (primair water). Er zijn geen vispassages in het waterlichaam (primair water). Er zijn 0,53 stuwen per kilometer in het waterlichaam (primair water). De mate van verstuwung van het waterlichaam is met een score van 1,1 groot. De peilgebieden in het afvoergebied zijn gemiddeld 5-10 ha groot. De visgemeenschap is met 16 soorten relatief 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 zijn mogelijk onvoldoende. 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 0,15 stuwen per kilometer in het overig water (secundair + tertiair water). De mate van verstuwung van het overig water is met een score van 1,1 groot. De visgemeenschap is met 17 soorten relatief soortenrijk. Het aantal migrerende zoetwatersoorten is 1, slechts één van beide soorten ( aal en driedoornige stekelbaars) is aangetroffen. Mariene soorten ontbreken.

### VOORWAARDEN VERWIJDERING ESF6

**waterlichaam: stoplicht = rood.** Het maaibeheer voldoet niet. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. Het maaibeheer in het waterlichaam is intensief. Dit is ongunstig voor de ontwikkeling van de vegetatie. De afvoer van het maaisel in het waterlichaam is extensief. Dit is ongunstig 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 maaibeheer, uitgedrukt in % van het oppervlak is dit 5% hiervan mag, mits optimaal benut, een gering effect worden verwacht. De vegetatiegemeenschap in het waterlichaam is met 11 KRW-soorten matig soortenrijk. Er zijn 7 ondergedoken-, drijfblad- en emergente soorten aangetroffen, dit is gemiddeld soortenrijk. en de minst kritische een relatief hoge druk indiceren)

**overig water: stoplicht = oranje.** Het maaibeheer zit rond de grens. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. Het maaibeheer in het overig water is deels intensief. Dit is betrekkelijk gunstig voor de ontwikkeling van de vegetatie. De afvoer van het maaisel in het overig water is deels intensief. Dit is betrekkelijk gunstig voor de ontwikkeling

van de vegetatie. De beschikbare overbreedte (in % van de lengte) in het overig water is 7% dit biedt afhankelijk van het areaal mogelijk wel enige ruimte voor aanpassing van het maai-beheer, uitgedrukt in % van het oppervlak is dit 7% hiervan mag, mits optimaal benut, een gering effect worden verwacht. en de minst kritische een relatief hoge druk indiceren)

### VOORWAARDEN ORGANISCHE BELASTING ESF7

**waterlichaam: stoplicht = groen.** De organische belasting voldoet. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. Er loost géén RWZI op het watersysteem. De belasting vanuit ongerioleerde lozingen + IBA's is 0,01 g BZV/m<sup>2</sup>/dag. De belasting vanuit overstorten is 0,01 g BZV/m<sup>2</sup>/dag. De belasting door directe bemesting, uit- en afspoeling van mest naar sloten is 0,55 g BZV/m<sup>2</sup>/dag. De gemiddelde concentratie in de uit- en afspoeling van stikstof is 2,7 mgN/l. Dit is relatief hoog. Er is geen veen in het gebied aanwezig. De zuurstofverzadiging in de zomer is met gemiddeld 82% matig-goed, in de winter is het met gemiddeld 88% laag-matig. Het ammoniumgehalte in de zomer is laag (0,1 mgN/l). De saprobie-indicatie door macrofauna is met een score van 3,4 te karakteriseren als gemiddeld. De saprobie-indicatie door diatomeeën is met een score van 2,8 te karakteriseren als gemiddeld. Het aandeel vis dat bestand is tegen lage zuurstofgehalten is 3 %, dit is normaal tot laag en lijkt niet te wijzen op problemen in de zuurstofhuishouding.

**overig water: stoplicht = groen.** De organische belasting voldoet. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. De belasting vanuit ongerioleerde lozingen + IBA's is 0,01 g BZV/m<sup>2</sup>/dag. De belasting vanuit overstorten is 0,01 g BZV/m<sup>2</sup>/dag. De gemiddelde concentratie in de uit- en afspoeling van stikstof is 2,7 mgN/l. Dit is relatief hoog. De belasting door directe bemesting, uit- en afspoeling van mest naar sloten is 0,55 g BZV/m<sup>2</sup>/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, 26% 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 1/0/1 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: Dibenzo(a,h)antracene (msPAFgem=0,5 en max=1,6), Pyraclostrobin (msPAFgem=0,8 en max=1,6), Zink (msPAFgem=0,5 en max=14,8), Benzo(a)antracene (msPAFgem=0,4 en max=0,8), Fluazinam (msPAFgem=0,1 en max=0,1), Imidacloprid (msPAFgem=0,1 en max=0,3), Benzo(b)fluorantheen (msPAFgem=0,4 en max=0,7), Diuron (msPAFgem=0,1 en max=0,1), Benzo(a)pyreen (msPAFgem=0,2 en max=0,2). Voor het gewasbeschermingsmeetnet om: Thiacloprid (msPAFgem=0,2 en max=0,2), Imidacloprid (msPAFgem=0,1 en max=0,2), Captan (msPAFgem=0,2 en max=0,3).

**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\_470 ESF - detail-analyse waterdelen Oosterpolder +

**NL12\_470 ESF - detail-analyse waterdelen Oosterpolder +**

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

Functies: Veiligheid en zoetwater  
Bevoeding  
Landgebruik (dominant): Bebouwd gebied

Visserij  
Bebouwd gebied

**Bodemtype verdeling**

**Landgebruik**

**Ligging**

**Kenmerk waarde**

oppervlak (ha)	1872
open water (%)	6

**Herkomst water**

**Dimensies gemiddeld**

diepte (m)	breedte (m)	slibdikte (m)	aantal (n)	
waterlichaam (meetpunten)	0,81	10	0,15	2
overig water (meetpunten)	-	-	-	0
profielmetingen (primair)	0,08	7	0,01	1866

**Breedteverdeling (profielmetingen)**

**VOORWAARDEN ESF1 - detailinformatie**

actuele nutriëntenbelasting

P-actueel = 4,4 mgP/m2/dag  
P-natuurlijk = 0,7 mgP/m2/dag (15%)  
N-actueel = 69 mgN/m2/dag  
N-natuurlijk = 9 mgN/m2/dag (13%)

**VOORWAARDEN PRODUCTIVITEIT WATER ESF1**

kenmerken	Pact/Pkriet (P <sub>primair</sub> )	Nact/Nkriet (N <sub>primair</sub> )	Pnat/Pkriet (P <sub>natuurlijk</sub> )	Nnat/Nkriet (N <sub>natuurlijk</sub> )	verblijftijd zomer (d)	Type voor PCLake/PCDitch
waterlichaam	0,6	0,6	0,1	0,1	32	lijnvormig (PCDitch)
overig water	0,3	0,3	0,0	0,0	3	lijnvormig (PCDitch)

**TOESTAND FC ESF1**

total-P (mgP/l)	total-N (mgN/l)	N:P (mg/mg)	
waterlichaam	0,52	1,7	2,1
overig water	-	-	-

**TOESTAND BIOLOGIE ESF1**

chlorofylla (ug/l)	vegetatie trofie (-)	diat trofie-indicatie (-)	kroos + flab (%) Ecoscans*	vis (kg/ha)	
waterlichaam	34	4,0	4,9	13	255
overig water	-	4,0	-	35	-

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

**VOORWAARDEN LICHTKLIMAAT ESF2**

kenmerken	doorzicht zonder algen	diepte (m)	strijk lengte (m)	benthivore vis (kg/ha)	quagga aanwezig	dikte sliblaag (cm)	scheepvaart (0/1)
waterlichaam	-	0,8	10	50	-	15	0
overig water	-	0,1	-	-	-	-	nvt

**TOESTAND FC ESF2**

doorzicht (cm)	Z/D (-)	uitdoving ZS (%)	Z/D (-) Ecoscans*	
waterlichaam	68	0,94	57	0,78
overig water	-	-	-	0,86

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

**TOESTAND BIOLOGIE ESF2**

uitdoving algen (%)	submers (%)	drijfblad (%)	submers (%) Ecoscans*	drijfblad (%) Ecoscans*	
waterlichaam	26	65	40	19	3
overig water	-	-	-	38	5

\*aaname: 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/m2/d)
waterlichaam	68	0	-1,0	-0,2	0,01	62	4,20
overig water	68	0	-	-	0,01	-	-

\* op basis van profielmetingen in overwegend primaire watergangen

**TOESTAND FC ESF3**

P-Intern (mgP/m2/d)	N-Intern (mgN/m2/d)	P:nt/P:riet (P <sub>natuurlijk</sub> )	N:nt/N:riet (N <sub>natuurlijk</sub> )	
waterlichaam	6,8	26,5	0,9	0,2
overig water	-	-	-	-

**TOESTAND BIOLOGIE ESF3**

macrofauna sediment (%)	benthivore vis (%)	bedekking waterplanten (%)	
waterlichaam	28	20	68
overig water	-	-	-

**VOORWAARDEN HABITATGESCHIKTHEID ESF4 - HYDROMORFOLOGIE**

kenmerken	bodemtype	meetpunt Me/Ka/St	dominant landgebruik	peilbeheer	taludhoek gem (graden)*	% van lengte beschoeid	% van lengte NVO
waterlichaam	Klei	0/2/0	Bebouwd gebied	dynamisch	28	0	0
overig water	-	0/0/0	-	-	29	0	0

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

**TOESTAND FC ESF4**

% van lengte rietoevers	consistentie slib (IRK)	% ondiep (< 80 cm)*	% diep (> 120 cm)*	
waterlichaam	6	47	97	0
overig water	6	-	-	-

\*diepte verdeling water in primaire watergangen GAF-gebied (n=1866)

**TOESTAND BIOLOGIE ESF4**

viswatertype	snoek (kg/ha)	plantmijnen d (%)	
waterlichaam	SN-BV	79	60
overig water	-	-	-

**VOORWAARDEN HABITATGESCHIKTHEID ESF4 - WATERKwalITEIT**

kenmerken	zoutbelasting kweel	zoete kweel	inlaat (%)
waterlichaam	laag	0,0	32
overig water	-	-	-

**TOESTAND FC ESF4**

chloride (mg/l)	pH (-)	Ca (mg/l)	HCO3- (mg/l)	
waterlichaam	92	7,8	80	233
overig water	-	-	-	-

**TOESTAND BIOLOGIE ESF4**

diat zout-indicatie (-)	diat pH-indicatie (-)	vegetatie brak (%)	vegetatie zwak gebufferd (%)	vegetatie kweel (%)	
waterlichaam	2,2	3,9	0	0,12	4
overig water	-	-	0	0,15	6

**VOORWAARDEN VERSPREIDING ESF5**

kenmerken*	gemalen (n/km)	vispassages (n/km)	stuwten (n/km)	score verstuwung	gem. grootte pelgebied	zoet-zout verbinding
waterlichaam	0,20	0,00	0,18	1,25	>10 ha	nvt
overig water	0,00	0,00	0,24	1,12	-	-

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

**TOESTAND BIOLOGIE ESF5**

soortenrijkdom om vis	migrerende vis zoet	migrerende vis zout	
waterlichaam	11	0	0
overig water	-	-	-

**VOORWAARDEN VERWIJDERING ESF6**

kenmerken	score maaien	score afvoeren	overbreedte (% van lengte)	overbreedte (% van oppervlak)
waterlichaam	3,0	1,5	23	14
overig water	3,0	1,0	35	49

**TOESTAND BIOLOGIE ESF6**

vegetatie KRW-soort (n)	vegetatie Sub Drijf Emers (n)	n maaltolerant ie	n maaltolerant ie	n maaltolerant ie maximum	
waterlichaam	21	13	3,9	4,2	4,8
overig water	-	-	3,9	4,3	4,8

**VOORWAARDEN ORGANISCHE BELASTING ESF7**

kenmerken	losing RWZI (BZV g/m2/d)	ongerioleerd + IBA (BZV g/m2/d)	overstorten (BZV g/m2/d)	uit-en afpoeling N (mgN/l)	mest in sloten (BZV g/m2/d)	% veen
waterlichaam	0,00	0,02	0,09	0,7	0,10	0
overig water	-	-	-	-	-	0

**TOESTAND FC ESF7**

O2 (%) zomer	O2 (%) winter	NH4 (mg/l) zomer	NH4 (mg/l) winter	
waterlichaam	53	77	0,20	0,29
overig water	-	-	-	-

**TOESTAND BIOLOGIE ESF7**

mafia saprobie indicatie (-)	diat saprobie indicatie (-)	O2-tolerante vis (%)	
waterlichaam	3,4	3,0	24,3
overig water	-	-	-

**VOORWAARDEN TOXICITEIT ESF8**

kenmerken	tox_score LGN (gem)	% met tox_score > 5	losing RWZI (n)	overige lozingen
waterlichaam	2,4	14	0	0
overig water	-	-	-	-

**TOESTAND FC ESF8**

FC msPAF gemiddeld	FC PAF maximum	GBM msPAF gemiddeld	GBM msPAF maximum	
waterlichaam	2/0/0	1/1/0	1/0/0	1/0/0
overig water	-	-	-	-

\* aantal loc met msPAF resp. < 0,5%, 0,5-10%, > 10%

**TOESTAND BIOLOGIE ESF8**

resultaat bioassay	
waterlichaam	-
overig water	-

### VOORWAARDEN PRODUCTIVITEIT WATER ESF1

**waterlichaam: stoplicht = groen.** De nutriëntenbelasting voldoet. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. De actuele P-belasting ligt onder de kritische grens (factor 0,6 \* Pkrit), de actuele N-belasting ligt onder de kritische grens (factor 0,6 \* Nkrit). De achtergrondbelasting met P ligt onder de kritische grens (factor 0,1 \* Pkrit), de achtergrondbelasting met N ligt onder de kritische grens (factor 0,1 \* Nkrit). De verblijftijd is met 32 dagen betrekkelijk lang. Het totaal-P gehalte ligt met 0,52 mgP/l ruim boven de KRW-norm. Het totaal-N gehalte ligt met 1,7 mgN/l onder 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 34 µg/l boven de KRW-norm. De vegetatie indiceert een relatief matige voedselrijkdom. De diatomeeën indiceren een relatief hoge voedselrijkdom. De bedekking met kroos en flab is met 13 % betrekkelijk hoog. De visbiomassa indiceert met 255 kg/ha een hoge voedselrijkdom.

**overig water: stoplicht = groen.** De nutriëntenbelasting voldoet. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. De actuele P-belasting ligt onder de kritische grens (factor 0,3 \* Pkrit), de actuele N-belasting ligt onder de kritische grens (factor 0,3 \* Nkrit). De achtergrondbelasting met P ligt onder de kritische grens (factor 0 \* Pkrit), de achtergrondbelasting met N ligt onder de kritische grens (factor 0 \* Nkrit). De verblijftijd is met 3 dagen kort. De vegetatie indiceert een relatief matige voedselrijkdom. De bedekking met kroos en flab is met 35 % hoog.

### VOORWAARDEN LICHTKLIMAAT ESF2

**waterlichaam: stoplicht = groen.** Het lichtklimaat voldoet. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. De waterdiepte (m) is met 0,81 m matig groot en daarmee niet per se beperkend, maar ook niet zeer gunstig voor voldoende licht op de bodem. De strijklengte (m) is met 10 m gering. De biomassa benthivore vis (kg/ha) is 50 kg, dit is relatief gering en daarmee naar verwachting geen belangrijke factor voor het lichtklimaat (bodemwoeling). De quaggamossel is voor zover bekend in dit waterlichaam nog niet aanwezig. De dikte van de sliblaag op de meetpunten is met 15 cm matig. Het doorzicht (cm) ligt met 68 cm ruim boven de KRW-norm. De verhouding doorzicht/diepte (Z/D (-)) op de meetpunten voor biologie ligt met 0,94 m boven de grens van 0,6, waarbij voldoende licht op de bodem komt voor plantengroei. De lichtuitdoving door zwevend stof (uitdoving ZS (%)) is met 57 % 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 65 % hoog, wat wijst op voldoende licht voor plantengroei. Het aandeel drijfblad (%) op de meetlocaties is met 40 % matig. 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 3 % matig.

**overig water: stoplicht = groen.** Het lichtklimaat voldoet. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. De waterdiepte (m) is met 0,08 m gering en daarmee geen beperkende factor voor het lichtklimaat. De quaggamossel is hier niet aangetroffen. Het aandeel submers (%) Ecoscans is met 38 % hoog, wat wijst op voldoende licht voor plantengroei. Het aandeel drijfblad (%) Ecoscans is met 5 % matig.

### 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 68 % 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 -1 zeer 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 0,01 m gering. Het sulfaatgehalte ligt met 62 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 7 mgP/m<sup>2</sup>/d, de interne N-belasting is 27 mgN/m<sup>2</sup>/d. De interne P-belasting ligt rond de kritische grens (factor 0,9 \* Pkrit), de interne N-belasting ligt ruim onder de kritische grens (factor 0,2 \* Nkrit). Het aandeel macrofauna sediment-eter (%) is met 28 % rond gemiddeld. Het aandeel benthivore vis (%) is met 20 % gering. De bedekking waterplanten (%) is met 68 % hoog tot zeer hoog. Dit kan een aanwijzing zijn voor een voedselrijke bodem (woekering).

**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 68 % groot. Het % veen is met 0 % gering. De dikte van de sliblaag op de profiellocaties is met 0,01 m gering.

### 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 Bebouwd gebied. Het talud is met 28 graden flauw. Volgens de beschikbare gegevens is 0 % van de lengte van het waterlichaam beschoeid, 0 % van de

lengte van het waterlichaam ingericht als NVO. 6 % van de lengte van het waterlichaam bestaat uit riet-oevers. De consistentie van het slib is gemiddeld 47 % in het waterlichaam dit is gemiddeld. Het % ondiep (< 80 cm)\* in het GAF-gebied (waterlichaam en overig water samen) is circa 97 %, 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 snoek-blankvoorn. De biomassa snoek is met 79 kg/ha hoog, wat een indicatie is voor voldoende schuilgelegenheid in de vorm emergente vegetatie zoals waterriet. Het aandeel plantminnende vis is 60 %, 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 0/0/0 meetpunten in meren, kanalen en sloten. Het dominant landgebruik is Bebouwd gebied. Het talud is met 29 graden flauw. 0 % van de lengte van het overig water is beschoeid, 0 % van de lengte van het overig water ingericht als NVO. 6 % van de lengte van het overig water bestaat uit riet-oevers.

### VOORWAARDEN HABITATGESCHIKTHEID ESF4 - WATERKWALITEIT

**waterlichaam: stoplicht = groen.** De habitatgeschiktheid in termen van waterkwaliteit voldoet. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. De zoutbelasting door kwel is in dit gebied laag. De aanvoer van zoete kwel is laag. De hoeveelheid inlaat (%) is 32 %, wat groot is (veel gebiedsvreemd water). Het chloridegehalte ligt met 92 mg/l binnen de KRW-norm, de pH ligt met 8 (-) binnen de KRW-norm. Het calciumgehalte is met 80 mg/l aan de hoge kant (hard water). Het bicarbonaatgehalte is met 233 mg/l aan de hoge kant (hard water). De zout-indicatie door diatomeeën (diat zout- indicatie (-)) is met een score van 2,2 te karakteriseren als relatief laag. De pH-indicatie door diatomeeën (3,9) is voor het beheergebied rond gemiddeld. Het aandeel vegetatiegemeenschappen dat kenmerkend is voor brakke wateren is (0,3%), dit is laag, kenmerkende gemeenschappen voor zwak gebufferde wateren (0,12%) zijn in een enkel geval aangetroffen en gemeenschappen die kwel indiceren (4,1%) 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 laag. De aanvoer van zoete kwel is laag. Het aandeel vegetatiegemeenschappen dat kenmerkend is voor brakke wateren is (0,2%), dit is laag, kenmerkende gemeenschappen voor zwak gebufferde wateren (0,15%) zijn in een enkel geval aangetroffen en gemeenschappen die kwel indiceren (5,9%) regelmatig.

### 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 0,2 gemalen per kilometer in het waterlichaam (primaire water). Er zijn geen vispassages in het waterlichaam (primaire water). Er zijn 0,18 stuwen per kilometer in het waterlichaam (primaire water). De mate van verstuwung van het waterlichaam is met een score van 1,3 groot. De peilgebieden in het afvoergebied zijn gemiddeld >10 ha groot. 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 = groen.** De migratiemogelijkheden voor vis behorend bij het KRW-type voldoen. 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 0,24 stuwen per kilometer in het overig water (secundair + tertiair water). De mate van verstuwung van het overig water is met een score van 1,1 groot.

### VOORWAARDEN VERWIJDERING ESF6

**waterlichaam: stoplicht = rood.** Het maaibeheer zit rond de grens. De overige indicatoren wijken af van de toetswaarde (oranje) vanwege één of meer van de volgende kenmerken: Het maaibeheer in het waterlichaam is intensief. Dit is ongunstig voor de ontwikkeling van de vegetatie. De afvoer van het maaisel in het waterlichaam is deels intensief. Dit is gunstig voor de ontwikkeling van de vegetatie. De beschikbare overbreedte (in % van de lengte) in het waterlichaam is 23% dit biedt afhankelijk van het areaal mogelijk wel enige ruimte voor aanpassing van het maaibeheer, uitgedrukt in % van het oppervlak is dit 14% hiervan mag, mits optimaal benut, een gering effect worden verwacht. De vegetatiegemeenschap in het waterlichaam is met 21 KRW-soorten relatief soortenrijk. Er zijn 13 ondergedoken-, drijfblad- en emergente soorten aangetroffen, dit is relatief soortenrijk. De score van de aangetroffen vegetatiegemeenschappen op de schaal voor maaitolantie varieert van 4,2 - 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 intensief. Dit is ongunstig 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 35% dit biedt mogelijk wel substantiele ruimte voor aanpassing van het maaibeheer, uitgedrukt in % van het oppervlak is dit 49% hiervan mag, mits optimaal benut, wel een substantieel effect worden verwacht. De score van de aangetroffen vegetatiegemeenschappen op de schaal voor maaitolerantie varieert van 4,3 - 4,8 ofwel van 'maaigevoelig tot matig tolerant' tot 'maaigevoelig tot matig tolerant', de gemeenschappen zijn gemiddeld 'maaigevoelig'. Binnen het beheergebied kan dit wijzen op een relatief hoge maaidruk (waarbij de meest kritische gemeenschappen een lage, en de minst kritische een relatief hoge druk indiceren)

### VOORWAARDEN ORGANISCHE BELASTING ESF7

**waterlichaam: stoplicht = oranje.** De organische belasting zit rond de grens. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. Er loost géén RWZI op het watersysteem. De belasting vanuit ongerioleerde lozingen + IBA's is 0,02 g BZV/m<sup>2</sup>/dag. De belasting vanuit overstorten is 0,09 g BZV/m<sup>2</sup>/dag. De belasting door directe bemesting, uit- en afspoeling van mest naar sloten is 0,1 g BZV/m<sup>2</sup>/dag. De gemiddelde concentratie in de uit- en afspoeling van stikstof is 0,7 mgN/l. Dit is relatief hoog. Er is geen veen in het gebied aanwezig. De zuurstofverzadiging in de zomer is met gemiddeld 53% aan de lage kant, in de winter is het met gemiddeld 77% laag-matig. Het ammoniumgehalte in de zomer is laag-matig (0,2 mgN/l). De saprobie-indicatie door macrofauna is met een score van 3,4 te karakteriseren als gemiddeld. De saprobie-indicatie door diatomeeën is met een score van 3 te karakteriseren als gemiddeld. Het aandeel vis dat bestand is tegen lage zuurstofgehalten is 24 %, dit is betrekkelijk hoog, wat mogelijk wijst zuurstofarme condities in een deel van het watersysteem

**overig water: stoplicht = oranje.** De organische belasting zit rond de grens. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. De belasting vanuit ongerioleerde lozingen + IBA's is 0,02 g BZV/m<sup>2</sup>/dag. De belasting vanuit overstorten is 0,09 g BZV/m<sup>2</sup>/dag. De gemiddelde concentratie in de uit- en afspoeling van stikstof is 0,7 mgN/l. Dit is relatief hoog. De belasting door directe bemesting, uit- en afspoeling van mest naar sloten is 0,1 g BZV/m<sup>2</sup>/dag. Er is geen veen in het gebied aanwezig.

### 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, 14% kent een landgebruik met een hoger risico m.b.t. toxiciteit, dit is binnen het beheergebied gemiddeld. Er loost géén RWZI op het watersysteem, er zijn 0 overige lozingen. Voor het meetnet waterkwaliteit (fysische chemie) valt de gemiddelde msPAF in dit gebied voor respectievelijk 2/0/0 meetpunten in de klassen laag (< 0,5%) / matig (0,5-10%) / hoog (>10%), dit betekent dat er geen aanwijzingen zijn voor substantiële negatieve effecten van toxische stoffen op soorten, voor de maximale msPAF is dit respectievelijk 1/1/0. 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 1/0/0. Voor het fysisch chemische meetnet gaat het om de volgende stoffen: Zink (msPAF<sub>gem</sub>=0,1 en max=0,4).

**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.

NL12\_480 ESF - detail-analyse waterdelen polder Westerkogge

**NL12\_480 ESF - detail-analyse waterdelen polder Westerkogge**

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

Functies: Veiligheid en zoetwater  
Beïnvloeding: Landgebruik (dominant)

Visserij  
Grasland

**Bodemtype verdeling**

**Landgebruik**

**Ligging**

**Kenmerk waarde**

oppervlak (ha)	4985
open water (%)	7

**Herkomst water**

**Dimensies gemiddeld**

diepte (m)	breedte (m)	slibdikte (m)	aantal (n)	
waterlichaam (meetpunten)	0,95	10	0,05	2
overig water (meetpunten)	0,90	18	0,00	1
profielmetingen (primaïr)	0,41	8	0,13	1204

**Breedteverdeling (profielmetingen)**

**VOORWAARDEN ESF1 - detailinformatie**

actuele nutriëntenbelasting

P-actueel = 10,8 mgP/m<sup>2</sup>/dag  
P-natuurlijk = 4,7 mgP/m<sup>2</sup>/dag (43%)  
N-actueel = 96 mgN/m<sup>2</sup>/dag  
N-natuurlijk = 38 mgN/m<sup>2</sup>/dag (40%)

**VOORWAARDEN PRODUCTIVITEIT WATER ESF1**

kenmerken	Pact/Pkrit (P <sub>max</sub> )	Nact/Nkrit (N <sub>max</sub> )	Pnat/Pkrit (P <sub>max</sub> )	Nnat/Nkrit (N <sub>max</sub> )	verblijftijd zomer (d)	Type voor PCLake/PCDitch
waterlichaam	1,5	0,9	0,6	0,3	53	lijnvormig (PCDitch)
overig water	1,5	0,9	0,6	0,3	50	lijnvormig (PCDitch)

**TOESTAND FC ESF1**

totaal-P (mgP/l)	totaal-N (mgN/l)	N:P (mg/mg)
0,64	2,2	2,4
0,70	4,1	4,9

**TOESTAND BIOLOGIE ESF1**

chlorofyll-a (ug/l)	vegetatie trofie (-)	diat trofie-indicatie (-)	kroos + flab (%) Ecoscans*	vis (kg/ha)
41	4,0	5,0	24	153
177	4,0	5,2	38	136

\* aaname: waterlichaam = primaïr, overig water = secundair+tertiaïr

**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	-	1,0	10	42	-	5	0
overig water	-	0,9	18	26	-	0	nvt

**TOESTAND FC ESF2**

doorzicht (cm)	Z/D (-)	uitdoving ZS (%)	Z/D (-) Ecoscans*
35	0,36	75	0,47
25	0,29	46	0,62

\* aaname: waterlichaam = primaïr, overig water = secundair+tertiaïr

**TOESTAND BIOLOGIE ESF2**

uitdoving algen (%)	submers (%)	drijfblad (%)	submers (%) Ecoscans*	drijfblad (%) Ecoscans*
16	10	20	10	1
48	0	0	23	2

\* aaname: waterlichaam = primaïr, overig water = secundair+tertiaïr

**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 <sup>2</sup> /d)
waterlichaam	47	44	-0,2	-5,4	0,13	139	4,61
overig water	47	44	1,0	0,0	0,13	79	6,38

\* op basis van profielmetingen in overwegend primaire watergangen

**TOESTAND FC ESF3**

P-Intern (mgP/m <sup>2</sup> /d)	N-Intern (mgN/m <sup>2</sup> /d)	P:nt/P:krit (P <sub>max</sub> )	N:nt/N:krit (N <sub>max</sub> )
10,2	21,5	1,4	0,2
14,3	18,3	2,0	0,2

**TOESTAND BIOLOGIE ESF3**

macrofauna sediment (%)	benthivore vis (%)	bedekking waterplanten (%)
23	28	32
25	19	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	0/2/0	Grasland	dynamisch	28	0	6
overig water	Klei	0/1/0	Grasland	dynamisch	33	0	1

\* aaname: waterlichaam = primaïr, overig water = secundair+tertiaïr

**TOESTAND FC ESF4**

% van lengte rietoevers	consistentie slib (IRK)	% ondiep (< 80 cm)	% diep (> 120 cm)
12	33	73	3
4	44	73	3

\* diepteverdeling water in primaire watergangen GAF-gebied (n=1204)

**TOESTAND BIOLOGIE ESF4**

viswater type	snoek (kg/ha)	plantmijnen d (%)
SN-BV	46	41
SN-BV	49	49

**VOORWAARDEN HABITATGESCHIKTHEID ESF4 - WATERKwalITEIT**

kenmerken	zoutbelasting kweil	zoete kweil	inlaat (%)
waterlichaam	matig	0,0	14
overig water	matig	0,0	14

**TOESTAND FC ESF4**

chloride (mg/l)	pH (-)	Ca (mg/l)	HCO3- (mg/l)
109	8,2	106	262
213	8,5	85	438

**TOESTAND BIOLOGIE ESF4**

diat zout-indicatie (-)	diat pH-indicatie (-)	vegetatie brak (%)	vegetatie zwak gebufferd (%)	vegetatie kweil (%)
2,5	4,1	0	0,15	8
2,7	4,4	0	0,18	5

**VOORWAARDEN VERSPREIDING ESF5**

kenmerken*	gemalen (n/km)	vispassages (n/km)	stuwten (n/km)	score verstuwung	gem. grootte peilgebied	zoet-zout verbinding
waterlichaam	0,03	0,00	0,27	1,06	5-10 ha	nvt
overig water	0,00	0,00	0,14	1,09		

\* aaname: waterlichaam = primaïr, overig water = secundair+tertiaïr

**TOESTAND BIOLOGIE ESF5**

soortenrijkdom om vis	migrerende vis zoet	migrerende vis zout
19	2	0
13	1	0

**VOORWAARDEN VERWIJDERING ESF6**

kenmerken	score maaien	score afvoeren	overbreedte (% van lengte)	overbreedte (% van oppervlak)
waterlichaam	3,0	2,4	25	20
overig water	1,8	1,8	22	33

**TOESTAND BIOLOGIE ESF6**

vegetatie KRW-soort (n)	vegetatie Sub Drijf Emers (n)	n maaltolerant ie	n maaltolerant ie	maaltolerant ie maximum
21	11	4,0	4,5	4,8
15	6	4,0	4,4	4,9

**VOORWAARDEN ORGANISCHE BELASTING ESF7**

kenmerken	losing RWZI (BZV g/m <sup>2</sup> /d)	ongerioleerd + IBA (BZV g/m <sup>2</sup> /d)	overstorten (BZV g/m <sup>2</sup> /d)	uit- en afpoeling N (mgN/l)	mest in sloten (BZV g/m <sup>2</sup> /d)	% veen
waterlichaam	0,00	0,00	0,01	3,1	0,33	44
overig water	0,00	0,00	0,01	3,1	0,33	44

**TOESTAND FC ESF7**

O2 (%) zomer	O2 (%) winter	NH4 (mg/l) zomer	NH4 (mg/l) winter
79	102	0,09	0,19
88	93	0,34	1,47

**TOESTAND BIOLOGIE ESF7**

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

**VOORWAARDEN TOXICITEIT ESF8**

kenmerken	tox_score LGN (gem)	% met tox_score > 5	losing RWZI (n)	overige lozingen
waterlichaam	2,5	17	0	0
overig water	2,5	17	0	0

**TOESTAND FC ESF8**

FC msPAF gemiddeld	FC PAF maximum	GBM msPAF gemiddeld	GBM msPAF maximum
4/0/0	3/1/0	1/0/0	1/0/0
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 1,5 \* Pkrit), de actuele N-belasting ligt rond de kritische grens (factor 0,9 \* Nkrit). De achtergrondbelasting met P ligt rond de kritische grens (factor 0,6 \* Pkrit), de achtergrondbelasting met N ligt onder de kritische grens (factor 0,3 \* Nkrit). De verblijftijd is met 53 dagen betrekkelijk lang. Het totaal-P gehalte ligt met 0,64 mgP/l ruim boven de KRW-norm. Het totaal-N gehalte ligt met 2,2 mgN/l in de buurt van de KRW-norm. De verhouding tussen stikstof en fosfor (N':P-ratio) is circa 2 dit wijst op N-limitatie. Het chlorofyl-a gehalte ligt met 41 µg/l boven de KRW-norm. De vegetatie indiceert een relatief matige voedselrijkdom. De diatomeeën indiceren een relatief hoge voedselrijkdom. De bedekking met kroos en flab is met 24 % betrekkelijk hoog. De visbiomassa indiceert met 153 kg/ha een matige 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 1,5 \* Pkrit), de actuele N-belasting ligt rond de kritische grens (factor 0,9 \* Nkrit). De achtergrondbelasting met P ligt rond de kritische grens (factor 0,6 \* Pkrit), de achtergrondbelasting met N ligt onder de kritische grens (factor 0,3 \* Nkrit). De verblijftijd is met 50 dagen betrekkelijk lang. Het totaal-P gehalte ligt met 0,7 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 5 dit wijst op N-limitatie. Het chlorofyl-a gehalte ligt met 177 µg/l boven de KRW-norm. De vegetatie indiceert een relatief matige voedselrijkdom. De diatomeeën indiceren een relatief hoge voedselrijkdom. De bedekking met kroos en flab is met 38 % hoog. De visbiomassa indiceert met 136 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. De waterdiepte (m) is met 0,95 m matig groot en daarmee niet per se beperkend, maar ook niet zeer gunstig voor voldoende licht op de bodem. De strijklengte (m) is met 10 m gering. De biomassa benthivore vis (kg/ha) is 42 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 35 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 75 % de dominante factor. De lichtuitdoving door algen (uitdoving algen (%)) is met 16 % niet de dominante factor. Het aandeel submers (%) op de meetlocaties is met 10 % matig hoog, wat wijst de aanwezigheid van voldoende licht voor plantengroei in een substantieel deel van het water. Het aandeel drijfblad (%) op de meetlocaties is met 20 % hoog. Het aandeel submers (%) Ecoscans is met 10 % matig hoog, wat wijst de aanwezigheid van voldoende licht voor plantengroei in een substantieel deel van het water. Het aandeel drijfblad (%) Ecoscans is met 1 % laag.

**overig water: stoplicht = rood.** Het lichtklimaat voldoet niet. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. De waterdiepte (m) is met 0,9 m matig groot en daarmee niet per se beperkend, maar ook niet zeer gunstig voor voldoende licht op de bodem. De strijklengte (m) is met 18 m gering. De biomassa benthivore vis (kg/ha) is 26 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 0 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 0,29 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 46 % matig tot hoog, maar niet de enige (dominante) factor. De lichtuitdoving door algen (uitdoving algen (%)) is met 48 % matig tot hoog, maar niet de enige (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 23 % matig hoog, wat wijst op de aanwezigheid van voldoende licht voor plantengroei in een substantieel deel van het water. Het aandeel drijfblad (%) Ecoscans is met 2 % matig.

### 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 47 % matig. Het % veen is met 44 % matig. De ratio (Fe-S):P bodem geeft de verhouding beschikbaar ijzer : fosfor weer in de bodem, gecorrigeerd voor zwavel. Deze is met 0 zeer ongunstig. De ratio (Fe-S):P porievocht geeft de verhouding weer in het porievocht in de waterbodem. Deze is met -5 zeer ongunstig. De dikte van de sliblaag op de profiellocaties is met 0,13 m matig. Het sulfaatgehalte ligt met 139 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 10 mgP/m<sup>2</sup>/d, de interne N-belasting is 22 mgN/m<sup>2</sup>/d. Er is sprake van een zeer hoge

interne P-belasting (factor 1,4 \* Pkrit), de interne N-belasting ligt ruim onder de kritische grens (factor 0,2 \* Nkrit). Het aandeel macrofauna sediment-eter (%) is met 23 % rond gemiddeld. Het aandeel benthivore vis (%) is met 28 % gering. De bedekking waterplanten (%) is met 32 % rond gemiddeld.

**overig water: stoplicht = rood.** De productiviteit van de waterbodem voldoet niet. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. Het % klei is met 47 % matig. Het % veen is met 44 % matig. De ratio (Fe-S):P bodem geeft de verhouding beschikbaar ijzer : fosfor weer in de bodem, gecorrigeerd voor zwavel. Deze is met 1 zeer 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 0,13 m matig. Het sulfaatgehalte ligt met 79 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 14 mgP/m<sup>2</sup>/d, de interne N-belasting is 18 mgN/m<sup>2</sup>/d. Er is sprake van een zeer hoge interne P-belasting (factor 2 \* Pkrit), de interne N-belasting ligt ruim onder de kritische grens (factor 0,2 \* Nkrit). Het aandeel macrofauna sediment-eter (%) is met 25 % rond gemiddeld. Het aandeel benthivore vis (%) is met 19 % gering. 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 0/2/0 meetpunten in meren, kanalen en sloten. Het dominant landgebruik is Grasland. Het talud is met 28 graden flauw. Volgens de beschikbare gegevens is 0 % van de lengte van het waterlichaam beschoeid, 6 % van de lengte van het waterlichaam ingericht als NVO. 12 % van de lengte van het waterlichaam bestaat uit riet-oevers. De consistentie van het slib is gemiddeld 33 % in het waterlichaam dit is gemiddeld. Het % ondiep (< 80 cm)\* in het GAF-gebied (waterlichaam en overig water samen) is circa 73 %, 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 3 %, dit is vrij beperkt, waardoor de aanwezigheid van voldoende diep water voor de vis mogelijk niet is gewaarborgd. Het viswatertype is snoek-blankvoorn. De biomassa snoek is met 46 kg/ha hoog, wat een indicatie is voor voldoende schuilgelegenheid in de vorm emergente vegetatie zoals waterriet. Het aandeel plantminnende vis is 41 %, 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 0/1/0 meetpunten in meren, kanalen en sloten. Het dominant landgebruik is Grasland. Het talud is met 33 graden matig steil. 0 % van de lengte van het overig water is beschoeid, 1 % van de lengte van het overig water ingericht als NVO. 4 % van de lengte van het overig water bestaat uit riet-oevers. De consistentie van het slib is gemiddeld 44 % in het overig water dit is gemiddeld. Het viswatertype is snoek-blankvoorn. De biomassa snoek is met 49 kg/ha hoog, wat een indicatie is voor voldoende schuilgelegenheid in de vorm emergente vegetatie zoals waterriet. Het aandeel plantminnende vis is 49 %, dit is hoog, wat een indicatie is voor plantenrijke condities.

### VOORWAARDEN HABITATGESCHIKTHEID ESF4 - WATERKWALITEIT

**waterlichaam: stoplicht = oranje.** De habitatgeschiktheid in termen van waterkwaliteit zit rond de grens. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. De zoutbelasting door kwel is in dit gebied matig of lokaal hoog. De aanvoer van zoete kwel is laag. De hoeveelheid inlaat (%) is 14 %, wat matig is. Het chloridegehalte ligt met 109 mg/l binnen de KRW-norm, de pH ligt met 8 (-) binnen de KRW-norm. Het calciumgehalte is met 106 mg/l aan de hoge kant (hard water). Het bicarbonaatgehalte is met 262 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 (0%), dit is laag, kenmerkende gemeenschappen voor zwak gebufferde wateren (0,15%) zijn in een enkel geval aangetroffen en gemeenschappen die kwel indiceren (8%) regelmatig.

**overig water: stoplicht = oranje.** De habitatgeschiktheid in termen van waterkwaliteit zit rond de grens. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. De zoutbelasting door kwel is in dit gebied matig of lokaal hoog. De aanvoer van zoete kwel is laag. Het chloridegehalte ligt met 213 mg/l binnen de KRW-norm, de pH ligt met 8 (-) binnen de KRW-norm. Het calciumgehalte is met 85 mg/l aan de hoge kant (hard water). Het bicarbonaatgehalte is met 438 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 (4,4) is voor het beheergebied relatief hoog. Het aandeel vegetatiegemeenschappen dat kenmerkend is voor brakke wateren is (0%), dit is laag, kenmerkende gemeenschappen voor zwak gebufferde wateren (0,18%) zijn in een enkel geval aangetroffen en gemeenschappen die kwel indiceren (5,3%) regelmatig.

### VOORWAARDEN VERSPREIDING ESF5

**waterlichaam: stoplicht = oranje.** De migratiemogelijkheden voor vis behorend bij het KRW-type zijn mogelijk onvoldoende. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. Er zijn 0,03 gemalen per kilometer in het waterlichaam (primaire water). Er zijn geen vispassages in het waterlichaam (primaire water). Er zijn 0,27 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 5-10 ha groot. De visgemeenschap is met 19 soorten relatief soortenrijk. Het aantal migrerende zoetwatersoorten is 2, zowel aal als driedoornige stekelbaars zijn aangetroffen. Mariene soorten ontbreken.

**overig water: stoplicht = oranje.** De migratiemogelijkheden voor vis behorend bij het KRW-type zijn mogelijk onvoldoende. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. Er zijn geen gemalen in het overig water (secundair + tertiair water). Er zijn geen vispassages in het overig water (secundair + tertiair water). Er zijn 0,14 stuwen per kilometer in het overig water (secundair + tertiair water). De mate van verstuwung van het overig water is met een score van 1,1 groot. De visgemeenschap is met 13 soorten gemiddeld soortenrijk. Het aantal migrerende zoetwatersoorten is 1, slechts één van beide soorten (aal en driedoornige stekelbaars) is aangetroffen. Mariene soorten ontbreken.

### VOORWAARDEN VERWIJDERING ESF6

**waterlichaam: stoplicht = rood.** Het maaibeheer voldoet niet. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. Het maaibeheer in het waterlichaam is intensief. Dit is ongunstig voor de ontwikkeling van de vegetatie. De afvoer van het maaisel in het waterlichaam is deels intensief. Dit is ongunstig voor de ontwikkeling van de vegetatie. De beschikbare overbreedte (in % van de lengte) in het waterlichaam is 25% dit biedt mogelijk wel substantiele ruimte voor aanpassing van het maaibeheer, uitgedrukt in % van het oppervlak is dit 20% hiervan mag, mits optimaal benut, een gering effect worden verwacht. De vegetatiegemeenschap in het waterlichaam is met 21 KRW-soorten relatief soortenrijk. Er zijn 11 ondergedoken-, drijfblad- en emergente soorten aangetroffen, dit is relatief soortenrijk. De score van de aangetroffen vegetatiegemeenschappen op de schaal voor maaitolerantie varieert van 4,5 - 4,8 ofwel van 'maaigevoelig tot matig tolerant' tot 'maaigevoelig tot matig tolerant', de gemeenschappen zijn gemiddeld 'maaigevoelig'. Binnen het beheergebied kan dit wijzen op een relatief hoge maaidruk (waarbij de meest kritische gemeenschappen een gemiddelde, en de minst kritische een relatief hoge druk indiceren)

**overig water: stoplicht = oranje.** Het maaibeheer zit rond de grens. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. Het maaibeheer in het overig water is deels intensief. Dit is betrekkelijk gunstig voor de ontwikkeling van de vegetatie. De afvoer van het maaisel in het overig water is deels intensief. Dit is betrekkelijk gunstig voor de ontwikkeling van de vegetatie. De beschikbare overbreedte (in % van de lengte) in het overig water is 22% dit biedt afhankelijk van het areaal mogelijk wel enige ruimte voor aanpassing van het maaibeheer, uitgedrukt in % van het oppervlak is dit 33% hiervan mag, mits optimaal benut, wel een substantieel effect worden verwacht. De vegetatiegemeenschap in het overig water is met 15 KRW-soorten matig soortenrijk. Er zijn 6 ondergedoken-, drijfblad- en emergente soorten aangetroffen, dit is relatief soortenarm. De score van de aangetroffen vegetatiegemeenschappen op de schaal voor maaitolerantie varieert van 4,4 - 4,9 ofwel van 'maaigevoelig tot matig tolerant' tot 'maaigevoelig tot matig tolerant', de gemeenschappen zijn gemiddeld 'maaigevoelig tot matig tolerant'. Binnen het beheergebied kan dit wijzen op een relatief hoge maaidruk (waarbij de meest kritische gemeenschappen een lage, en de minst kritische een relatief hoge druk indiceren)

### VOORWAARDEN ORGANISCHE BELASTING ESF7

**waterlichaam: stoplicht = groen.** De organische belasting voldoet. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. Er loost géén RWZI op het watersysteem. De belasting vanuit ongerioleerde lozingen + IBA's is verwaarloosbaar. De belasting vanuit overstorten is 0,01 g BZV/m<sup>2</sup>/dag. De belasting door directe bemesting, uit- en afspoeling van mest naar sloten is 0,33 g BZV/m<sup>2</sup>/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 102% matig-goed. Het ammoniumgehalte in de zomer is laag (0,1 mgN/l). De saprobie-indicatie door macrofauna is met een score van 3,4 te karakteriseren als gemiddeld. De saprobie-indicatie door diatomeeën is met een score van 2,4 te karakteriseren als gemiddeld. Het aandeel vis dat bestand is tegen lage zuurstofgehalten is 8 %, dit is betrekkelijk hoog, wat mogelijk wijst op zuurstofarme condities in een deel van het watersysteem

**overig water: stoplicht = groen.** De organische belasting voldoet. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. De belasting vanuit ongerioleerde lozingen + IBA's is verwaarloosbaar. De belasting vanuit overstorten is 0,01 g BZV/m<sup>2</sup>/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 0,33 g BZV/m<sup>2</sup>/dag. Er is geen veen in het gebied aanwezig. De zuurstofverzadiging in de zomer is met gemiddeld 88% matig-goed, in de winter is het met gemiddeld 93% matig-goed. Het ammoniumgehalte in de zomer is hoog (0,3 mgN/l). De saprobie-indicatie door macrofauna is met een



score van 3,4 te karakteriseren als gemiddeld. De saprobie-indicatie door diatomeeën is met een score van 3 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, 17% 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 4/0/0 meetpunten in de klassen laag (< 0,5%) / matig (0,5-10%) / hoog (>10%), dit betekent dat er geen aanwijzingen zijn voor substantiële negatieve effecten van toxische stoffen op soorten, voor de maximale msPAF is dit respectievelijk 3/1/0. 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 1/0/0. Voor het fysisch chemische meetnet gaat het om de volgende stoffen: Zink (msPAFgem=0,1 en max=0,3), Arseen (msPAFgem=0,1 en max=0,3), Benzo(a)antracene (msPAFgem=0,1 en max=0,1), Benzo(b)fluorantheen (msPAFgem=0 en max=0,1). Voor het gewasbeschermingsmeetnet om: Imidacloprid (msPAFgem=0,1 en max=0,4), Pyraclostrobin (msPAFgem=0,1 en max=0,1), Carbendazim (msPAFgem=0 en max=0,1).

**overig water: stoplicht = oranje.** De toxische druk is matig. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. Het landgebruik kent overwegend een 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\_490 ESF - detail-analyse waterdelen polder Ursem

**NL12\_490 ESF - detail-analyse waterdelen polder Ursem**

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

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

Recreatie, Visserij  
Grasland

**Bodemtype verdeling**

Veen\_%, Klei\_%, Zavel\_%, Zand\_%

**Landgebruik**

Grasland, Maïs, Akkerbouw, Natuur, Bebouwd gebied

**Ligging**

**Kenmerk waarde**

oppervlak (ha): 1065  
open water (%): 4

**Herkomst water**

Neerslag (mm/d): 11  
Inlaat (mm/d): 35  
Kwel (mm/d): 1

**Dimensies gemiddeld**

diepte (m): 1,12  
breedte (m): 11  
slibdikte (m): 0,05  
aantal (n): 2

**Diepteverdeling (profielmetingen)**

< 0.4: 35  
0.4 - 0.8: 37  
0.8 - 1.2: 100  
1.2 - 1.5: 0  
1.5 - 2: 0  
> 2: onbekend

**Breedteverdeling (profielmetingen)**

< 4: 33  
4 - 8: 76  
8 - 12: 0  
12 - 15: 0  
15 - 30: 0  
> 30: 0  
onbekend: 0

**VOORWAARDEN ESF1 - detailinformatie**

actuele nutriëntenbelasting

P-actueel = 21,9 mgP/m2/dag  
P-natuurlijk = 7,5 mgP/m2/dag (34%)  
N-actueel = 175 mgN/m2/dag  
N-natuurlijk = 52 mgN/m2/dag (30%)

**VOORWAARDEN PRODUCTIVITEIT WATER ESF1**

kenmerken	Pact/Pkrit (P <sub>actueel</sub> )	Nact/Nkrit (N <sub>actueel</sub> )	Pnat/Pkrit (P <sub>natuurlijk</sub> )	Nnat/Nkrit (N <sub>natuurlijk</sub> )	verblijftijd zomer (d)	Type voor PCLake/PCDitch
waterlichaam	4,7	1,9	1,6	0,6	28	lijnvormig (PCDitch)
overig water	1,4	0,7	0,5	0,2	15	lijnvormig (PCDitch)

**TOESTAND FC ESF1**

total-P (mgP/l)	total-N (mgN/l)	N:P (mg/mg)
0,83	2,3	1,9
-	-	-

**TOESTAND BIOLOGIE ESF1**

chlorofyll-a (ug/l)	vegetatie trofie (-)	diat trofie-indicatie (-)	kroos + flab (% Ecoscans*)	vis (kg/ha)
41	3,7	4,9	-	1101
-	-	-	-	141

\*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	0,5	1,1	11	613	-	5	0
overig water	0,5	0,6	-	22	-	-	nvt

**TOESTAND FC ESF2**

doorzicht (cm)	Z/D (-)	uitdoving ZS (%)	Z/D (-) Ecoscans*
56	0,44	61	-
-	-	-	-

**TOESTAND BIOLOGIE ESF2**

uitdoving algen (%)	submers (%)	drijfblad (%)	submers (%) Ecoscans*	drijfblad (%) Ecoscans*
25	70	0	-	-
-	-	-	-	-

\*aaname: 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/m2/d)
waterlichaam	94	6	-2,0	-0,3	0,17	150	3,63
overig water	94	6	-	-	0,17	-	-

\* op basis van profielmetingen in overwegend primaire watergangen

**TOESTAND FC ESF3**

P-intern (mgP/m2/d)	N-intern (mgN/m2/d)	Pint/Pkrit (P <sub>actueel</sub> )	Nint/Nkrit (N <sub>actueel</sub> )
9,4	9,5	2,0	0,1
-	-	-	-

**TOESTAND BIOLOGIE ESF3**

macrofauna sediment (%)	benthivore vis (kg/ha)	bedekking waterplanten (%)
22	56	45
-	15	-

**VOORWAARDEN HABITATGESCHIKTHEID ESF4 - HYDROMORFOLOGIE**

kenmerken	bodemtype	meetpunt Me/Ka/St	dominant landgebruik	peilbeheer	taludhoek gem (graden)*	% van lengte beschoeid	% van lengte NVO
waterlichaam	Klei	0/2/0	Grasland	dynamisch	29	0	0
overig water	-	0/0/0	-	-	33	2	1

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

**TOESTAND FC ESF4**

% van lengte rietoevers	consistentie slib (IRK)	% ondiep (< 80 cm)*	% diep (> 120 cm)*
3	31	77	3
3	-	-	-

\*diepteverdeling water in primaire watergangen GAF-gebied (n=178)

**TOESTAND BIOLOGIE ESF4**

wiswatertype	snoek (kg/d)	plantmijnen d (%)
BR-SB	28	9
SN-BV	41	59

**VOORWAARDEN HABITATGESCHIKTHEID ESF4 - WATERKwaliteit**

kenmerken	zoutbelasting kwel	zoete kwel	inlaat (%)
waterlichaam	laag-matig	1,0	24
overig water	-	-	-

**TOESTAND FC ESF4**

chloride (mg/l)	pH (-)	Ca (mg/l)	HCO3- (mg/l)
115	8,0	121	295
-	-	-	-

**TOESTAND BIOLOGIE ESF4**

diat zout-indicatie (-)	diat pH-indicatie (-)	vegetatie brak (%)	vegetatie zwak gebufferd (%)	vegetatie kwel (%)
2,3	4,1	0	0,07	7
-	-	-	-	-

**VOORWAARDEN VERSPREIDING ESF5**

kenmerken*	gemalen (n/km)	vispassages (n/km)	stuwten (n/km)	score verstuwung	gem. grootte pelgebied	zoet-zout verbinding
waterlichaam	0,00	0,00	0,35	1,29	<5 ha	nvt
overig water	0,03	0,00	0,49	1,14	-	-

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

**TOESTAND BIOLOGIE ESF5**

soortenrijkdom om vis	migrerende vis zoet	migrerende vis zout
16	1	0
14	1	0

**VOORWAARDEN VERWIJDERING ESF6**

kenmerken	score maaien	score afvoeren	overbreedte (% van lengte)	overbreedte (% van oppervlak)
waterlichaam	3,0	3,0	18	13
overig water	1,8	1,9	16	20

**TOESTAND BIOLOGIE ESF6**

vegetatie KRW-soort (n)	vegetatie Sub Drijf Emers (n)	n maaltolerant ie	n maaltolerant ie	maaltolerant ie maximum
14	7	4,1	-	4,9
-	-	-	-	-

**VOORWAARDEN ORGANISCHE BELASTING ESF7**

kenmerken	losing RWZI (BZV g/m2/d)	ongerioleerd + IBA (BZV g/m2/d)	overstorten (BZV g/m2/d)	uit- en afpoeling N (mgN/l)	mest in sloten (BZV g/m2/d)	% veen
waterlichaam	0,00	0,01	0,02	2,9	0,60	6
overig water	-	-	-	-	-	6

**TOESTAND FC ESF7**

O2 (%) zomer	O2 (%) winter	NH4 (mg/l) zomer	NH4 (mg/l) winter
67	84	0,11	0,52
-	-	-	-

**TOESTAND BIOLOGIE ESF7**

mafia saprobie indicatie (-)	diat saprobie indicatie (-)	O2-tolerante vis (%)
3,4	2,6	5,1
-	-	-

**VOORWAARDEN TOXICITEIT ESF8**

kenmerken	tox_score LGN (gem)	% met tox_score > 5	losing RWZI (n)	overige lozingen
waterlichaam	2,5	13	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	1/0/0
-	-	-	-

**TOESTAND BIOLOGIE ESF8**

resultaat bioassay
-
-

\* aantal loc met msPAF resp. <0,5%, 0,5-10%, >10%

### VOORWAARDEN PRODUCTIVITEIT WATER ESF1

**waterlichaam: stoplicht = rood.** De nutriëntenbelasting voldoet niet. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. Er is sprake van een hoge actuele P-belasting (factor 4,7 \* Pkrit), de actuele N-belasting ligt ruim boven de kritische grens (factor 1,9 \* Nkrit). Er is sprake van een zeer hoge achtergrondbelasting met P (factor 1,6 \* Pkrit), de achtergrondbelasting met N ligt rond de kritische grens (factor 0,6 \* Nkrit). De verblijftijd is met 28 dagen betrekkelijk lang. Het totaal-P gehalte ligt met 0,83 mgP/l ruim boven de KRW-norm. Het totaal-N gehalte ligt met 2,3 mgN/l in de buurt van de KRW-norm. De verhouding tussen stikstof en fosfor (N':P-ratio) is circa 2 dit wijst op N-limitatie. Het chlorofyl-a gehalte ligt met 41 µg/l boven de KRW-norm. De vegetatie indiceert een relatief lage voedselrijkdom. De diatomeeën indiceren een relatief hoge voedselrijkdom. De visbiomassa indiceert met 1101 kg/ha een hoge voedselrijkdom.

**overig water: stoplicht = groen.** De nutriëntenbelasting voldoet. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. De actuele P-belasting ligt rond de kritische grens (factor 1,4 \* Pkrit), de actuele N-belasting ligt onder de kritische grens (factor 0,7 \* Nkrit). De achtergrondbelasting met P ligt onder de kritische grens (factor 0,5 \* Pkrit), de achtergrondbelasting met N ligt onder de kritische grens (factor 0,2 \* Nkrit). De verblijftijd is met 15 dagen kort. De visbiomassa indiceert met 141 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 0,52 m in de range van de KRW-norm. De waterdiepte (m) is met 1,12 m vrij groot, wat het lastiger maakt voldoende licht voor plantengroei op de bodem te krijgen. De strijklengte (m) is met 11 m gering. De biomassa benthivore vis (kg/ha) is 613 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 5 cm gering. Het doorzicht (cm) ligt met 56 cm in de range van de KRW-norm. De verhouding doorzicht/diepte (Z/D (-)) op de meetpunten voor biologie ligt met 0,44 m ruim beneden de grens van 0,6, waarbij voldoende licht op de bodem komt voor plantengroei. De lichtuitdoving door zwevend stof (uitdoving ZS (%)) is met 61 % matig tot hoog, maar niet de enige (dominante) factor. De lichtuitdoving door algen (uitdoving algen (%)) is met 25 % niet de dominante factor. Het aandeel submers (%) op de meetlocaties is met 70 % hoog, wat wijst op voldoende licht voor plantengroei. Het aandeel drijfblad (%) op de meetlocaties is met 0 % laag.

**overig water: stoplicht = grijs.** Het lichtklimaat is onbekend. Er is onvoldoende data beschikbaar om deze sleutelfactor eenduidig te beoordelen. Het doorzicht zonder algen (m) ligt met 0,52 m in de range van de KRW-norm. De waterdiepte (m) is met 0,6 m matig groot en daarmee niet per se beperkend, maar ook niet zeer gunstig voor voldoende licht op de bodem. De biomassa benthivore vis (kg/ha) is 22 kg, dit is relatief gering en daarmee naar verwachting geen belangrijke factor voor het lichtklimaat (bodemwoeling). De quagga-mossel is hier niet aangetroffen.

### 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 94 % groot. Het % veen is met 6 % gering. De ratio (Fe-S):P bodem geeft de verhouding beschikbaar ijzer : fosfor weer in de bodem, gecorrigeerd voor zwavel. Deze is met -2 zeer 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 0,17 m matig. Het sulfaatgehalte ligt met 150 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 9 mgP/m<sup>2</sup>/d, de interne N-belasting is 9 mgN/m<sup>2</sup>/d. Er is sprake van een zeer hoge interne P-belasting (factor 2 \* Pkrit), de interne N-belasting ligt ruim onder de kritische grens (factor 0,1 \* Nkrit). Het aandeel macrofauna sediment-eter (%) is met 22 % vrij gering. Het aandeel benthivore vis (%) is met 56 % rond gemiddeld. De bedekking waterplanten (%) is met 45 % rond gemiddeld.

**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 94 % groot. Het % veen is met 6 % gering. De dikte van de sliblaag op de profiellocaties is met 0,17 m matig. Het aandeel benthivore vis (%) is met 15 % gering.

### 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 Grasland. Het talud is met 29 graden flauw. Volgens de beschikbare gegevens is 0 % van de lengte van het waterlichaam beschoeid, 0 % van de lengte van het waterlichaam ingericht als NVO. 3 % van de lengte van het waterlichaam bestaat uit riet-oevers. De consistentie van het slib is gemiddeld 31 % in het waterlichaam dit is gemiddeld. Het % ondiep (< 80 cm)\* in het GAF-gebied (waterlichaam en overig water samen) is circa 77 %, 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 3 %, dit is vrij beperkt, waardoor de aanwezigheid van voldoende diep water voor de vis mogelijk niet is gewaarborgd. Het viswatertype is brasem-snoekbaars. De biomassa snoek is met 28 kg/ha hoog, wat een indicatie is voor voldoende schuilgelegenheid in de vorm emergente vegetatie zoals waterriet. Het aandeel plantminnende vis is 9 %, dit is betrekkelijk laag, wat mogelijk wijst op geringe plantenrijkdom.

**overig water: stoplicht = rood.** De habitatgeschiktheid in termen van hydromorfologie voldoet niet. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. Het dominante bodemtype is Klei. In het overig water liggen respectievelijk 0/0/0 meetpunten in meren, kanalen en sloten. Het dominant landgebruik is Grasland. Het talud is met 33 graden matig steil. 2 % van de lengte van het overig water is beschoeid, 1 % 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 snoek-blankvoorn. De biomassa snoek is met 41 kg/ha hoog, wat een indicatie is voor voldoende schuilgelegenheid in de vorm emergente vegetatie zoals waterriet. Het aandeel plantminnende vis is 59 %, dit is hoog, wat een indicatie is voor plantenrijke condities.

### VOORWAARDEN HABITATGESCHIKTHEID ESF4 - WATERKWALITEIT

**waterlichaam: stoplicht = groen.** De habitatgeschiktheid in termen van waterkwaliteit voldoet. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. De zoutbelasting door kwel is in dit gebied laag. De aanvoer van zoete kwel is hoog. De hoeveelheid inlaat (%) is 24 %, wat groot is (veel gebiedsvreemd water). Het chloridegehalte ligt met 115 mg/l binnen de KRW-norm, de pH ligt met 8 (-) binnen de KRW-norm. Het calciumgehalte is met 121 mg/l aan de hoge kant (hard water). Het bicarbonaatgehalte is met 295 mg/l aan de hoge kant (hard water). De zout-indicatie door diatomeeën (diat zout- indicatie (-)) is met een score van 2,3 te karakteriseren als rond gemiddeld. De pH-indicatie door diatomeeën (4,1) is voor het beheergebied rond gemiddeld. Het aandeel vegetatiegemeenschappen dat kenmerkend is voor brakke wateren is (0%), dit is laag, kenmerkende gemeenschappen voor zwak gebufferde wateren (0,07%) zijn in een enkel geval aangetroffen en gemeenschappen die kwel indiceren (6,7%) 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 laag. De aanvoer van zoete kwel is hoog.

### 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 geen gemalen in het waterlichaam (primair water). Er zijn geen vispassages in het waterlichaam (primair water). Er zijn 0,35 stuwen per kilometer in het waterlichaam (primair water). De mate van verstuwung van het waterlichaam is met een score van 1,3 groot. De peilgebieden in het afvoergebied zijn gemiddeld <5 ha groot. De visgemeenschap is met 16 soorten relatief 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 0,03 gemalen per kilometer in het overig water (secundair + tertiair water). Er zijn geen vispassages in het overig water (secundair + tertiair water). Er zijn 0,49 stuwen per kilometer in het overig water (secundair + tertiair water). De mate van verstuwung van het overig water is met een score van 1,1 groot. De visgemeenschap is met 14 soorten gemiddeld soortenrijk. Het aantal migrerende zoetwatersoorten is 1, slechts één van beide soorten ( aal en driedoornige stekelbaars) is aangetroffen. Mariene soorten ontbreken.

### VOORWAARDEN VERWIJDERING ESF6

**waterlichaam: stoplicht = rood.** Het maaibeheer voldoet niet. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. Het maaibeheer in het waterlichaam is intensief. Dit is ongunstig voor de ontwikkeling van de vegetatie. De afvoer van het maaisel in het waterlichaam is extensief. Dit is ongunstig voor de ontwikkeling van de vegetatie. De beschikbare overbreedte (in % van de lengte) in het waterlichaam is 18% dit biedt afhankelijk van het areaal mogelijk wel enige ruimte voor aanpassing van het maaibeheer, uitgedrukt in % van het oppervlak is dit 13% hiervan mag, mits optimaal benut, een gering effect worden verwacht. De vegetatiegemeenschap in het waterlichaam is met 14 KRW-soorten matig soortenrijk. Er zijn 7 ondergedoken-, drijfblad- en emergente soorten aangetroffen, dit is gemiddeld soortenrijk. en de minst kritische een relatief hoge druk indiceren)

**overig water: stoplicht = oranje.** Het maaibeheer zit rond de grens. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. Het maaibeheer in het overig water is deels intensief. Dit is betrekkelijk gunstig voor de ontwikkeling van de vegetatie. De afvoer van het maaisel in het overig water is deels intensief. Dit is betrekkelijk gunstig voor de ontwikkeling van de vegetatie. De beschikbare overbreedte (in % van de lengte) in het overig water is 16% dit biedt afhankelijk van het areaal mogelijk wel enige ruimte voor aanpassing van het maaibeheer, uitgedrukt in % van het oppervlak is dit 20% hiervan mag, mits optimaal benut, een gering effect worden verwacht.

### VOORWAARDEN ORGANISCHE BELASTING ESF7

**waterlichaam: stoplicht = oranje.** De organische belasting zit rond de grens. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. Er loost géén RWZI op het watersysteem. De belasting vanuit ongerioleerde lozingen + IBA's is 0,01 g BZV/m<sup>2</sup>/dag. De belasting vanuit overstorten is 0,02 g BZV/m<sup>2</sup>/dag. De belasting door directe bemesting, uit- en afspoeling van mest naar sloten is 0,6 g BZV/m<sup>2</sup>/dag. De gemiddelde concentratie in de uit- en afspoeling van stikstof is 2,9 mgN/l. Dit is relatief hoog. 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 84% laag-matig. Het ammoniumgehalte in de zomer is laag (0,1 mgN/l). De saprobie-indicatie door macrofauna is met een score van 3,4 te karakteriseren als gemiddeld. De saprobie-indicatie door diatomeeën is met een score van 2,6 te karakteriseren als gemiddeld. Het aandeel vis dat bestand is tegen lage zuurstofgehalten is 5 %, dit is betrekkelijk hoog, wat mogelijk wijst op zuurstofarme condities in een deel van het watersysteem

**overig water: stoplicht = oranje.** De organische belasting zit rond de grens. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. De belasting vanuit ongerioleerde lozingen + IBA's is 0,01 g BZV/m<sup>2</sup>/dag. De belasting vanuit overstorten is 0,02 g BZV/m<sup>2</sup>/dag. De gemiddelde concentratie in de uit- en afspoeling van stikstof is 2,9 mgN/l. Dit is relatief hoog. De belasting door directe bemesting, uit- en afspoeling van mest naar sloten is 0,6 g BZV/m<sup>2</sup>/dag. Er is geen veen in het gebied aanwezig.

### 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, 13% 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 1/0/0. Voor het gewasbeschermingsmeetnet gaat het om: Imidacloprid (msPAF<sub>gem</sub>=0,1 en max=0,1), Pyraclostrobin (msPAF<sub>gem</sub>=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.





