



Evaluatie van de resultaten van fysisch-chemische
en ecologische monitoringen in perceelsloten in
Natuur- en recreatiegebied De Groenzoom
Deelgebied 4 – De Vijfhoek –
2021 - 2022

Aan dit onderzoek en de tot standkoming van dit rapport werkten mee:

Projectgroep Oppervlaktewaterkwaliteit Oostland:

Cees van der Burg	Onderzoek, voorbereiding
Sofie van Nierop	Onderzoek, voorbereiding
Ruud Kolpa	Onderzoek, aanbevelingen
JanSmith	Onderzoek, rapportage

Natuur- en Vogelwacht Rotta:

Josien Hof	Inventarisatie flora
------------	----------------------

Groenzoom gebiedsbeheer:

Cor Noorman	Medewerking, aanbevelingen
-------------	----------------------------

Drinkable Rivers:

Sandra de Vries - PULSEAQUA	Aanbevelingen
-----------------------------	---------------

Foto's, fotobewerking en vormgeving:

Jan Smith (tenzij ander vermeld)

Zoetermeer, 21 november 2022

©Alle rechten voorbehouden

Goede waterkwaliteit staat aan de basis van de biodiversiteit in een gebied.
Hoge biodiversiteit is essentieel voor zowel mens als natuur.

INHOUDSOPGAVE

1.	Samenvatting	4
2.	Introductie Projectgroep Oppervlaktewaterkwaliteit Oostland (POKO)	5
3.	Onderzoeksvragen	6
4.	Aanbevelingen	8
5.	Gebiedsbeschrijving	10
5.1.	Historische ontwikkeling	
5.2.	Projectplangebied 'De Vijfhoek'	
5.3.	Bodemprofielen	
5.4.	Beheermaatregelen De Groenzoom	
5.5.	Natuurdoeltypering volgens het Beheerplan De Groenzoom	
5.6.	Stimulerende omissies	
6.	Indeling van het watertype	14
6.1.	STOWA watertypering	
6.2.	KRW-typering	
6.3.	PBL-typering	
7.	Nauwkeurigheid en wetenschappelijke verantwoording	15
7.1.	Herhaling	
7.2.	Vegetatieopname	
7.3.	Vermijden van verstoringen	
7.4.	Telmethode aquatische macrofauna en plankton	
7.5.	Periodiciteit	
8.	Fysisch-chemisch onderzoek	16
8.1.	Gebruikte hulpmiddelen fysische bepalingen	
8.2.	Gebruikte meetinstrumenten / testmiddelen voor chemische bepalingen	
8.3.	Kalibratie en rapportage	
8.4.	Meetresultaten 2021-2022	
8.5.	Bevindingen n.a.v. fysisch-chemisch onderzoek	
9.	Ecologisch onderzoek	19
9.1.	Diversiteit veldflora	
9.2.	Diversiteit aquatische flora	
9.3.	Resultaten van de aquatische monitoringen	
10.	Referenties en voetnoten	22

Samenvatting

Aanleiding

Toen de gebiedsbeheerder van natuur- en recreatiegebied De Groenzoom in 2018/2019 constateerde dat de ontwikkeling van de plaatselijk biodiversiteit achterbleef bij andere delen van het gebied, stelde de Projectgroep Oppervlaktewaterkwaliteit Oostland (POkO) desgevraagd op basis van de beginselen van burgerparticipatie – **Citizen Science** - een plan op om periodiek onderzoek uit te voeren met als doel inzicht te krijgen in zowel de fysisch-chemische als de ecologische toestand/biodiversiteit van de (aquatische) flora en fauna in en om de perceelsloten in dit specifieke gebied. Daartoe werd een aantal onderzoeksvragen geformuleerd

Voor wie is dit onderzoeksrapport bedoeld?

De resultaten ervan zouden gedeeld worden aan alle bij de realisatie en organisatie van het gebied betrokken partijen ^[1] en moeten uitmonden in een lijst met aanbevelingen op voor beter afgestemde beheersmaatregelen in het gebied. Door het publiceren van de resultaten ervan denkt POkO een belangrijke bijdrage te kunnen leveren aan de bewustwording van de noodzaak van goede oppervlaktewaterkwaliteit en zeker ook van het onlosmakelijk daarmee verband houdende ecologisch verantwoord (her)inrichten van dit bijzondere natuurgebied.

Onveranderlijke abiotische kenmerken

De abiotische kenmerken zuurgraad, doorzicht en elektrische geleidbaarheid zijn gedurende in voorgaande uitgevoerde metingen nauwelijks onveranderlijk gebleven en vallen telkens binnen de KRW-normen.

Stikstoftotaal en Fosfortotaal voldoen niet

De in de onderzoeksperiode 2021/2022 gemeten resultaten voor stikstoftotaal en fosfortotaal vallen steeds buiten de door de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) aangegeven normen, maar wel binnen de ruimere grenzen van de door het Waterschap van Delfland omschreven doelen. Grosso modo volgen de meetwaarden zonder al te grote uitschieters de seizoentrends. POkO heeft tijdens alle uitgevoerde monitoringen weinig variatie in de meetwaarden kunnen vaststellen.

Aantal soorten waterdiertjes te laag

In het seizoen 2019-2020 was het aantal door POkO aangetroffen soorten waterdiertjes laag: bij verschillende monitoringen in die periode bleef het aantal soorten steken op maximaal 12. Het aantal soorten waterdiertjes in de niet onder het beheerregime vallende sloot en poel was in onderzoeksperiode 2021/2022 iets groter: er werden 20-22 soorten per keer geteld. Daarbij ontbrak het echter nog aan veel voor een karakteristieke poldersloot gewenste soorten.

Plantbezettingsgraad zeer onvoldoende

Voor en tijdens de onderzoeksperiode was de plantbezettingsgraad in perceelsloot en poel zeer gering tot nihil.

Ook voldoet de aanwezige flora onvoldoende aan de minimale eisen voor het in het Beheerplan De Groenzoom opgenomen natuurdoeltype "Glanshaverhooiland".

Algehele conclusie:

Door de tegenvallende fysisch-chemische waterkwaliteit, de afwezigheid van aquatische flora en de tegenvallende aantallen waterdiertjes is er sprake van matige biodiversiteit.

1. Introductie Projectgroep Oppervlaktewaterkwaliteit Oostland (POkO)

De Projectgroep Oppervlaktewaterkwaliteit Oostland (POkO) is een samenwerkingsverband van Natuur- en Vogelwacht Rotta uit Bergschenhoek en Natuur- en Milieubescherming Pijnacker. De bij het Citizen Science project 'Drinkable Rivers' ^[2] aangesloten groep vrijwilligers voert sinds 2018 gevraagd en ongevraagd fysisch-chemische metingen en biologische/ecologische monitoringen uit. Daarbij wordt gewerkt volgens schriftelijk vastgelegde procedures en werkinstructies en met gevalideerde meetinstrumenten die gekalibreerd zijn aan de hand van door de leverancier geleverde standaarden. ^[3]

Bij het meten van oppervlaktewaterkwaliteit vormt burgerwetenschap een wetenschappelijk bewezen waardevolle aanvulling op monitoring door professionals. POkO doet om die reden uitgebreid fysisch-chemisch en biologisch onderzoek in de slotjes van het door glastuinbouw gedomineerde Oostland.

Alle bevindingen worden, voorzien van fotomateriaal, gerapporteerd aan de beheercombinatie, de gebiedsbeheerder zelf en andere geïnteresseerde partijen als gemeenten, waterschappen en/of natuurorganisaties.



Drinkable Rivers Citizen Science Program



Projectgroep Oppervlaktewaterkwaliteit Oostland in actie in "De Vijfhoek"(Foto: Cor Noorman)

2. Onderzoeksvragen

Voor de praktische uitvoering van het plan werd met de gebiedsbeheerder afgesproken de oevers van de onderzoekzone over een lengte van ongeveer 50 meter en die van de aangrenzende poel, niet meer te maaien en de sloot plus poel niet meer uit te halen. Het doel hiervan was om biodiversiteitsverschillen te kunnen vaststellen met de resultaten van monitoringen die in voorgaande jaren werden uitgevoerd toen de perceelstoten nog onder het 'normale' beheerregime vielen. (uithalen, maaien en afvoeren). Door het achterwege laten van dat regime zouden onze inziens (onderwater-)flora en fauna meer gelegenheid krijgen om tot bredere ontwikkeling te komen met als gevolg grotere biodiversiteit van het gehele ecosysteem.

Met deze gedachten in het achterhoofd formuleerde POKO de volgende onderzoeksvragen:

- 2.1. Is er gedurende de monitoringperiode sprake van toe- of afname van de soortenrijkdom van waterdiertjes?
- 2.2. Is er gedurende de monitoringperiode sprake van verbetering danwel verslechtering van de biodiversiteit met inachtneming van de langdurige droogteperiodes in 2022?
- 2.3. Kunnen op basis van de bevindingen van het monitoringprogramma ecologische maatlaten voor de biodiversiteit in gebufferde kunstmatige poldersloten worden opgesteld en is het mogelijk te komen tot het vaststellen van een Maximaal Ecologische Potentieel (MEP) ^[4] voor het onderzoeksgebied in het bijzonder en mogelijk zelfs voor overeenkomende typen perceelstoten in het algemeen?



MONITORINGZONE
NIET BETREDEN A.U.B.

Tussen maart en oktober wordt in en rond deze sloot systematisch fysisch-chemische en biologische informatie verzameld om de natuurontwikkeling in kaart te kunnen brengen.

Meer informatie bij poko@rotta-rotta.nl of beheer@degroenzoom.nl

Door het plaatsen van deze bordjes langs de sloot wordt wandelend publiek geïnformeerd over het project.

Antwoorden:

Uit alle bevindingen, neergelegd in dit rapport, kunnen de volgende antwoorden worden gedestilleerd:

- Sub 2.1. Antwoord op onderzoeksvraag 1: In de loop van 2021 constateerden we verbetering in de aantallen aangetroffen soorten waterdiertjes. De abundantie van met name mollusken en duikerwantsen nam vanaf medio 2022 toe.
Bij de tweede monitoring van dit seizoen, in april 2022, telden wij 19 soorten macro-invertebraten, zelfs met voorheen niet eerder aangetroffen staafwantsen. We telden zeer kleine aantallen kikkervisjes; kikkers werden niet gezien, maar zeer sporadisch alleen gehoord. Boven de sloot vliegen enkele soorten libellen en juffers. Het is echter te vroeg om nu al te spreken van verbetering door het ongemoeid laten van de sloot.
- Sub 2.2. Antwoord op onderzoeksvraag 2: Er werd geen noemenswaardig verschil in biodiversiteit vastgesteld in relatie met de langdurige droogteperiode in 2022. Wel werden in een nabij geleden drooggevallen sloot over een oppervlak van ongeveer 4 m² bodem meer dan vijftig in de modder weggekropen mollusken aangetroffen, waarvan het merendeel inmiddels dood was.
- Sub 2.3. Antwoord op onderzoeksvraag 3: Aangezien in officiële publicaties op geen enkele manier wordt ingegaan op ecologische maatlatten voor specifieke (oude, herstellende) poldersloten, ligt het voor de hand op basis van de verzamelde resultaten en historische informatie over de biodiversiteit in het gebied in gezamenlijk overleg een aanvaardbaar Maximaal Ecologisch Potentieel vast te leggen. Op basis hiervan kan de gebiedsbeheerder nauwkeuriger inspelen op het gewenste natuurdoeltype zoals door POKO wordt voorgesteld.



Voorbeeld van een karakteristieke poldersloot

3. Aanbevelingen

- 3.1.** POkO adviseert het door de beheercombinatie De Groenzoom voorgestelde natuurdoeltype “glanshaverhooiland” te veranderen in “bloemrijk grasland” en de beheermaatregelen daarop aan te passen. Daarbij spelen het verhogen van de waterstand en vernatting van het gebied mede een belangrijke rol.
- 3.2.** Het bodemprofiel van de perceelsloten in De Vijfhoek zou een natuurvriendelijker karakter moeten krijgen - geleidelijk verlopende oeverhellingen waardoor (aquatische)flora- en faunasoorten beter tot ontwikkeling kunnen komen.
- 3.3.** Het met wortel en al uithalen van de bodembegroeiing en het zeer kort afmaaien van de oevers staat een gezonde relatie tussen aquatische flora, oeverbegroeiing en aquatische fauna in de weg.
POkO adviseert te komen tot zorgvuldig beheer waarbij sloten zorgvuldig uitgehaald worden met behulp van een ecologische maaikorf. Oevers zouden over een strook van minimaal 3 à 4 meter uit de slootkanten ongemoeid moeten worden gelaten, waardoor betere schuilmogelijkheden voor de fauna geboden worden en de kans op het ontstaan van waardplanten voor bij het natuurdoeltype behorende insecten toeneemt.
De oevers zouden tweejaarlijks om en om (links en rechts) of in verspringend verband gemaaid mogen worden. Een en ander wordt uitvoerig omschreven in de recent door het Hoogheemraadschap Delfland gepubliceerde Ecolkleurenkoers. ^[5]
- 3.4.** POkO pleit voor aanpassing/uitbreiding van het Beheerplan en het daarin opnemen van minimale criteria voor de waterkwaliteit. Gedacht kan worden aan beheermaatregelen die gericht zijn op de ontwikkeling submerse en/of emerse hydrofyten in het bijzonder en helofyten (moerasplanten die in de bodem wortelen en gewoonlijk boven het wateroppervlak uitsteken). Ook is het van belang minimale eisen op te stellen over doelsoorten voor het aquatisch waterleven, variërend van watervlo tot kleine salamander en vissoorten als stekelbaars, grondel en modderkruiper.
- 3.5.** De natuurdoeltyperingen in de KRW en de door het Waterschap daaruit afgeleide ecologische sleutelfactoren zijn te algemeen voor de specifieke poldersloten met kleibodem in “De Vijfhoek”.
Uit gesprekken met de Beheerder en plaatselijke bewoners (die van oudsher goed op de hoogte waren/zijn van de ecologische toestand van het gebied dat ze vanaf 2015 zagen veranderen in tot wat het nu is) stelt POkO voor om op dit specifieke gebied toegespitste passende omschrijvingen van de gewenste natuurdoeltypen en bijbehorende biodiversiteitsdoelen vast te leggen.
- 3.6.** Gebaseerd op de argumenten zoals beschreven in dit rapport stelt POkO voor om het specifieke type poldersloten in “De Vijfhoek” het Maximaal Ecologisch Potentieel (MEP) mee te geven dat in de Watertypenkaart 2010 van het Planbureau voor de Leefomgeving wordt aangeduid als “Type M 02 – Gebufferde sloten met kleibodem”. ^[6]

- 3.7.** POKO adviseert aanvullende onderzoek te (laten) verrichten naar de onontbeerlijke aanwezigheid van gebiedseigen vissoorten door ter zake deskundigen als bijvoorbeeld Sportvisserij Nederland.



Groene kikker - voorbeeld van een gewenste doelsoort

4. Gebiedsbeschrijving

4.1. Historische ontwikkeling

Het onderzoeksgebied van dit project ligt in De Groenzoom, het natuur- en recreatiegebied van ongeveer 450 hectare dat ligt tussen de gemeenten Lansingerland en Pijnacker-Nootdorp en grenst aan Zoetermeer-Rokkeveen. In 2010 werd een begin gemaakt met de ontwikkeling van het gebied, waarbij een aantal agrarische functies plaatsmaakten voor unieke natuur. Het gehele gebied is onderverdeeld in 6 deelgebieden en heeft een zo goed als gesloten watersysteem dat voornamelijk gevoed wordt door regenwater en indien nodig op peil wordt gehouden door bemaling door het Hoogheemraadschap Delfland. Net als alle polders in deze regio, ontstond De 'Oude of Hooge Pijnackersche Polder' in de loop van de 19^e eeuw door uitvening en werden op de achtergebleven zeekleibodem al snel agrarische activiteiten ontwikkeld. Van belang nog is te vermelden dat hier voor de uitvening van dit gebied het vroegere Keulse Meer lag.



Het gebied werd vanaf 2015, als onderdeel van de 'Groenblauwe Slinger' ^[7] ontwikkeld als De Groenzoom Deelgebied 4'.

Uit overlevering ^[8] is bekend dat de perceelsslotsen hier van oudsher al lagen, maar in 2015 werden uitgediept en waar nodig rechtgetrokken. Ook de waterpoelen werden in dat jaar gegraven en met de zeeklei die vrijkwam bij het graven van de omliggende brede waterpartij werden de tussenliggende percelen opgehoogd en enkele nog aanwezige dwarsloten gedempt. Hierna vonden er geen agrarische activiteiten meer plaats en werd er niet meer bemest.

4.2. Projectplangebied 'De Vijfhoek'

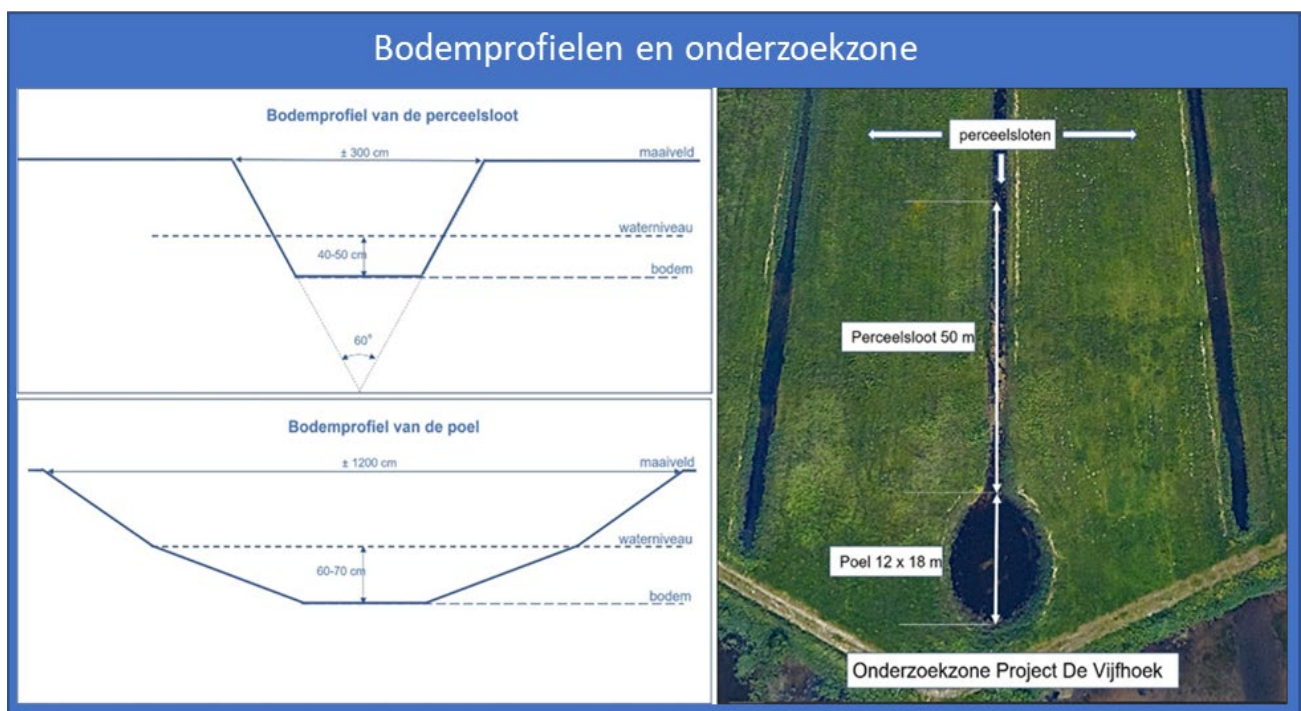
De in dit rapport beschreven monitoringen hebben allemaal plaatsgevonden in 'De Vijfhoek', het gebied dat in het meest noordoostelijke deel van de 'Oude of Hooge Pijnackersche Polder' ligt en waarop de doeltypering 'glanshaverhooiland' van toepassing is. Dit gebied valt onder Natura2000 habitattypen H6510. [9]

Het is, net als nagenoeg alle polders in deze regio, een zeekleigebied en heeft een oppervlak van ongeveer 15 hectare. De Vijfhoek wordt doorsneden door 9 perceel-sloten die via duikers in verbinding staan met de omliggende grotere waterpartij en om en om aan de kop in een poel uitkomen. De sloten hebben steile oevers en de poelen hebben natuurvriendelijke, geleidelijk verlopende oevers.



4.3. Bodemprofielen

De perceel-sloten kregen steile, onder een hoek van ongeveer 60° verlopende schuine oevers - van volledig natuurvriendelijke oevers was destijds bij de herinrichting van het gebied nog geen sprake.



De doorsnede van de poelen varieert enigszins van ca. 10 tot 15 meter met een iets grotere diepte dan de erop uitstromende sloot.

Tijdens monitoringen werd vastgesteld dat de steile oevers plaatselijk aanleiding geven tot afkalving / inzakking waardoor afspoeling van afslibbare zeeklei naar het oppervlaktewater zorgt voor slecht doorzicht / vertroebeling tot gevolg. Ondergedoken waterplanten komen daardoor niet of nauwelijks tot ontwikkeling, met alle nadelige gevolgen van dien.

4.4. Beheermaatregelen De Groenzoom

Met het oog op de door voornoemde agrarische activiteit, i.c. veeteelt en land- en (glas)tuinbouw sterk (over)bemeste bodem bestonden en bestaan de beheerwerkzaamheden voor het gebied uit maaien en afvoeren. Het doel van een dergelijke methode is te komen tot bodem-verarming met het oog op de ontwikkeling van glanshaverhooiland. De beheerwerkzaamheden voorzagen tot op heden ook in het volledig schonen - lees leegtrekken - van genoemde perceelsloten.

Maaien, afvoeren en sloten uithalen



4.5. Natuurdoeltypering volgens het Beheerplan De Groenzoom

De beheermaatregelen zijn voor dit gebied gebaseerd op natuurdoeltype Glanshaverhooiland. ^[10] Glanshaverhooiland bevat hooilanden met (zeer) bloemrijke vegetaties van het glanshaververbond. Het komt voor op matig vochtige tot periodiek overstroomde uiterwaarden, op zeekleigronden en op löss of krijtafzettingen. Dominantie van glanshaver komt vaak voor, maar soms zijn andere hoge grassen, bijvoorbeeld, goudhaver, zachte haver of grote vossenstaart dominant. Grote vossenstaart graslanden, vaak met echte koekoeksbloem of veldgerst, vormen overgangen naar vochtig grasland. Graslanden van een goede kwaliteit kennen een grote kruidenrijkdom.

Ten opzichte van andere graslanden zijn opvallend veel schermbloemigen te vinden. Ook de inwendige structuur van deze graslanden is rijk, de hoge grassen vormen een open scherm. De kruiden komen minder hoog en vormen soms zelfs twee onderlagen.

De kwaliteitsindicatoren die als kwalificerende soorten onderscheidend zijn voor de flora van natuurtype Glanshaverhooiland zijn: glanshaver, goudhaver, fluitenkruid, wilde peen, vertakte leeuwenbek, gewoon duizendblad, knolboterbloem, knoopkruid, veldlathyrus, margriet, echte koekoeksbloem, grote vossenstaart, timotee gras, kamgras en veldgerst.

De kwaliteitsbepaling van dit natuurtype vindt plaats op basis van een aantal in het Beheerplan genoemde criteria:

Goed (als 17 of meer kwalificerende soorten voorkomen, waarvan tenminste 10 op >15% van de oppervlakte van het beheertype);

Matig (als 9-16 kwalificerende soorten voorkomen of indien meer soorten voorkomen, maar niet aan de eisen van klasse goed voldaan wordt);

Slecht (als niet aan de klasse matig of goed wordt voldaan).

Voor de eerste contractperiode was de te behalen kwaliteit op 31 december 2021 voor 20 hectare 'Goed' en voor 10 hectare 'Matig'.

De op 31 december 2027 te behalen kwaliteitsbepaling na contractperiode twee is '**Voldoende**'. (een kwaliteitsbepaling waarvoor het Beheerplan overigens geen definitie geeft).

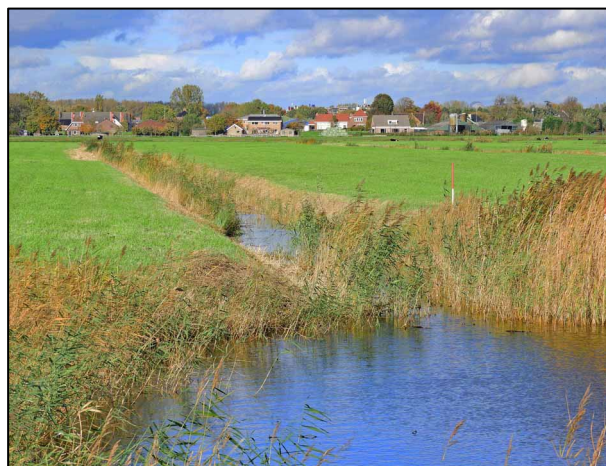
Opmerking: bovengenoemde criteria uit het Beheerplan gelden gezamenlijk voor de twee glanshaverhooilanden die de Groenzoom rijk is: ongeveer 15 hectaren in deelgebied 1 - Oostmeerpolder en een zelfde oppervlak in deelgebied 4 - De Vijfhoek. De gebieden verschillen echter onderling in de wijze van waterhuishouding – deelgebied 1 wordt veel natter gehouden -. Ook is er sprake van een andere aanpak van de beheermaatregelen gericht op de ontwikkeling van het natuurdoeltype "glanshaverhooiland". De percelen in deelgebied 1 bijvoorbeeld worden rond 1 juli volledig gemaaid. Van het even grote gebied in De Vijfhoek wordt al in de derde week van mei slechts 50% gemaaid waarbij de percelen om en om worden aangepakt. De beheermaatregel is gericht op verbetering van de ontwikkeling van de vegetatie binnen het natuurdoeltype glanshaverhooiland, maar uit onze monitoringdata blijkt echter dat dit na vijf jaar nog steeds niet is gehaald.

4.6. Stimulerende omissies

Voor het verzamelen van de gegevens en de verwerking ervan hebben wij geen duidelijke wetenschappelijk literatuur kunnen vinden. Het Groenzoom Beheerplan 2022 ^[11] vermeldt geen criteria voor de waterkwaliteit in het algemeen en voor submerse en/of emerse hydrofyten in het bijzonder. Ook vermeldt het plan geen eisen ten aanzien van helofyten of moerasplanten die in de bodem wortelen en gewoonlijk boven het wateroppervlak uitsteken. Over soortenrijkdom van aquatisch waterleven – variërend van watervlo tot kleine salamander en vissoorten als stekelbaars – wordt niets vermeld.

De Kennisonderneming KWR (KIWA Water Research) laat begin 2018 op haar website weten dat 'voor een goede diagnose van abiotische en biotische habitatgeschiktheid er nog geen uitgewerkt en beproefd instrumentarium voorhanden lijkt te zijn dat de milieu-indicaties op grond van zoveel mogelijk soorten dieren en planten tegelijk en in samenhang benut'.^[12]

Deze omissies vormden voor POKO een extra stimulans om door middel van fysisch-chemische en biologische monitoringen voor het onderzochte watertype enkele basisvoorwaarden te beschrijven die bijdragen tot het vaststellen van het Maximaal Ecologische Potentieel (MEP).



De Groenzoom - oudhollands polderlandschap

5. Indeling van het watertype

5.1. STOWA watertypering

Het STOWA Handboek Hydrobiologie, hoofdstuk 7 ^[13] beschrijft de indeling van waterlichamen in 3 categorieën te weten natuurlijk, sterk veranderd of kunstmatig. Die status heeft invloed op de ecologische doelen die aan het waterlichaam gesteld worden. Een natuurlijk waterlichaam dient aan de Goede Ecologische Toestand (GET) te voldoen. Voor sterk veranderde en kunstmatige wateren geldt dat wordt getoetst aan het meest daarop lijkende watertype en spreekt men over het Maximaal Ecologisch Potentieel (MEP).

Gebufferde sloten met een natuurlijk karakter functioneren vaak als ecologische verbindingzone en afgaande op overlevering van plaatselijke bewoners mag ervan worden uitgegaan dat de waterlichamen in De Vijfhoek van oudsher soorten hebben geherbergd als de bruine en groene kikker, de kleine salamander, de driedoornige en tiendoornige stekelbaars, waterscorpionen, staafwants en diverse soorten libellen en waterjuffers. Dit zou naar onze mening eigenlijk de natuurlijke referentie voor dit gebied kunnen/moeten zijn. ^[14]

5.2. KRW-typering

Binnen de KRW vallen de sloten niet onder de natuurlijke watertypen, maar onder de kunstmatige. Er zijn daarom geen landelijke richtlijnen voor, wel regionale.

Met het oog op de historische ontwikkeling kan worden vastgesteld dat de perceelsloten en bijbehorende poelen niet vallen in de categorie 'natuurlijke wateren'; het gaat hier immers om van oudsher gegraven sloten die als 'kunstmatige watergangen' kunnen worden aangeduid.

Uit de fysisch-chemische metingen komt naar voren dat de onderzochte perceelsloot, die indicatief is voor alle overige perceelsloten in De Vijfhoek, een zeeleibodem heeft met enig restveen en daardoor matig tot sterke buffercapaciteit van 1 – 4 mEq/l ^[15] heeft. Uit de fysisch-chemische metingen blijkt dat het water neutraal tot matig zuur is en rijk aan stikstofverbindingen (hoog P_{totaal}) en fosfaat (P_{totaal}). (Zie Hoofdstuk 7 - Fysisch-chemische meetresultaten)

Bovendien is de waterstand afhankelijk van de hoeveelheid neerslag, al dan niet in combinatie met eventuele door de waterbeheerder geregelde toevoer van water uit de omliggende boezems wanneer abiotische omstandigheden daartoe aanleiding geven.

5.3. PBL-typering

De Watergangen in De Vijfhoek zijn weliswaar in vroeger tijden kunstmatig aangelegd, maar voldoen ook volgens de Watertypenkaart 2010 van het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) in alle opzichten aan de KRW-typering M02 – 'Gebufferde sloten' met een buffercapaciteit van 1-4 mEq/l. ^[6]



6. Nauwkeurigheid en wetenschappelijke verantwoording

6.1. Herhaling

Hoewel de meest bekende monitoringsmethoden, bijvoorbeeld die van RAVON, Vogelbescherming Nederland en Waterdiertjes.nl, verschillen in opzet en uitvoering, vertonen ze toch enige overeenkomsten. Zo worden altijd herhalende onderzoeken gedaan waardoor grotere nauwkeurigheid wordt verkregen. Ook is het van belang om alle monitoringsprocedures op identieke wijze uit te voeren: dezelfde volgorde van waarneming, dezelfde beoordelingstechniek met behulp van dezelfde instrumenten en/of hulpmiddelen. Extra aandacht moet worden besteed aan het vermijden van dubbeltellingen van individuen. Bij de monitoringen van POKO worden al deze aanbevelingen ter harte genomen. Ook bij de door POKO gevolgde methodes wordt gewerkt aan de hand van vaste protocollen die afgeleid zijn van bovengenoemde methodieken en aangepast aan de specifieke omstandigheden ter plaatse.

6.2. Vegetatieopname

Voor het inventariseren van de flora inclusief alle oever- en onderwatervegetatie wordt gebruik gemaakt van delen van het protocol dat wordt gebruikt bij inventarisaties voor de Nationale Databank Flora en Fauna (NDFF) ^[16]. Het accent ligt daarbij op observatie en verspreiding van soorten binnen een gebied van een vierkante kilometer.

Vanwege de dualiteit van oeverbeplanting en onderwatervegetatie heeft POKO ervoor gekozen het onderzoek te beperken tot een kleiner vlak, beperkt tot een strook van 50 meter lengte langs de poldersloot, inclusief de aangrenzende poel waarbinnen alle vegetatie wordt geïnventariseerd. Daarbij wordt gebruik gemaakt van een eveneens afgeleide en voor ons doel aangepaste vegetatieopname.

Ter verhoging van de nauwkeurigheid van de determinatie worden doorgaans Latijnse namen genoteerd, maar met het oog op vereenvoudiging voor deelnemende burgers worden op het POKO-telformulier de gebruikelijke Nederlandse namen weergegeven.

6.3. Het vermijden van verstoringen

Het onderzoek naar het ecosysteem dat POKO uitvoert, beperkt zich slechts tot één polder- of perceelsloot in het gebied. Om verstoring zoveel mogelijk te vermijden is afgesproken geen amfibieën en vissen te vangen, maar voor deze soorten alleen visuele observatie vanaf de oever toe te passen.

Als tijdens de monitoringen zeldzame dier- of plantsoorten worden aangetroffen, zal daarover geen ruchtbaarheid worden gegeven ter voorkoming van ongewenste publieksinteresse.

6.4. Periodiciteit

De monitoringen vinden in principe periodiek, d.w.z. iedere maand, doorgaans tussen maart en oktober plaats, tenzij bijzondere omstandigheden als overmatige regenval of extreem hogere lucht- en watertemperaturen aanleiding geven om meer informatie te verzamelen.

De periodieke onderzoeken bestaan uit een fysisch-chemisch deel, waarbij naast de abiotische kenmerken als lucht- en watertemperatuur, zuurgraad, hardheid, elektrische geleidbaarheid en diepte ook de chemische componenten fosfaat, nitriet, nitraat, ammonia, ammonium en chloride gemeten worden. Stikstoftotaal en fosfortotaal worden berekend aan de hand van de hiervoor genoemde parameters.

Het biologisch/ecologisch deel van de monitoring is bepaald tot biodiversiteitskenmerken als hierboven omschreven.

7. Fysisch-chemisch onderzoek

7.1. Gebruikte hulpmiddelen voor de fysische bepalingen

- Digitale hulpmiddelen worden gebruikt voor de bepaling van de tijd- en datumstempel, GPS-coördinaten en de luchttemperatuur.
- De watertemperatuur wordt gemeten met een gecontroleerde alcoholthermometer.
- De waterdiepte wordt bepaald met behulp van een Secchischijf.

7.2. Gebruikte meetinstrumenten en testmiddelen voor de chemische bepalingen

- Hanna Instruments® HI 707 Fotometer voor Nitriet NO_2 Laag Bereik 0,0 – 600 $\mu\text{g/l}$
- Hanna Instruments® HI 713 Fotometer voor Fosfaat PO_4 Laag Bereik 0,00 – 2,50 mg/l
- Hanna Instruments® HI 715 Fotometer voor Ammonia $\text{NH}_3\text{-N}$ Midden Bereik 0.00 - 9.99 mg/l
- Hanna Instruments® HI 733 Fotometer voor Ammonium NH_4^+ Hoog Bereik 0,01 – 100 mg/l
- Hanna Instruments® HI 9814C – Gecombineerde meter voor pH, EC, TDS en Temperatuur
- Colorimetrische Testkits Machery & Nagel®:
 - Visocolor - Kit 5-84 voor Fosfaat 0,2 – 5 $\text{mg/l PO}_4\text{-P}$
 - Visocolor - Kit 5-41 voor Nitraat 1 – 10 mg/l NO_3^-
 - Teststrips Machery & Nagel®
- Quantofix voor Carbonaat Hardheid Bereik: 0 - 25°dh
- Teststrips Hach®:
- QUANTAB Teststrips voor chloride, laag bereik, 30 - 600 mg/L Cl^-
- Teststrips Stelzner®:
- PEN2000 voor Nitraat 0 - 10 mg/l NO_3^-



Twee van de Hannacheckers die door POKO worden gebruikt

7.3. Kalibratie en rapportage

Alle gebruikte meetinstrumenten worden volgens de door de fabrikant geleverde standaarden en voorgeschreven procedures periodiek gevalideerd. De resultaten worden vastgelegd in POKO-kalibratie/validatierapporten.

7.4. Meetresultaten

In 2021 en 2022 werden in totaal 9 keer een fysisch-chemische monitoringen uitgevoerd waarvan de gemiddelde meetresultaten in Tabel 1 staan.

Tabel 1: gemiddelde meetresultaten 2021-2022									
Fysische Meetresultaten					M+N	Viscolor		HACH	
Lucht °C	Water °C	Zuurgraad pH	EC μ S/cm	Secchi cm	Carbonaat hardheid KH °d	Fosfaat mg/l	Nitraat mg/l	Chloride mg/l	
		7,72	1026	50	6	NG	<1,0	36,0	5 X IN 2022
		7,40	840	50	6 TOT 10	0,01	<1,0	25,2	4 X IN 2021
HANNA meetresultaten					berekende waarden				
Nitraat NO ₃ ⁻ mg/l	Nitriet NO ₂ ⁻ mg/l	Ammonia NH ₃ -N ppm mg/l	Ammonium NH ₄ ⁺ mg/l	Fosfaat PO ₄ mg/l	Stikstof totaal Ntotaal mg/l	Fosfor totaal Ptotaal mg/l			
NG	0,057	0,450	NG	0,24	0,700	0,1			5 X IN 2022
NG	0,063	0,440	NG	1,13	0,570	0,49			4 X IN 2021
Monitoring data					Ntotaal		Ptotaal		
2021	2022				< 1,8	HHD doel	< 0,3		
24-02-21	15-03-22				< 2,8	HHSK doel	<0,15		
30-03-21	12-04-22				1,3 - 1,5	KRWnorm M5	0,06 - 0,102		
17-05-21	6-05-22								
23-09-21	8-09-22								
	29-09-22								

7.5. Bevindingen naar aanleiding van fysisch-chemisch onderzoek

De chemisch-fysische toestand van de onderzochte waterpartij kan door de tijd heen gezien worden gekenschetst als stabiel, min of meer onveranderlijk, maar valt niet binnen de KRW-normen. Ook het chloridegehalte, de zuurgraad, het doorzicht en de elektrische geleidbaarheid vertonen een zelfde stabiel patroon. De waarden voor stikstoftotaal en fosfortotaal vallen wel binnen de ruimere doelen die het Waterschap zichzelf heeft gesteld.

De alkaliniteit en de gemeten geringe hoeveelheden chloride dragen bij aan de motivatie om de sloot te klasseren als KRW-watergang type M02 – “matig tot sterk gebufferde poldersloot met kleibodem”.

Het lagere fosfaatgehalte over 2022 (gemiddeld 0,1 mg/l) kan het gevolg zijn van klimatologische en meteorologische omstandigheden; mineralisatie vanuit de zeekleibodem kan hierop ook van invloed zijn.

De beschikbaarheid van stikstof is te verklaren door nitrificatieprocessen in de bodem en klimatologische omstandigheden. Ook de zeer geringe aanwezigheid van aquatische flora die stikstofbindende eigenschappen heeft, is van invloed op het hoge stikstofgehalte.

Zowel het fosfaatgehalte als het stikstofgehalte spelen een belangrijke rol bij het de vorming van veel of weinig *floating algae beds* (flab); op sommige dagen is er veel flab om vervolgens twee weken later nagenoeg te zijn verdwenen.



Monstername tijdens een monitoring in de Plas van Poot in Zoetermeer (Foto Cees van der Burg)

8. Ecologisch onderzoek

8.1. Diversiteit veldflora

Tijdens alle veldmonitoringen werd op het belendende perceel stelselmatig gezocht naar alle voorkomende flora. Determinatie gebeurde steeds aan de hand van de bekende zoekkaarten.

Tabel 2: Resultaat van een willekeurige inventarisatie tijdens de monitoring op 14 juni 2022

Akkerdistel	Harig wilgenroosje	Reukeloze kamille
Akkervergeet-mij-nietje	Heermoes	Rode kornoelje
Bermooievaarsbek	Hondsdrif	Scherpe boterbloem
Duizendblad (Gewoon)	Klein hoefblad	Slipbladige ooievaarsbek
Engels raaigras	Kleine klaver	Smalle weegbree
Gestreepte witbol	Knoopkruid	Speerdistel
Gevlekte rietorchis	Madeliefje	Veldzuring
Gewone hoornbloem	Paardenbloem	Vergeeten wikke
Gewone kropaar	Pitrus	Wilde Peen
Gewoon jakobskruid	Raapzaad	Witte klaver
Groot kaasjeskruid	Ridderzuring	Zachte dravik
Grote vossenstaart	Riet	Zilverschoon

Bevindingen naar aanleiding van de resultaten van het ecologisch onderzoek

Van de 15 kwaliteitsindicatoren die als kwalificerende soorten onderscheidend zijn voor de flora van natuurtype Glanshaverhooiland vinden we slechts wilde peen, gewoon duizendblad, grote vossenstaart, knoopkruid en scherpe boterbloem. Natuurdoelsoorten als glanshaver, goudhaver, vertakte leeuwenbek, timoteegras, kamgras en veldgerst komen niet voor.

Op basis van de waarnemingen constateren we dat de kwalificatie "glanshaverhooiland" mank gaat.

Het is het overwegen waard het natuurdoeltype te wijzigen in "bloemrijk grasland".

8.2. Diversiteit aquatische flora

In de perceelsloot en -poel ontbreekt het aan emerse en submerse flora. Op de bodem groeit draadalg en kranswier, in de warmere periode van 2022 was er soms aanwas van flab (*floating algae beds*), dat een tijdje later voor het grootste deel weer verdween. Op de oevers staat veel riet. In een belendende perceelsloot groeit wat pijlkruid.

Door de over het algemeen schrale diversiteit blijft het aantal waarnemingen van libellen en juffers laag.

Telmethode aquatische macrofauna en plankton







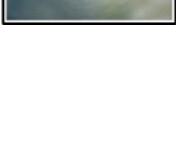

Tot de aquatische macrofauna worden gerekend alle nog met het blote oog waarneembare ongewervelde dieren waaronder kevers, nematoden, bloedzuigers, larven van libellen, nimfen van haften, waterpissebedden en aasgarnalen. Ook wordt gemonitord op de aanwezigheid van mollusken, planktonsoorten en diatomeeën.

Voor het tellen van de macrofauna en plankton hanteert POKO een methode die is afgeleid van die van Waterdiertje.nl, waarbij het mogelijk is om gebruik te maken van de kwaliteitsindex die na het invoeren van alle data door hun website wordt gegeven. ^[17]

Gebruikte materialen en hulpmiddelen

- Determinatie van alle flora en fauna geschiedt aan de hand van de bekende zoekkaarten.
- Het vangen van waterdiertjes gebeurt met een schepnet met een maaswijdte 0,5 mm.
- Fytoplankton wordt gevangen met een planktonnet met een maaswijdte van 0,055 mm.
- Voor het determineren worden loepjes, camera, microscoop en zoekkaarten gebruikt.

8.3. Resultaten van de aquatische monitoringen

Tabel 3: Aangetroffen soorten waterdiertjes			
	Waterflo (<i>Cladocera Chydoridae</i>)	Kokerjuffer (<i>Limnephilidae</i>)	Poelslak (<i>Lymnaea stagnalis</i>)
	Waterflo (<i>Cladocera Daphniidae</i>)	Haftennimf (<i>Ephemeroptera</i>)	Posthoornslak (<i>Planorbarius Corneus</i>)
	Eenoogkreeftje (<i>Copepoda calanoïda</i>)	Waterjuffernimf	Schijfhoornslak (<i>Planorbis planorbis</i>)
	Eenoogkreeftje (<i>Copepoda cyclopoïda</i>)	Libellelarve	Diepslak (<i>Bithyniidae</i>)
	Nauplius larve (van eenoogkreeftjes)	Waterroofkeverlarve	Kikkervisje
	Staafwants (<i>Ranatra linearis</i>)	Zoetwaterpissebed (<i>Asellus aquaticus</i>)	Gewone pad (<i>Bufo bufo</i>)
	Bleek bootsmannetje (<i>Notonecta lutea</i>)	Schaatsenrijder (<i>Gerris lacustris</i>)	Groene kikker (<i>Rana esculenta synklepton</i>)
	Platte waterwants (<i>Ilyocoris cimicoides</i>)	Bloedzuiger (<i>Hirudinea</i>)	Bruine kikker (<i>Rana temporaria</i>)
	Gewone duikerwants (<i>Corixa punctata</i>)	Tubifex / Wormpje / Nematode	Karperluis (<i>Argulus foliaceus</i>)
	Gewoon zwemmertje (<i>Cymatia coleoptrata</i>)	Larve Veder- of Dansmug (<i>Chironomidae</i>)	Aasgarnaal (<i>Mysida</i>)
	Gewoon bootsmannetje (<i>Notonecta glauca</i>)	Larve Steekmug (<i>Culicidae</i>)	Snoek (<i>Esox lucius</i>)
	Geelgerande watertor (<i>Dytiscus marginalis</i>)	Larve Kriebelmug (<i>Simuliidae</i>)	Driedoornig stekelbaarsje (<i>Gasterosteus aculeatus</i>)
	Rode en zwarte watermijt (<i>Limnesia maculata</i>)	Larve Knaasje of Knutje (<i>Ceratopogonidae</i>)	Marm grondel (<i>Proterorhinus semilunaris</i>)
	Springstaart (<i>Collembola</i>)	Larve v.d. Slijkvlieg (<i>Sialis lutaria</i>)	Diatomeeën diverse varianten

De aanwezigheid van mollusken is gunstig voor de ontwikkeling en mitigatie van bittervoorn, grondel, stekelbaars en andere voor dit type watergangen specifieke vissoorten. Overigens worden er nauwelijks zwanen- en schildersmosselen aangetroffen. Voor de inventarisatie van de genoemde vissoorten wordt verder onderzoek door ter zake deskundigen geadviseerd.



een aantal van de vele mollusken die werden aangetroffen op de bodem van een drooggevallen perceelsloot tijdens de extreem droge dagen in augustus juli/2022

9. Referenties en voetnoten

[1] Bij de realisatie, organisatie, beheer en onderhoud van Natuur- en recreatiegebied De Groenzoom meerdere partijen betrokken: de Gemeente Lansingerland, de Gemeente Pijnacker-Nootdorp, de Beheercombinatie De Groenzoom, bestaande uit Idverde Realisatie / Advies en Groenaannemingsbedrijf Punt. Tot slot is er voor wat betreft het waterpeil een belangrijke rol weggelegd voor het Hoogheemraadschap van Delfland .

Zie: <https://degroenzoom.nl/over-de-groenzoom/betrokken-partijen/>

[2] Citizen Science project 'Drinkable Rivers'

Drinkable Rivers is een ambitieus citizen science programma dat mensen in staat stelt de plaatselijke oppervlaktewaterkwaliteit te bepalen. Het programma is gericht op het verspreiden van kennis hierover en het vergroten van het 'waterbewustzijn'. Het ultieme doel van het programma is het streven naar een wereld met drinkbare rivieren.

In meer dan 15 landen zijn meer dan 40 *citizen science hubs* bezig met het werven van vrijwilligers die zich lokaal voor dit project willen inzetten. De meeste *hubs* maken deel uit van lokale natuur- en milieuverenigingen, scholen, bezoekerscentra en zo meer.

De Projectgroep Oppervlaktewaterkwaliteit Oostland (POKO) is een Drinkable Rivers *Hub*.

[3] Het begrip 'gevalideerd' zegt iets over de kwaliteit van het instrumenten betekent dat er onderzoek is gedaan naar de validiteit en betrouwbaarheid met als conclusie dat het instrument daadwerkelijk meet wat het moet meten, ook als het gebruikt wordt in verschillende situaties door verschillende personen.

[4] Onder het Maximaal Ecologisch Potentieel wordt verstaan de maximaal haalbare ecologische situatie in een waterlichaam.

Zie STOWA 2007-32 - Omschrijving MEP en Maatlatten voor sloten en kanalen voor de Kaderrichtlijnwater

[5] Met de publicatie van de Ecolkleurenkoers beoogt het Hoogheemraadschap Delfland beter en gestructureerd onderhoud van watergangen in het waterschap. Daarin wordt aangegeven in hoeverre planten in een sloot of vaart gemaaid moeten worden en op welke manier of kunnen blijven staan. De Ecolkleurenkoers geeft door het toewijzen van een kleur aan watergangen informatie over het voorgeschreven beheer.

Zie: <https://www.hhdelfland.nl/ontdek-werk/schoon-gezond-water/natuurvriendelijk-maaien-ecokleurenkoers/>

[6] PBL publicatie Basiskaart Aquatisch: de Watertypenkaart. Het oppervlaktewater in de Top10NL geklasseerd naar watertype. P.J.T.M. Van Puijenbroek (PBL), J. Clement (WUR)
STOWA Handboek Hydrobiologie (februari 2014), hoofdstuk 7: KRW-watertypen bladzijde 2.

[7] De Groenblauwe Slinger is een ecologische verbindingszone in de Nederlandse provincie Zuid-Holland. De zone loopt van Midden-Delfland via Pijnacker/Berkel en Rodenrijs en ten westen van Zoetermeer naar Alphen aan den Rijn en beslaat een oppervlak van ca. 200 km². Het project 'Groenblauwe Slinger' werd begin jaren negentig van de vorige eeuw op initiatief van de Provincie Zuid-Holland gestart om te voorkomen dat de Haagse en Rotterdamse regio aan elkaar vast

groeien. Het natuurgebied heeft een oppervlakte van ongeveer 200 km² en wordt gekenmerkt door veel waterverbindingen en plassen en oer-Hollandse polders met gevarieerde landschapstypes die volop ruimte bieden voor vele soorten vogels, waterberging en recreatie. Zie AV-PAZH-01 - Groenblauwe Slinger - reflectie op de ruimtelijke kwaliteit datum: 11 juni 2013 gevraagd advies Provincie Zuid-Holland

[8] Bronnen: oudere inwoners van Pijnacker, een voormalig veehouder in het gebied en tijdlijnkaarten van GoogleEarth®.

[9] <https://www.natura2000.nl/profielen/h6510-glanshaver-en-vossenstaarthooilanden>

[10] Natuurdoeltype Glanshaverhooiland:

<https://degroenzoom.nl/over-de-groenzoom/documenten/>

[11] Groenzoom concept-beheerplan 2022:

<https://storymaps.arcgis.com/stories/314dbed7f0de4379a8f67b98db9cc2bc>

[12] KWR publicatie 28 februari 2018: Instrumenten voor ecologische diagnose en effectvoorspelling in beeld.

<https://www.kwrwater.nl/actueel/instrumenten-ecologische-diagnose-en-effectvoorspelling-beeld/>

[13] STOWA Handboek Hydrobiologie, hoofdstuk 7. Publicatie 2010-28

Thema Waterkwaliteit, Realiseren van ecologische waterkwaliteitsdoelen (KRW)

Datum 16-09-2010

[14] Natuurlijke referentie

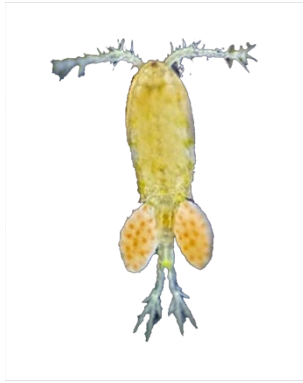
De beschrijving van de voorkomende dieren- en plantensoorten in onverstoorde natuurlijke voorbeelden van bepaalde watertypen.

[15] De eenheid mEq/l is de val of het equivalent, een vrij gebruikelijke meeteenheid in ondermeer de biologie, waarmee wordt aangegeven in welke mate een stof verbindingen kan aangaan met andere stoffen. De val is de hoeveelheid massa in grammen van een stof die reageert met $6,02214 \times 10^{23}$ elektronen.

[16] <https://www.ndff.nl/overdendff/validatie/protocollen/10-003-gebiedsgerichte-inventarisatie-herpetofauna-ravon/>

RAVON protocol 10.003 gebiedsgerichte inventarisatie herpetofauna.

[17] Waterdiertjes.nl is een onderzoeksproject waarmee de biodiversiteit van het oppervlaktewater beter in kaart kan worden gebracht. Door met dit onderzoek mee te doen helpt POKO onderzoekers van Wageningen Universiteit, het Nederlands Instituut voor Ecologie (NIOO-KNAW) en waterschappen om een beter beeld te krijgen van het waterleven. Ook voor vragen over twijfelachtige determinatie vraagt POKO met regelmaat advies aan de organisatoren van deze website.



Eenoogkreeftje:
Cladocera cyclopoida
zoöplankton