

Ondergedoken waterplanten in de infiltratieplassen van Solleveld

Sinds 2003 vallen de infiltratieplassen van Berkheide, Meijendel en Solleveld onder de Kaderrichtlijn Water (KRW). Deze beleidsrichtlijnen geven de kwaliteitsnormen voor de flora en fauna, net zoals Natura 2000. De ondergedoken waterplanten vormen hierbij een van de meetlatten. In 2015 werd nog niet voldaan aan de normen; in 2021 is de volgende rapportage en we waren benieuwd hoe de situatie nu is. Een bijzondere soort die werd gevonden, is het Sterkranswier.

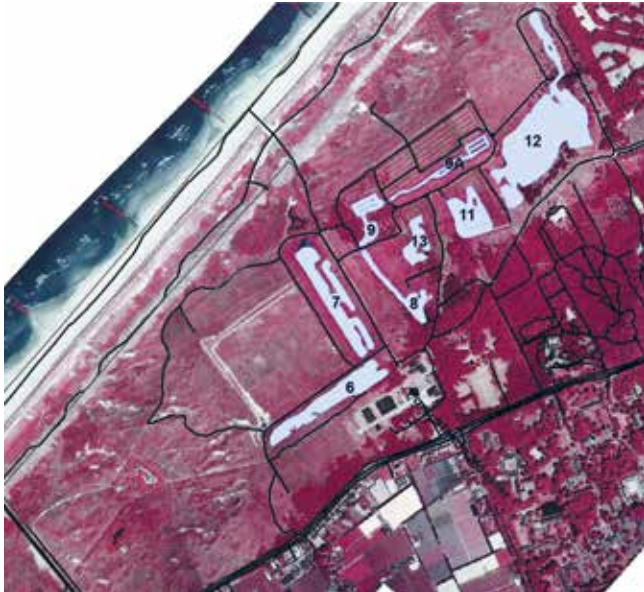
TEKST: HARRIE VAN DER HAGEN

Waarom het water in?

De duinen in beheer bij Dunea vallen onder de Habitatrictlijn en moeten dus aan de kwaliteitsnormen hiervan voldoen. De infiltratieplassen vallen ook onder Europese wetgeving als het gaat om de biologische en chemische kwaliteit, namelijk de KRW. Een aspect van die biologische kwaliteit betreft de ondergedoken waterplanten. In de eerste plaats moeten ze er zijn en daarnaast moet een minimale abundantie en een minimaal aantal soorten worden aangetroffen (tabel 1). De andere biologische aspecten die op orde dienen te zijn, zijn fytoplankton, macrofauna en vissen. Daarnaast moet de fysisch-chemische kwaliteit voldoen (overheid website 2019; Hoogheemraadschap van Rijnland 2008).

De monitoring van toestand en trend van wateren in Nederland is neergelegd bij de waterschappen. De infiltratieplassen worden gemonitord door de Hoogheemraadschappen van Delfland en Rijnland. In Berkheide, Meijendel en Solleveld worden drie (voorbeeld-)plassen bemonsterd. Voor Solleveld is dat plas 7 (Fig. 1).

Volgens de landelijke methodiek wordt het onderzoek uitgevoerd met een plantenharkje. De monsterlocatie(s) moet(en) representatief zijn voor de hele plas. De praktijk wijst echter uit dat er wel eens soorten worden gemist. Om toch te weten hoe het precies zit, is het nodig om onder het wateroppervlak te kijken. Door te snorkelen is een beter inzicht te verkrijgen in de soortensamenstelling van de ondergedoken planten van de hele infiltratieplas. Donderdag 16 en vrijdag



Figuur 1. Solleveld en de nummering van de infiltratieplassen.

17 augustus 2018 zijn alle infiltratieplassen van Solleveld onder water op ondergedoken waterplanten bekeken. Het onderzoek is uitgevoerd door Joeri Uilenreef en Bart Habraken (Fig. 2), twee Dunea-duinwachters, en Miriam Loth, stagiaire bij Dunea bezig met de KRW onderdeel macrofauna van de infiltratieplassen en Harrie van der Hagen, onderzoeker voor beleid en beheer Dunea. Vrijdagmiddag is Wim Drossaert, algemeen directeur Dunea, ook meegegaan om de infiltratieplassen eens van een andere kant te bekijken.

Probleemstelling

In de winter van 2006-2007 is de waterwinning van Solleveld heringericht. Plassen 1 en 2 in het zuidelijke deel van het terrein (Polanenduinen) zijn opgeheven. In het noordelijke deel zijn twee nieuwe plassen aangelegd: plassen 11 en 13. De capaciteit van de waterwinning is verhoogd van 5 naar 8 miljoen m³. Enkele plassen zijn tot één plas samengevoegd: de plassen 5 en 6 zijn nu plas 6 en plassen 10 en 12 zijn nu plas 12. De plassen zijn zo veel mogelijk van een eigen rivierwateraanvoer voorzien. Tot 2006 stroomde het water van de ene plas door naar de volgende plas. Droog-

Tabel 1. Kwaliteitsparameter macrofyten GEP (Goed Ecologisch Potenteel) voor de score van M23 KRW-wateren voor Solleveld

Macrofyten		
Abundantie:	• Submerse vegetatie	≥ 30 %
	• Emerse vegetatie	≥ 5 %
	• Kroos	≤ 2 %
	• Flab	≤ 10 %
Soortensamenstelling:	• Absolute score t.o.v. de referentiewaarde	≥ 14

val van de eerste had dus ook gevolgen voor volgende plas. De levende have van de plassen had ervan te lijden.

Tijdens de herinrichting is het bodemslib afgevoerd, met uitzondering van het oude deel van plas 12. Deze was tot acht meter diep en daarmee te diep om zelfs met bronnering droog te laten vallen. Plas 12 is een zandwinning geweest waarmee de toenmalige eigenaar de aankoop te gelde probeerde te maken.

Mogelijke redenen van lage biodiversiteit

Bij de tussentijdse evaluatie in 2015 (veldonderzoek in 2013) was de biodiversiteitscore niet hoog genoeg. Een verklaring kan zijn dat de plas nog maar zes jaar eerder was schoongemaakt en dat soorten zich opnieuw moesten vestigen van elders. Transport door dieren, en dan met name door watervogels, is dan een van de weinige mechanismen. Maar er zijn nog andere mogelijkheden::

- Speelt de wijze van de schoonmaak in 2006 een rol? Zijn er van sommige soorten in het zand onder het slib wortelstokken achtergebleven die meteen dominant konden worden, terwijl andere soorten volledig zijn weggescheept?
- Is de gebruikte methode door met een harkje te bemonsteren (een landelijk vastgestelde methode) in een klein deel van de plas wel voldoende om alle soorten te bemonsteren? Het is en blijft een steekproef.
- Het rivierwater dat Dunea aanvoert vanuit de Andelse Maas (nabij Slot Loevestein) wordt ver voorgezuiverd op fosfaat. Door een hoge infiltratiesnelheid in Solleveld kan er toch een hogere voedselrijkdom ontstaan. Daardoor is er een grotere kans op troebel water en/of het afzetten van perifyton (algen op bladeren) waardoor de fotosynthese van de ondergedoken waterplanten kan worden belemmerd. De ontwikkeling van ondergedoken waterplanten kan dan omslaan naar draadalgen. Een hogere infiltratiesnelheid kan veroorzaakt zijn door de productieverhoging van 5 naar 8 Mm3 per jaar in een kleiner gebied.
- Kan de voorzuivering met microzeven direct na de rivierinlaat nabij Brakel een rol spelen in het ontbreken van soorten in de infiltratieplassen?

Onze inventarisatie richtte zich op de biodiversiteit van ondergedoken waterplanten in de infiltratieplassen met als vraag: voldoen de plassen nu aan de normen?

Daarnaast wordt er dit jaar (2019) met (model-)berekeningen door Kiwa Water Research (KWR) onderzoek gedaan om na te gaan of de verhoogde infiltratiesnelheid een rol zou



Figuur 2. Met een onderwaterleitje worden de soorten genoteerd. Op de foto Bart Habraken.

kunnen spelen in een mogelijk lage biodiversiteit. Een vergelijkbare situatie is doorgerekend voor het infiltratiegebied van de Middelduinen op Goeree in beheer van Evides, waar een hoger gehalte aan fosfaat en een hoge infiltratiesnelheid acht tot tien jaar na een vergelijkbare herinrichting leidde tot het omslaan van het ecosysteem naar een steeds groter aandeel (tot 100%) van draadwieren.

Inventarisatie per plas

Plas 6 (was 5 en 6)

Door de herinrichting in 2006 zijn plassen 5 en 6 gekoppeld. Daarnaast is plas 6 aan de oostelijke lange zijde uitgebreid, waardoor er in het zuidelijke deel twee eilandjes liggen. De diepte van de plas is ongeveer 2 meter.

De waargenomen soorten in afnemende dominantie zijn:

- Groot nimfkruid (*Najas marina*), grote delen van de bodem bedekkend
- Kranswieren (*Chara aspera* en/of *Ch. contraria*), lokaal bedekkend voorkomend (Fig. 3)
- Klein fonteinkruid (*Potamogeton berchtoldii*), regelmatig optredend

- Stijve waterranonkel (*Ranunculus circinatus*), hier en daar en verspreid over de plas voorkomend
- Schedefonteinkruid (*Potamogeton pectinatus*), hier en daar en verspreid over de plas voorkomend
- Aarvederkruid (*Myriophyllum spicatum*), hier en daar en verspreid over de plas voorkomend
- Gekroesd fonteinkruid (*Potamogeton crispus*), op een enkele plaats voorkomend
- Draadwieren (*Vaucheria*), incidenteel optredend
- Grof hoornblad (*Ceratophyllum demersum*), op een locatie in zuidelijke punt.

Het aandeel kale bodem was 20%. Het water was helder. Op de bodem lag geen tot een 10 cm dikke, heel losse, sliblaag.

Plas 7

Deze plas 7 is tijdens de herinrichting in 2006 vergroot met diverse inhammen, eilandjes en diepere delen. Opvallend is de brede strook riet langs de oever waardoor nog een beperkt deel van de plas open water is met een diepte van 2-2,5 meter.

De waargenomen soorten in afnemende dominantie zijn:

- Groot nimfkruid, grote delen van de bodem bedekkend

- Draadwieren, een aanzienlijk deel van de bodem bedekkend
- Klein fonteinkruid, regelmatig in kleine en grote vlekken optredend
- Kranswieren, op diverse plekken verspreid over de plas aangetroffen
- Stijve waterranonkel, verspreid over de plas voorkomend
- Schedefonteinkruid, op een enkele plek voorkomend
- Gekroesd fonteinkruid, op een enkele plaats voorkomend

Het aandeel kale bodem was ongeveer 5%. Het water was helder. Op de bodem lag geen tot een 10 cm dikke, heel losse, sliblaag. Naast de draadwieren zijn op een plek mogelijk ook blauwwieren aangetroffen.

Plas 8

Deze plas is bijna over de hele lengte smal. Over het overgrote deel van de plas hingen overhangende takken van bomen en struiken vanuit de zijkant van de plas in het water (Fig. 4). Er was nauwelijks meer open water. In de open stukjes zijn hier en daar ondergedoken waterplanten waargenomen. Het betreft een paar plukjes Groot nimfkruid, draadwieren en Klein fonteinkruid. Het doorzicht van het open water was goed.

Plas 9

Alleen het oostelijke deel van dit plasje was bereikbaar; het grootste deel was dichtgegroeid met overhangende boomtakken. Er is een beperkt aantal soorten aangetroffen, maar de aanwezigheid van een zacht-waterkranswier, namelijk Sterkranswier, maakte het een bijzondere plek.



Figuur 3. Een begroeiing met Kranswieren en een jonge Snoek (*Esox lucius*).

De aangetroffen soorten waren:

- Klein fonteinkruid, regelmatig optredend
- Kranswieren, op diverse plekken verspreid over het plasje aangetroffen
- Zilte waterranonkel (*Ranunculus baudotii*) op een grote plek voorkomend
- Sterkranswier (*Nitellopsis obtusa*) op één locatie
- Draadwieren, hier en daar grote plukken; daarnaast dreef op het water en was in de waterkolom darmwier aanwezig
- Schedefonteinkruid, op een enkele plek voorkomend

Het aandeel kale bodem was 10%. Het water was heel helder; hier liggen meestal een paar snoeken en snoekjes in het toestromend water voor de inlaat.

Plas 9A

Deze plas is gelegen in een bijzonder deel van Solleveld. Het betreft het oostelijke deel van een drie meter hoog wallencomplex. Dit betekent dat de infiltratieplassen smal en ondiep zijn. In de loop van de jaren is een ongeveer de helft van de lengte van de plassen dichtgegroeid met riet en/of inhangende bomen en struiken.

In het zuidelijke deel met open water komen de navolgende soorten voor:

- Klein fonteinkruid, met een bedekking van 80-90%.
- Kranswieren, hier en daar verspreid over het plasje.
- Stijve waterranonkel, hier en daar verspreid over het plasje.
- Zilte waterranonkel, hier en daar verspreid over het plasje.
- Groot nimfkruid, hier en daar verspreid over het plasje.
- Draadwieren, hier en daar grote plukken; daarnaast lag op de bodem hier en daar darmwier.
- Schedefonteinkruid, op een enkele plek voorkomend.

In het middendeel met open water komen voor:

- Een mengvorm van kranswieren en Klein fonteinkruid met een 90% bedekking; Fig. 5 geeft hiervan een beeld.

In het noordelijke deel waar drie smalle wateren twee wallen omsluiten, kan ongeveer de helft van het water worden bekeken; de andere helft is dichtgegroeid met riet of bomen/struiken. In het open water komen voor:

- Klein fonteinkruid, met een bedekking van 80%.
- Kranswieren, hier en daar verspreid over het plasje.
- Zilte waterranonkel, hier en daar verspreid over het plasje.
- Schedefonteinkruid, op een enkele plek voorkomend.

Het aandeel kale bodem is 10-20%. Het water is heel helder. Meestal is de bodem bedekt met een heel losse sliblaag van 10-15 cm.



Figuur 4. Takken onder water scheppen een bijzondere sfeer.

Plas 11

In 2006 is deze nieuwe plas gegraven. Ze ligt ingebed in een bestaand netwerk van winputten. Er is gekozen voor variatie; variabele diepte van 80 cm tot 2 meter en brede en smalle delen. Een aanzienlijk deel van de plas is met riet en lisdodde dicht gegroeid.

De begroeiing bestaat uit:

- Kranswieren, ongeveer 80% van het oppervlak is hiermee bedekt.
- Klein fonteinkruid, ongeveer 10% van de plas op een locatie en verspreid tussen de kranswieren; ook in de rand tussen de rietstengels komt voornamelijk Klein fonteinkruid voor.
- Schedefonteinkruid, bij de inlaat is de grootste locatie, daarnaast hier en daar in de plas.
- Draadwieren, hier en daar wat vlekken.
- Groot nimfkruid, een enkele plek .
- Het ondiepe deel is kaal zand (10%).

Het aandeel kale bodem is ongeveer 10%. Het water is niet helder, maar licht troebel door zwevend plankton. Zowel op de kranswieren als de fonteinkruiden ligt een laagje perifyton.

Plas 12 (was 10 en 12)

Door de herinrichting in 2006 is plas 10 gekoppeld aan 12 zodat deze plassen door een gemeenschappelijke inlaat van infiltratiewater wordt voorzien. Dit betekent dat een diepe zandwinning (tot 8 meter; plas 12) werd gekoppeld aan een 2-3 meter diepe plas 10. Daarnaast heeft plas 12 in westelijke richting een ondiep aanhangsel van 1-2 meter diep.

In de hele 'nieuwe' plas (van de voormalige plas 12 is alleen de buiten rand gekeken) is helemaal niets aange-

troffen aan ondergedoken waterplanten. Het zicht in de plas was vaak niet meer dan 15-20 cm. Zelfs in de noord-oostelijke hoek op een gemaakte ondiepte van plas 12 (40 cm diep) was geen enkele begroeiing aanwezig.

Plas 13

Ook deze plas is nieuw en pas in 2006 gegraven. Ze is ingebed in een bestaande netwerk van winputten. De diepte van de plas is variabel tussen 40 cm tot 2 meter en brede en smalle delen. Een klein deel van de plas is met riet en lisdodde dicht gegroeid.

De begroeiing bestaat uit:

- Kranswieren, ongeveer 80% van het oppervlak is hiermee bedekt.
- Klein fonteinkruid, komt verspreid tussen de kranswieren voor.
- Draadwieren, hier en daar wat vlekken verspreid over de plas.
- Groot nimfkruid, hier en daar verspreid over de plas.

Het aandeel kale bodem is ongeveer 10%. Het water is niet helder. Op de kranswieren en de fonteinkruiden is een laagje perifyton aanwezig.

Samenvatting: ruime sortering

Er is een ruime sortering van ondergedoken waterplanten in de infiltratieplassen aangetroffen.

Het betreft:

- Groot nimfkruid, een zeldzame soort in de duinregio, neemt in diverse plassen een aanzienlijk aandeel van de bedekking in waaronder plassen 6 en 7,
- enkele soorten kranswieren, vooral in plassen 11 en 13. Het betrof Brokkelig kransblad en Ruw kransblad. Beide zijn soorten, die algemeen worden aangetroffen in infiltratieplassen in de duinen. Kranswieren vormen een belangrijk voedsel van Krooneenden, een schaarse eendensoort met een kleine 500 broedparen in Nederland; voornamelijk in de Vinkeveense plassen en de Randmeren (<https://nl.wikipedia.org/wiki/Krooneend>; bekeken 19-10-2018),
- Tijdens het snorkelen is op één locatie Sterkranswier gevonden, een schorsloos kranswier. Omdat het infiltratiewater een hoge hardheid heeft verwachtte je uitsluitend beschorste kranswieren,
- enkele soorten fonteinkruiden: Klein, Schede en Gekroesd fonteinkruid kwamen verspreid in bijna alle plassen voor. In plas 9A was Klein fonteinkruid een dominante soort,
- twee soorten boterbloemen: Stijve en Zilte



Figuur 5. Een weelderige begroeiing van fonteinkruiden en juveniele vis.

waterranonkel kwamen hier en daar voor. Stijve waterranonkel werd in de meeste plassen gevonden; Zilte waterranonkel in twee plassen,

- Grof hoornblad en Aarvederkruid werden in enkele plassen waargenomen,
- We troffen lokaal op de bodem ook draadalgen aan van de geslachten *Vaucheria* en *Enteromorpha* (darmwier),
- In de nieuwe plassen 11 en 13 waren de planten bedekt met periphyton (een laagje een- of meercellige planten op de bladeren) en het water was ook wat troebel,
- Plas 12 is een grote uitzondering. Er kwamen helemaal geen ondergedoken waterplanten voor en het water had een beperkte zichtdiepte (15-20 cm) door slibtroebelheid en/of fytoplankton. In het slangvormig aanhangsel lag een laagje blauwalgen op het water. In de schoonmaakactie van 2006 is plas 12 niet meegenomen. De aangesloten 'oude' plas 10 was in het verleden helder, maar heeft hetzelfde negatieve lot van troebelheid ondergaan. Waarschijnlijk zijn bodemslib, karper (niet waargenomen) en de aalscholverkolonie de oorzaak van deze slechte waterkwaliteit. Welke factor de overhand voert is onbekend. Tijdens het snorkelen is hier en daar ook rommel (stukken buis, stenen) waargenomen. Het schone van het 'oude' diepe deel van plas 12 ligt in de rede.

Enkele soorten die we hadden verwacht, werden niet waargenomen. Het betreft Smalle en Brede waterpest (*Elodea nuttallii* en *canadensis*), Paarbladig fonteinkruid (*Groenlandia densa*) en Zannichellia (*Zannichellia palustris*). In Doornen & De Hoogh (2008) worden 36 plantensoorten genoemd die zouden kunnen voorkomen in infiltratieplassen in de duinen.

Conclusie

In het overwegend heldere water zijn veel soorten ondergedoken waterplanten aangetroffen, maar niet zo veel als het vereiste aantal van 14 of meer. Voor de norm van een zogenaamd GEP (Goed Ecologische Potentieel van de KRW; tabel 1) zouden er meer dan 13 soorten aanwezig moeten zijn. Daarentegen wordt in ruime mate voldaan aan het oppervlakte criterium submerse (ondergedoken) vegetatie (>30 %), kroos (< 2 %) en flab (< 10 %). Niet wordt voldaan aan de emerse vegetatie (> 5 %). Het achterhalen van de reden van de negatieve aspecten vereist nader onderzoek.

De aanwezige soorten duiden op een matig voedselrijke tot voedselrijkere waterkwaliteit maar wel in helder water; de zichtdiepte is bijna altijd tot op de bodem. Alleen in plassen 11 en 13 was sprake van periphyton op de bladeren van alle planten. Dit kan een teken zijn van een aanzet tot eutrofiering. Plas 12 was evident eutroof met een algenbloei en troebel water en in het aanhangsel blauwwieren op het wateroppervlak.

Dankwoord

Mijn dank gaat uit naar Wim Langbroek, Emile Nat en Cor van de Sande voor het determineren van de gevonden (kranswier-)soorten. En natuurlijk dank aan mijn snorkelpartners.

Harrie GJM van der Hagen
h.hagen@dunea.nl

Literatuur

- Hoogheemraadschap van Rijnland (2008). *KRW uitwerking duingebied Rijn-West Waterlichaam Solleveld. Rapport Royal Haskoning*, 61 pp.
- Doornen A & De Hoogh C (2006). *MEP en GEP voor infiltratieplassen in de duinen. Rapport KWR 06.107, Nieuwegein*. 32 pp & 1 bijlage.
- Overheid website 2019. <https://www.helpdeskwater.nl/onderwerpen/wetgeving-beleid/kaderrichtlijn-water/monitoringsprogramma/@178635/richtlijn-krw/>