

Onderduiken in het duin

LUC GEELLEN EN MICHIEL HOOTSMANS

Als je leest 'Onderduiken in het duin' denk je misschien aan een belevenis in oorlogstijd. We duiken echter letterlijk en figuurlijk in de wateren van de Amsterdamse Waterleidingduinen. Voor velen is die waterwereld niet meer dan een afwisseling in het landschappelijke decor. Er is echter meer te beleven op en onder de waterspiegel: een spannend verhaal uit heden en verleden.

In het Jonge-duinlandschap in de Amsterdamse Waterleidingduinen (AWD) zijn van nature nauwelijks oppervlakten met permanent open water, zoals in het Zwanenwater en Voorne's duin. Hier en daar zijn stuifkuilen in droge perioden zo diep uitgestoven, dat ze in nattere perioden open water bevatten. Deze plekken zijn zo klein dat ze tamelijk snel weer zijn verland. De laatste decennia zijn zulke natuurlijke plekken niet ontstaan.

In het verleden konden de valleien in het voorjaar lang onder water staan. Om de grotere valleien geschikt te maken voor landbouwkundig gebruik zijn sloten gegraven voor afwatering. Bovendien hebben aan de oost- en zuidkant van het duin oorspronkelijk enkele duinrellen voor een natuurlijke afwatering gezorgd. Deze hebben vermoedelijk een specifieke water-

levensgemeenschap gekend. Permanent open water is in de AWD pas ontstaan bij het graven van de waterwinkanalen. Vanaf 1957 is het oppervlak open water belangrijk uitgebreid door de aanleg van de infiltratiegebieden. De AWD bevatten nu ongeveer 180 hectare open water. In de afgelopen tien jaar is de belangstelling voor de natuur in het water van de AWD toegenomen en verschillende inventarisatie- en onderzoeksrapporten hebben dan ook al het licht gezien.

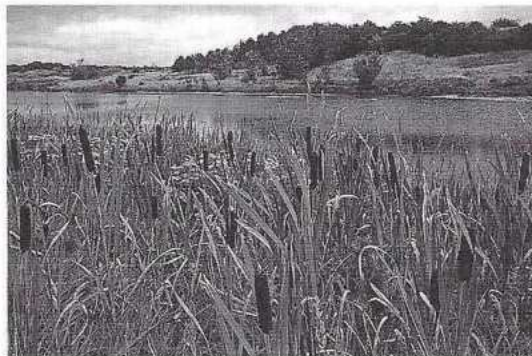
Wateren met functie

De meeste wateren in de AWD hebben primair een waterwinfunctie. Jaarlijks wordt er zo'n 65 miljoen kubieke meter water gewonnen; daarvan is zo'n 60 miljoen kuub ver voorgezuiverd gefiltreerd Rijnwater. Op functionele grondslag kan duidelijk onderscheid gemaakt worden tussen de wateren binnen de AWD. Er zijn toevoersloten die het infiltratiewater aanvoeren, infiltratiegeulen waar het water infiltreert in de bodem, win-/transportkanalen waardoor water wordt afgevoerd naar de drinkwaterzuiveringsinstallaties en voorraadkanalen en kwelplassen. Door verschillen in grootte, diepte, waterkwaliteit, stroming en beheer zijn in de AWD karakteristieke waterlevensgemeenschappen ontstaan.

De chemische samenstelling van het voorgezuiverde Rijnwater komt niet overeen met die van duinwater. Door de vergaande voorzuivering zijn echter wateren ontstaan met een voor Nederland ongekende helderheid. In de toevoersloten en geulen waarin het voorgezuiverde water wordt aangevoerd is sprake van een fosfaat gelimiteerd systeem, zeer voedselarm water dus. Kijk je naar de stikstofgehalten, dan spreek je echter van zeer voedselrijke wateren. Onderweg door de duinbodem verandert de chemische samenstelling van het infiltratiewater. Door omzetting nemen stikstofgehalten af, terwijl de aanwezigheid van organische lagen en oude veenpakketten zorgt voor een toename aan fosfaat in het teruggewonnen water. Ook het in beperkte mate gewonnen diep duinwater heeft om die reden een verhoogd fosfaatgehalte vergeleken met infiltratiewater.

De wateren zijn allemaal gegraven en hebben daarom veelal voor het duin onnatuurlijke dimensies. Duinmeren hebben over het algemeen

Het Nieuwkanaal
(foto: Frits van Daalen).



Een bloedzuiger tussen
het kranswier
(foto: R.C. Jansen).





Een aquatisch duin-ecoloog aan het werk in een van de kanalen van de Amsterdamse Waterleidingduinen (foto: R.C. Jansen).

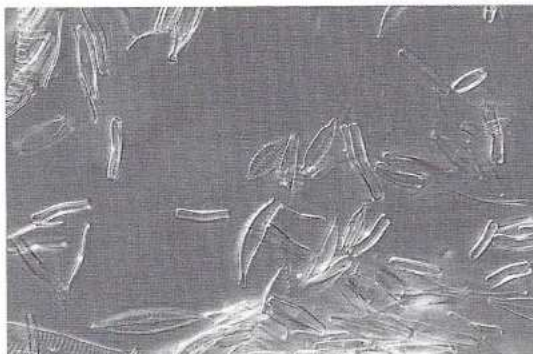
grillige flauwe oevers en zijn niet dieper dan 1,5 m. De infiltratiegeulen lijken hier wel wat op. De kanalen zijn echter lijnvormig en veel dieper. De voorraadkanalen zijn ongeveer 50 m breed en 6 m diep. Kwelplassen hebben geen functie in de waterloop van de waterwinning. Er zijn ten minste twee typen kwelplassen: het eerste type plassen wordt sterk beïnvloed door infiltratiewater en kent sterk wisselende waterstanden of is sterk afhankelijk van het door infiltratie bepaalde grondwaterniveau. Het tweede type zijn natuurlijke kwelplassen, waarvan de waterstand bepaald wordt door natuurlijke variaties in de grondwaterstand. De laatste

tref je vooral aan in de westelijke duinstrook vlak achter de zeereep en sinds kort ook in de grote Van Limburg Stirumvallei. In 1998 waren daarin maar liefst twintig vochtige valleien met een oppervlak van 30 ha; er hadden zich in het voorjaar negen kwelplassen ontwikkeld met een totale omvang van bijna 0,5 ha.

Algen

De wateren in de AWD hebben meestal bijzonder lage chlorofylgehalten; er zijn dus weinig algen die in het water zweven. Tellingen in de geulen tonen over het algemeen een systeem dat wordt gedomineerd door zeer kleine algen (zogenaamde m-algen) en kleine cryptofyta. Opvallend is de aanwezigheid van de groenalg *Oocystis solitaria* en diverse sieralgen die wijzen op relatief voedselarm water. De meeste van deze sieralgen zijn niet (meer) algemeen in Nederland. In de relatief ondiepe en heldere winkanalen leidt deze lage algendichtheid tot goede groeimogelijkheden voor waterplanten en draadalgen.

Onder een microscoop ziet het beeld er zo uit. Op de foto algen (*Cymbella leptoceros*) uit een infiltratiegeul (foto: M. Rosielle).



Ook de waterspin wordt in de kanalen aangetroffen (foto: R.C. Jansen).

In de veel diepere voorraadkanalen met langere verblijftijden geeft de toestroom van voedselrijk grondwater samen met de voedingsstoffen uit de sliblaag op de bodem aanleiding tot bloei van blauwalgen en andere zwevende algen die het verdere proces van de drinkwaterzuivering belasten. Door een ongunstige verhouding van fosfaat en silicaatgehaltes in het Zwarteveldkanaal treedt daar in het voorjaar bloei op van ronde kiezelwieren (*Stephanodiscus* spp.). De harde ronde schaal van deze algen, die volledig uit silicium wordt gevormd, zorgt bij de nazuivering voor verstopping van langzame zandfilters. Daarom wordt het water bij zo'n bloei langs een omweg afgevoerd; het grootste deel van de kiezelalgen is dan al weer bezonken, voordat het water wordt ingenomen voor de waterzuivering. In de afgelopen jaren is in de AWD specifiek aandacht besteed aan de aanwezigheid van kiezelwieren die zich vasthechten aan planten en andere objecten onder water. Door rietstengels te plaatsen die een paar weken in het water blijven staan, wordt de aangroei van deze algen vastgesteld. In totaal zijn 226 soorten aangetroffen waarvan er 36 niet algemeen zijn voor Nederland, waaronder *Achnanthes ploenensis*, *A. clevei*, *Caloneis schumanniana*, *Cymbella microcephala* en *C. cesatii*.

Waterplanten

Duikend en snorkelend zijn beschrijvingen gemaakt van de vegetatie in de verschillende wateren. Alle planten die in en op het water groeien zijn daarbij opgeschreven, met uitzondering van de oeverplanten die vanaf de oever het water ingroeien, zoals riet. Onder water valt op dat er veelal sprake is van één of soms enkele dominerende soorten. Infiltratiegeulen zijn relatief ondiep, maximaal twee meter. Je hebt er nauwelijks een duikfles nodig, omdat je vanaf het wateroppervlak goed kunt zien wat er groeit. De meeste geulen zijn begroeid met een wollige grasgroene deken van kranswieren. Dit is een groep van hoog ontwik-



Tabel 1.
Overzicht van het aantal soorten macrofauna per hoofdgroep dat is aangetroffen in de wateren van de AWD.

kelde wieren die we tot de waterplanten rekenen. De wetenschappelijke naam Chara geeft al enig inzicht in het bijzondere karakter van de plant. Het Griekse woord Chara betekent namelijk plezier van het water! En zo is het ook: kranswieren zijn indicatoren van helder water. Voor wie niet met waterplanten bekend is biedt de oudst bekende Nederlandse naam een aardig aanknooppunt; die luidt: 'Stinkende Peerdsteercruydt'. Kranswieren hebben wel wat weg van paardenstaarten en hebben een typisch luchtje.

Het teruggewonnen infiltratiewater en grondwater wordt verzameld en afgevoerd door open terugwinkkanalen. Deze kanalen hebben naast een winfunctie ook een belangrijke transportfunctie. Om te voorkomen dat afgestorven en losgeraakte planten de doorstroming belemmeren of duikers verstoppert, worden deze kanalen in het groeiseizoen vijfmaal gemaaid. Daardoor kunnen zich veel draadalg ontwikkelen en blijven alleen snel groeiende waterplanten als smalle waterpest en Schedefonteinkruid over. Voorraadkanalen zijn diepe kanalen met een vegetatiezonering langs steile oevers.

Begroeiing treedt hier op tot 3 m diepte. Er kunnen hier dan ook ware waterpest- en fonteinkruidwouden ontstaan.

In de kwelplassen vind je vaak goed ontwikkelde vegetaties met stekelharig kranswier (*Chara major*) en een grote diversiteit in vegetatiestructuur. Het zijn met name oeverplanten als riet en lisdodde die voor een snelle verlanding van de kwelplasjes zorgen.

Waterbeestjes

In de infiltratiegeulen, de voorraadkanalen, de win- en transportkanalen, de Oosterduinrel, de kwelplassen en enkele sloten in de binnenduin-

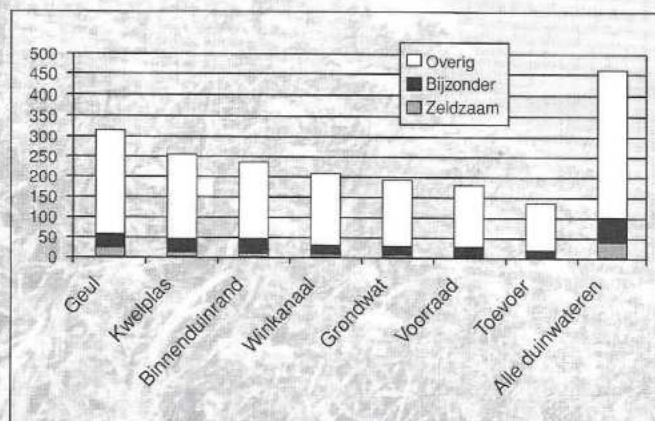
Hoofdgroep	Aantal soorten	Hoofdgroep	Aantal soorten
Bloedzuigers	11	Waterwantsen	52
Borstelwormen	2	Zoetwaterpoliepen	1
Watermijten	62	Slijkvlieglarven	2
Waterspin	1	Waterslakken	32
Mosdieren	1	Zoetwatermosselen	3
Waterkevers	90	Libellenlarven	22
Kreeftachtigen	7	Platwormen	10
Tweevleugeligen	137	Kokerjuffers	33
Haften	8		

rand zijn ook de waterbeestjes uitgebreid geïnventariseerd. Tabel 1 geeft een indruk van de diversiteit aan macrofauna; in totaal zijn tot nu toe 474 soorten gevonden. Ofschoon de naam macrofauna anders suggereert, gaat het om dieren tussen de 1 en 10 mm groot, met uitschieters naar boven zoals de geelgerande watertor, die meer dan 4 cm groot wordt.

De wateren in de AWD blijken ook duidelijk verschillende waterbeestjes te bevatten. Gemeentewaterleidingen heeft een beoordelingssysteem ontwikkeld waarmee de ecologische waarde van de verschillende wateren vastgesteld kan worden op basis van de macrofauna. De waardering is hoog als ze een hoog percentage zeldzame en/of typische duinsoorten herbergen, maar ook als ze veel soorten bevatten die duiden op een voedselarm milieu. De duinwateren hebben een hogere ecologische waarde dan de polderwateren in de binnenduinrand. De soorten in de AWD wijzen in het algemeen op een goede waterkwaliteit. De meest waardevolle macrofaunagemeenschappen worden gevonden in bepaalde geulen, winkanalen en kwelplassen. De voorraad- en grondwaterkanalen hebben relatief de laagste waarde. Figuur 1 geeft een overzicht van de aantallen soorten macrofauna die in de wateren van de AWD worden aangetroffen.

Dat kwelplassen een waardevolle gemeenschap waterbeestjes herbergen, kun je ook zien aan de vele libellen die boven water zweven. Soorten die wijzen op een goede waterkwaliteit zijn vooral in kwelplassen aangetroffen: azuurwaterjuffer, variabele waterjuffer, glassnijder en viervlek. Bij een bepaald kwelplasje zijn maar liefst 18 soorten gesignaleerd! De AWD zijn met 33 soorten libellen tot heden het rijkste duingebied van Nederland. Ook kwelplassen die maar een paar maanden per jaar water voeren, bevatten een geweldige diversiteit aan macrofauna. Veel padden en salamanders gebruiken dit soort wateren om zich voort te planten. De groene kikker (een complex van

Figuur 1: Overzicht van de aantallen soorten macrofauna, zoals die in de wateren van de AWD worden aangetroffen. Bijzonder= indicatief voor duinwateren en/of voedselarme milieus; zeldzaam= voorkomend in minder dan 5% van ongeveer 1000 opnamelocaties in Noord-Holland.





Er is een schatting gemaakt van het totale visbestand. In de infiltratiegeulen werden alleen Blankvoorn en Snoek gevangen. Voor de geulen is berekend dat 35 kg vis aanwezig is per hectare water, waarvan 80 % snoek (foto: R.C. Jansen).

soorten), de bruine kikker, de kleine watersalamander en de rugstreeppad zijn in de AWD algemeen. De rugstreeppad staat elders in Europa vaak op de Rode Lijst van kwetsbare en bedreigde diersoorten. Nederland is voor deze soort dan ook van internationale betekenis. Of de heikikker echt voorkomt, is (nog) niet bevestigd.



Vissen in helder water

In de infiltratiegeulen, de voorraadkanalen en de win- en transportkanalen is de visstand geïnventariseerd in het vroege voorjaar van 1997. Met verschillende vangstmethoden is geprobeerd visgegevens boven water te krijgen. Met een zegen (lang net) is van verschillende kanalen en geulen steeds 250 meter afgevisd. Oeverzones zijn met elektrisch vistuig bemonsterd. Er zijn gegevens over de soortensamenstelling, de lengte, conditie en de groei verzameld.

Daarnaast is een schatting gemaakt van het totale visbestand. In de infiltratiegeulen werden alleen Blankvoorn en Snoek gevangen. Voor de geulen is berekend dat 35 kg vis aanwezig is per hectare water, waarvan 80 % snoek. In de winkanalen kwamen daar baars en kolblei bij. In de voorraadkanalen ving men snoek, baars en aal. De soorten en aantallen waren voor de vissers een teleurstelling. Het meest spectaculair waren de grote snoeken die af en toe gevangen werden.

Om de rijkdom van de visfauna vast te stellen, moet je kunnen vergelijken. Per watertype (voorraad, winkanaal, geul en toevoersloot) is daarom een ecologisch streefbeeld voor de visstand beschreven. Het grootste knelpunt lijkt de bereikbaarheid van de wateren voor vissoorten als zeelt, kleine modderkruiper, vetje, rivierdonderpad en biermpje. Overwogen wordt

deze soorten in de waterlevensgemeenschap te introduceren om die zo complexer en stabielere te maken.

Meer waternatuur

Niet alleen ecologen, ook watervogels waarderen het onderwaterleven in de AWD, zowel in de zomer als in de winter. Begin jaren negentig vestigde zich een aalscholverkolonie in de AWD. Het eerste succesvolle broedgeval was in 1993. Naarmate de kolonie ouder werd en de dieren zich meer op eilandjes gingen nestelen, is het broedsucces sterk toegenomen. Er zijn nu rond de honderd paren. Veel eenden komen af op de macrofauna, vooral op de muggenlarven die een goede voedselbron vormen voor hun jongen. Watervleermuizen trekken 's nachts langs de open wateren op jacht naar insecten. Vaak zijn dat de volwassen vormen van soorten die als larve onder water woonden, zoals muggen en haften.

Om het tafeltje voor deze dieren gedekt te houden met een ruim assortiment is een zorgvuldig beheer vereist, onlosmakelijk verbonden met de waterwinning door

Gemeentewaterleidingen. De natuurwaarden van de watersystemen in de AWD worden verder vergroot door onder meer baggeren van slib, het nastreven van meer natuurlijke peilfluctuaties, herinrichting van oevers, omvorming van kanalen en aanpassing van het maai-beheer onder water.

Het beheer van de overige duinwateren blijft beperkt tot het hier en daar terugzetten van de begroeiing. Begrazing door runderen heeft met riet en lisdodde dichtgegroeide plassen weer opengemaakt en heeft ook geleid tot een snel herstel van (een landelijk zeldzame) watervegetatie met stekelharig en gewoon kransblad, rijk aan macrofauna, waaronder libellen.

IR. L.H.W.T. GEELLEN EN DR. IR. M.J.M. HOOTSMANS ZIJN WERKZAAM ALS RESPECTIEVELIJK MEDEWERKER EN HOOFD VAN DE SECTOR OECOLOGIE VAN GEMEENTEWATERLEIDINGEN AMSTERDAM.

Figuur 2: Dichtheden (n/100 ha) van alle watervogels in de watertypen in januari. * = strenge winter.

