

Snavelruppia op de Hellegatsplaten: ontwikkeling en consumptie door watervogels

H. Smit, S. Dirksen & M. Snoek

Het Krammer-Volkerak was in april 1987 het laatste bekken dat in het kader van de Deltawerken van de zee werd afgesloten. Het brak-mariene ecosysteem van deze Oosterschelde-arm zal na de afsluiting geleidelijk vervangen worden door een zoetwater-ecosysteem, doordat het gebied verzoet door water uit het Hollandsch Diep en de Dintel. De ontwikkelingen worden daarom door Rijkswaterstaat gevolgd in een multidisciplinair onderzoeksproject (RWS, 1987). Daarbij werd onder meer de situatie van voor de afsluiting vastgelegd. Tijdens het onderzoek in het jaar voor afsluiting werd een unieke vondst gedaan: op de Hellegatsplaten bleek op een groot oppervlak Snavelruppia (*Ruppia maritima* var. *brevirostris*) te groeien. In dit artikel worden het voorkomen, de fenologie en de biomassa van deze plant en de consumptie door watervogels beschreven.

Tenslotte volgen enige overwegingen in het licht van de verzoeting van het Krammer-Volkerak.

Ruppia is een geslacht van waterplanten met fijne lijnvormige bladeren en sterk vertakte stengels (fig. 1). In Europa komen enkele soorten voor in verschillende brakke wateren, zoals ondiepe lagunes, waaronder de Camarque in Frankrijk, in brakke binnenzeeën, zoals de Oostzee, en in brakke sloten en poelen.

In Nederland komen twee *Ruppia*-soorten voor: Spiraalruppia (*Ruppia cirrhosa*) en Snavelruppia (*Ruppia maritima* s.l.). Spiraalruppia heeft ongeveer 1 mm brede bladen en een lange aarsteel, die spiraliseert na de bevruchting. Snavelruppia heeft smallere bladen en een veel kortere aarsteel, die niet spiraliseert. Over het algemeen komen Spiraalruppia en Snavelruppia voor in water met een jaargemiddeld zoutgehalte van resp. 2-35 g.l⁻¹ chloride en 0,5-8 g.l⁻¹ chloride. Zeewater bevat een chloridegehalte van 18 g.l⁻¹. Beide soorten zijn ge-

voelig voor eutrofiëring. Het aantal groeiplaatsen in Nederland is hierdoor sterk achteruitgegaan. Binnen de soort *Snavelruppia* zijn twee variëteiten te onderscheiden, die worden aangeduid als *R. maritima* var. *maritima* en *R. maritima* var. *brevirostris*. De laatste variëteit verschilt van de eerste door de kortere aarsteel en een verschil in voorkomen.

R. maritima var. *brevirostris* komt in kleine en grote wateren voor op zowel beschutte als meer geëxponeerde plaatsen; *R. maritima* var. *maritima* heeft een voorkeur voor kleine beschutte wateren.

Terwijl *R. cirrhosa* en *R. maritima* var. *maritima* vooral in niet-uitdrogende wateren voorkomen wordt *R. maritima* var. *brevirostris* juist regelmatig op uitdrogende plekken aangetroffen. De kortstelige variëteit is in staat de gehele groeiperiode te volbrengen in enkele maanden, wat gezien kan worden als een aanpassing aan uitdrogende milieus. *R. maritima* var. *brevirostris* kan groeien op zowel zandige als lutumrijke en organische bodems (Verhoeven, 1979).

De Hellegatsplaten

De Hellegatsplaten, vroeger ook wel de Zuidelijke Ventjager genaamd (fig. 2), zijn als apart platengebied ontstaan na de aanleg van de Hellegatsdam. Vóór die tijd waren ze onderdeel van de Ventjagersplaten, een brak intergetijdenge-

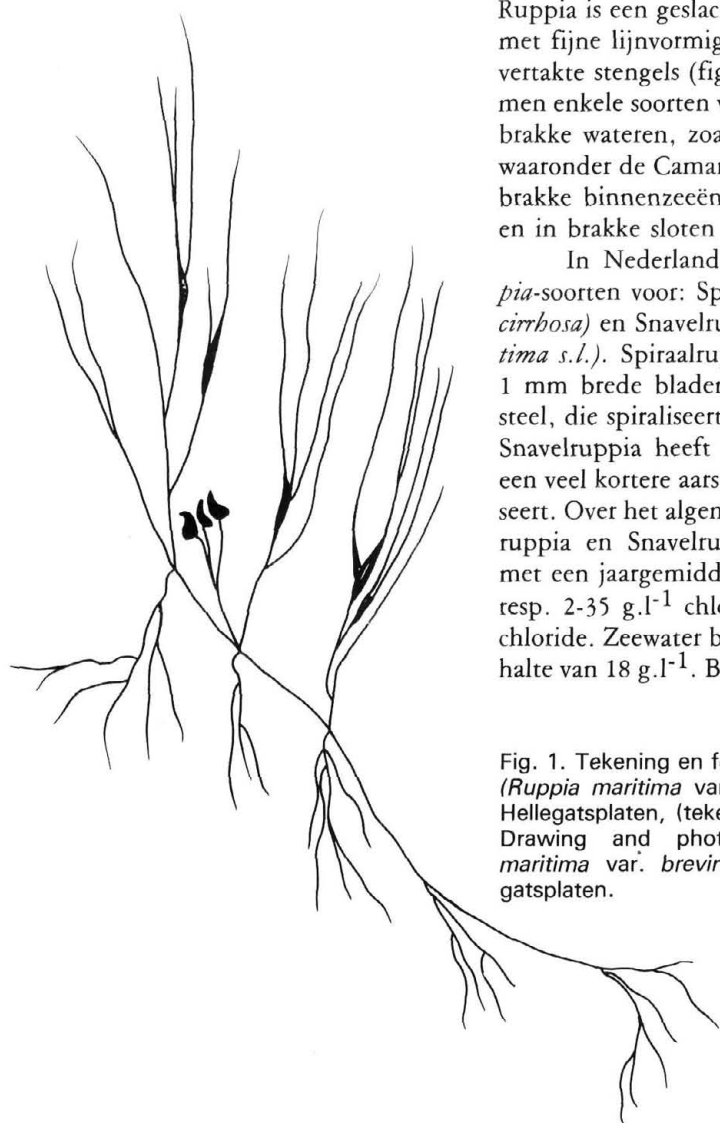


Fig. 1. Tekening en foto van Snavelruppia (*Ruppia maritima* var. *brevirostris*) op de Hellegatsplaten, (tekening Gerard Treub). Drawing and photograph of *Ruppia maritima* var. *brevirostris* on the Hellegatsplaten.





Fig. 2. De ligging van de Hellegatsplaten in het Deltagebied.
The situation of the Hellegatsplaten in the Delta area.

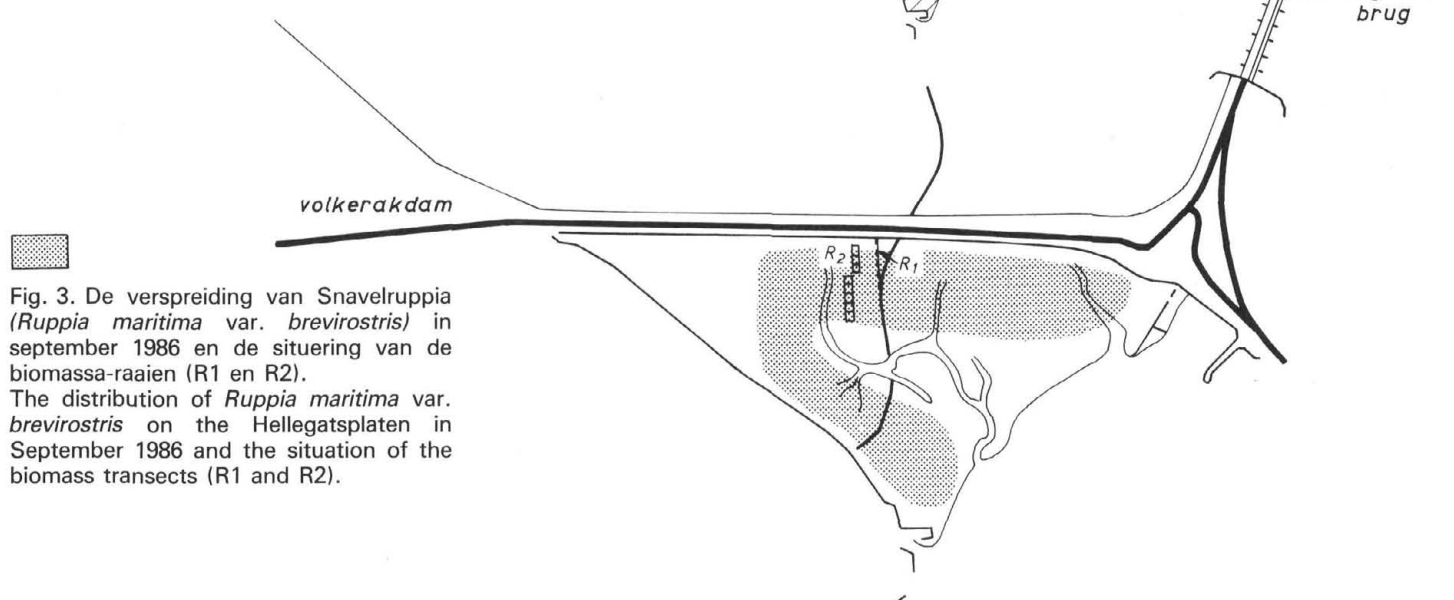


Fig. 3. De verspreiding van Snavelruppia (*Ruppia maritima* var. *brevirostris*) in september 1986 en de situering van de biomassa-raaien (R1 en R2).
The distribution of *Ruppia maritima* var. *brevirostris* on the Hellegatsplaten in September 1986 and the situation of the biomass transects (R1 and R2).

bied op het ontmoetingspunt van het Volkerak, Haringvliet en Hollandsch Diep. Toen na het gereedkomen van de Volkeraksluizen in 1969 het Haringvliet van het Volkerak gescheiden raakte, nam de invloed van de rivieren op het Volkerak sterk af en steeg het chloridegehalte van 2-3 g.l⁻¹ tot 8-9 g.l⁻¹. De kleine hoek, die de dijk van Goeree en de Hellegatsdam met elkaar maken en de opening gericht naar het zuidoosten, veroorzaakt dat de platen beschut liggen voor de overheersende zuidwestelijke winden. De zone grenzend aan de Hellegatsdam bestaat uit klei-arm of klei-houdend middelfijn zand met een lutumgehalte van resp. 1,5-3% en 3-5%. Tegen de dijk van Goeree gaat de bodem over in zware zavel en klei (Bij de Vaate, 1976). In de ondergrond wordt op een diepte van minder dan 50 cm klei-arm grof zand gevonden (3-8% lutum) of middelzware of zware zavel. De ontwatering van deze gronden is slecht; door de geringe helling van de platen bleef de bodem voor de afsluiting bij laagwater vochtig en kon plaatselijk een dun laagje water op de platen blijven staan.

De Snavelruppia-vegetatie

De aangetroffen vegetatie bestond uit een mozaïek van Snavelruppia en het draadwier *Chaetomorpha linum*. Op de lagere delen en in enkele ondiepe krekken kwam alleen Snavelruppia voor; op de iets hoger gelegen plaatsen kwam een gemengde vegetatie of alleen *Chaetomorpha linum* voor.

De Snavelruppia-planten vormden een vrij ijle vegetatie met een dekking van minder dan 10%. De planten waren relatief klein, nooit langer dan 20 cm. Het wortelstelsel daarentegen was zeer goed ontwikkeld, de onder-

grondse biomassa was duidelijk groter dan de bovengrondse. Opvallend was dat de planten nauwelijks zaden droegen. Figuur 3 laat de verspreiding zien van Snavelruppia op de Hellegatsplaten.

Om een indruk te krijgen van de biomassa werd op 22 september 1986 door de vegetatie een raai gelegd (R1) en werd een serie kwadranten uitgezet (R2) (fig. 4). In R1 werd op regelmatige afstand van 15 m een raamwerk van 50 × 50 cm geplaatst, waaruit al het boven- en ondergrondse plantenmateriaal werd verwijderd. De kwadranten van 50 × 50 m (R2) werden op enige afstand van R1

niveau	voorkomen Snavelruppia (NAP + m)		gemiddelde waterstand (NAP + m)		
	bereik	optimum	1987-'85	1986	1988
hoogste	+ 1,00	+ 0,50	+ 2,10	+ 1,60	+ 0,25
laagste	- 0,30	+ 0,20	- 2,00	- 1,55	- 0,05

Tabel 1.

Het voorkomen van Snavelruppia en de gemiddelde hoogste en laagste waterstanden in drie perioden van verschillend waterbeheer.

The occurrence of *Ruppia maritima* var. *brevirostris* and the mean highest and lowest water levels during three periods of different water management.

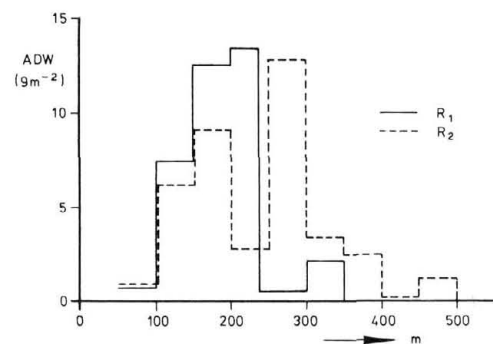


Fig. 4. Het verloop van de biomassa, uitgedrukt in asvrijdrooggewicht (ADW) per vierkante meter, langs R1 en R2 (zie tekst) uitgezet tegen de afstand vanaf de Hellegatsdam.

The biomass distribution, in terms of ash free dry-weight (ADW) per square metre along the transects (R1 and R2, see text) plotted against the distance from the Hellegatsdam.

aaneensluitend uitgezet voor vogelwaarnemingen. Hierin werden aselekt twee vierkanten van 50 × 50 cm bemonsterd. De hoogteligging van de raaien werd ingemeten. Het plantenmateriaal werd gescheiden in een *Snavelruppia*- en een *Chaetomorpha*-fractie. In het laboratorium werd het materiaal schoongemaakt, gedroogd bij 70°C, gewogen, verast bij 540°C en weer gewogen. Uit het verschil werd het asvrij-drooggewicht berekend. De hoogte waarop de *Snavelruppia*-begroeiing werd aangetroffen staat weergegeven in tabel 1.

Het verloop van de biomassa langs de raaien, is in fig. 4 weergegeven als gemiddelden over 50 m en geeft een indruk van het verloop van de biomassa over de plaat. Van beide raaien is de gemiddelde biomassa berekend door het oppervlak onder de histogram te delen door de lengte van de raai. Voor raai 1 en raai 2 werd een biomassa berekend van resp. 5,85 g.m⁻² en 4,33 g.m⁻², zodat de gemiddelde biomassa 5,09 g.m⁻² bedroeg. In augustus waren de planten gemiddeld groter, zodat dit een onderschatting is van de maximale biomassa.

Mogelijke vestigingsfactoren

Eerdere studies op de Hellegatsplaten zijn uitgevoerd door Zwarts (1974) in de periode 1964-1969 en door De Kogel & De Jong (1983) in 1978. De uitgebreidheid van deze studies maakt het onwaarschijnlijk dat zij een *Snavelruppia*-

vegetatie over het hoofd zouden hebben gezien, zodat er vanuit mag worden gegaan dat de vegetatie zich na 1978 heeft gevestigd.

Het milieu waarin *Snavelruppia* is aangetroffen wijkt af van de milieus waarin deze soort meestal wordt aangetroffen: *Ruppia* is in Europa tegenwoordig alleen aangetroffen in brakke stilstaande wateren. In Canada echter trof Harrison (1982) in het intergetijdenmilieu een *Ruppia*-taxon aan dat zeer veel lijkt op *R. maritima* var. *brevirostris*.

De kortstelige variëteit van *Snavelruppia* (*R. mar.* var. *brevirostris*) was de laatste jaren in Nederland niet meer aangetroffen. Op de Hellegatsplaten was blijkbaar een uniek milieu ontstaan dat gunstige milieu-omstandigheden bood.

Daarom is het belangrijk de milieucondities te begrijpen waaronder vestiging heeft kunnen plaatsvinden. Deze worden hieronder beschreven door een analyse te geven van factoren die veranderd zijn sinds 1969 uitmondend in een meest waarschijnlijke verklaring voor de vestiging. Ingegaan wordt op het chloridegehalte en de chloridefluctuaties, het getij, de geëxponeerdheid en de kolonisatieprocessen.

— Chloridegehalte en chloridefluctuaties

Voor de scheiding van Hollandsch Diep en Volkerak in 1969 bedroeg het chloridegehalte 0,1 - 1,0 g.l⁻¹ bij gemiddelde afvoeren (Peelen, 1967).

Na 1969 steeg het chloridegehalte tot 8 à 9 g.l⁻¹ en in 1986 tot gemiddeld 11 g.l⁻¹, dit laatste door beperking van de zoetwaterlozingen vanuit het Hollandsch Diep (tabel 2).

De chloridegehalten sinds 1970 vallen binnen de gehalten waarbij *R. maritima* var. *brevirostris* elders in het veld is aangetroffen (Verhoeven, 1979).

Geconcludeerd mag worden dat de chloridegehalten met de relatief geringe schommelingen al sinds 1969 gunstig zijn geworden voor de vestiging van *Snavelruppia*.

— Geëxponeerdheid

De beschutte ligging van de Hellegatsplaten ten opzichte van de overheersende westelijke winden zorgde ervoor dat relatief weinig turbulente milieu-omstandigheden heersten. Ook in zuidwest-Canada groeide het door Harrison (1982) onderzochte *Ruppia*-bestand in een beschutte omgeving.

— Getij en hoogteligging

In de periode 1978-1985 bedroeg het jaargemiddelde-verschil tussen laag- en hoogwater ruim 4 meter. Door de naderende voltooiing van de stormvloedkering in de Oosterschelde verminderde het jaargemiddelde getijverschil in 1986 tot 3,16 m. In 1986 was de gemiddelde hoogwaterstand gedaald van NAP + 210 cm tot ± NAP + 160 cm. De gemiddelde waterdiepte bij hoogwater op raai 1 en 2 daalde van resp. 160 cm en 190 cm tot 110 cm en 140 cm. Als gevolg hiervan is de dempende werking van de plaat op de windgolven toegenomen, zodat hoger op de plaat de beschutting toenam. Dit kan een gunstige invloed gehad hebben op de *Snavelruppia*-vegetatie in 1986.

De biomassa-afname (fig. 4) naar de lagere delen is niet direct aan de hoogteligging gerelateerd. In raai 1 neemt de biomassa af beneden NAP + 40 cm, terwijl in raai 2 het optimum bij NAP + 20 cm ligt.

Waarschijnlijk werd de vegetatie aan de laagste zijde van de platen begrensd door de grotere golfwerking. De vrij uniforme hoogteligging van de platen zorgde voor een steeds grotere demping van de windgolven naar de dijk toe.

	gemiddeld (‰)	extremen (‰)
tolerantie (Verhoeven, 1980)	2,9 - 12,3	1 - 42
Volkerak vóór 1967 (Peelen, 1967)	0,1 - 1,0	0,1 - 10
Volkerak 1981-1985*	8,0 - 9,8	4,9 - 11,6
Volkerak 1986*	10,8	7,9 - 13,3

Tabel 2.

Chloridegehalten waarbij *R. mar.* var. *brevirostris* is aangetroffen volgens Verhoeven (1979) en gehalten in het Volkerak nabij de Volkeraksluizen.

Chloride concentrations at which *R. mar.* var. *brevirostris* is encountered according to Verhoeven (1979) and concentrations in the Volkerak near the Volkeraksluices.

* gegevens Waterkwaliteitsmeetnet Rijkswaterstaat.



Gezien de massale aanwezigheid moet worden uitgesloten dat pas in 1986 de omstandigheden gunstig waren voor de vestiging van Snavelruppia.

Hoogstwaarschijnlijk zijn de condities sinds de scheiding van Volkerak en Haringvliet gunstig geworden toen het gemiddeld zoutgehalte opliep en het platengebied meer beschut kwam te liggen. De beperkende faktor moet dan de kolonisatie zijn geweest. Aangezien geen andere populaties in de omgeving waren moet kolonisatie over grote afstand hebben plaatsgevonden. De meeste reële mogelijkheid is dat zaad is meegevoerd door trekvogels. Dat de relatie van Snavelruppia met watervogels meer dan een hypothetische is, laat het volgende onderdeel van dit artikel zien.

Snavelruppia na de afsluiting

Na de sluiting van de Philipsdam in april 1987 is een deel van het platengebied permanent drooggevalen. In het gebied wordt een waterstand gehandhaafd rond het NAP. De lager liggende delen zijn permanent onder water komen te staan. Daartoe behoren behalve de lager gelegen platen ook de meeste kreken. Het water is binnen één jaar na afsluiting geheel verzoet; de platen ontziltten echter trager, zodat in de kreken nog iets langer een wat hoger chloridegehalte blijft heersen.

Snavelruppia heeft zich massaal in de kreken gevestigd en heeft zich ook in 1988 goed gehandhaafd, zelfs in geheel zoet water. In een volgende publikatie zullen we hierover meer berichten.

Consumptie door watervogels

Na de eerste vondst in augustus 1986 werd al snel duidelijk dat de Snavelruppia-vegetatie op de Hellegatsplaten als voedselbron door watervogels benut werd. Juist van deze groep vogels (zwanen, ganzen, eenden en steltlopers) komen in het Krammer-Volkerak verscheidene soorten in grote aantallen voor en vormen daarom een belangrijke natuurwaarde (Meininger et al., 1984, 1985; Boudewijn et al., 1987). Om meer inzicht te verkrijgen in de betekenis van de Snavelruppia-vegetatie als voedselbron binnen het ecosysteem ter plekke werd enig onderzoek verricht aan het fourageren door watervogels op Snavelruppia.

Zowel de vegetatieve delen als de zaden van *Ruppia* spp. worden door verschillende soorten watervogels gegeten (Cramp & Simmons 1977, 1979). Een

soort	Hellegatsplaten fouragerend op:		Hellegatsplaten, max. aantal 22-26 sept. 1986
	Ruppia	Ulva	
Knobbelzwaan (<i>Cygnus olor</i>)	+	+	7
Rotgans (<i>Branta bernicla</i>)	+	+	4
Bergeend (<i>Tadorna tadorna</i>)	—	—	33
Smient (<i>Anas penelope</i>)	+	+	810
Krakeend (<i>Anas strepera</i>)	+?	—	4
Wintertaling (<i>Anas crecca</i>)	—	—	3
Wilde eend (<i>Anas platyrhynchos</i>)	+	—	288
Pijlstaart (<i>Anas acuta</i>)	—	—	89
Slobeend (<i>Anas clypeata</i>)	+	—	84

Tabel 3.

Gegevens over voorkomen en voedsel van watervogels op de Hellegatsplaten, september 1986.

Some data on occurrence and food of water birds on the Hellegatsplaten, September 1986.

deel van deze soorten brengt z'n jaarclubus geheel of gedeeltelijk door op plaatsen waar waterplanten de voornaamste voedselbron vormen. *Ruppia* komt in die vegetaties op veel plaatsen massaal voor en is dan kwantitatief voor veel watervogels van belang. De Bergeend, de Smient, de Pijlstaart en Wilde eend kunnen *Ruppia* begrazen en kwamen algemeen voor in het Krammer-Volkerak (Slager & Dirksen, 1987). Cramp & Simmons (1977, 1979) vermelden dat de Bergeend en de Pijlstaart fourageren op zaden, terwijl de Smient vooral de vegetatieve delen eet; de Wilde eend consumeert zowel vegetatieve delen als zaden.

De waarnemingen werden in de tweede helft van september uitgevoerd. De maand september werd gekozen omdat naar verwachting de Snavelruppia nog vitaal was, en ook de eerste wintergasten, zoals b.v. Smienten in het gebied gearriveerd waren.

De waarnemingen werden begonnen met het maken van een gedetailleerde beschrijving van de fourageermethoden van de vogelsoorten. Aan de hand van de fourageermethode kon ook de voedselkeus bepaald worden: behalve Snavelruppia bleek ook Zeesla (*Ulva lactuca*) gegeten te worden.

Op regelmatige tijden gedurende een laagwaterperiode werden waarnemingen gedaan waarbij van de aanwezige zwanen, ganzen en eenden genoteerd werden: soort, aantal, activiteit en voedselkeus. Deze waarnemingen werden vanaf verschillende punten op de parallelweg van de Hellegatsdam verricht, alsmede vanaf het havenpiertje bij Ooltgensplaat.

Soorten, aantallen en voedselkeus

Een overzicht van de waargenomen soor-

ten zwanen, ganzen en eenden, onder vermelding van het maximum aantal en het eventuele gebruik van Snavelruppia en Zeesla als voedsel, is te vinden in tabel 3.

Uit de tabel blijkt dat Smient en Wilde eend in de grootste aantallen op Snavelruppia fourageren. Knobbelzwaan, Rotgans, Slobeend en wellicht Krakeend fourageren in kleinere aantallen op Snavelruppia. Afgaande op keutels die op het slik gevonden werden fourageerden Pijlstaart en Bergeend vooral op Wadslakjes (*Hydrobia ulvae*) en niet op plantaardig voedsel.

Smienten en Knobbelzwanen aten regelmatig ook Zeesla, terwijl de Wilde eenden zich beperkten tot de Snavelruppia. Geen van de aanwezige watervogelsoorten at het draadwier *Chaetomorpha linum* dat in grote hoeveelheden op het slik lag.

Wintertalingen werden slechts éénmaal gezien: een drietal exemplaren rustend op het slik. In herfst en winter eten Wintertalingen vooral zaden (Cramp en Simmons, 1977).

De aantallen van deze soort in het Krammer-Volkerak zijn na de aanleg van de Hellegats- en Volkerakdam sterk afgenomen (vergelijk Zwarts, 1974 en Meininger et al., 1984, 1985), waarschijnlijk als gevolg van de drastische vermindering van zaadaanvoer met water uit de rivieren. De Snavelruppia op de Hellegatsplaten zette zoals vermeld weinig zaad en was daarom niet aantrekkelijk voor Wintertalingen.

Fourageermethoden

Snavelruppia werd door eenden zowel lopend op het drooggevalen slik, als zwemmend in een klein laagje water bemachtigd. Steeds viel op dat op het

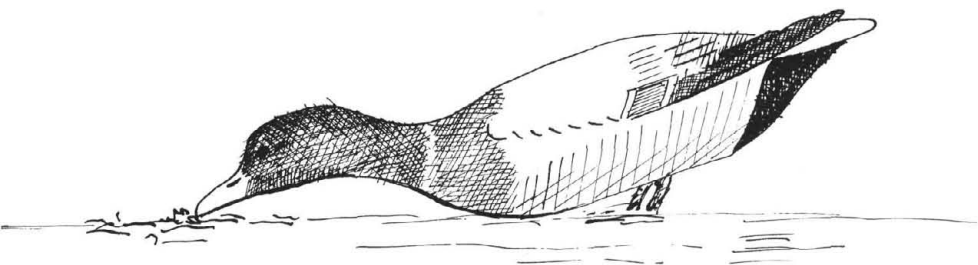
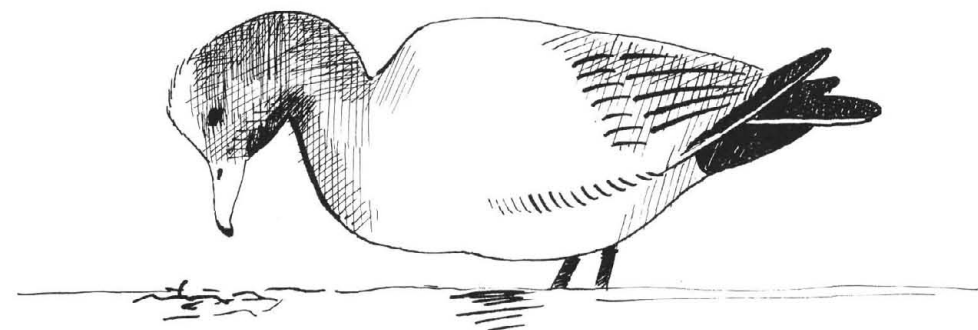


Fig. 5. Begrazing door Wilde eend (a) en Smient (b) van Snavelruppia. Grazing of Mallard (*Anas platyrhynchos*) (a) and Wigeon (*Anas penelope*) (b) on *Ruppia maritima* var. *brevirostris*.



drooggevallen slik de plekken opgezocht werden waar nog een dun laagje water stond. Aangezien de Snavelruppia op drooggevallen slik plat op of zelfs min of meer in het slik lag is deze voorkeur goed te begrijpen: in water komen de sprietten vrij van de bodem en zijn dus veel eenvoudiger te bemachtigen.

Wilde eenden aten meestal slobberend (Fig. 5a). Bij deze fourageerwijze werd de plant, inclusief de worteldelen losgetrokken en ingeslikt. De kop werd steeds laag boven de bodem gehouden, met de snavel in een hoek van 30-45° ten opzichte van het oppervlak. Met de snavel werden af en toe kleine rukjes gemaakt, wanneer de wortels kennelijk iets vaster zaten. Van een afstand kan deze beweging ten onrechte geïnterpreteerd worden als het nemen van losse hapjes, in plaats van de bijna continue opname van plantdelen die in werkelijkheid plaats vond. Slobbeenden en Knobbelswanen aten de Snavelruppia op dezelfde manier. De Knobbelswanen zaten bovendien regelmatig in de ondiepe slenken, waar onder water de Snavelruppia van de bodem werd gegeten. Smienten bemachtigden de Snavelruppia door de plant happend te begrazen (fig. 5b). De snavel werd daarbij bijna haaks op de bodem gehouden, en de sprietten en worteldelen werden in korte, snelle rukjes losgemaakt. Smienten slobberden niet. De Rotganzen graasden op dezelfde manier als de Smienten.

Smienten die Zeesla aten hapten

stukken van het wier van het slikoppervlak of uit het water wanneer ze met het opkomende dan wel afgaande water meezwommen.

Vaak waren het vrij grote stukken, waarmee enige tijd gemanipuleerd moest worden voor ze ingeslikt konden worden. Dit 'schudden' tijdens het fourageren maakte het mogelijk ook van een afstand vast te stellen welk voedsel de Smienten aten: deze horizontale kopbewegingen waren eenvoudig te onderscheiden van de verticale die gemaakt werden bij het grazen op de Snavelruppia.

Fourageeractiviteit eenden

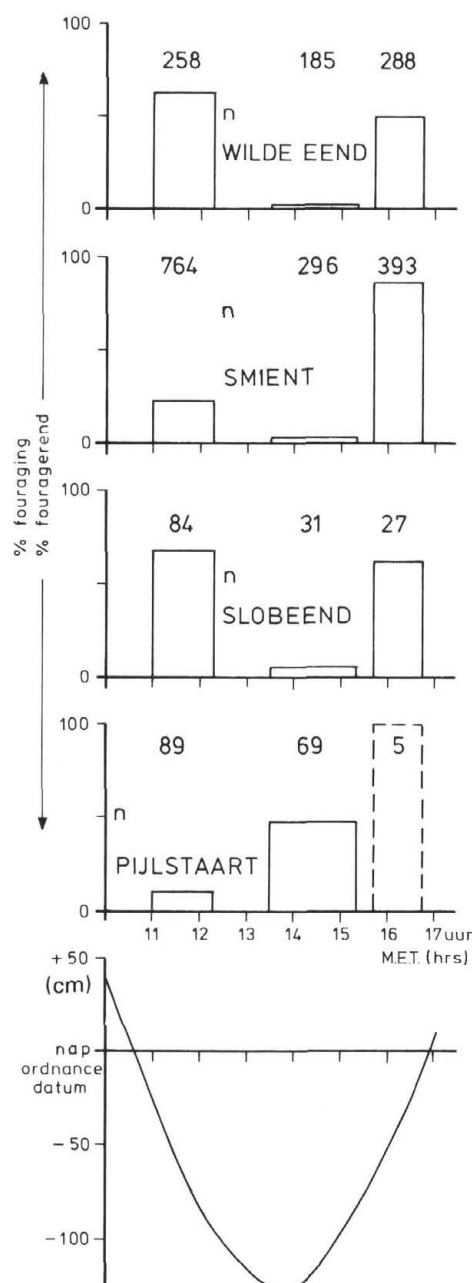
Gedurende enkele dagen is de fourageeractiviteit in de loop van het getij van de aanwezige eenden vastgelegd. Het doel van deze waarnemingen was een indruk te krijgen van de factoren die op de activiteit van invloed zijn. Tegelijk konden enige gegevens verzameld worden over de keuze: Snavelruppia of Zeesla.

De eenden kwamen niet dagelijks op alle plaatsen waar Snavelruppia groeide. Dit werd deels, zo niet geheel, veroorzaakt door menselijke verstoring (vis-sers, fotografen etc.).

Op de eerste waarneemdag werden de Hellegatsplaten gedurende de laagwaterperiode enkele malen in hun geheel afgezocht op eenden, waarvan de activiteit genoteerd werd. Er konden drie volledige tellingen worden verricht, waarvan de tweede rond laagwater viel.

Fig. 6. Fourageeractiviteit van enkele een-desoorten en het waterniveau op de Hellegatsplaten tijdens een laagwaterperiode, 24 september 1986.

Foraging activity of some duck-species and the water level on the Hellegatsplaten during a low-water period, September 24, 1986. From top to bottom: Mallard, Wigeon, Shoveler, Pintail, and the water-level expressed in cm above Ordnance Datum.





Voor de verschillende soorten was een duidelijk activiteitspatroon in de loop van het getij zichtbaar. Wilde eend, Smient en Slobeend fourageerden met opkomend en afgaand water, en rustten vrijwel allemaal in de periode rond laagwater (fig. 6). Dit patroon sluit aan bij de hierboven beschreven voorkeur van de eenden voor een laagje water op het slik tijdens het fourageren.

De Pijlstaarten, die op wadslakjes fourageerden, deden dit met name rond laagwater op het dan droog gevallen slik (fig. 6). Met opkomend water was nog slechts een klein aantal aan het fourageren, en was de rest steeds naar een hoogwater-vluchtplaats vertrokken.

Om de verkregen globale patronen beter te kunnen onderbouwen werd op 25 en 26 september vanaf een vast punt het zuidelijk deel van de Hellegatsplaten ieder half uur met een telescoop volledig afgezocht op Wilde eenden en Smienten. Het resultaat is te zien in figuur 7. De eenden fourageren niet alleen met opkomend en afgaand water maar zelfs dicht na het moment van hoogwater in grote aantallen. De waterstand bleef op de waarnemingdag zo laag dat de eenden op de hoogste delen van de platen met hun kop en nek onder water voedsel konden bemachtigen. Rond laagwater was de fourageeractiviteit wederom gering. De vogels die dan nog fourageren doen dit in de al beschreven plasjes.

Tijdens deze waarnemingen werd door de Wilde eenden en Smienten uitsluitend *Snavelruppia* gegeten. Wel werd, net als op 24 september, op het noordelijk deel van de Hellegatsplaten door een groep Smienten met opkomend water zwemmend en grondelend enige tijd op *Zeesla* gefourageerd. De weinige Smienten die rond laagwater fourageerden deden dat in kleine plasjes op *Snavelruppia*; fourageren op *Zeesla* werd in die periode niet waargenomen. Deze waarnemingen suggereren dat door een deel van de eenden *Zeesla* gegeten werd wanneer er al water op de platen kwam en de *Snavelruppia* langzaam onbereikbaar werd.

Belang *Snavelruppia* als voedselbron voor eenden

Al in juli en augustus werd door Wilde eenden op de *Snavelruppia* gefourageerd (Slager & Dirksen, 1987). Uit tabel 3 blijkt dat in september met name de in de omgeving aanwezige Smienten

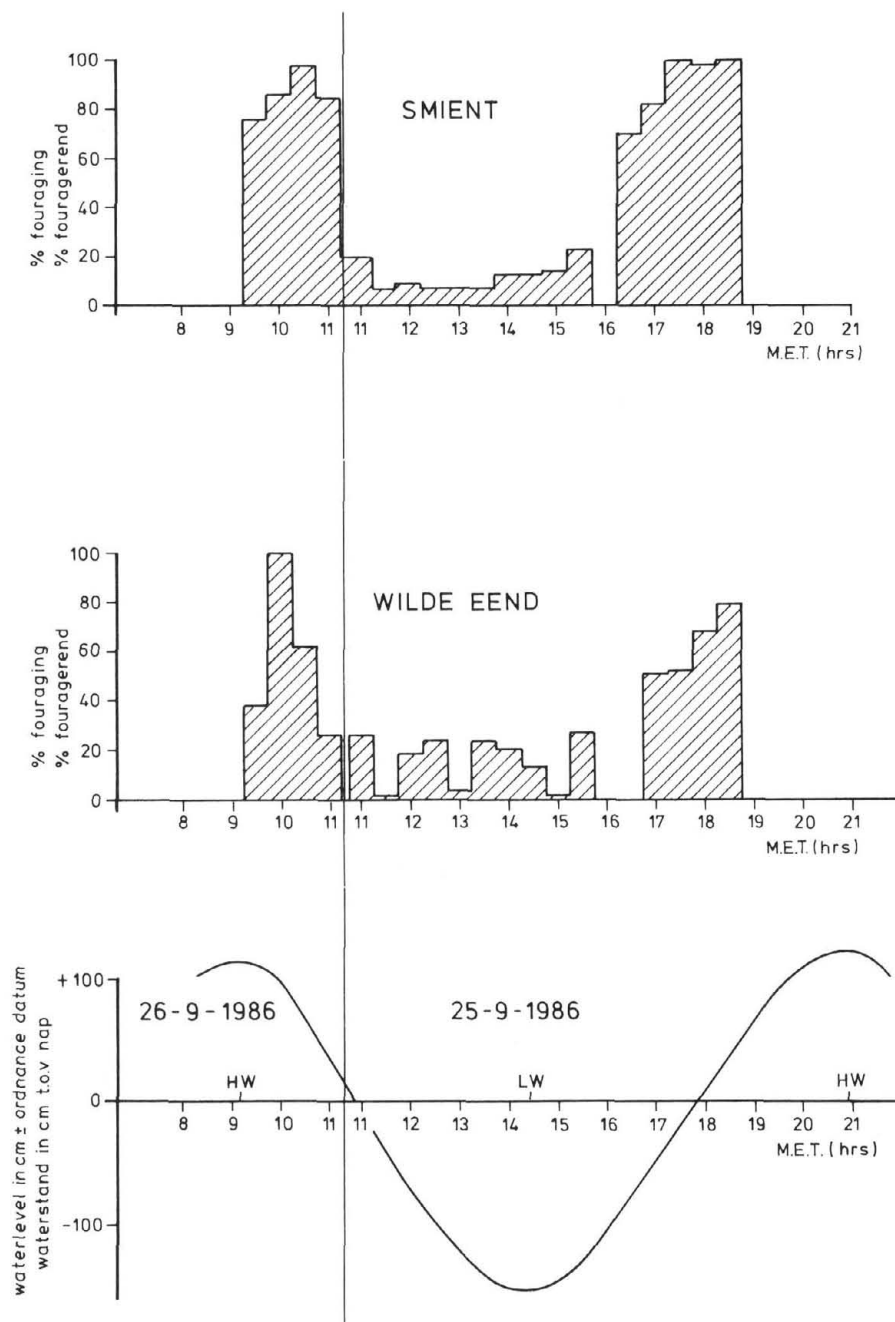
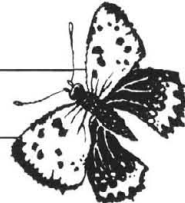


Fig. 7. Fourageeractiviteit in de loop van een hele getijcyclus van Wilde eend en Smient op het zuidelijk deel van de Hellegatsplaten, 25 en 26 september 1986. De gegevens van beide dagen zijn gekombineerd door de beide getijkrommen op elkaar aan te laten sluiten. Foraging activity in the course of a complete tidal cycle of Mallard (above) and Wigeon (below) on the southern part of the Hellegatsplaten, September 25 and 26, 1986. The data of both days are combined by linking the two tidal curves.

zich op de Hellegatsplaten ophielden, alwaar ze vooral *Snavelruppia* aten. In de week waarin waargenomen werd, fourageerden in totaal maximaal een 1200 eenden van verschillende soorten op de *Snavelruppia*. Nu is dat geen wereldschokkend aantal, maar het is wel een groot deel van de op dat moment aanwezige eenden. Ook in oktober en november werden in het gebied nog honderden eenden gezien. Ook die fourageerden zeker nog voor een deel op de in die periode langzaam verdwijnende *Snavelruppia*-vegetatie.

Er kan een kwantitatieve benadering gemaakt worden van het belang van de *Snavelruppia* voor watervogels op de Hellegatsplaten. De hoeveelheid voedsel die vogels dagelijks nodig hebben is gerelateerd aan het lichaamsgewicht van de vogel. Gebruik makend van deze relatie (Drent et al., 1978), van een schatting van de energetische inhoud van *Snavelruppia* en van gegevens over de verteerbaarheid voor eenden van dergelijk voedsel (Drent et al., 1978) is een schatting gemaakt van de hoeveelheid *Snavelruppia* die 750 Smienten en 250 Wilde



gedurende een week consumeren als ze geen ander voedsel zouden eten. De uitkomst is circa 700 kg (drooggewicht) *Snavelruppia*. Benadrukt moet worden dat dit geen precieze berekening is, maar een globale schatting waarvan de orde van grootte vergeleken kan worden met de schatting van de totaal aanwezige hoeveelheid *Snavelruppia*. Deze kan worden geschat uit het begroeide oppervlak en de gemiddelde dichtheid zoals die in september door ons is gemeten en komt uit op circa 5.000 kg. De eenden aten dus gedurende de week waarin waargenomen is zo'n 14% van de nog aanwezige *Snavelruppia* weg.

Uiteraard zijn er nog allerlei andere factoren die de begrazing en de hoeveelheid voor eenden beschikbaar voedsel beïnvloeden: de groei die er eerder in het seizoen is, het verdwijnen van *Snavelruppia* als gevolg van b.v. golfslag, de lage dichtheid die sommige delen van het begroeide oppervlak onaantrekkelijk maakt voor begrazing. Zonder dat deze factoren door ons meeberekend zijn, kan gezegd worden dat een consumptie in één week van ongeveer 10% van de in

Literatuur

- Boudewijn, T. J., S. Dirksen & L. K. Slager, 1987. Gebruik van het zoute Krammer-Volkerak door watervogels. Deel 1: Literatuurstudie. Ecoland-rapport 87-4. Bureau Ecoland, Utrecht.
- Cramp, S. & K. E. L. Simmons (eds.), 1977. The birds of the Western Palearctic, Vol. 1. Oxford University Press, Oxford.
- Cramp, S. & K. E. L. Simmons (eds.), 1979. The birds of the Western Palearctic. Oxford University Press, Oxford.
- Drent, R., B. Ebbinge & B. Weijland, 1978. Balancing the energy budgets of arctic breeding geese throughout the annual cycle: a progress report. Verh. orn. Ges. Bayern 23: 239-264.
- Harrison, P. G., 1982. Seasonal and year to year variations in mixed intertidal populations of *Zostera japonica* Aschers & Craeb.n. and *Ruppia maritima* L. Aquat. Bot. 14: 357-371.



voor afsluiting. Ecoland-rapport 87-5. Bureau Ecoland, Utrecht.

Vaate S. J. bij de, 1976. De bodemkundige en geologische gesteldheid van de Hellegatsplaten. Rijksdienst voor de IJsselmeerpolders. Werkdokument 1976-259 BbW.

Verhoeven, J. T. A., 1979. The ecology of *Ruppia*-dominated communities in Western Europe, I Distribution of *Ruppia* representatives in relation to their autecology. Aquat. Bot. 62: 197-268.

Zwarts, L. 1974. Vogels van het brakke getijgebied. Bondsuitgeverij van NJN, CJN en KJN, Amsterdam, 212 p.

Summary

Ruppia maritima on the 'Hellegatsplaten'; growth and consumption by Mallards and Wigeons.

This article deals with the recent occurrence of the brackish waterplant *Ruppia maritima* var. *brevirostris* on the Hellegatsplaten, a tidal marsh in the South-West part of the Netherlands. The biomass and some environmental parameters were studied. *Ruppia* occurred between -0.3 and +1.0 m above Ordnance Datum, with a maximum biomass between +0.2 and +0.5 m. In September 1986 the mean biomass (AFDW) was 5.09 g.m⁻². Settlement has probably become possible after a period of low water levels.