
Redactie:

Dr. H. M. DEKHUIJZEN (secretaris, p/a, C.P.O. Postbus 52, Wageningen)

Mr. J. H. KLATTE, Dr. H. N. KLUIJVER en Prof. Dr. K. H. VOOUS

HET VOEDSEL VAN DE GROENPOOTRUITER *TRINGA NEBULARIA* TIJDENS HET VERBLIJF IN HET NEDERLANDSE WADDENGEBIED

The food of the Greenshank *Tringa nebularia* during its stay in the Dutch Wadden-zee-area

C. SWENNEN

INLEIDING

De Groenpootruiter is de grootste palearctische vertegenwoordiger van het geslacht *Tringa*. De broedgebieden liggen overwegend in de boreale, maar ook in toendraklimaatgebieden, terwijl in subtropische en tropische streken wordt overwinterd (Voous, 1960). De soort passeert ons land tijdens de voor- en de najaarstrek. Dit onderzoek beschrijft het voorkomen, de fourageerplaatsen en het voedsel van de Groenpootruiter in het Nederlandse Waddengebied.

Voorkomen

Hoewel er een aantal winterwaarnemingen uit het Waddengebied bekend is, dienen deze als incidentele gevallen te worden beschouwd en kan er van overwinteren niet worden gesproken. Voor Texel worden er 4 genoemd met in totaal 5 vogels uit de maanden december tot en met februari (Orden, Dijkse en Dijkse, 1967: 52); voor Vlieland zijn eveneens 4 waarnemingen bekend met in totaal 21 vogels (Spaans en Swennen, 1968: 35); terwijl ook van Terschelling (Tanis, 1963: tabel 4) een aantal winterwaarnemingen is gemeld. Pas in de derde decade van april zet de voorjaarsdoortrek in en wordt de soort regelmatig bij ons waargenomen. De grootste aantallen worden gezien in de eerste twee decaden van mei, daarna nemen de aantallen snel af tot in de eerste decade van juni. In de tweede decade van juni is de soort vrijwel geheel uit het Nederlandse Waddengebied verdwenen. Eind juni wordt de Groenpootruiter weer iets frequenter gezien, waarna de aantallen in de loop van juli sterk toenemen. Deze zijn in de derde decade van juli en de eerste en tweede decade van augustus het hoogst, daarna volgt eerst een geleidelijke afname tot eind september, waarna de aantallen in oktober sterk minderen. In begin november is de soort reeds vrijwel afwezig.

De doortrek in het voorjaar strekt zich uit over een periode van slechts 5 decaden, de najaarsdoortrek daarentegen over 10 decaden. Ook het aantal op één dag aanwezige vogels is in beide trektijden verschillend. De zomer-aantallen zijn 4—10 maal zo groot als die in het voorjaar. Zo zijn er op Vlieland tijdens de voorjaars trek doorgaans maximaal 50 vogels en in de zomer enkele honderden tot maximaal 1000 tegelijk aanwezig (Spaans en Swennen, 1968: 35). Aantallen in dezelfde orde van grootte en in ongeveer gelijke verhouding zijn er in die tijden blijkens eigen waarnemingen ook op de andere eilanden.

Tijdens een telling over het gehele Nederlandse Waddengebied in de derde decade van augustus 1963 (Rooth, 1966) bleek dat de Groenpootruiter op vrijwel alle bezochte eilanden en kustgebieden aanwezig was met een totaal van 3.500 exemplaren. Dit is uiteraard een minimum aantal, dat echter wel de orde van grootte aangeeft. Naar wij later ondervonden, worden door waarnemers, die in een bepaald gebied alle aanwezige soorten moeten tellen, vooral de soorten die weinig opvallend en niet zeer talrijk zijn, onderschat. Naar mijn mening zal dan ook het werkelijke aantal in die tijd tussen de 4 en 7.000 hebben bedragen. Eerder in de maand augustus zijn de aantallen hoger en kunnen we rekenen op 5 tot 10.000 vogels. Een en ander wordt gesteund door de mededeling van de heer B. Ebbinge (in litt.) dat nauwkeurige tellingen op Schiermonnikoog van naar de hoogwaterrustplaatsen vliegende Groenpootruiters in de eerste decade van augustus in de jaren 1964 tot en met 1968 steeds totalen gaven van tussen 1100 en 1600 vogels.

Dat de waarnemingen van pleisterende vogels in de zomer zich over een zo veel langere periode uitstrekken dan in het voorjaar, kan vermoedelijk in eerste instantie veroorzaakt worden door een wegtrek uit het broedgebied gescheiden naar geslacht en leeftijd. Niethammer (in Bannerman, 1961: 126) vermeldt dat in Duitsland de wijfjes, die gebroed hebben, in juli aankomen en dat de mannetjes en de jongen later arriveren. Hoewel mij hierover geen waarnemingen bekend zijn, lijkt het aannemelijk dat dit bij ons eveneens het geval is. Dat daarbij de waargenomen aantallen in de zomer zo veel hoger zijn dan in het voorjaar, kan verschillende oorzaken hebben. Hoogstwaarschijnlijk wordt het mede veroorzaakt door een langere verblijfsduur in de zomer van tenminste een deel van de dieren. Dit wordt niet alleen waarschijnlijk geacht omdat de vogels in de zomer in tegenstelling met in het voorjaar meer gebruik maken van vaste plaatsen om te overtijnen, maar ook omdat deze dan gekenmerkt worden door grote hoeveelheden rui-veren. Daar vogels, die sterk in de rui zijn, over het algemeen in die periode niet trekken, lijkt het aannemelijk te veronderstellen dat de ruiende dieren een trekpauze in het Waddengebied houden.

De rustplaatsen

De steltlopers die in het Waddengebied in de getijzone fourageren, overtijnen overdag tijdens hoogwater op bepaalde plaatsen in de omgeving. De ver-

schillende plekken, waar de Groenpootruiters dan verblijven, hebben onderling weinig gemeen. Plaatselijk staan de dieren aan de waterkant, vaak in gezelschap van Tureluurs en andere soorten. Elders staan zij wel min of meer verstopt tussen hoge pollen *Spartina* of langs kreekjes of op laagbegroeide plekken in de kwelders. Ook treft men ze wel aan op weilanden of zo maar ergens in de duinen op soms wel ruim 1 km van de hoogwaterlijn verwijderd. Op Vlieland wordt door een aantal op het wad fouragerende Groenpootruiters ook wel overtijd in het 70 jaar oude bos om de plas van de Nieuwe Kooi. De verblijfsduur op de rustplaatsen is wisselend en ligt doorgaans tussen de 2 en 5 uur. Aanvankelijk wordt er meestal druk gepoetst, maar later staan zij zeer rustig.

De fourageerplaatsen

In het Waddengebied wordt vrijwel uitsluitend gefourageerd in de getijzone van kwelders en wadden. Nooit zag ik Groenpootruiters voedsel zoeken langs de zandige stranden van de Noordzeekust. Wel wordt hier en daar een verwaarloosbaar aantal vogels gezien dat voer verzamelt langs de randen van plasjes in de duinen en de polders.

Het fourageren

De Groenpootruiters fourageren in hoofdzaak in het water. Op het wad volgen zij dan ook de waterlijn zowel bij opkomend als bij afgaand tij en zij waden door plasjes en prielen.

Op plaatsen in het water waar zich beweeglijke prooien, zoals garnalen en visjes bevinden, wordt duidelijk visueel gejaagd. Hierbij gaan de vogels doorgaans zeer rusteloos en bedrijvig te werk. Niet alleen wordt er dan snel door het water gelopen, maar ondertussen wordt ook de snavel kris kras door het water en vaak tevens door het bovenste laagje van de grond gehaald. Ook wel ziet men de vogels rennen met de kop vooruit, de snavel geopend en schuin in het water gestoken. Het lijkt erop, dat de prooi door dit gedrag te voorschijn komt en daarna wordt achtervolgd, waarbij ondertussen steeds weer nieuwe prooien zichtbaar worden.

Aan randen van geulen in tamelijk diep water wordt zowel bij opkomend als bij afgaand tij op een minder mobiele manier prooi verzameld. De vogels lopen langzamer en met meer opgeheven kop, waarbij met de snavel zo'n 10 tot 30 maal per minuut in het water wordt gestoten.

In plasjes met een zeer zachte bodem wordt ook wel met de snavel diep in de grond geboord. Een diepe boring, waarbij de snavel vaak trillend tot de wortel in de grond wordt gestoken en de kop soms geheel onder water verdwijnt, wordt vaak voorafgegaan door een serie ondiepe prikken. Prooien, die op deze manier zijn gevangen, worden vaak even gespoeld voor zij worden ingeslikt.

Op de drooggevalle gronden worden de prooien al snel lopend van de oppervlakte afgepakt. Waar op deze gronden losse wieren liggen, worden

deze soms opgepakt en zijwaarts weggeworpen, waarbij er geaasd wordt op de prooien, die eronder verborgen waren. In alle gevallen werd waargenomen dat de prooi in zijn geheel werd ingeslikt.

Bij alle fourageer-activiteiten is sprake van onderlinge agressie. De Groenpootruiters fourageren dan ook tamelijk verspreid. Het lijkt er echter op dat, naarmate het vang-rendement op een plek groter is, de soortgenoten op kortere afstand worden getolereerd. Tijdens de laagwaterperiode onderbreken de individuen regelmatig het fourageren voor een korte rustpauze. De vogels gaan dan bijeen staan, waaruit toch een sociale band blijkt. Tijdens deze rustpauzes komt het wel voor dat onverteerde resten van het voedsel in de vorm van een braakbal worden opgegeven.

METHODE

Bij veldwaarnemingen kan bij het merendeel der slikbewegingen niet met zekerheid worden gezien om welke prooi-soort het gaat. Evenmin kan met microscopische analyse van de faeces het voedsel van de Groenpootruiters worden bepaald, omdat in de faeces nagenoeg geen herkenbare delen van prooidieren worden gevonden. Daarentegen bleken de regelmatig aangetroffen braakballen voor het nagaan van de gegeten prooidieren uitermate waardevol. De door mij onderzochte braakballen zijn afkomstig van Texel, Vlieland en Schiermonnikoog. Het merendeel werd verzameld in de maanden juli, augustus en september, slechts enkele zijn afkomstig uit de periode van de voorjaars-trek.

Verse braaksels, die meestal op het wad verzameld waren, werden aanvankelijk bewaard op alcohol. De meestal al iets ingedroogde braaksels van hoogwater-vluchtplaatsen werden droog bewaard (Fig. 1A). Deze gedroogde braaksels vallen na enkele minuten weken in alcohol gemakkelijk uiteen. Al het materiaal werd op het laboratorium uitgezocht in petrischaaltjes met alcohol met behulp van een Zeiss stereomicroscop. Voor de grovere delen werd een 10-malige vergroting gebruikt, voor de fijnere een 40-malige. Het materiaal bestaat in hoofdzaak uit grotendeels vergruisde onverteerbare delen van prooidieren, zoals graten en otolieten van vissen, kaken en setae van borstelwormen, poten en schilden van crustaceën en insecten, daarbij vrijwel steeds ook meerdere metacercariën, de geëncysteerde larven van zuigwormen. Alle delen werden gesorteerd en de herkomst bepaald aan de hand van een collectie potentiële prooidieren uit het gebied.

In de jaren 1964-1970 werden in totaal 743 braakballen van Groenpootruiters verzameld. Hiervan waren er 739 van vogels afkomstig die op het wad hadden gefourageerd, en 4 van dieren die in duinplasjes fourageerden.

De braakballen van de vogels van het wad zijn licht van kleur. Het gemiddelde formaat berekend over 40 exemplaren was 19,3 (14—23) x 9,8 (8—12) mm, met een drooggewicht van 0,773 gram. De braaksels van de vogels uit de zoetwaterplasjes waren donkerder van kleur en lichter van gewicht, gemiddeld 0,193 gram. De braaksels werden aanvankelijk alleen

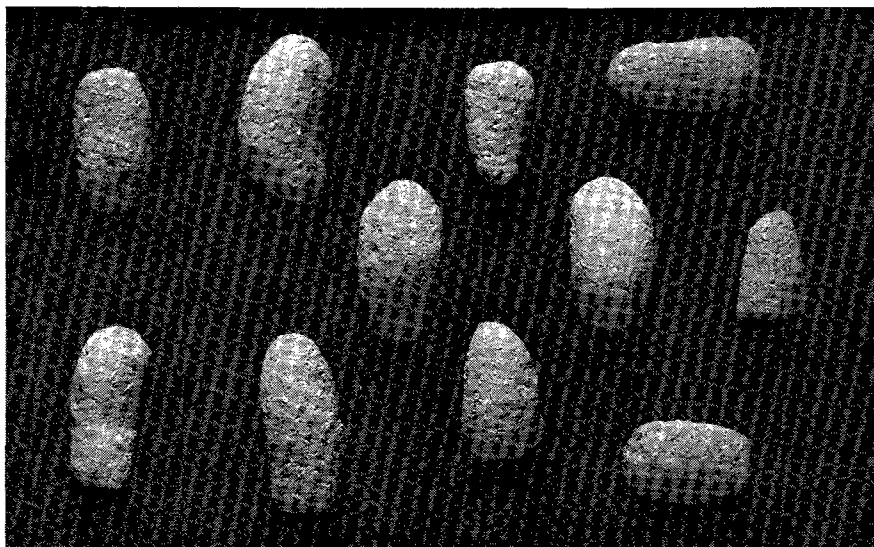
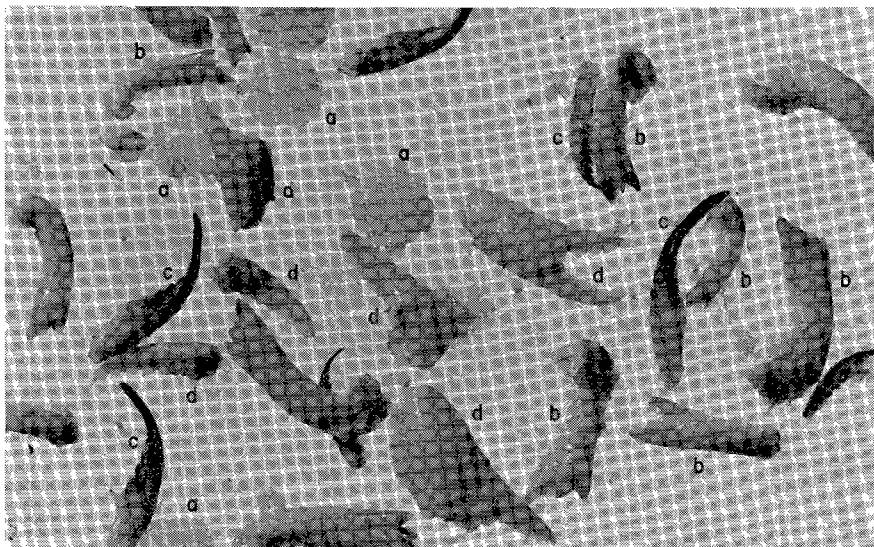


Fig. 1. A. Droge braakballen van de Groenpootruiter *Tringa nebularia*.
A. Dry pellets of the Greenshank *Tringa nebularia*.



B. Detail van de inhoud. a, sacculolieten van Brakwatergrondel *Potamoschistus microps*; b, mandibulae van Garnaal *Crangon crangon*; c, kaken van Veelkleurige Zeeduizendpoot *Nereis diversicolor* en d, schaarpunten van Strandkrab *Carcinus maenas*.
B. Detail of the contents. a, sacculoliths of *Potamoschistus microps*; b, mandibles of *Crangon crangon*; c, jaws of *Nereis diversicolor* and d, pincers of *Carcinus maenas*.

Tabel 1. Resultaten van een kwantitatieve analyse van 30 braakballen van de Groenpootruiter *Tringa nebularia*, verzameld tussen 31 juli en 10 augustus 1968 op Schiermonnikoog.

Table 1. Results of a quantitative analysis of 30 pellets of the Greenshank *Tringa nebularia*, collected on the isle of Schiermonnikoog between 31st July and 10th August, 1968.

Prooi-soort Species of prey												
	<i>Potamoschistus microps</i>	<i>Crangon crangon</i>	<i>Carcinus maenas</i>	<i>Nereis diversicolor</i>	<i>Hydrobia ulvae</i>	<i>Littorina spec.</i>	<i>Lamellibranchia indet.</i>	<i>Corophium spec.</i>	<i>Gammarus spec.</i>	<i>Balanus spec.</i>	<i>Diptera indet.</i>	<i>Coleoptera indet.</i>
Aantal individuen Number of individuals	—	—	13	—	—	—	—	—	—	—	1	—
1	—	41	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1	1	14	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—
2	2	13	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3	3	34	—	—	1	—	+	—	—	—	—	—
4	4	—	3	7	5	—	+	—	1	—	—	—
5	5	45	2	2	1	—	—	—	—	—	—	—
5	5	18	1	3	2	—	—	—	—	—	—	—
6	6	10	3	11	6	—	+	3	—	—	—	—
6	6	14	—	6	—	—	—	—	—	—	—	—
7	7	7	2	—	—	—	—	—	1	—	—	1
8	8	32	2	1	—	—	+	—	—	—	—	—
14	14	16	13	9	—	—	—	—	—	—	—	—
15	15	28	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
16	16	4	—	1	1	—	—	—	1	—	—	—
16	16	25	9	1	2	—	—	—	1	—	—	—
19	19	16	15	3	—	—	—	—	—	—	1	—
21	21	38	8	1	5	1	—	—	—	—	—	1
27	27	15	6	1	2	—	—	—	—	—	—	—
29	29	36	1	15	—	—	—	—	—	—	—	—
29	29	4	—	6	—	—	—	—	—	—	—	—
31	31	43	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—
36	36	28	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—
37	37	14	—	6	1	—	—	—	—	—	—	—
39	39	19	—	2	1	—	—	—	—	—	—	—
40	40	5	7	3	—	—	—	—	—	—	—	—
83	83	21	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
84	84	23	1	2	—	—	—	—	1	+	—	—
93	93	22	2	1	—	—	—	—	1	—	—	—
gemiddeld (n=30) average	22,57	19,50	4,00	3,43	1,00	0,03	+	0,30	0,23	+	0,07	0,07
percentage percentage	44,02	38,03	7,80	6,69	1,95	0,06	+	0,59	0,45	+	0,14	0,14
frequentie (in %) frequency	93,3	90,0	63,3	73,3	40,0	3,3	13,3	3,3	23,3	3,3	3,3	6,7

kwalitatief uitgezocht, waarbij de aantallen van de verschillende prooi-soorten globaal werden geschat. Er zijn ook 30 ballen zeer nauwkeurig kwantitatief onderzocht; deze waren afkomstig van Schiermonnikoog en werden alle in dezelfde week verzameld.

RESULTAAT

a. Het voedsel van de vogels die op het wad fourageren.

Er werd geen plantaardig materiaal in de braaksels aangetroffen. Alle dierlijke resten, die in de kwalitatief uitgezochte monsters van verschillende vindplaatsen waren gevonden, kwamen ook voor in de dertig geheel kwantitatief uitgezochte braakballen (Tabel 1).

De prooien worden dan ook besproken aan de hand van de in de tabel vermelde soorten, waarbij voor de belangrijkste dieren tevens wordt aangegeven welk onderdeel voor de bepaling van het aantal en van het formaat werd gebruikt (Fig. 1B).

Potamoschistus microps, Brakwatergrondel. De Brakwatergrondel verblijft in de winter in de diepere geulen van de Waddenzee en is dan voor de steltlopers onbereikbaar. Vanaf de eerste helft van april blijven er in de getijzone tijdens laagwater exemplaren achter in plassen en geulen met een diepte van enkele decimeters. Het zijn volwassen exemplaren met een lengte van 4 tot 5 cm. In juli verschijnen er ook jonge visjes en dan zijn zij tijdens laagwater in ieder ondiep plasje en geultje zeer talrijk. In oktober nemen de aantallen weer af en in november zijn de grondeltjes vrijwel uitsluitend nog in de diepere geulen te vinden.

De Brakwatergrondel komt nagenoeg iedere zomer in schier ontelbare aantallen op het wad voor, maar in de zomer na de strenge winter van 1962/63 ontbrak de soort vrijwel geheel.

Van de grondelsoorten, die in de Waddenzee gevonden worden, is *P. microps* de enige die zo ondiep voorkomt dat ze door steltlopers kan worden gevangen.

Van de in de braaksels voorkomende resten bleek het grootste paar van de drie stel gehoorbeentjes, de sacculolieten, goed bruikbaar voor de bepaling van het aantal en het formaat van de gegeten visjes. De lengte van deze varieerde van 12 tot 38 mm in de kwantitatief uitgezochte braaksels, maar 90% van de prooien had een lengte tussen 14 en 20 mm.

Crangon crangon, Garnaal. De garnalen verblijven in de winter in de Noordzee en in de diepe geulen van de Waddenzee; zij zijn dan onbereikbaar voor de steltlopers. Tijdens zachte winters komen de eerste garnalen al omstreeks eind februari op de platen. Doorgaans is het echter pas in juni dat ze tijdens laagwater in enige aantallen in de plasjes en krekken op het wad achterblijven. Vanaf eind mei verschijnen er ook veel jonge garnalen en van eind juni af komen de dieren massaal voor in het ondiepe water. In september nemen de aantallen weer sterk af en in november vindt men de garnaal nog slechts sporadisch in ondiep water op de platen. De soort heeft niet te lijden van

een strenge winter, integendeel, na de strenge winter van 1962/63 waren in de zomer de jonge exemplaren nog talrijker dan in jaren met een meer normale winter.

Garnalen migreren voor een zeer groot deel met het getij mee vanuit de geulen op de platen en terug. Hierbij verblijven de kleinere exemplaren in ondieper water dan de grotere. Volgens de waarnemingen van Dr. J. J. Beukema (mond. meded.) is in de zomer bij een waterdiepte van 10 cm de gemiddelde lengte van de garnalen langs de geulranden minder dan 25 mm, waarbij echter dieren tot een lengte van 30 mm reeds in aanzienlijke aantallen voorkomen. In plasjes zijn de dieren bij een overeenkomstige waterdiepte wat groter.

Van de resten in de braakballen bleken de mandibulae het meest bruikbaar voor de bepaling van het aantal en het formaat van de gegeten dieren. De buitgemaakte garnalen varieerden in totale lichaamslengte tussen 26 en 61 mm, met 90% van de dieren tussen 29 en 50 mm. Gezien de lengte van de poten is 10 cm de maximale waterdiepte waarin de Groenpootruiter nog wadend kan fourageren. Zoals we hierboven zagen is de gemiddelde lengte van de garnalen, die op deze diepte voorkomen, echter aanzienlijk minder, waaruit we moeten concluderen dat de Groenpootruiter bij de vangst selecteert op de grotere exemplaren.

Carcinus maenas, Strandkrab. Volwassen krabben komen alleen in de zomer op de wadplaten voor, in de winter verblijven ze in dieper water. Jonge krabben daarentegen zijn vrijwel het gehele jaar door in de getijzone te vinden, maar gedurende de winter en het voorjaar zijn zij zeer schaars en dan zitten zij vrijwel uitsluitend tussen mosselkluiten en wierbegroeiingen. Zeer jonge krabben met een schildbreedte van 2 tot 17 mm zijn in de maanden juli tot en met oktober overal op de wadplaten vrij talrijk. De Strandkrab is gevoelig voor strenge koude. Na de winter van 1962/63 bleken de aantallen oude krabben sterk te zijn verminderd en in de zomer van 1963 werden er vrijwel geen jonge exemplaren op de wadplaten aangetroffen.

Van de in de braakballen voorkomende herkenbare resten bleken de schaarpunten goed bruikbaar om het aantal en het formaat van de gegeten krabben te bepalen. De carapaxbreedte van de prooien varieert tussen 3 en 11 mm. Daar zeker in de zomer dieren met een carapaxbreedte tot 17 mm talrijk zijn en ook nog grotere maten vooral op de mosselbanken veelvuldig worden aangetroffen, is de conclusie dat de Groenpootruiter op de kleinere maten selecteert, vermoedelijk omdat de dieren niet in staat zijn grotere krabben in te slikken of klein te maken. In de braaksels werden zelfs enkele vrijwel intacte krabben met een carapaxbreedte van 8—11 mm aangetroffen; het vlees van deze prooien was waarschijnlijk niet of slechts in geringe mate verteerd.

Nereis diversicolor, Veelkleurige Zeeduizendpoot. Van de in het Waddengebied voorkomende Nereidae is *N. diversicolor* de enige soort die het gehele jaar door in tamelijk grote aantallen op de wadplaten voorkomt. De dieren

halen hun voedsel van het wadoppervlak, maar trekken zich tijdens laagwater en bij gevaar terug in 20 tot 30 cm diepe holen. Door het voorkomen van veel jongbroed zijn de aantallen in de nazomer het hoogst.

Van de in de braakballen aangetroffen resten bleken de kaken goed bruikbaar om de aantallen gegeten zeeduizendpoten te bepalen. Deze methode bleek minder nauwkeurig te zijn dan die gebruikt werd bij *Crangon* en *Potamoschistus*, maar het was duidelijk dat de massa van de wormen een lengte had van 5 tot 9 cm. Daar in juli-augustus het merendeel der wormen op het wad kleiner is dan 5 cm, blijkt dat er bij het eten door de Groenpootruiter een selectie optreedt naar de grotere maten.

Mollusca. Met ongeveer 10 verschillende species vormen de schelpdieren het gehele jaar door een belangrijke voedselbron voor een aantal vogels in het Waddengebied. Het Wadslakje *Hydrobia ulvae*, waarvan in de zomer de jonge exemplaren voorkomen met enkele tientallen tot enkele tienduizenden individuen per vierkante meter wad, werd in 40% van de kwantitatief uitgezochte braakballen aangetroffen, maar het gemiddelde per braakbal was 1 en het maximum slechts 6. In geen van de gevallen was de schelp gekraakt en vrijwel steeds was zelfs het operculum nog aanwezig, zodat kon worden aangenomen dat het vlees niet was verteerd. Deze slakjes, die een lengte hadden van 1 tot 2 mm, kunnen dan ook niet als voedsel voor de Groenpootruiter hebben gediend. *Hydrobia* komt bij veel op het wad fouragerende vogels in de maag voor, maar slechts enkele soorten, zoals de Kanoetstrandloper, zijn in staat de schelpen te kraken, zodat het vlees kan worden verteerd. Bij de Kanoetstrandloper bevat de maag dan ook meestal vele honderden exemplaren. Bij de meeste andere soorten gaat het evenals bij de Groenpootruiter om slechts enkele tot enkele tientallen exemplaren, die mogelijk bij toeval met ander voedsel mee zijn ingeslikt. Hetzelfde geldt voor de *Littorina*, waarvan alleen een columella, de verticale spil van de schelp, werd gevonden, die als zodanig kan zijn ingeslikt. Dezelfde indruk werd verkregen bij het bestuderen van de enkele brokjes van schelpen van tweekleppigen. In twee gevallen betrof het echter dunne schelpfragmenten van jonge *Mya arenaria*, Strandgaper en daar deze soort zich bovendien onvolledig in de schelp kan terugtrekken bestaat de mogelijkheid dat zij inderdaad als voedsel zijn opgenomen. Hoewel molluskenresten dus wel een regelmatig bestanddeel in de braakballen van de Groenpootruiters bleken te zijn, waren zij kwantitatief nooit belangrijk en konden zij op enkele dunschalige dieren na niet tot het voedsel van de vogel worden gerekend.

Amphipoda. De kreeftjes *Corophium volutator* en *C. arenarium*, alsmede *Gammarus locusta* komen op het wad vooral in de zomer in grote hoeveelheden voor, waar zij door enkele vogelsoorten dan ook veel als voedsel worden genomen. Dat de resten van deze kreeftjes slechts sporadisch in de braakballen werden aangetroffen, duidt erop dat zij in het Waddengebied niet tot het menu van de Groenpootruiter gerekend moeten worden.

Cirripedia. Zeepokken komen plaatselijk op het wad op vast substraat voor.

De twee fragmenten van *Balanus* vormen echter niet de resten van een geheel dier en zullen waarschijnlijk bij toeval als losse fragmenten zijn ingeslikt. Het is niet waarschijnlijk dat de Groenpootruiter in staat is harde kalkhuisjes van zeepokken van het substraat los te maken of te openen.

Insecta. Insecten komen op de wadplaten slechts bij toeval voor. Dat zij zo spaarzaam in de braaksels van de Groenpootruiters, die op het wad gefourageerd hadden, werden aangetroffen, kan dan ook weinig verwondering wekken. Later zullen wij zien dat insecten een heel belangrijk onderdeel van de buit vormen van de vogels die bij de duinplasjes fourageren.

b. Het voedsel van de vogels die in duinplasjes fourageren.

Van de vier braakballen van vogels die bij duinplasjes hadden gefourageerd, bevatten er drie enig plantaardig materiaal, dat echter de indruk wekte bij toeval te zijn ingeslikt en in ieder geval geen wezenlijke bijdrage tot de calorische behoeften kan hebben geleverd. Drie ballen, die waren verzameld tijdens de voorjaars trek, bevatten resten van Coleoptera (kevers) en van larven van Odonata (libellen) en Heteroptera (wantsen), in één ervan tevens een aantal beenstukjes van één kleine Amphibia.

Het ene augustus-braaksel bevatte de resten van ongeveer 70 waterwantsen van het geslacht *Corixa* (Heteroptera), 4 larven van Eendagsvliegen (Ephemera) en 1 muggelarf (Diptera), waarbij enkele onverteerde zaden van *Zannichellia palustris* en een aantal eveneens onaangetaste cysten van niet nader te identificeren metacercariën.

DISCUSSIE

Het blijkt dat de Groenpootruiters, die op het wad fourageren, maar een beperkt aantal diersoorten als prooi nemen. De twee belangrijkste zijn de Brakwatergrondel *Potamoschistus microps* en de Garnaal *Crangon crangon*, die beide in zeer ondiep water kunnen voorkomen. Deze twee vormen meer dan 80% van het aantal prooien, waarbij de Garnaal, zoals we later zullen zien, naar gewicht de belangrijkste is en in het voorjaar ook numeriek overheerst. Beide soorten bezitten een goede schutkleur en kunnen zich daarbij grotendeels in de bodem ingraven. Doorgaans vallen zij eerst op als zij weggeschieten, waarbij modderwolkjes worden opgewerveld. De Groenpootruiter bemachtigt ze voornamelijk in plasjes en geulen met de eerder beschreven zeer beweeglijke jaagmethode, waarbij de snavel snel in het water wordt gestoken of door het water wordt gehaald.

De beide andere veel voorkomende prooidieren zijn de Strandkrab *Carcinus maenas*, waarvan de jonge exemplaren vaak van het droge wad worden afgepikt en onder wier worden gezocht, alsmede de Veelkleurige Zeeduizendpoot *Nereis diversicolor*, die diep uit de zachte grond wordt geboord en vaak voor het inslikken nog wordt afgespoeld. Deze beide soorten vormen samen 14% van de prooidieren, waarbij in het voorjaar de Zeeduizendpoot veel belangrijker is dan de Strandkrab.

Het beeld dat werd verkregen van het voedsel van de Groenpootruiter bij de zoetwaterplasjes is minder volledig; hier fourageert ook maar een fractie van de aanwezige vogels. De prooikeuze lijkt soortenrijker en bestaat voornamelijk uit tamelijk grote insecten en insecten-larven. Het is duidelijk dat tijdens de trektijd de mariene prooien in het Waddengebied veel belangrijker zijn dan terrestrische of limnische. Enkele soorten steltlopers, die evenals de Groenpootruiter in noordelijke streken broeden, overwinteren in grote aantallen in het Waddengebied en men kan zich afvragen of dit voor de Groenpootruiter, die hier niet overwintert, wat betreft het voedsel mogelijk zou zijn.

Bij de bespreking van de prooien zagen wij reeds dat de twee belangrijkste soorten, de Garnaal en de Brakwatergrondel, zich in november in dieper water terugtrekken en dus voor de Groenpoot onbereikbaar worden. Van de twee minder belangrijke prooidieren wordt de Strandkrab in november uiterst schaars in de getijzone en blijft alleen de Zeeduizendpoot over, die de gehele winter door als prooidier beschikbaar blijft. Deze kan alleen worden bemachtigd door diep in de grond te boren. De Groenpootruiter ziet men echter voornamelijk boren in water en dan op plaatsen waar de grond tamelijk slibrijk is. Dat betekent dat maar een zeer beperkt gebied van het wad geschikt is, omdat de meeste plaatsen te zandig of te droog zijn. Daarbij is de Zeeduizendpoot ook nog een belangrijke prooi voor enkele andere steltlopers. Het lijkt hachelijk om, in een periode waarin de weersomstandigheden zodanig zijn dat het geschikte fourageergebied regelmatig enkele tijen achtereen door waterverhoging onbereikbaar blijft, geheel afhankelijk te zijn van maar één prooi-soort, die slechts onder bepaalde omstandigheden kan worden bemachtigd, waarbij dan nog concurrentie ondervonden wordt van enkele andere vogelsoorten.

De naaste verwant van de Groenpootruiter, die wel in het Waddengebied overwintert, is de Tureluur *Tringa totanus*. Volgens onze gegevens (ongepubliceerd) wordt het voedsel van de Tureluur gevormd door de beide sterk op elkaar gelijkende Vorksprietgarnaaltjes *Corophium volutator*, *C. arenarium*. Daarnaast worden veel mollusken genomen, waaronder vooral jonge exemplaren van de Strandgaper *Mya arenaria*, het Nonnetje *Macoma balthica* en nog enkele andere soorten. Een belangrijke prooi-soort is ook de Veelkleurige Zeeduizendpoot *Nereis diversicolor*, terwijl Garnaal *Crangon crangon* en Brakwatergrondel *Potamoschistus microps* een meer ondergeschikte plaats innemen. Daar alle belangrijke prooidieren het gehele jaar door op de platen aanwezig zijn, heeft de Tureluur een betere basis om te overwinteren dan de Groenpootruiter.

De overige veel in het Waddengebied doortrekkende verwante soorten zijn: Witgatje *Tringa ochropus*, Bosruiter *T. glareola*, Oeverloper *T. hypoleucos* en Zwarte Ruiter *T. erythropus*. Deze mijden de platen in de getijzone of komen alleen voor op plaatsen met een laag zoutgehalte. Zij kunnen derhalve niet tot de eigenlijke wadvogels worden gerekend.

Zover wij weten zijn er in de Waddenzee geen potentiële prooidieren zon-

der onverteerbare en herkenbare onderdelen. In de op het wad verzamelde faeces van de Groenpootruiter werden zelfs uiterst fijne delen, zoals setae van borstelwormen, slechts zeer spaarzaam aangetroffen. Deze en andere kleine resten en zelfs cysten van parasieten komen wel veel voor in de braakballen. Wij mogen dus aannemen, dat de braaksels een goed kwantitatief beeld geven van het voedsel van de Groenpootruiter.

Met behulp van op het wad verzamelde prooidieren van overeenkomstige lengte is het mogelijk het gewicht van de prooien te bepalen. Het gemiddeld drooggewicht, dat behoort bij de afmetingen van de prooidieren uit de kwantitatief uitgezochte braakballen, is voor *Potamoschistus* 0,015, voor *Crangon* 0,160, voor *Carcinus* 0,068 en voor *Nereis* 0,087 gram. In Tabel 1 zagen wij dat het gemiddelde aantal exemplaren van deze soorten per braakbal respectievelijk 22,5, 19,5, 4,0 en 3,5 bedraagt, waarmee het totale drooggewicht van de prooien berekend kan worden op gemiddeld 4,0 gram. Hiervan wordt bijna 0,8 gram aan onverteerbare delen weer uitgebraakt, zodat de hoeveelheid verteerd voedsel, voornamelijk eiwitten, 3,2 gram bedraagt. Uiteraard zou men hiermee graag de gemiddelde dagconsumptie van een Groenpootruiter willen berekenen.

Op het wad ziet men de Groenpootruiter slechts uiterst zelden braken, en op de hoogwaterrustplaats is het aantal verse braakballen, dat wordt aangetroffen, doorgaans geringer dan het aantal rustende vogels. Hierdoor kwam de gedachte op dat de Groenpootruiter mogelijk slechts één braakbal per dag of één braakbal per tij (twee per dag) produceert.

De verbrandingswaarde van het vlees van dergelijke prooidieren bedraagt ongeveer 5 K.cal. per gram drooggewicht. Een braakbal bevat, zoals wij eerder zagen, de onverteerbare resten, die behoren bij een voedselopname van 3,2 gram drooggewicht vlees, wat dus neerkomt op ongeveer 16 K.cal. Hierbij treedt nog enig verlies op (o.a. in de vorm van urine), zodat er wellicht hiervan 13 tot 15 K.cal. metaboliseerbaar is. Het standaard metabolisme van een vogel is volgens King & Farner (1961) proportioneel met het lichaamsgewicht en te berekenen met een door hen gegeven formule: $\log M = \log 74,3 + 0,744 \log W \pm 0,074$, waarbij M het standaard metabolisme in K.cal. per dag is en W het gewicht van de vogel in Kg. Niethammer (1942) geeft voor de Groenpootruiter een lichaamsgewicht van 134—215 gram, wat overeenkomt met een standaard metabolisme van gemiddeld 20,5 (14,1—28,1) K.cal. Het standaard metabolisme wordt gemeten bij een vogel in volstrekte rust, dus ook met een lege darm, en in een thermo-neutrale omgeving. Het is een maat voor de energie die nodig is om in leven te blijven. Daar alle andere activiteiten extra energie vergen, moet de dagelijkse voedselopname enkele malen groter zijn. Bij enkele andere vogels van het wad vonden we een dagelijkse voedselopname die 3 tot 4 maal zo groot is als wat benodigd is voor het standaard metabolisme.

Hieruit kan berekend worden dat het aantal geproduceerde braakballen minstens 3 en waarschijnlijk ongeveer 5 moet zijn, waarmee de hypothese

van slechts één per dag of één per tij verworpen is, iets wat later ook door de voortgezette waarnemingen aannemelijk werd. Zolang het onmogelijk is het aantal geproduceerde braakballen precies te bepalen, is het evenmin mogelijk om met behulp van braakbal-analyse de dagelijkse voedselopname van de Groenpootruiter in het veld te berekenen.

Voor de hulp bij het waarnemen en bij het verzamelen van faeces en braaksels ben ik veel dank verschuldigd aan de medewerkers van de Werkgroep voor Oecologisch Waddenonderzoek. Zeer erkentelijk ben ik ook de heer B. Ebbinge voor het toezenden van een grote collectie braakballen van Schiermonnikoog en voor de nadere gegevens over de aantallen vogels aldaar.

SUMMARY

The Greenshank occurs in the Wadden-area only during migration. Only incidental observations are known of the winter-months and also in the second decade of June the species is practically absent.

During autumn-migration an estimated 5,000—10,000 Greenshanks stay in the Dutch Wadden-area; a part of the birds moult here. In spring the number is much smaller.

The birds forage principally on the muds of the Waddenzee. A negligible number forages in pools and ditches in the dunes and the polders. On the sandy beaches along the shore of the North Sea the species is not observed. Most of the prey is caught from water often after a short chase. Soft water-logged muds are probed to a depth corresponding to the length of the bill. Sometimes on dry mud flats sea weeds which have drifted ashore, are picked up and thrown aside after which the uncovered prey is consumed.

It appears from pellets that the most important prey species are: *Potamoschistus microps* (goby), *Crangon crangon* (shrimp), *Carcinus maenas* (shore crab) and *Nereis diversicolor* (polychaet). The first 3 species withdraw to deeper water during the winter becoming inaccessible to Greenshank which may hibernate. The Redshank (*Tringa totanus*) on the contrary mainly feeds on prey which is present on the flats throughout the year.

It is possible to determine on the basis of the sizes of the otoliths, mandibulae and jaws found in the pellets the number and measurements rather exactly and thus the total weight of the prey that was eaten. It has been calculated that the number of pellets will be about 5 a day; as the exact number could not be determined it is, however, impossible to estimate the amounts of food consumed per day.

LITERATUUR

- King, J. R. & D. S. Farner. 1961. Energy metabolism, thermoregulation, and body temperature. In: A. J. Marshall edit. Biology and comparative physiology of birds II. Acad. Press.
- Niethammer, G. 1942. Handbuch der Deutschen Vogelkunde III. Leipzig.
- Orden, C. van, A. J. Dijkse & L. J. Dijkse. 1967. De vogels van Texel. Texelse Museumvereniging.
- Rooth, J. 1966. Vogeltelling in het hele Nederlandse Waddengebied augustus 1963. *Limosa* 39: 175—181.
- Spaans, A. L. & C. Swennen. 1968. De vogels van Vlieland. Wetenschappelijke Mededelingen K.N.N.V. no. 75.
- Tanis, J. J. C. 1963. De vogels van Terschelling. Fryske akademy, Leeuwarden.
- Voous, K. H. 1960. Atlas van de Europese vogels. Elsevier, Amsterdam.

Adres: Nederlands Instituut voor Onderzoek der Zee, Texel.