

DE EFFECTEN VAN ZANDSUPPLETIE OP DE FAUNA VAN HET STRAND
VAN TEXEL EN AMELAND

Norbert Dankers, Michel Binsbergen en Koos Zegers

BIBLIOTHEEK
RIJKSINSTITUUT VOOR NATUURBEHEER
POSTBUS 9201
6800 HB ARNHEM-NEDERLAND

RIN-rapport 83/6

Rijksinstituut voor Natuurbeheer
Texel

1983

105831

RIJKSINSTITUUT VOOR NATUURBEHEER
VESTIGING TEXEL
Postbus 59, 1790 AB Den Burg, Texel
tel. 02226 - 343

R.I.N.-RAPPORT

INHOUD

VOORWOORD

1. INLEIDING

2. TECHNISCHE UITVOERING VAN DE ZANDSUPPLETIES

2.1 Texel

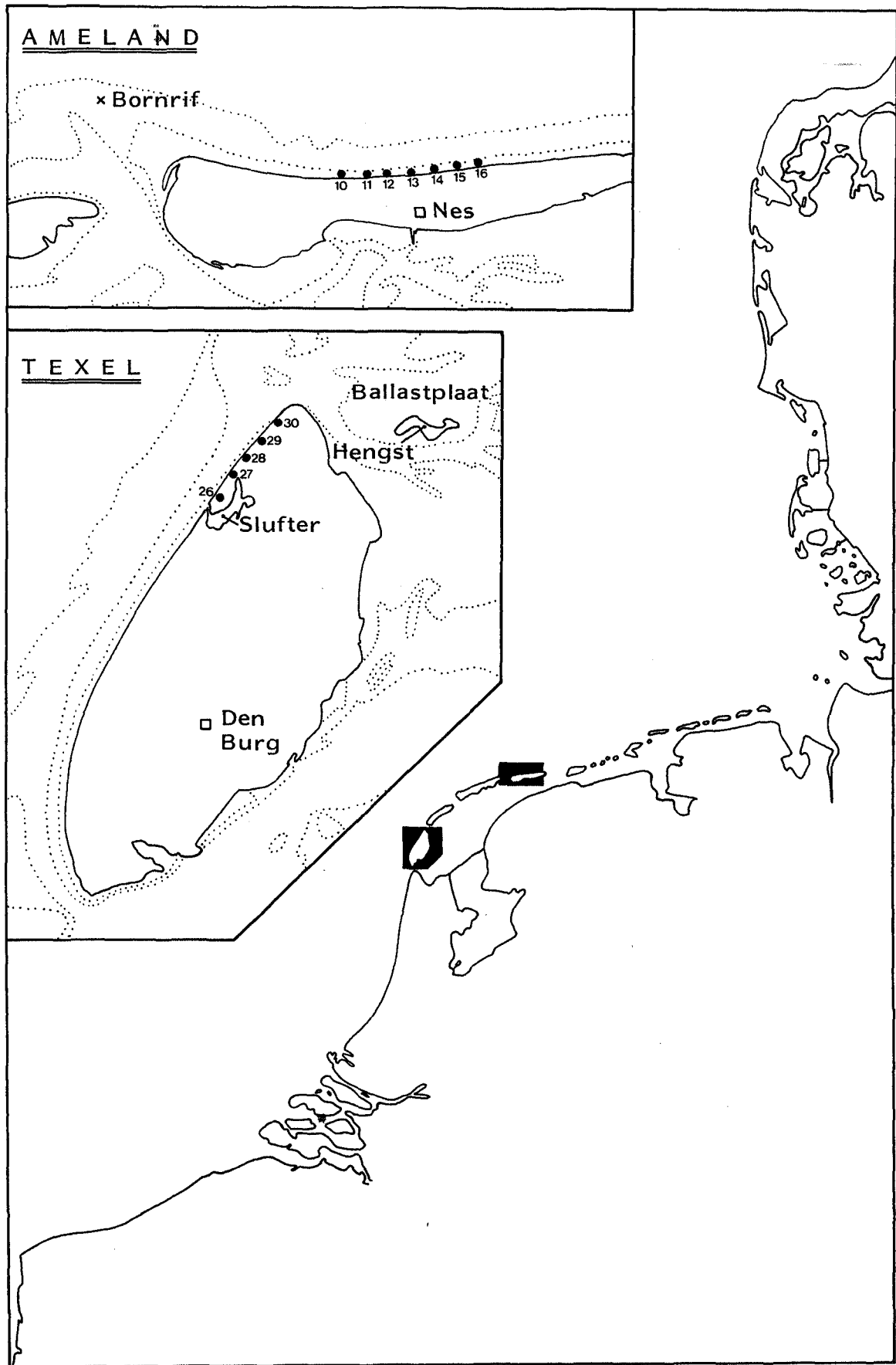
2.2 Ameland

3. METHODEN VAN ONDERZOEK

4. RESULTATEN EN CONCLUSIES

5. DISCUSSIE

6. LITERATUUR



Figuur 1. De locaties van de zandsuppleties op Texel en Ameland.

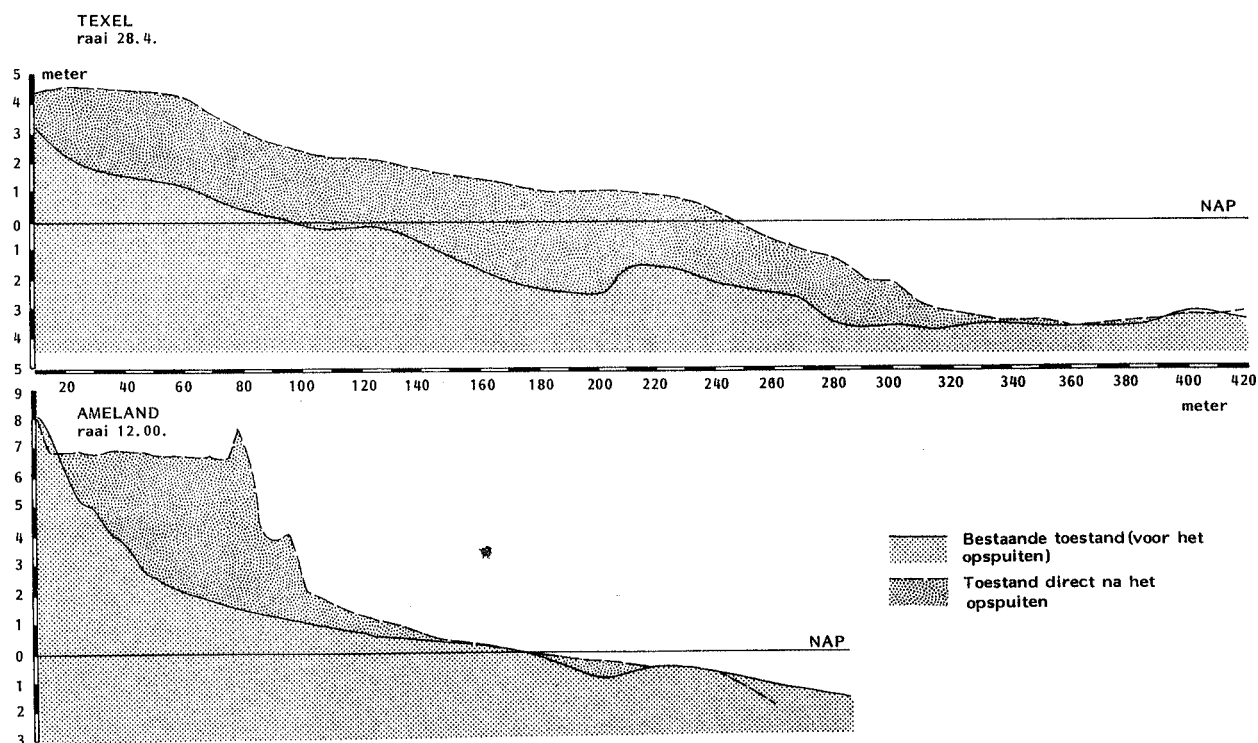
1 INLEIDING

Bij de kustverdediging wordt de laatste jaren regelmatig gebruik gemaakt van zandsuppletie om kustafslag van voorgaande jaren te compenseren. Zandsuppletie werd o.a. toegepast in de Verenigde Staten (White 1981), op Norderney, Texel en Ameland. Zandsuppleties zijn grote ingrepen in het strandmilieu, en de suppleties op Texel en Ameland (resp. in 1979 en 1980) boden de gelegenheid de effecten en herstelduur te onderzoeken.

2 TECHNISCHE UITVOERING VAN DE ZANDSUPPLETIES

2.1 Texel

Bij de noordpunt van Texel werd zand uit de Waddenzee op het strand gespo-
ten. Het zand was afkomstig van de Ballastplaat (fig. 1) en werd ten dele
van grotere diepte gezogen: tussen het zand bevonden zich af en toe veen-
lagen zodat op het strand veenbrokken achterbleven, in grootte variërend
van 1 - 20 cm. Ook werden tussen het zand harde brokken klei gevonden. Het
meeste van dit klompvormige materiaal werd na verloop van tijd door de
golfwerking kapotgebroken.



Figuur 2. Profielen van het strand van Texel en Ameland zowel voor als na de zandsuppletie.

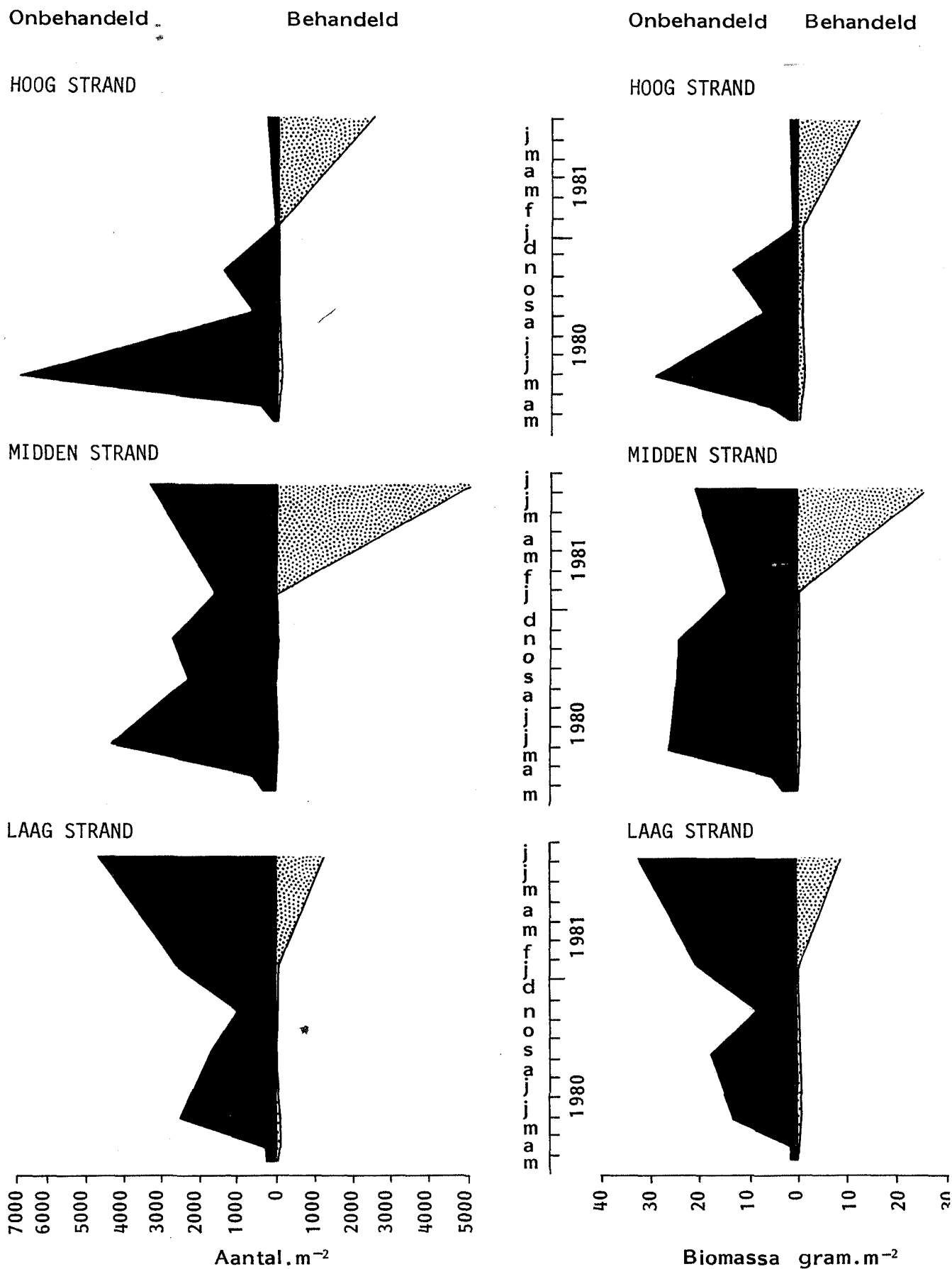
De zandsuppletie vond plaats tussen half augustus en begin november 1979. Er werd gewerkt vanaf km-paal 30 naar km-paal 26 (fig. 1). In totaal werd ruim 3 miljoen m^3 zand aangebracht. In het gedeelte waar later de monsters genomen werden (paal 28.0, 28.6), werd een hoeveelheid van ongeveer 700 m^3 per meter kustlijn aangebracht. De profielbreedte bedroeg daar 500 - 550 m. Dit betekent dat een zandpakket van ongeveer 1,5 m dikte aangebracht werd (fig. 2). In dit zand werden geen levende organismen aangetroffen. De mediane korrelgrootte van het opgespoten strand lag na de suppletie ongeveer 50 μ lager dan ervoor, verder waren het gemiddelde slibgehalte wat hoger en het kalkgehalte wat lager dan die van het vroegere strand (Rakhorst & Van der Goes, 1980).

2.2 Ameland

Het zand dat voor de zandsuppletie op Ameland gebruikt werd, was afkomstig van het Bornrif (fig. 1). Dit is een zandplaat in de Noordzee in de buitendelta van het Borndiep tussen Terschelling en Ameland. Op Ameland werd voor het opspuiten een uitvoering gekozen die sterk verschilde van die op Texel. Op Texel werd een min of meer gelijkmatig profiel aangebracht (fig. 2) terwijl op Ameland een hoog massief zandlichaam (fig. 2) tegen de duinen aangebracht werd van paal 10 tot paal 16 tussen oktober en november 1980. Er werd gewerkt in oostelijke richting, en totaal werd 2,4 miljoen m^3 aangevoerd. De dikte varieerde van 2 tot 6 m en de breedte van 40 tot 70 m. Het zand werd in lagen aangebracht. Bij het opspuiten van de eerste laag liep per meter strandlengte ongeveer 100 m^3 zand over de volledige strandbreedte uit tot in zee. Daarna werd zand opgespoten binnen verhoogde kaden zodat alleen water en slib plaatselijk over het strand naar zee afvloeiden. Door golfwerking tijdens stormen werd het zand van de hoge zanddijk later over het strand verdeeld. De mediane korrelgrootte na de suppletie was ongeveer hetzelfde als daarvoor.

3 METHODEN VAN ONDERZOEK

Voor het biologisch onderzoek werden op Texel en Ameland dezelfde monster- en verwerkingsmethoden gebruikt. Op het strand werden loodrecht op de kustlijn raaien uitgezet, twee op het niet-opgespoten strand en twee op het opgespoten gedeelte. De Texelse raaien bevonden zich bij strandpalen 21.3 en 21.7 op het niet-bewerkte strand en bij palen 28.0 en 28.6 op het opgespoten strand (fig. 1). Op Ameland bevonden de raaien zich bij paal 7.0 en 17.4 buiten de zandsuppletie en bij paal 12 en 15.2 in de zandsuppletie (fig. 1). Het eerste monster op Ameland werd reeds genomen voordat de werk-



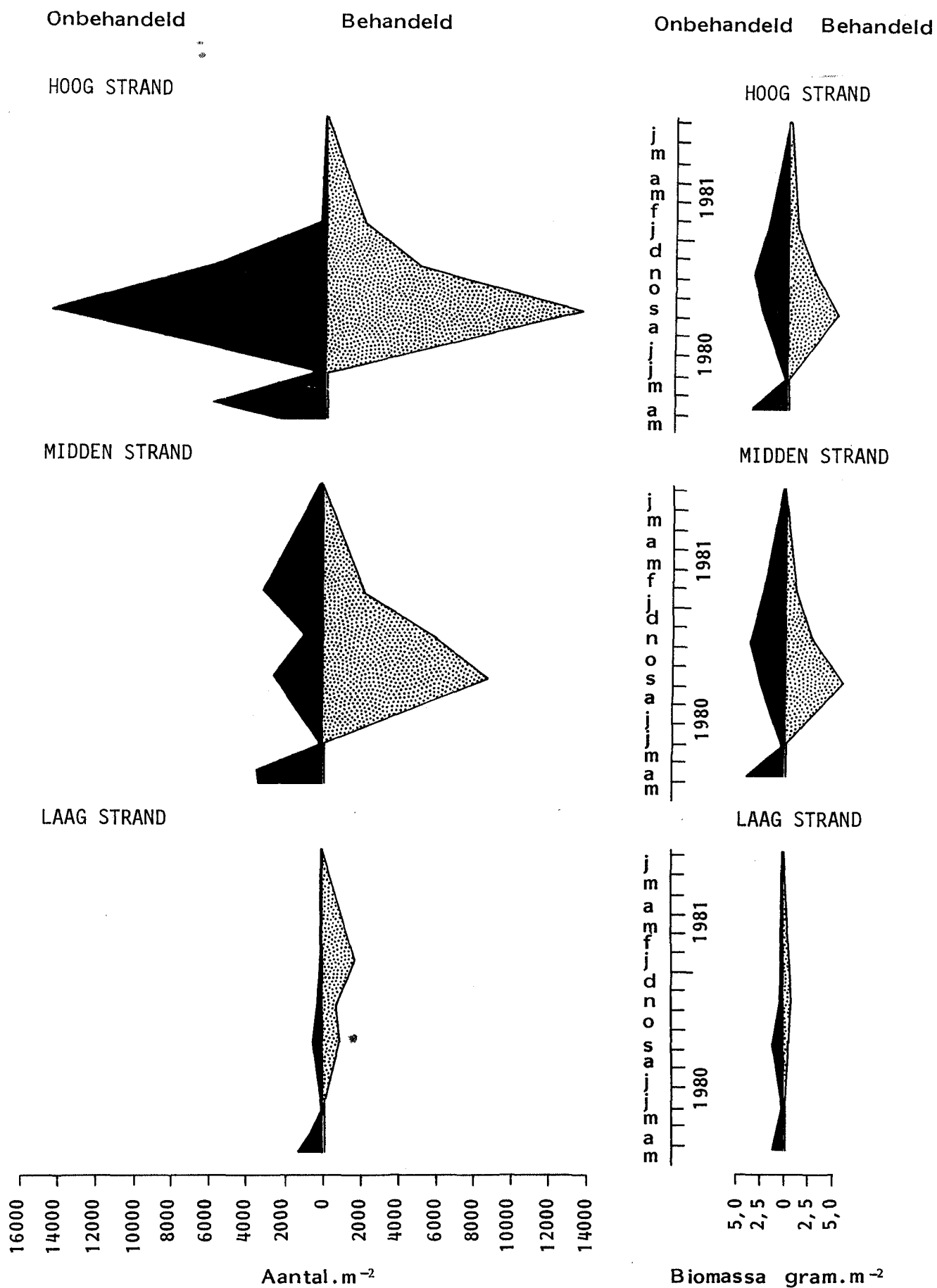
Figuur 3. Aantallen (links) en biomassa's (rechts) van grote exemplaren van de worm *Scolecopsis squamata* op verschillende hoogten van het behandelde en onbehandelde Texelse strand.

zaamheden paal 15.2 bereikt hadden. Op Texel werd gemonsterd op 19-3, 14-4, 28-5, 8-9 en 10-11 in 1980 en in 1981 op 20-1 en 6-7. Monsters op Ameland werden genomen op 20-11-1980 en 16-3 en 29-6 in 1981. Elke raai werd verdeeld in 3 delen die het strand splitsten in een laag, midden en hoog gedeelte. Op Texel liep het hoogst gelegen traject van NAP +90 cm tot NAP +30 cm, het middenstrand tussen NAP +30 en NAP -30 en het lage strand van NAP -30 tot NAP -90 cm. In verband met de grotere getij-amplitude op Ameland zijn daar hoogten van de overgangen van de verschillende zones gekozen, respectievelijk NAP +105, NAP +35, NAP -35 en NAP -105. In elke monsterraai werden 4 monsters gestoken met een steekbuis met een binnendiameter van 15 cm op regelmatige afstanden tussen de boven- en onderbegrenzing van het strandgedeelte (hoog, midden en laag). Deze vier steken werden als één monster gezeefd door een 1 mm zeef. Het op de zeef achterblijvende materiaal werd voor nader onderzoek meegenomen. In het laboratorium werden de bodemdieren eruitgezocht en gedetermineerd. De individuen van de borstelworm *Scolelepis squamata* werden bovendien gescheiden in twee klassen van grootte. Daarna werden alle dieren per soort en per monster geteld, gedurende minimaal 24 uur gedroogd bij 60° C en gewogen. Daarna werden ze verast bij 560° C en weer gewogen.

Het hieruit afgeleide asvrij drooggewicht (AVD) kan worden beschouwd als een goede maat voor de hoeveelheid organisch materiaal. Als zeer grote aantallen *Scolelepis* voorkwamen, waaronder dikwijls in delen gebroken individuen, werd een aantal (25 of 50) complete dieren uitgeteld en in een apart bakje gewogen. De overige exemplaren werden dan ongeteld verwerkt. Uit deze submonsters kon het gewicht per individu berekend worden zodat ook de aantallen van de niet-getelde exemplaren berekend konden worden.

4 RESULTATEN EN CONCLUSIES

Naast *Scolelepis squamata* werden maar weinig andere dieren aangetroffen. De zandvlokreeft *Haustorius arenarius* kwam zowel op het opgespoten als onbewerkte strand voor in aantallen tot 200/m². Er werd geen duidelijk verschil gevonden tussen de twee strandgedeelten. Van een tiental andere soorten werden gedurende de gehele onderzoeksperiode af en toe enkele exemplaren aangetroffen. Vanwege hun geringe talrijkheid waren effecten van de zand-suppletie op deze soorten echter niet aantoonbaar. Geslachtsrijpe dieren van de borstelworm *Scolelepis squamata* zetten eieren af rond mei. In juni en juli worden in zee trochophora-larven gevonden. Na een pelagisch bestaan dat meer dan een maand kan duren (Joyner 1962) vestigen de dan 2 mm lange dieren zich in het strand. Na een korte groeiperiode maken ze als kleine



Figuur 4. Aantallen (links) en biomassa's (rechts) van kleine exemplaren van de worm *Scolelepis squamata* op verschillende hoogten van het behandelde en onbehandelde Texelse strand.

dieren de winter door. Na een snelle groei in de zomer van hun tweede kalenderjaar overwinteren ze nogmaals om in het volgende voorjaar te paaien. Waarschijnlijk sterven ze spoedig daarna (Mooy 1983). Het verloop van de aantallen en de biomassa's van de *Scolelepis squamata* op het Texelse strand zijn voor volwassen en jonge dieren apart weergegeven in fig. 3 en 4. Bij het monster van maart 1980, vier maanden na de zandsuppletie, blijkt dat in het opgespoten strand nagenoeg alle exemplaren van de worm *Scolelepis squamata* verdwenen zijn (fig. 3). Op het ongestoorde strand kwamen op het midden en laag gelegen strandgedeelte relatief lage aantallen voor ($\pm 350/m^2$). Op het hoogste strandgedeelte komen vroeg in het voorjaar nauwelijks grote exemplaren voor. Het monster van 14 april vertoont een vergelijkbaar beeld. In mei 1980 bereiken de wormen van de jaarklasse 1979 een maat waarbij ze niet meer van de dieren van de jaarklasse 1978 te onderscheiden zijn. Hun gemiddeld gewicht is dan 5,8 mg AVD. Deze dieren wegen in juli gemiddeld 10,4 mg AVD, terwijl ze in maart en april ongeveer 1,1 mg AVD wegen. Vooral op het hoog gelegen, niet-bewerkte strandgedeelte komen in mei 1980 zeer hoge aantallen van de 1979 groep voor ($\pm 6500/m^2$). Op het opgespoten strandgedeelte worden dan nog nauwelijks dieren van deze groep aangetroffen zodat aangenomen kan worden dat de broedval van 1979 daar door het opspuiten vernietigd is. Bij het vergelijken van de figuur die de gemiddelde aantallen weergeeft (3a) en de figuur die de biomassa van de groep wormen van 1978-1979 weergeeft (3b), blijkt dat ondanks de zeer hoge aantallen op het hoge strandgedeelte in mei, de biomassa vergeleken met de lagere strandgedeelten niet veel hoger was. De wormen op het hoge strandgedeelte waren dus kleiner. Later in het jaar komen op het hoge strandgedeelte duidelijk minder wormen voor van de groep van 1978-79.

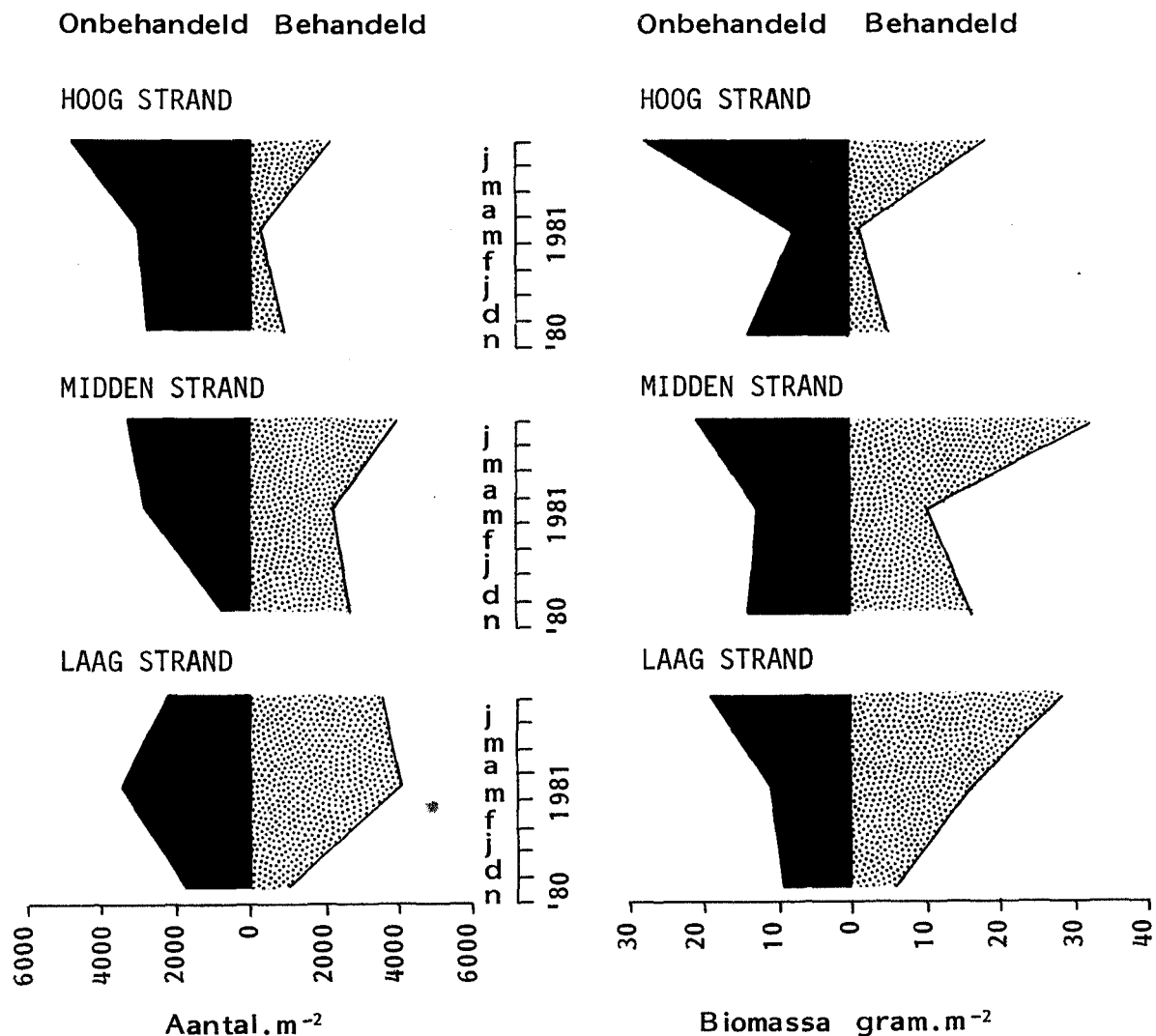
In de winter zijn nagenoeg alle grote wormen van het hoge strandgedeelte verdwenen en worden ze alleen nog maar aangetroffen op de lagere delen van het onbewerkte strand. Het nog steeds niet of nauwelijks aanwezig zijn in het opgespoten strand toont aan, dat migratie van grote dieren over grotere afstanden nauwelijks optreedt. De weinige grote dieren die in september 1980 op het opgespoten strand aangetroffen worden ($<25/m^2$) zijn echter wel zeer groot (15 mg AVD).

In 1980 treedt wel broedval op in het opgespoten strand (fig. 4). Bij het beoordelen van de resultaten moet wel rekening gehouden worden met het feit dat voor juli alle dieren van de jaarklas 1980, die dan een lengte hebben van 51-16 mm, door de zeef verdwijnen. In het najaar en vroege voorjaar blijft slechts 56% van deze juvenielen in de 1 mm zeef achter (Mooy 1983). Dit betekent dat de waarden in figuur 4 in werkelijk-

heid ongeveer twee maal zo hoog moeten zijn.

De aantallen en biomassa's van de dieren van de jaarklas 1980 zijn in zomer en najaar van 1980 in het middelste gedeelte van het opgespoten strand zelfs hoger dan in het niet-opgespoten strand. Dit komt weer tot uiting in de aantallen en biomassa's van dezelfde jaarklas die in de zomer van 1981 op het opgespoten strand voorkomen. In 1981 zijn geen monsters genomen in de periode tussen januari en juli, maar op basis van de informatie uit 1980 treedt waarschijnlijk na januari eerst nog een afname op tot maart/april en daarna een piek in mei/juni.

In de nazomer van 1981, dat wil zeggen twee jaar na het opspuiten, zijn de biomassa's en aantallen op de twee strandgedeelten weer vergelijkbaar. Het opgespoten strand schijnt alleen op het gedeelte onder NAP relatief weinig adulte dieren te hebben. Dit lage strandgedeelte was in die tijd nog niet erg stabiel en veranderde nog steeds sterk na elke storm.



Figuur 5. Aantallen (links) en biomassa's (rechts) van de worm *Scolecipis squamata* op verschillende hoogten van het behandelde en onbehandelde strand van Ameland.

De resultaten van de monsters op Ameland zijn weergegeven in fig. 5. In de novembermonsters, die genomen werden terwijl de zandsuppletie in volle gang was, werden maar weinig juvenielen aangetroffen. De organismen werden in maart van het daaropvolgende jaar allemaal als groot geklasseerd, en in juni waren de juist gevestigde dieren te klein (5-7 mm) om in de zeef achter te blijven. In fig. 5 zijn dus alleen de resultaten van de grote dieren weergegeven. Uit de figuur blijkt dat zowel op opgespoten als niet-behandeld strand grote verschillen tussen de monsters kunnen optreden. Alleen van het hoge strandgedeelte kan geconcludeerd worden dat aantallen biomassa op het opgespoten strand lager waren dan op het onbehandeld strand. In het novembermonster van paal 15.2 kwamen ook op het hoge strand redelijke aantallen voor, maar toen dit monster genomen werd waren de werkzaamheden bij paal 15.2 nog niet begonnen.

5 DISCUSSIE

Op stranden langs de Noordzee is *Scolelepis squamata* de dominante soort in de bodemfauna (Swennen 1952; Michaelis 1971). Op Texel komen adulten voor in dichtheden tot 4800/m² en juvenielen tot 17000/m². Aan het eind van de winter is de biomassa gemiddeld 10 g.m⁻² AVD en tegen het eind van de zomer is deze circa 18 g.m⁻² AVD. Lokaal komen waarden tot 40 g.m⁻² AVD voor (Mooy 1983).

Predatoren in het Nederlandse kustgebied zijn hoofdzakelijk de schol (*Pleuronectes platessa*) en de drieteenstrandloper (*Calidris alba*) (Thijssen e.a. 1974; Meininger & Becuwe 1979). In Duitsland is de polychaete worm *Eteone longa* een belangrijke predator. Michaelis (1971) vond in de Waddenzee een worm van deze soort op elke 2 tot 13 individuen van *Scolelepis squamata*, maar op stranden en geëxponeerde zandplaten kwam *Eteone* nauwelijks voor (Behrends & Michaelis 1977). Op Texel werd slechts één *Eteone longa* op elke 571 exemplaren van *Scolelepis squamata* aangetroffen (Mooy 1983).

Om de erosieverliezen te compenseren werd op Texel en Ameland zand van elders aangevoerd en op het strand gestort. Bij de op Texel gevolgde methode werden alle bodemdieren gedood zodat de predatoren naar elders moesten uitwijken. Bij kort na de Texelse suppletie gehouden vogeltellingen bleek dat, in tegenstelling tot het normale strand, op het opgespoten strandgedeelte nauwelijks foeragerende vogels (waarvan de drieteenstrandloper de belangrijkste is) voorkwamen (tabel 1).

strandgedeelte	Datum			
	19-1-80	16-2-80	22-3-80	16-1-83
hors	15	160	185	61
paal 9-12	129	16	5	67
paal 12-15	63	0	14	19
paal 15-20	124	55	14	48
paal 20-25	78	59	146	70
paal 25-31	9	0	3	66

Tabel 1. Aantallen van de drieteenstrandloper op verschillende delen van het strand van Texel (Dijksen en Smit, in prep.)

Uit de tabel blijkt dat in het opgespoten gedeelte (paal 26-30) direct na de suppletie relatief weinig drieteenstrandlopers voorkwamen. De kleine aantallen die geteld werden, bevonden zich hoofdzakelijk in het niet-opgespoten gedeelte tussen paal 25 en 26. In 1983 kwamen tussen paal 25 en 31 weer met andere strandgedeelten vergelijkbare aantallen voor.

De methode van opspuiten die op Ameland gevolgd werd, had nauwelijks een meetbaar effect op de daar aanwezige bodemfauna, zodat geconcludeerd moet worden dat deze methode uit ecologisch oogpunt meestal de voorkeur verdient. De grotere aantasting van de buitenste duinrand is niet zo belangrijk omdat in gebieden waar zandsuppletie wordt toegepast, de buitenste duinrand toch al sterk aangetast wordt tijdens elke storm.

Op Texel werden pas normale biomassa's aangetroffen rond juni-juli 1981, d.w.z. na opgroei van het broed dat viel na de werkzaamheden, dus na ongeveer 20 maanden. In het aangetaste gebied worden door de broedval van 1980 pas in het voorjaar van 1982 eieren geproduceerd.

Enige algemene conclusies zijn:

- Afhankelijk van de uitvoering kan de bodemfauna nagenoeg geheel vernietigd worden. Het betreft hier geen zeldzame fauna, en herstel is na enkele jaren voltooid.
- Lokaal kan een effect op predatoren optreden. Deze zullen dus elders langs het strand prooidieren moeten vinden.
- Vergelijken met de beoogde (nuttige) effecten richt zandsuppletie weinig schade aan. De zandsuppletie draagt bij tot het behoud van een natuurlijke kustlijn en waardevolle en zeldzame duinvegetaties. Mits het zand op een goede plaats wordt weggehaald, is het dus een aan te bevelen methode.

6 LITERATUUR

- Behrends, G. & H. Michaelis 1977. Zur Deutung der Lebensspuren des Polychaeten *Scolelepis squamata*. *Senckenbergiana marit.* 9: 47-57.
- Joyner, A. 1962. Reproduction and larval life of *Nerine cirratulus* (Delle Chiaje) Family Spionidae. *Proc.Zool.Soc. London* 138: 655-666.
- Meininger, P.L. & M. Becuwe 1979. Resultaten van drie vogeltellingen langs de Nederlandse en Belgische Noordzeekust in het seizoen 1977/1978. *Watervogels* 4: 162-169.
- Michaelis, H. 1971. Beobachtungen über die Mäander von *Scolelepis squamata*. *Natur und Museum* 101: 501-506.
- Mooy, W. 1983. Een onderzoek naar de populatieopbouw, ecologie, biomassa en produktie van *Scolelepis squamata*. Studentenverslag, RIN-Texel, in voorbereiding.
- Rakhorst, H.D. & E.R.F. van der Goes 1980. Ontwikkeling zandsuppletie Eyerland 1979-1980, 2e versie. Rijkswaterstaat studiedienst Hoorn wwz-80.H 271.
- Swennen, C. 1952. Het strand als er niets te beleven valt. *Het Zeepaard* 11: 46-47; 74-75.
- Thijssen, R., A.J. Lever & J. Lever 1974. Food composition and feeding periodicity of O-group plaice (*Pleuronectes platessa*) in the tidal area of a sandy beach. *Neth.J.Sea Res.* 8(4): 369-377.
- White, A.Q. 1981. Impact of beach nourishment on Sandy Beach ecosystem, Duval county, Florida. *Estuaries* 4: 259.