

BIOLOGISCHE EVALUATIE VAN DE BELGISCHE STRANDEN AAN DE HAND VAN TERRESTRISCHE INVERTEBRATEN

Van den Broeck Koen

Onderzoekseenheid Terrestrische Ecologie, Universiteit Gent
K.L. Ledeganckstraat 35, B-9000 Gent
Huidig adres: Roeveld 4, B-9320 Erembodegem (Aalst)
E-mail: Koen_VandenBroeck@hotmail.com

De scriptie werd gemaakt binnen het kader van het B.E.S.T. – project (Biologische Evaluatie van Elf Strandzones langs de Vlaamse Kust), waaraan meerdere partners meewerkten, elk gespecialiseerd in hun eigen vakgebied (www.vliz.be/projects/beachsup). De ecologie van de Vlaamse zandstranden kreeg totnogtoe weinig aandacht en werd voornamelijk fragmentarisch bestudeerd. Daarom had het project de algemene doelstelling om een geïntegreerd overzicht te verkrijgen van het Vlaamse strandecosysteem, waarin deze scriptie het luik “Terrestrische Arthropoda” vertegenwoordigt.

Zandstranden vormen een zeer dynamisch en hoog energetisch milieu, ten gevolge van sterke fysiochemische en biologische interacties tussen de mariene en terrestrische omgeving, waaraan slechts een beperkt aantal hoog gespecialiseerde organismen is aangepast. Bovendien worden geëxposeerde zandstranden gekenmerkt door een zeer lage primaire productie, waardoor de organismen die in dit habitat leven, sterk afhankelijk zijn van het dood organisch materiaal dat door de getijdenwerking op het strand, ter hoogte van de vloedmerk, wordt afgezet. Uit oude museumgegevens (collecties KBIN, sedert 1850) blijkt dat de specifieke, terrestrische arthropoden fauna in het begin van de 20^{ste} eeuw nog zeer algemeen was langs onze Vlaamse stranden. Door de sterke socio-economische exploitatie van onze kust sinds de jaren 1950 - '60 en de daardoor sterke ontwikkeling van het massatoerisme, zijn de meeste van onze stranden onderhevig aan activiteiten zoals machinale strandreiniging en zandsuppletie. Deze worden verwacht verantwoordelijk te zijn voor de degradatie van het originele habitat, maar onderzoek en documentatie hieromtrent was schaars en bewijzen in verband met de mogelijke negatieve effecten op de lokale biodiversiteit ontbraken.

De hoofddoelstelling van de scriptie bestond er daarom in de soortenrijkdom aan terrestrische arthropoden langsheen elf Vlaamse stranden te inventariseren, zowel ter hoogte van de vloedmerk, als ter hoogte van de embryonale duinen. Uit de verzamelde data werden de spatiale en temporele variatie in soortenrijkdom, -abundantie en -samenstelling nagegaan, in functie van verschillende omgevingsvariabelen (geomorfologie, bedekkingsgraad door *Cakile maritima*, aan-of afwezigheid van dijken en golfbrekers, mate van recreatie en machinale strandreiniging,...). Tenslotte werd een vergelijking gemaakt in abundantie en diversiteit van de geïncollateerde Diptera (Brachycera), met de oude data van deze groep die voorhanden waren in het KBIN sinds 1850, om aldus te kunnen nagaan welke soorten sterk bedreigd of (lokaal) uitgestorven waren en of er eventueel nieuwe soorten (exoten) werden aangetroffen.

De staalnamen werden gestart in oktober 2002 en liepen door tot en met oktober 2003, waarbij werd getracht op maandelijkse basis 11 stranden (Figuur 1) te bemonsteren aan de hand van bodemvallen (plastieken bekertjes; 12 cm diameter; wit geleverd om de insecten aan te lokken). Per strand werden twee parallelle rijen van telkens tien bodemvallen geplaatst, met een afstand van drie meter tussen de vallen. De eerste rij werd iets boven de vloedlijn geplaatst, terwijl de tweede rij werd uitgezet langs de voet van de embryonale duinen. De vallen waren gedurende 24u operationeel: gedurende de eerste dag werden ze geplaatst, waarop ze de volgende dag rond hetzelfde tijdstip werden geleidigd. Iedere bodemval werd gevuld met zeewater waaraan wat detergent werd toegevoegd. Formoloplossing, wat normaal wordt gebruikt, werd met opzet vermeden omwille van het gevaar voor spelende kinderen, huisdieren en vogels. Naast de bodemvallen werden ook kwantitatieve handbemonsteringen uitgevoerd, om minder actieve soorten ook in het onderzoek te kunnen opnemen. Tenslotte werden er rond de vallen verschillende omgevingsfactoren genoteerd, zoals de bedekkingsgraad, verscheidenheid en aard van het aanspoelsel en mate van recreatieve verstoring. Niet alle bodemvallen werden teruggevonden: sommige potten ter hoogte van de vloedlijn gingen verloren tijdens uiterzondelijk hoge waterstanden en andere, ter hoogte van de duinenrij, werden ondergestoven door het eolisch getransporteerd sediment. Andere factoren, zoals machinale strandreiniging en vandalisme, waren ook verantwoordelijk voor het verlies van enkele bodemvallen.

Locatie	Code
Zwinbosjes	ZW
Baai van Heist	BH
Zeebrugge	ZEEBR
Fonteyntjes	FO
Spioenkop	SK
Paelsteenpanne	PP
Spinoladijk	SD
Ijzermunding	YM
Zeebermduinen	ZB
Schipgatduinen	SG
Westhoek	WH

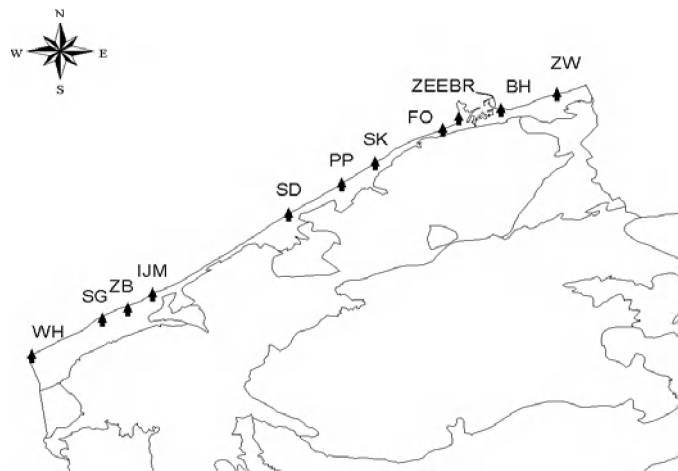


Fig. 1 De elf staalnameplaatsen langs de Vlaamse kust

De inhoud van de geleidigde bodemvallen werd in het labo aangerijkt met formol ter conservering. De organismen werden eerst getriëerd op Orde-niveau (Diptera, Coleoptera, Amphipoda,...), waarna per groep, door verschillende onderzoekers, alle individuen werden gedetermineerd tot op soortniveau, behalve deze families van Diptera die geen specifieke kustsoorten omvatten. Deze gegevens werden vervolgens in een Excell databank gestopt. Alvorens de statische verwerking te kunnen aanvangen moesten de data eerst gestandaardiseerd worden, door het ongewild verlies van bodemvallen tijdens de verschillende staalnamecampagnes. Ordinaties werden uitgevoerd met het programma PcORD4 aan de hand van een indirecte DCA-analyse, om de mogelijke variatie in de soortengemeenschap te kunnen verklaren in relatie tot de verschillende opgemeten omgevingsparameters. Indicatorsoorten voor de

verschillende omgevingsvariabelen werden geanalyseerd aan de hand van de IndVal-methode van Dufrêne en Legendre (1997). De vraag of de variatie in soortenrijkdom tussen de verschillende stranden significant kon verklaard worden op basis van bepaalde omgevingsparameters werd onderzocht aan de hand van een Kruskal-Wallis test. Hierbij werd een onderscheid gemaakt in de totale, geobserveerde soortenrijkdom (S_{obs}), de specifieke soortenrijkdom (S_{spec}). Uit de abundanties van de onderzochte terrestrische arthropoden, konden we besluiten dat de Vlaamse stranden gedomineerd werden door drie belangrijke groepen: Diptera (69%), Amphipoda (23%) en Coleoptera (7%) (Figuur 2). De dominantie van de Diptera werd voornamelijk toegeschreven aan het zeer abundant voorkomen van de *Fucellia*-soorten (Anthomyiidae; 10.844 individuen) over alle staalnamestranden en -maanden. Hetzelfde geldt voor de Amphipoda, die slechts door één soort werden vertegenwoordigd, met name *Talitrus saltator* (Montagu, 1808) (Talitridae; 4859 individuen). De soort werd in grote hoeveelheden teruggevonden ter hoogte van de vloedlijn en tijdens de maand september (einde van het broedseizoen). In ecologisch opzicht speelt deze soort, samen met de larven van specifieke Diptera soorten (*Coelopa* sp. (Coelopidae), *Thoracochaeta* sp. (Sphaeroceridae), *Fucellia* sp. (Anthomyiidae),...), een belangrijke rol als primaire afbrekers van het organisch materiaal dat door de getijdenwerking wordt afgezet ter hoogte van de vloedmerk (voornamelijk Bruinwieren van het genus *Fucus*). Ondanks hun beperktere abundantie, vormden de Coleoptera de meest soortenrijke groep van terrestrische arthropoden aan de Belgische stranden (122 soorten), voornamelijk dankzij een grote soortenrijkdom binnen de families der loopkevers (Carabidae; 30 soorten) en kortschildkevers (Staphylinidae; 38 soorten). Coleoptera-soorten zijn in hoofdzaak secundaire consumenten die prederen (vnl. Staphylinidae en Carabidae) of parasisiteren (*Aleochara* sp.) op *T. saltator* en de dipterenlarven. De merendeel gebruikt echter het aanspoelsel ook als schuilplaats (refugium) tegen de sterke dynamische omstandigheden van het strandecosysteem (wind-, golf- en getijdenregime) en tegen predatoren (kustvogels, vissen en andere invertebraten). De typische strandsoorten) en de geschatte soortenrijkdom (Chao1) volgens de techniek van Colwell en Coddington (1994).

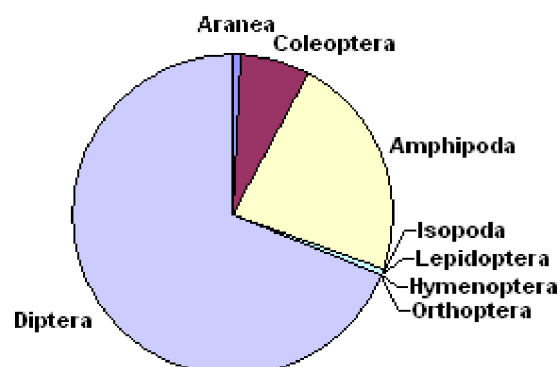


Fig. 2 De relatieve abundanties van de hogere taxa

Geen enkele soort van de andere groepen (Aranea, Isopoda, Lepidoptera, Hymenoptera en Orthoptera), die ook op het strand werden teruggevonden, was echter

typisch voor dit habit. Ze waren voornamelijk afkomstig uit de duinen of zelfs van verder in het binnenland. Onder invloed van afluende winden kunnen deze soorten echter vanuit hun natuurlijk habitat richting strand worden getransporteerd, waar ze dan toevallig kunnen aangetroffen worden (haloxene soorten). De meeste van de organismen die op deze manier op het strand terechtkomen, zullen binnen een tijdsperiode van enkele uren tot enkele dagen sterven, omwille van de extreme weersomstandigheden in dit "vreemde" habitat.

Uit de ordinaties werd afgeleid dat de staalnamemaand- en locatie, de aan-of afwezigheid van artificiële harde substraten (dijken en golfbrekers) en de mate van machinale strandreiniging, de belangrijkste parameters waren die de variatie in soortensamenstelling van de terrestrische arthropoden aan de Vlaamse stranden beïnvloedden. Deze invloed was het meest uitgesproken tijdens de najaarsmaanden (oktober, december en januari), wanneer recreatiedruk en de frequentie van machinale strandreiniging relatief lager waren in vergelijking met de andere maanden. Omgekeerd kon men ook stellen dat door de toeristische verstoring en de daarmee gepaard gaande hoge frequentie aan machinale strandreiniging tijdens de lente- en zomermaanden, de invloed van de andere omgevingsparameters op de variatie in soortensamenstelling werd geminimaliseerd. De geomorfologie (korrelgrootte) van de stranden, bleek de enige factor te zijn die tijdens geen enkele maand, geen enkele invloed uitoefende op de variatie in soortensamenstelling.

De soorten die door de IndVal-methode als indicatorsoorten voor het aanspoelsel werden aangeduid, zijn naast *T. saltator*, allen Diptera soorten die voornamelijk tijdens hun larvaal stadium sterk gebonden zijn aan het organisch materiaal van de vloedlijn: *Fucellia maritima* en *F. tergina* (Anthomyiidae), *Helcomyza ustulata* en *Heterochila buccata* (Helcomyzidae), *Leptocera nigra* (Sphaeroceridae),... Andere, volgens hun ecologie specifieke strandsoorten binnen de Diptera (Canacidae, Sepsidae,...), werden door deze techniek niet als indicatorsoorten voor de vloedlijn beschouwd, vermoedelijk door de lage abundantie die ze, ten opzichte van vroeger, nog aan onze Vlaamse kust vertegenwoordigen. Binnen de Coleoptera en de haloxene soorten zijn alle soorten niet-indicatief voor de vloedlijn, wat het vermoeden versterkt dat men hier te maken heeft met niet-endemische soorten (Aranea, Lepidoptera,...) of soorten die indirect met het aanspoelsel zijn verbonden (predatoren en parasieten).

Aan de hand van een Spearman rank correlatie coëfficiënt werd aangetoond dat de geobserveerde (S_{obs}) en de specifieke soortenrijkdom (S_{spec}) zeer significant met elkaar gecorreleerd waren ($r_s = 0.96$; $P = 0.000003$). Een hoge soortenrijkdom waargenomen op een bepaald strand kon dus verklaard worden door een hoge specifieke soortenrijkdom ter hoogte van dat strand. Bij een vergelijking van de variatie in soortenrijkdom (S_{obs} en S_{spec}) tussen de verschillende stranden, in functie van de verscheidene omgevingsparameters aan de hand van de Kruskal-Wallis test, bleek dat deze variatie in soortenrijkdom enkel significant werd beïnvloed door de mate van recreatie (resp. $H = 4.800$, $p = 0.029$; $H = 5.685$, $p = 0.017$). Een zware recreatiedruk heeft dus duidelijk een negatief effect op S_{obs} en S_{spec} van terrestrische arthropoden ter hoogte van de Vlaamse stranden (Figuur 3).

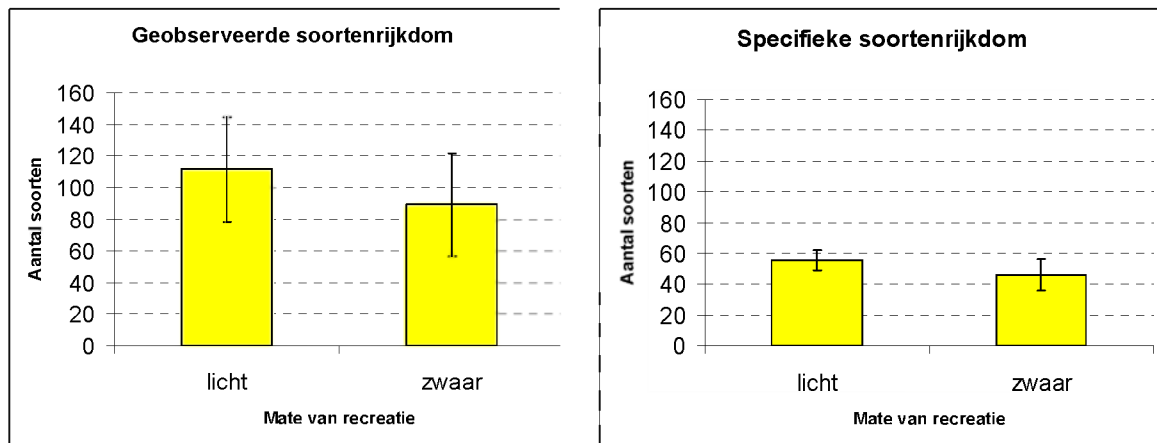


Fig. 3 S_{obs} (links) en S_{spec} (rechts) in functie van de mate van recreatie.

Uit een vergelijking tussen de recente data (scriptie) en de oude data (KBIN) van Diptera, merkte men een achteruitgang van de soortenrijkdom van deze groep met 25%. Voornamelijk de soortenrijkdom binnen de Tethinidae (-50%), de Ephydriidae (-44%) en de Hybotidae (-38%) kende een zeer sterke terugval. Vele van de specifieke strandvliegensoorten zijn dus sterk bedreigd en vermoedelijk zijn reeds vele soorten lokaal uitgestorven ter hoogte van de Vlaamse stranden. Het gaat hier vooral om de soorten waarvan de larven voor hun ontwikkeling sterk afhankelijk zijn van de aangespoelde, rottende wieren (*Fucus* sp.): Coelopidae, Sepsidae, Canacidae en Scathophagidae. Enkel de *Fucellia*-soorten, *Helcomyza ustulata* en bepaalde soorten van de Tethinidae en Ephydriidae, waren niet bedreigd.

Als besluit konden we stellen dat het aanspoelsel ter hoogte van de vloedlijn een belangrijke primaire voedselbron vormt voor heel wat terrestrische arthropoden (*T. saltator* en larven van Diptera). Daarnaast gebruiken heel wat insecten deze biotoop als refugium tegen het sterke windregime, golfdynamiek en predatoren (Coelopidae, Sepsidae, Staphylinidae en Carabidae). Ook heel wat predatoren (kustvogels, vissen en andere invertebraten) en parasieten (*Aleochara* sp., Acari), zijn voor hun dieet sterk afhankelijk van de fauna die in het aanspoelsel huist. Het vernietigen of verwijderen van het aanspoelsel leidt dus tot een verstoring van deze voedselketen en ligt vermoedelijk aan de basis van de achteruitgang van de soortenrijkdom- en abundantie van terrestrische arthropoden ter hoogte van de Vlaamse stranden.

Om te verhinderen dat in de toekomst deze trend zich blijft voortzetten, is het duidelijk dat beheersmaatregelen dienen vooropgesteld te worden. Ten minste een reductie van de mate van recreatie (door de aanleg van reservaten) en in de intensiteit van machinale strandreiniging (door bepaalde strandzones enkel manueel te reinigen) langs bepaalde strandsecties, kan leiden tot het behoud van het aangespoeld organisch materiaal ter hoogte van de vloedlijn en dus ook tot het behoud en/of herstel van de geassocieerde strandfauna.