

B A S T E R I A

TIJDSCHRIFT VAN DE NEDERLANDSE
MALACOLOGISCHE VERENIGING

VOL. 32, NO. 4—5, PAG. 49—102

15-XII-1968

De binnendijkse mollusken van Texel
I. Gastropoda: Streptoneura, Euthyneura
(Basommatophora) en Bivalvia

door

G. J. M. VISSER

Biologisch Station „Schellingerland”, Terschelling

RIVON mededeling no. 300

INLEIDING

De publicatie van VAN BENTHEM JUTTING (1956) over de land- en zoetwatermollusken van de Wadden-eilanden was de aanleiding om in 1967 een studie te maken van de verspreiding en oecologie van de binnendijkse watermollusken van het eiland Texel. VAN BENTHEM JUTTING publiceerde de gegevens, die in 1937, mede in opdracht van Staatsbosbeheer, werden verzameld door de jong gestorven bioloog J. J. TER PELKWIJK. De redenen van mijn onderzoek waren: 1. nauwkeurig de verspreiding op te nemen, om latere onderzoekers een uitgangspunt te verschaffen en 2. een vergelijking te maken met de opname van 1937, mede in verband met de toenemende watervervuiling en de kortgeleden voltooide ruilverkaveling, waardoor de afwateringssystemen belangrijke wijzigingen hebben ondergaan.

Wat betreft de oecologische gegevens, heb ik mij voornamelijk geconcentreerd op de levensmogelijkheden van mollusken in watertypen met toenemend zoutgehalte. In de laatste jaren werd daarom op honderden punten het chloorgehalte van het water in verschillende jaargetijden bepaald. Bovendien had ik de beschikking over de cijfers van het zoutgehalte, die driemaal per jaar door het polderbestuur op diverse punten worden bepaald. Zodoende was ik in de gelegenheid een kaart samen te stellen (fig. 1), waarop een beeld wordt gegeven van het zoutgehalte van de diverse watertypen.

Mevrouw Dr. W. S. S. VAN DER FEEN-VAN BENTHEM JUTTING schonk mij de in 1937 door TER PELKWIJK gebruikte stafkaart. De Heer J. G. J. KUIPER was steeds bereid de soorten van het geslacht

Pisidium voor mij op naam te brengen. Ik ben hem daarvoor bijzonder dankbaar, evenals voor de juiste omschrijving van oudere vondsten. Van de Heer L. J. M. BUTOT ontving ik waardevolle adviezen en literatuur en hij las deze publicatie kritisch door. Dr. J. H. STOCK was bereid verscheidene kreeftachtigen voor mij op naam te brengen. Het N.I.O.Z. te Den Helder en het R.I.V.O.N. te Zeist waren behulpzaam met zoutgehaltebepalingen.

HET EILAND TEXEL

Texel is 18.500 ha groot, waarvan 500 ha bos, 3.150 ha duin en 550 ha schorren. Ten opzichte van de andere Waddeneilanden is de oppervlakte aan polderland relatief groot (fig. 2). De watermolluskenfauna van Terschelling vertoont echter kwalitatief weinig onderscheid. De fauna's van Vlieland en Schiermonnikoog zijn nog onvoldoende onderzocht. De molluskenfauna van Ameland is door het werk van BUTOT (1963) goed bekend en vertoont enige kenmerkende verschillen door het voorkomen van *Gyraulus laevis* en het ontbreken van elders algemene soorten als *Planorbis planorbis*, *Stagnicola palustris* en andere.

	totaal	bos	duin	schorren en slikken	zoet/brak- water mollusken
Nederland	3600000	260000	156000		73 soorten
Waddeneilanden	41150	1650	10220	8180	34 soorten
Texel	18500	500	3150	550	31 soorten
Vlieland	3450	290	1150	1870	11 soorten
Terschelling	9150	650	3100	3070	28 soorten
Ameland	6100	140	1900	1330	15 soorten
Schiermonnikoog	3950	70	920	2500	16 soorten

Tabel 1. Oppervlakteverdeling van de Waddeneilanden, opgaven in hectaren. Bron: Rijks Planologische Dienst.

De gemiddelde jaarlijkse neerslag (1931-1960) is op Texel 733, Vlieland 712, Terschelling 736, Ameland 699 en Schiermonnikoog 746 mm, dus lager dan in De Bilt met 765 mm. De gemiddelde laagste en hoogste temperatuur valt op Texel een maand later dan in De Bilt: in februari en in augustus in plaats van in januari en juli. De gemiddelde maximumtemperatuur (1957-1966) is voor Den Helder 27,5° C. en Terschelling 26,8° C., dus lager dan voor De Bilt met 30,2° C. De gemiddelde minimumtemperatuur is voor Den Helder -7,8° C. en Terschelling -9,3° C., dus hoger dan in

FIG.1 TEXEL

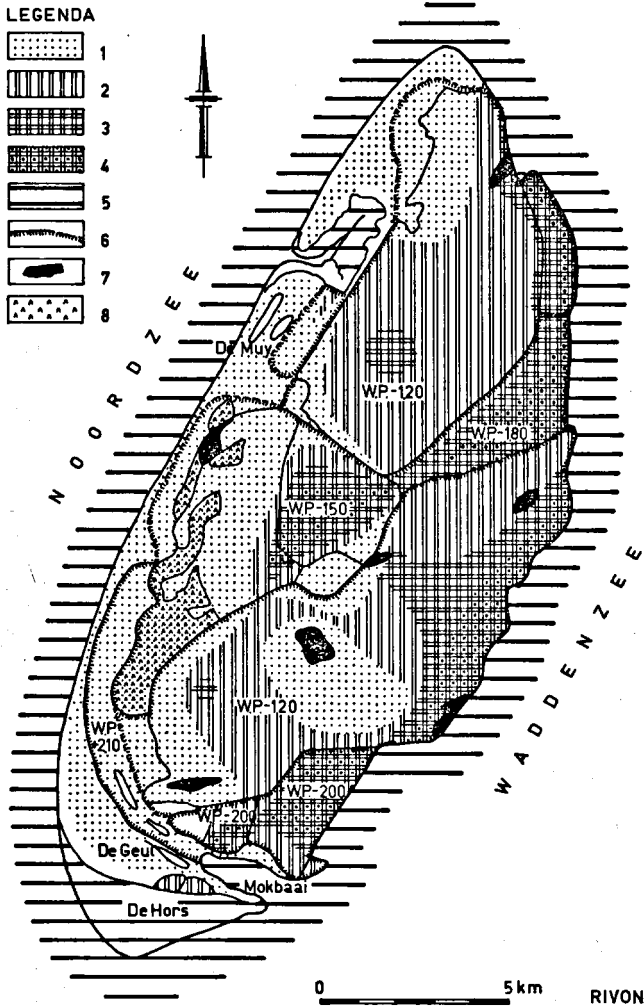


Fig. 1. Zoutgehalte van de diverse watertypen op het eiland Texel. Legenda, 1: 0-300; 2: 300-2000; 3: 2000-4000; 4: 4000-8000 en > 8000; 5: > 17000 mg chloorionen per liter; 6: grenzen afwateringseenheden; 7: dorpen; 8: bosaanplantingen.

De Bilt met $-11,4^{\circ}$ C. Het temperatuurverloop van het oppervlakte-water in polder- en afvoersloten is vrijwel gelijk aan het verloop van de gemiddelde maandelijkse temperatuur van de lucht. De hoogste temperatuur wordt in het water eerder bereikt (mei).

Texel is verdeeld in zeven afwateringseenheden, waarvan het water onderling niet in verbinding staat. Iedere afwateringseenheid heeft haar eigen polderpeil, dat door bemaling in stand wordt gehouden. Het gehele gebied is daarom doorsneden door poldersloten (meestal minder dan een meter diep), die uitmonden in bredere afvoersloten (1—3 m diep), welke rechtstreeks naar het uitwateringsgemaal leiden. Langs de oudere dijken zijn enige walen (geïsoleerde plassen, vaak dieper dan drie meter, en met een diameter van meer dan 20 m), overblijfselen van oude dijkdoorbraken. Op het diluviale deel zijn verscheidene kolken (meestal met een diameter van minder dan vijf en niet dieper dan drie meter) gegraven als drinkplaatsen voor het vee. Deze kolken vallen in de zomer vaak droog, omdat zij sterk onder invloed van de regenval staan. Belangrijk en interessant zijn de plassen in de duinen: de Muy, de Geul, het Alloo, de Moksloot, Achter de Seting en een afgesloten stuk Moksloot in de Bleekersvallei. De grote walen, zoals de Overtoomse waal en Weegeswaal, met mesohaliën water zijn door de aanwezigheid of juist door het ontbreken van bepaalde mollusken bijzonder interessant. Vooral de Overtoomse waal staat bloot aan vervuiling. Het diluviale deel van het eiland kan voor de opbouw van de malacofauna nauwelijks van enige betekenis zijn geweest. De kolken en plasjes in dit gebied bevatten uitsluitend *Radix ovata* en *Planorbis planorbis*.

In het Oud-Holocene is Texel aanmerkelijk groter geweest, door moerassen omgeven en met het vaste land verbonden. Mogelijk heeft de zoetwaterfauna van deze periode diverse dieren overgehouden, hoewel daarna weer een transgressie van de zee volgde. Mogelijk ook hebben in het Oud-Holocene *Valvata piscinalis*, *Pisidium amnicum* en *Pisidium supinum* op het eiland geleefd. De eerste van deze drie soorten in ieder geval regelmatig op het strand aan, de andere slechts een enkele maal. Deze molluskenresten kunnen ook vroeger zijn meegevoerd met de grote rivieren, zoals de IJssel. Vondsten van *Unio tumidus* en van *Arianta arbutorum alpicola* zouden daarop kunnen wijzen.

De recente isolatie van Texel dateert van na het begin van onze jaartelling. Omstreeks het jaar 1000 vormde zich op de strandwal een duinenrij. Tussen deze duinenrij en het diluviale deel begon men ongeveer in 1300 met de inpoldering van steeds grotere gebieden. Pas na het jaar 1000 ontstond een uitgebreid brak- en zoetwatergebied. Aan het begin van onze jaartelling werden enige algemene

FIG.2 TEXEL

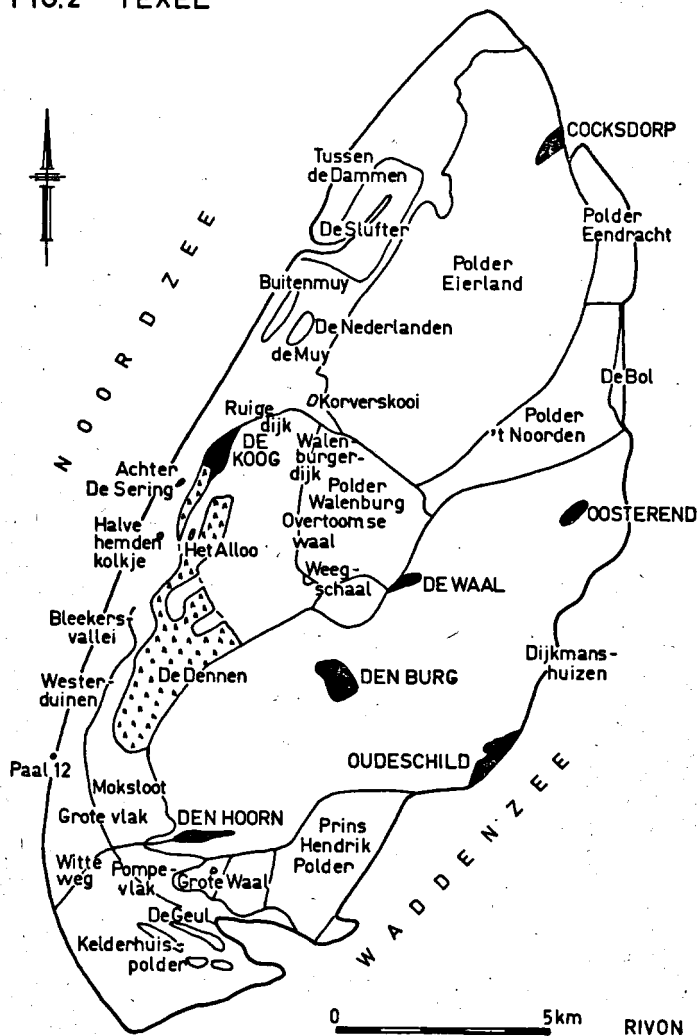


Fig. 2. Topografie van het eiland Texel. Voor Sering lees: Seting, voor Weeg-
schaal lees: Weegeswaal.

zoetwatermollusken, overblijfselen van Jong-Pleistoceen en Oud-Holoceen, op Texel geïsoleerd en vormden zo het fundament, waarop de recente malacofauna na het jaar 1000 werd opgebouwd. Stellig zou deze fauna nog in ontwikkeling zijn, ware het niet, dat na het afsluiten van de Zuiderzee in 1932 de zeestromingen aanzienlijk van richting zijn veranderd, waardoor de kustafslag een sneller verloop kreeg. Hierdoor gaan belangrijke duinvalleien met een zoetwaterfauna verloren. In een veenlaag bij paal 12, die omstreeks 1700 gevormd moet zijn, trof ik bijvoorbeeld de volgende mollusken aan: *Valvata pulchella*, *Valvata cristata*, *Hippeutis complanatus*, *Anisus leucostoma*, *Galba truncatula*, *Planorbis planorbis* en verder *Succinea elegans*, *Nesovitrea hammonis*, *Cochlicopa lubrica*, *Trichia hispida*, *Vallonia pulchella*, *Carychium minimum*, *Vertigo pygmaea* en een schildje van *Limax cf. maximus*. Door deze kustafslag zijn gedeelten van het natuurreservaat „De Geul en Westerduinen” uitgedroogd en andere gebieden, zoals de „Buitenmuy” en de duinvallei „Tussen de Dammen” bij de Slufter, worden ernstig bedreigd. Een tweede verarming werd veroorzaakt door de onlangs voltooide ruilverkaveling. Het water werd in zijn loop en niveau geheel aan banden gelegd, zodat men biologisch gezien van een nivellering kan spreken. Bovendien wordt het water in de laatste jaren in toenemende mate aangetast door organische en anorganische afvalstoffen. De mollusken krijgen daarom nauwelijks een kans zich te ontwikkelen en de meeste soorten hebben zelfs moeite zich te handhaven (zie ook Visser, 1968b).

Tenslotte wordt het oorspronkelijke faunabeeld vertroebeld door de intensiteit van het handelsverkeer. Door het uitgieten van een aquarium werd *Planorbis corneus* ingevoerd en mogelijk zijn ook *Lymnaea stagnalis* en *Anisus vortex* kortgeleden met waterplanten geïmporteerd. In aquaria op Texel leeft o.a. *Physa acuta*; in een tuinvijvertje in Den Burg is *Sphaerium lacustre* aangetroffen en in de aquaria van het Texels Museum leefde *Viviparus contectus*, zodat de mogelijkheid van het optreden van nieuwe elementen niet uitgesloten is.

WIJZE VAN ONDERZOEK

In de jaren 1964-1966 heb ik mij, mede door de bereidwilligheid van de heer J. P. REYDON, die ik hier voor zijn hulp dank zeg, een globaal beeld kunnen vormen van de verspreiding van de diverse mollusken. In 1967 maakte ik ongeveer 400 opnamen en 300 controle-opnamen over het gehele eiland in de maanden mei-oktober. Een opname bestond hieruit, dat in een waterenheid (een hoeveel-

heid water, die door stuw, sluis of dam min of meer geïsoleerd is van andere watermassa's) op diverse plaatsen een half uur lang met de bekende Tomadozeef waterplanten werden afgeschept en plantenresten en slib van de bodem werden uitgespoeld. Tevens werden ter plaatse aantekeningen gemaakt over plantengroei en vervuiling. Alle binnendijkse sloten werden op deze manier bemonsterd.

ZOUTGEHALTE VAN HET WATER EN WATERTYPEN

In het vervolg van deze publicatie wordt het zoutgehalte steeds in milligrammen chloorionen per liter opgegeven. Tussen haakjes worden absolute waarden genoemd; voor de streep de hoogste en achter de streep de laagste waarde, waarbij de soort is waargenomen. Alle andere waarden duiden op het gemiddeld zoutgehalte van de laatste drie jaren.

Het zoutgehalte van de binnenwateren op Texel wordt sterk beïnvloed door kwel van zee- en van grondwater. De kwel van het zee-water onder de dijken door is verminderd door zwaardere dijkbouw en bovendien in sterkere mate door het graven van brede dijksloten. Deze sloten hebben bovendien de sterke jaarlijkse schommelingen in zoutgehalte van vóór de ruilverkaveling opmerkelijk genivelleerd (VISSER, 1968b). Het gemiddelde zoutgehalte is door de ruilverkavelingswerkzaamheden over het gehele eiland met 20% gedaald. De invloed echter, die het zoutgehalte van de kwel ondervindt, blijft hetzelfde en wordt nog versterkt door de verlaging van het polderpeil. Voor de verbouw van akkergewassen in brakwatergebieden moet de grondwaterspiegel 80 tot 100 cm onder de oppervlakte blijven (BURGER, 1962). Wanneer de grondwaterspiegel beneden zeeniveau daalt, wordt brak water omhoog gedrukt. Onder de keileem bevindt zich pleistoceen water met een zoutgehalte van meer dan 5000 en een ijzergehalte van 23 mg/l. De zoutkaart met watertypen (fig. 1) geeft een globaal beeld. Plaatselijk kunnen soms opmerkelijke verschillen optreden. De dijksloten in het brakwatergebied kunnen bijvoorbeeld vaak zoeter zijn dan verwacht door het uit het dijklichaam zakkende regenwater. Soorten als *Radix ovata*, *Planorbis planorbis* en andere leven zowel in het oligohalien als in het zoete water, terwijl *Potamopyrgus jenkinsi* in het mesohalien zelfs frequenter voorkomt dan in het zoete water. Ik heb daarom alle mollusken behandeld, die in de binnendijkse wateren voorkomen. Zodoende ontstond een aansluiting op reeds eerder gepubliceerd werk (VISSER, REYDON & VAN DE WAL, 1967).

Voor de indeling van het water naar zoutgehalte kent men het systeem van REDEKE (1922): 0-100 zoet, 100-1.000 oligohalien, 1.000-

10.000 mesohalien, 10.000-17.000 polyhalien en hoger dan 17.000 marien. In het „Venice system” (1959) werd o.a. de grens van het zoete water gesteld op 300. Het zal een probleem blijven om tot een bevredigende indeling te komen. Hoewel het zoutgehalte een belangrijke oecologische rol speelt, zijn ook zuurstof-, ijzer- en het daarmee samenhangend fosforgehalte belangrijke chemische factoren. Bovendien heeft iedere soort zijn eigen oecologische amplitude, zodat het vaak moeilijk is een bepaalde groep in een systeem onder te brengen. Het systeem van DEN HARTOG (1964), dat meer gebaseerd is op een gemiddeld zoutgehalte, blijkt ook voor de watermollusken van het eiland Texel een bruikbare indeling te zijn. DEN HARTOG deelt de binnendijs gelegen brakke wateren als volgt in: 1. Het oligohaliene water. Dit heeft een gemiddeld zoutgehalte van 300-2.000 en wordt hoofdzakelijk bewoond door zoetwaterorganismen en slechts weinig brakwatersoorten. 2. Het mesohaliene water. Dit heeft een gemiddeld zoutgehalte van tussen 2.000 en 7.000-8.000 en bevat overwegend brakwatersoorten, maar ook nog euryhaliene limnische vormen, terwijl de euryhaliene mariene soorten in aantal niet van belang zijn. 3. Het polyhaliene water. Dit heeft een gemiddeld zoutgehalte van tussen 7.000-8.000 en ongeveer 15.000 en bevat veel brakwatersoorten en talrijke euryhaliene mariene soorten. Het aantal limnische soorten is te verwaarlozen. Dit systeem is hier gevolgd voor de indeling van watermollusken van Texel. Voor een sociologische indeling van de hogere waterplanten werd het systeem van SEGAL (1964) gebruikt.

FREQUENTIE VAN MOLLUSKEN IN DIVERSE WATERTYPEN EN WAARNEMINGEN AAN MOLLUSKENGESCHAPPEN

VAN BENTHEM JUTTING (1959) geeft een overzicht van de resultaten van onderzoekingen betreffende het gedrag van mollusken in zoet en brak water. In de meeste publicaties wordt aandacht besteed aan het hoogste of laagste zoutgehalte, waarbij het dier nog levend is waargenomen. Weinig echter is bekend over het gemiddelde optimale zoutgehalte. Aan onderzoek van mollusken-gezelschappen is in Nederland nog betrekkelijk weinig gedaan (MÖRZER BRUYN, 1947; BUTOT, 1962; DEN HARTOG, 1963). De enige publicaties over gezelschappen van zoetwatermollusken behandelen het Naardermeer (KUIPER, 1942, 1947; MÖRZER BRUYN, 1965); belangrijk is ook HÄSSLEIN (1966). De publicaties van deze auteurs vormen de basis voor de studie van watermolluskengezelschappen in Nederland.

FREQUENTIE EN ASSOCIATIE

A. Limnisch (zoet)water. Zoutgehalte: 100-300 (500/60). Aantal opnamen: 154. Aantal soorten: 25. Maximale soortdichtheid: 14. Frequentie:

<i>Radix ovata</i>	79%	<i>Pisidium nitidum</i>	11%
<i>Planorbis planorbis</i>	60%	<i>Potamopyrgus jenkinsi</i>	8%
<i>Stagnicola palustris</i>	47%	<i>Anisus leucostoma</i>	5%
<i>Bathymorphalus contortus</i>	58%	<i>Anisus vortex</i>	4%
<i>Armiger crista</i>	20%	<i>Lymnaea stagnalis</i>	in 2 opn.
<i>Pisidium milium</i>	20%	<i>Pisidium casertanum</i>	in 3 opn.
<i>Pisidium subtruncatum</i>	15%	<i>Galba truncatula</i>	
<i>Gyraulus albus</i>	15%	(dood)	in 2 opn.
<i>Physa fontinalis</i>	14%	<i>Anisus vorticulus</i>	in 2 opn.
<i>Sphaerium corneum</i>	13%	<i>Planorbarius corneus</i>	in 4 opn.
<i>Valvata cristata</i>	13%	<i>Bithynia tentaculata</i>	in 1 opn.
<i>Hipppeutis complanatus</i>	13%	<i>Segmentina nitida</i>	in 1 opn.
<i>Pisidium obtusale</i>	12%		

Associatie:

In het gunstigste geval komt in een één meter diepe, meer dan één meter brede, regelmatig opgeschoonde sloot, het volgende gezelschap tot ontwikkeling: *Valvata cristata*, *Stagnicola palustris*, *Radix ovata*, *Planorbis planorbis*, *Armiger crista*, *Gyraulus albus*, *Bathymorphalus contortus*, *Anisus vorticulus*, *Hipppeutis complanatus*, *Sphaerium corneum*, *Pisidium milium*, *P. nitidum*, *P. subtruncatum* en *P. obtusale*. *Bithynia tentaculata*, *Planorbarius corneus*, *Anisus vortex* en *Lymnaea stagnalis* kunnen, indien zij zich verder gaan verspreiden, deel uitmaken van dit gezelschap. Dit blijft een verarmde *Viviparus contectus*-*Anodonta cygnaea* ass. Hässlein, 1966.

Deze associatie werd ook al aangeduid door KUIPER (1947) in het Naardermeer. Kensoorten als *Viviparus contectus*, *Anodonta cygnaea* en *Pisidium pseudosphaerium* ontbreken, hoewel van *Viviparus contectus* twee lege huisjes zijn gevonden. In licht stromend water komt *Potamopyrgus jenkinsi* ook in dit gezelschap voor. De begeleidende begroeiing is op Texel: het *Hydrochareto*-*Stratiotetum* (waarvan *Stratiotes aloides* op Texel ontbreekt) en het *Myriophylleto*-*nupharetum*, beide uit het fonteinkruidenverbond (*Potamion eurosibiricum*) en het *Ceratophylletum demersi* uit het *Ceratophyllion*. Langs de kanten van de sloot het *Scirpetum maritimi* uit het rietverbond (*Phragmition eurosibiricum*). Typisch is het ontbreken van *Sagittaria sagittifolia* en het zeldzaam voorkomen van *Typha angustifolia* en *Scirpus lacustris* ssd. *lacustris*.

In ondiepere (20 cm) slibrijke sloten en greppels met licht stromend water komt het volgende gezelschap voor: *Radix ovata*, *Stagnicola palustris*, *Sphaerium corneum*, *Pisidium milium*, *P. nitidum*, *P. subtruncatum*, *P. obtusale*, *Gyraulus albus* en *Armiger crista*.

In de periodiek droogvallende bosgreppels ziet men: *Radix ovata* en *Pisidium casertanum*. Meermalen ook met *Pisidium subtruncatum*, *P. obtusale* en *P. milium*.

In kleine humusrijke duinplasjes vindt men: *Pisidium obtusale* en *Bathyomphalus contortus*, soms met *Planorbis planorbis*.

In sterk vervuilde, stinkende sloten met als begroeiing het Wolf-fieto-Lemnetum gibbae vindt men: *Sphaerium corneum* en *Bathyomphalus contortus* en op de begroeiing *Radix ovata*, *Stagnicola palustris* en *Planorbis planorbis*. Langs de oevers van de eutrofe duinplassen in een begroeiing van *Phragmites communis* met *Fontinalis antipyretica*, treft men *Pisidium obtusale* en *Succinea elegans* algemeen aan. Enkele soorten van de Vertigonen ass. Hässlein, 1966 dringen soms dit gebied binnen. Deze Vertigonen ass. echter, met vaak optimaal ook *Anisus leucostoma* en verder *Radix ovata*, *Stagnicola palustris* en *Galba truncatula* komt tot ontwikkeling in het grote zeggenverbond (Magnocaricion elatae). Langs het Alloo en in de duinvalleien van de Geul en de Nederlanden treft men dit gezelschap als volgt aan: *Succinea elegans*, *Zonitoides nitidus*, *Vertigo antivertigo*, *Carychium minimum*, *Deroceras laeve*, *Vallonia pulchella*, *Deroceras reticulatum*, *Arion intermedius*, *Arion circumscriptus*, *Arion rufus*, *Cochlicopa lubrica*, *Euconulus fulvus*, *Nesovitrea hammonis*, *Arianta arbustorum* en *Punctum pygmaeum*. Deze associatie van Hässlein zal mogelijk tot verbond verheven moeten worden, omdat men binnen deze associatie toch wel meer constante eenheden kan herkennen.

B. Oligohalien water. Zoutgehalte: 300-2.000 (3.000/100). Aantal opnamen: 179. Aantal soorten: 12. Maximale soortdichtheid: 8.

Frequentie:

<i>Radix ovata</i>	73%	<i>Physa fontinalis</i>	8%
<i>Planorbis planorbis</i>	58%	<i>Armiger crista</i>	6%
<i>Stagnicola palustris</i>	39%	<i>Planorbarius corneus</i>	2%
<i>Potamopyrgus jenkinsi</i>	30%	<i>Lymnaea stagnalis</i>	2%
<i>Bathyomphalus contortus</i>	14%	<i>Valvata cristata</i>	in 1 opn.
<i>Anisus leucostoma</i>	12%	<i>Anisus vortex</i>	in 1 opn.

Associatie:

In het gunstigste geval komt in goed begroeid, zuurstofrijk water het volgende gezelschap tot ontwikkeling: *Planorbis planorbis*, *Radix*

ovata, *Stagnicola palustris*, *Potamopyrgus jenkinsi*, *Armiger crista*, *Bathyomphalus contortus*, *Physa fontinalis* en *Lymnaea stagnalis*, terwijl ook *Anisus vortex* en *Planorbarius corneus* in de toekomst hierbij kunnen horen. Begroeiing als in het zoete water. Optimale ontwikkeling van *Zannichellia palustris* ssp. *pedicellata*. Toename van *Enteromorpha* spec., *Potamogeton pectinatus* en *Ruppia maritima*. Geen *Hydrocharis morsus-ranae*, *Sparganium erectum* ssp. *erectum*, *Sp. simplex* en *Potamogeton crispus*. Optimale ontwikkeling van het *Lemnetum trisulcae* uit het *Lemnion trisulcae*.

In verlandingsloten met als begroeiing het Glycerieto-Sparganium neglecti: *Anisus leucostoma* (hier wat algemener dan in het zoete water), *Radix ovata*, *Stagnicola palustris* en *Planorbis planorbis*.

Als pioniersgezelschap in pas gegraven sloten treden op: *Radix ovata*, *Planorbis planorbis* en *Potamopyrgus jenkinsi*.

C. (1) Mesohalien water met *Potamopyrgus jenkinsi*. Zoutgehalte: 2.000-4.000 (1.000/800). Aantal opnamen: 44. Aantal soorten: 7. Maximale soortdichtheid: 5.

Frequentie:

<i>Potamopyrgus jenkinsi</i>	87%	<i>Armiger crista</i>	in 1 opn.
<i>Hydrobia stagnorum</i>	25%	<i>Stagnicola palustris</i>	in 1 opn.
<i>Planorbis planorbis</i>	9%	<i>Anisus leucostoma</i>	in 1 opn.
<i>Radix ovata</i>	9%		

Associatie:

In het gunstigste geval treft men hier in zuurstofrijk water aan: *Radix ovata*, *Planorbis planorbis* en *Potamopyrgus jenkinsi*. *Hydrobia stagnorum* komt hier samen voor met *Potamopyrgus jenkinsi* in verscheidene wateren.

In moerasvegetaties langs het mesohaliene water in het algemeen is het verschijnen van *Vertigo pygmaea* opmerkelijk, samen met *Anisus leucostomus*, *Radix ovata*, *Stagnicola palustris*, *Planorbis planorbis*, *Galba truncatula*, *Deroceras laeve*, *Deroceras reticulatum*, *Succinea elegans* en *Vallonia pulchella*.

De begroeiing van het mesohaliene water is het *Ruppium maritima* uit het *Ruppion maritimae* in water met sterk schommelend zoutgehalte. In iets dieper water met minder zoutwaterkwel wordt het *Potametum pectinato-perfoliati* uit het *Magnopotamion* gevonden. Het *Myriophylleto-nupharetum* komt soms nog tot ontwikkeling. Het *Scirpetum maritimi* is hier kenmerkend langs de walen. *Enteromorpha* spec. is algemeen.

C. (2). Mesohalien water met *Hydrobia stagnorum*. Zoutgehalte: 4.000-8.000 (14.000/1.200). Aantal opnamen: 49. Aantal soorten: 5. Maximale soortdichtheid: 4.

Frequentie:

<i>Hydrobia stagnorum</i>	79%	<i>Cardium lamarcki</i>	in 1 opn.
<i>Potamopyrgus jenkinsi</i>	14%	<i>Mya arenaria</i>	in 1 opn.
<i>Radix ovata</i>	4%		

D. Het polyhalie water. Zoutgehalte: 8.000-14.000 (20.000/6.000). Aantal opnamen: 7. Aantal soorten: 9. Maximale soortdichtheid: 9.

Frequentie:

<i>Hydrobia stagnorum</i>	in 7 opn.	<i>Littorina s. saxatilis</i>	in 1 opn.
<i>Cardium lamarcki</i>	in 3 opn.	<i>Littorina saxatilis rudis</i>	in 1 opn.
<i>Mya arenaria</i>	in 2 opn.	<i>Littorina littorea</i>	in 1 opn.
<i>Hydrobia ulvae</i>	in 1 opn.	<i>Macoma balthica</i>	in 1 opn.
<i>Rissoa membranacea</i>	in 1 opn.	<i>Mytilus edulis</i>	in 1 opn.
<i>Littorina saxatilis tenebrosa</i>			
+ var. <i>tessellata</i>	in 1 opn.		

Bovengenoemd gezelschap komt uitsluitend tot volledige ontwikkeling met *Alderia modesta* in het noordelijk boezemwater van „De Bol”, met als begroeiing het *Zosteretum marinae* uit het *Zosterion marinae* en het *Potametum pectinato-perfoliati*. Vaak ook ontwikkeling van *Enteromorpha* spec. Typisch is de *Vaucheria* en *Chaetomorpha*-begroeiing. Met het oog op aansluiting met publicaties over de Oostzee noem ik hier de Crustacea die in dit water voorkomen: *Idotea balthica*, *I. chelipes*, *Praunus flexuosus*, *Palaemonetes varians*, *Jaera albifrons*, *Melita palmata*, *Gammarus zaddachi*, *G. locusta*, *Corophium volutator* en *Sphaeroma rugicauda*.

In de moerasvegetatie is *Ovatella myosotis* een typische soort met *Littorina s. saxatilis* en soms met *Deroceras reticulatum* en *Vertigo pygmaea*.

De mollusken in het boezemwater van „De Bol” vormen een onderdeel van de door JAECKEL (1965) beschreven coenoses van de Oostzee: de *Macoma balthica*-coenose en de *Littorina littorea*-*Idotea balthica*-coenose van zeegrasweiden in de zuidwestelijke Oostzee.

VERGELIJKING MET HET ONDERZOEK VAN VAN NIEUWENHOVEN

De uitkomsten van het onderzoek van Noord-Holland van VAN NIEUWENHOVEN (1941) zijn verouderd en inmiddels enigszins ge-

wijzigd, ook al door de verzoeting van diverse polders in de laatste decennia (VAN BENTHEM JUTTING, 1959). VAN NIEUWENHOVEN maakte 174 opnamen maar beperkte zich tot waterplanten en Gastropoden. Ter vergelijking heb ik van Texel 179 opnamen uit het oligohaliene water beschouwd in percentages van het totaal aantal waargenomen mollusken.

	Noord-Holland	Texel
<i>Radix ovata</i>	70%	73%
<i>Planorbis planorbis</i>	47	58
<i>Stagnicola palustris</i>	42	39
<i>Lymnaea stagnalis</i>	38	2
<i>Physa fontinalis</i>	18	8
<i>Bithynia tentaculata</i>	15	—
<i>Anisus vortex</i>	10	1
<i>Armiger crista</i>	10	6
<i>Valvata piscinalis</i>	4	—
<i>Valvata cristata</i>	—	1
<i>Anisus leucostoma</i>	3	12
<i>Bithynia leachii</i>	2	—
<i>Radix auricularia</i>	2	—
<i>Bathymphalus contortus</i>	1	14
<i>Potamopyrgus jenkinsi</i>	1	30
<i>Planorbarius corneus</i>	1	2
<i>Viviparus contectus</i>	1	—
<i>Hippeutis complanatus</i>	1	—
<i>Theodoxus fluviatilis</i>	1	—

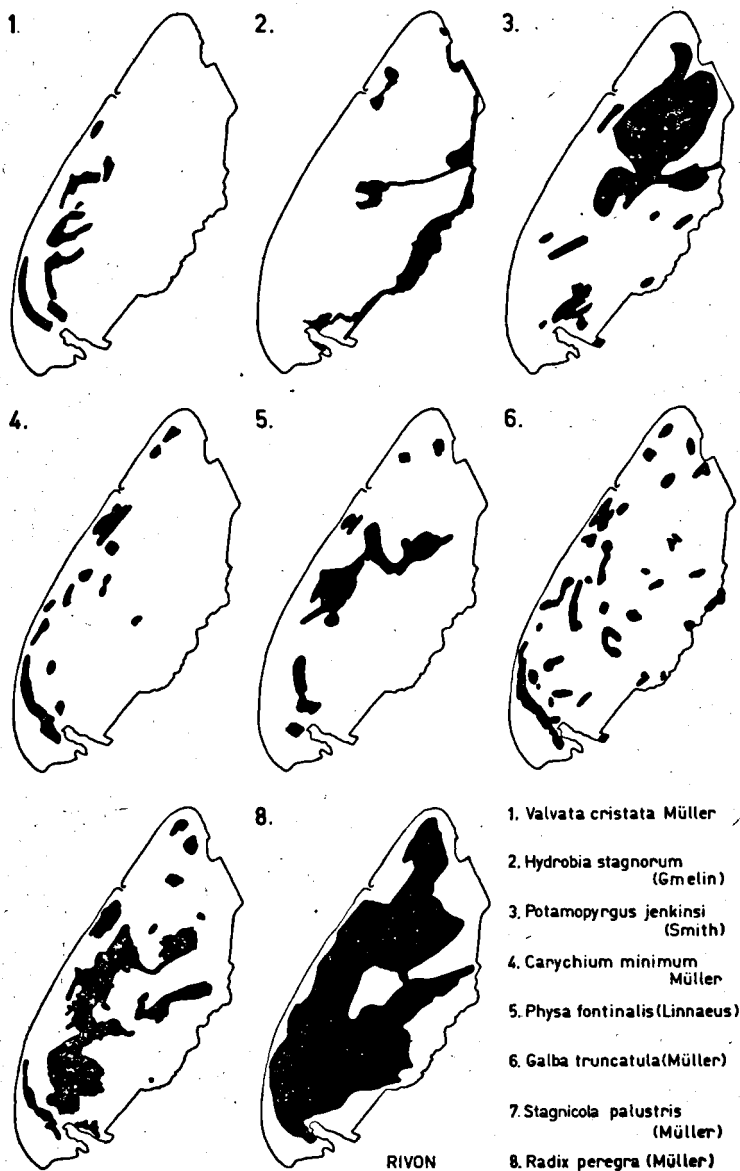
Er zijn enige opmerkelijke overeenkomsten, maar ook verschillen. Opmerkelijk is het ontbreken van *Valvata piscinalis* op Texel, terwijl *Valvata cristata* in het zoete water op Texel naar verhouding veel algemener is. *Anisus leucostoma* is veel algemener, mogelijk door talrijke opnamen in verlandende sloten. *Bathymphalus contortus* is op Texel ook veel algemener, maar dit zou gedeeltelijk geweten kunnen worden aan de recente vervuiling. *Potamopyrgus jenkinsi* ten slotte, is stellig nu in Noord-Holland ook veel algemener (vgl. toename op Texel na 1937). Het zou interessant zijn de nauwkeurig omschreven punten van VAN NIEUWENHOVEN nu nog eens na te gaan.

OVERZICHT VAN DE VOORKOMENDE SOORTEN

Gastropoda Streptoneura

1. *Viviparus contectus* (Millet). In 1965 een lege schelp bij de Grote Waal ten zuiden van Den Hoorn en in 1967 een lege schelp bij de Moksloot, Pompevlak.

2. *Littorina littorea* (Linnaeus). Levend in het noordelijk boezemwater bij „De Bol”, in 9.000 (2.000/6.000) (VissER, 1968a); VAN BENTHEM JUTTING, 1933: (—/13.000).
- 3a. *Littorina saxatilis saxatilis* (Olivi). Als *Littorina littorea*.
- 3b. *Littorina saxatilis tenebrosa* (Montagu). Met var. *tessellata* Dautzenberg, als *Littorina littorea*.
4. *Valvata cristata* Müller (krt. 1). Vrij algemeen in 0-300 (2.300/—). Verdraagt tijdelijk een aanzienlijke vervuiling; ook in licht stromend water. JAECKEL (1960): (3.000/—). In gruis op het strand versleten exemplaren vrij algemeen (Holoceen).
5. *Valvata piscinalis* (Müller). Een versleten exemplaar in humuslaag in uitgestoven duinpan. Op het strand in het gruis regelmatig versleten exemplaren (Holoceen).
6. *Rissoa membranacea* (Adams). Als *Littorina littorea*. VAN BENTHEM JUTTING (1933): (—/12.000).
7. *Hydrobia stagnorum* (Gmelin) (krt. 2). Algemeen in stilstaand ondiep water in 2.000-14.000 (20.000/800). Optimum in ondiepe sloten met zoutwaterkwel; in stilstaand water met grote jaarlijkse tot wekelijkse schommelingen in het zoutgehalte tot 8.000 met *Ruppium maritima* Béguinot, 1941, en langs de kanten vaak *Aster tripolium*. In 4.000 (8.000/1.000), in dieper water in verscheidene sloten met *Potamopyrgus jenkinsi*. BUTOT (1961) trof *Hydrobia ulvae*, *Hydrobia stagnorum* en *Potamopyrgus jenkinsi* samen aan in de vestinggracht langs de Oude Schans op Goeree. VAN BENTHEM JUTTING (1956) wijst op het voorkomen van deze drie soorten samen in de Overtoomse waal, 4.000 (6.000/3.500) op Texel. Ik trof daar nu alleen *Potamopyrgus jenkinsi* aan. JAECKEL (1960): (12.000/600). VAN BENTHEM JUTTING (1954): (6.100/1.800). WOLFF (1966): 7.620 (7.820/7.360), 3.050 (3.450/2.030).
8. *Hydrobia ulvae* (Pennant). Als *Littorina littorea*. Op vindplaatsen bij Oosterend, Eendracht en Overtoomse waal (VAN BENTHEM JUTTING, 1956) verdwenen. JAECKEL (1960): (—/3.700). VAN BENTHEM JUTTING (1954): (4.013/2.900). DEN HARTOG (1961): 13.530 (14.320/11.700).
9. *Pseudamnicola confusa* (Frauenfeld). Een leeg huisje bij kerkhofgracht (zoet water), Kogerstraat, Den Burg, in 1966. Mogelijk vroeger een bewoner van Texel. DEN HARTOG (1960): 0-3.000 (12.510/—).
10. *Potamopyrgus jenkinsi* (Smith) (krt. 3). In water van 150-7.700 (9.280/100); zowel in (200/160), (8.000/7.500) als in (8.000/1.000). Voorkeur voor constant zoutgehalte. DEN HARTOG (1963) zegt: „dat in de zomer het zoutgehalte mag oplopen tot



Kaarten 1-8. Verspreidingspatronen van binnendijkse watermollusken op Texel.

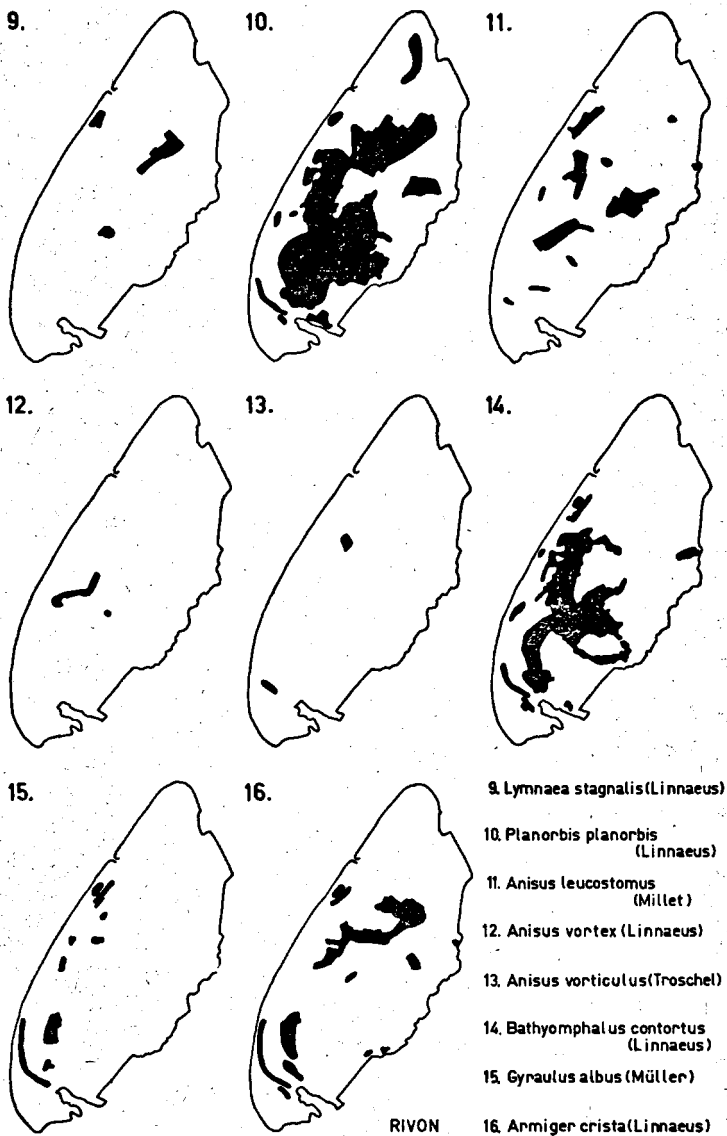
7.000-8.000, terwijl het in de winter tot bijna zoet moet teruglopen". Dit kan ik niet bevestigen. *Potamopyrgus jenkinsi* is algemeen in het mesohalien en oligohalien en zeldzamer in zoet water. In zoet water duidelijke voorkeur voor stromend water; deze soort bewoont hier meestal het zoutste deel van de water-eenheid (zie ook JANSSEN, 1947). Optimum in 800 (1.500/500), in stilstaand zuurstofrijk water, vaak met *Armiger crista* en de vlokreeften *Gammarus zaddachi* en *G. duebeni* in het Lemnetum trisulcae (DEN HARTOG, 1963) of in 1.500 (2.200/1.200) met *Chara canescens*, *Potamogeton pectinatus* en *Enteromorpha* spec. Niet in sterk ijzerhoudend water. Deze slak is na 1937 opmerkelijk toegenomen. De vermoedelijke reden is dat de soort zich parthenogenetisch voortplant. Bovendien is *P. jenkinsi* in Europa waarschijnlijk een ingevoerde soort, die zijn parasieten niet meegebracht heeft. *Hydrobia*-soorten hebben vaak veel last van parasieten en worden daardoor soms onvruchtbaar (BOETTGER, 1951). *P. jenkinsi* verkeert dus in een gunstige concurrentiepositie ten opzichte van *Hydrobia stagnorum*. Het komt mij bovendien voor, dat door de toenemende vervuiling van het oppervlaktewater het aantal parasieten juist toeneemt, waardoor *P. jenkinsi* indirect, dankzij de vervuiling, ook weer kan toenemen. Overigens verdragen *P. jenkinsi* en *H. stagnorum* beide een aanzienlijke vervuiling. BOETTGER (1951): 10.500 (20.000/—). DEN HARTOG (1964): —5.000 (9.000/—).

- 10a. *Potamopyrgus jenkinsi* var. *aculeata* Overton. In 15% van het aantal *P. jenkinsi*-monsters aangetroffen. In zoet en oligohalien water. Niet in mehosalien water aangetroffen. Alleen var. *aculeata* in brede, licht stromende afvoersloot in 1.500 (3.000/800) met *Phragmites communis* en *Enteromorpha* spec.
11. *Bithynia tentaculata* (Linnaeus). Levend alleen in de Moks'oot, Grote Vlak (Noord) over 100 m in 150. Op het strand enige malen versleten huisjes (Holoceen). VAN BENTHEM JUTTING (1933): (12.000/—). JAECKEL (1960): (5.000/—).
12. *Corambe batava* Kerbert. Op 5 april 1947 levend aangetroffen bij boerderij Arend, noordwesthoek polder Walenburg. VAN BENTHEM JUTTING (1954): (6.787/5.372). SWENNEN (1961): (—/3.700).
13. *Alderia modesta* (Lovén). Als *Littorina littorea*.
14. *Embletonia pallida* (Alder & Hancock). Als *Littorina littorea*. VAN BENTHEM JUTTING (1954): (6.787/5.372). SWENNEN (1961): (—/3.100).

Gastropoda Euthyneura: Basommatophora

15. *Carychium minimum* Müller (krt. 4). Niet in het water. Levend vrij algemeen in moerasvegetaties. Dringt ook door in vochtige bosgreppels met mosvegetatie. Langs water tot (5.000). In rietvegetatie langs plas van Korverskooi en in greppel met mosvegetatie in elzenbos van deze eendenkooi tot duizend exemplaren per vierkante meter.
16. *Carychium tridentatum* (Risso). Tweemaal een dood exemplaar in gemengd bos langs Boodtlaan te De Koog in 1967 met o.a. zeer veel *Punctum pygmaeum* en *Columella aspera*.
17. *Ovatella myosotis* (Draparnaud). Als *Littorina littorea*. Niet in het water. Var. *denticulata* niet waargenomen (VISSER, 1968a). JAECKEL (1960): (12.500/—).
18. *Physa fontinalis* (Linnaeus) (krt. 5). Vrij algemeen in 0-2.000 (3.000/—). Optimum in goed begroeid, stilstaand zuurstofrijk water. Verdraagt enige vervuiling. Geringe toename sinds 1937. JAECKEL (1960): (3.750/—).
19. *Galba truncatula* (Müller) (krt. 6). Bij het maken van de opnamen van mei-september 1967 niet levend in het water aangetroffen. Algemeen in vochtige weilanden in greppels en duinvalleien. Verdraagt tijdelijke onderdompeling tot (4.000/—). JAECKEL (1960): (1.875/—). OVER (1967): 10-2.870.
20. *Stagnicola palustris* (Müller) (krt. 7). Algemeen in 0-2.000 (3.000/—). Optimum uit het water op het Wolffieto-Lemnetum gibbae bij vervuiling of op slibrijke grond in periodiek droogvallende duinvalleien. In het water voorkeur voor zuurstofrijk milieu met bijv. *Chara* spec. en *Zannichellia palustris*, waar de grootste afmetingen (29×10.5 mm) worden bereikt. Ook in ijzerhoudend water, waar soms opgeblazen schelpen optreden (VAN DALSUM, 1948). JAECKEL (1960): 5.000/—. VAN BENTHEM JUTTING (1933): (6.000/—).
21. *Radix peregra* (Müller) forma *ovata* (Draparnaud) (krt. 8). Vormen met hoge winding en relatief lage mondopening, die op verscheidene plaatsen in het zoete water voorkomen, blijken anatomisch tot de forma *ovata* gerekend te moeten worden. De spermathecagang ontbreekt meestal of, indien aanwezig, is korter dan de lengte van het ellipsvormige receptaculum seminis. HÄSSLEIN (1966) beschouwt de formae *ovata* en *peregra* weer als soorten in het geslacht *Radix*. HÄSSLEIN haalt FLASAR (1964) aan, die ook verschillen in het receptaculum seminis aangetoond zou hebben. Volgens HÄSSLEIN zouden er ook oecologische verschillen zijn. *Radix peregra* is kensoort van het *Radix peregra*-gezelschap in moerassen van het bergland. Om tot een duidelijke

- lijke vergelijking te komen, is de forma *ovata* hier *Radix ovata* genoemd. Zeer algemeen in allerlei typen water van 0-3.000 (9.800/—) zeldzaam in 3.000-6.000. Grootste afmetingen 27×18 mm, evenals *Stagnicola palustris* in het zoete water. Tweemaal aangetroffen in water van 5.000-6.000 (6.700/2.000), hier een huisje met lage mondopening, $3\frac{1}{2}$ windingen, afmetingen 3.0×1.8 mm. Men zou deze kunnen rekenen tot de forma *baltica* Nilsson. Na vervuiling, met *Stagnicola palustris* en *Planorbis planorbis* algemeen op de kroosgemeenschap. Vaak als enige slak in de kolken op het diluviale deel. Uit het water in vochtige duinvalleien op slibrijke grond vaak nog zeer talrijk. Ook in sterk ijzerhoudend water en dan ook vaak met opgeblazen schelp. JAECKEL (1960): (8.750/—). VAN BENTHEM JUTTING (1933): (12.000/—).
22. *Lymnaea stagnalis* (Linnaeus) (krt. 9). Bij Den Hoorn (VAN BENTHEM JUTTING, 1956) niet teruggevonden. Levend algemeen in de kerkhofgracht, Kogerstraat, Den Burg, en in Zuid-Eierland, minder algemeen in De Muy in water van 0-2.000 (3.000/—). In Zuid-Eierland heeft de populatie een wit doorzichtig huisje, waarschijnlijk door het ontbreken van parasieten. *L. stagnalis* is ongetwijfeld na 1937 toegenomen en zal mogelijk in de toekomst nog meer toenemen. In het zuurstofrijke oligohalien voelt zij zich bijzonder goed thuis. In Noord-Holland heeft zij onder gelijke omstandigheden een veel hogere frequentie (VAN NIEUWENHOVEN, 1942). JAECKEL (1960): (4.370/—). VAN NIEUWENHOVEN (1942): (3.650/—).
 23. *Planorbis planorbis* (Linnaeus) (krt. 10). Zeer algemeen in allerlei soorten water van 0-3.000 (10.680/—), minder in ondiep en stromend water. Soms ook als enige slak in de kolken op het diluviale deel. Verdraagt aanzienlijke vervuiling (zie *Radix ovata*). Afmetingen 18×4 mm. JAECKEL (1960): (2.500/—). VAN NIEUWENHOVEN (1942): (4.650/—).
 24. *Anisus leucostoma* (Millet) (krt. 11). Plaatselijk algemeen in verlandende zoete plassen en ijzerhoudende, verlandende oligohaliene sloten van 0-1.000 (2.200/—), met *Potamogeton natans* en *Glyceria fluitans*. *Glyceria fluitans* is vaak een aanwijzing voor de aanwezigheid van *A. leucostoma*. Optimum in moerasvegetatie langs plassen en walen, waar hij soms wordt overstroomd door water tot (4.000/—) en in vochtige duinvalleien. JAECKEL (1960): (3.000/—). VAN NIEUWENHOVEN (1942): (1.250/—).
 25. *Anisus vortex* (Linnaeus) (krt. 12). In kerkhofgracht, Kogerstraat, Den Burg, en in sloten in de Dennen in het zoete water.



Kaarten 9-16. Verspreidingspatronen van binnendijkse watermollusken op Texel.

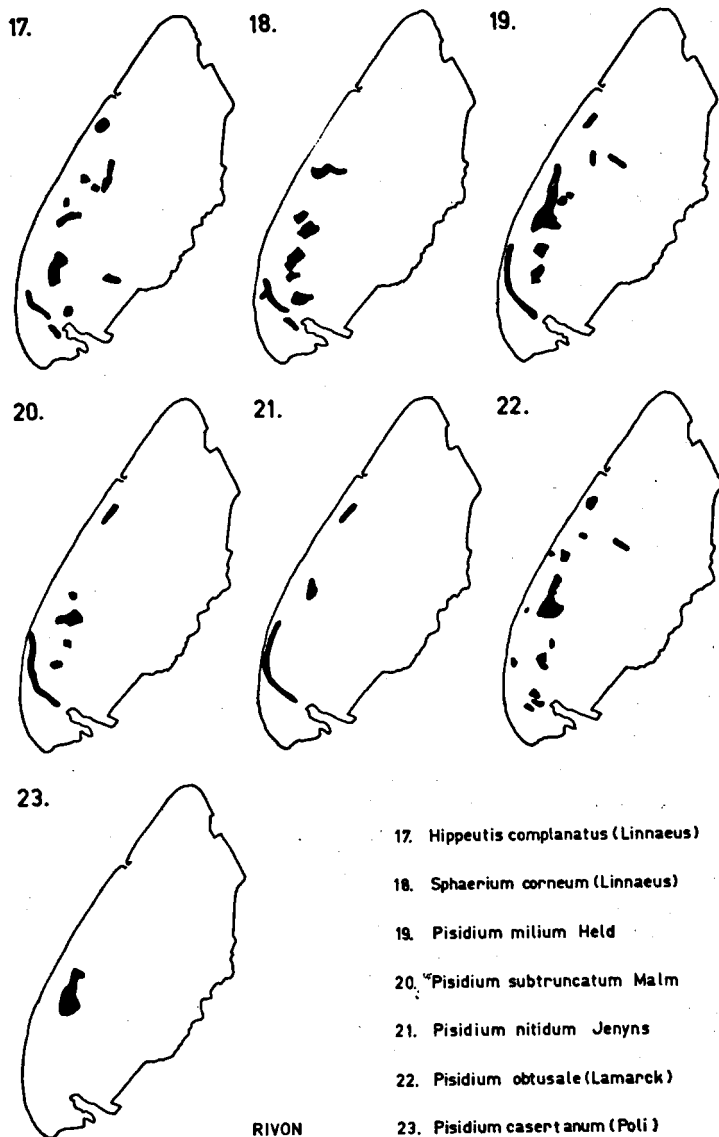
- Dringt van de Dennen in het oligohaliene water (2.200/—) door, welk proces min of meer wordt afgeremd door de vervuiling van het water. JAECKEL (1960): (3.000-3.750/—).
26. *Anisus vorticulus* (Troschel) (krt. 13). Alleen in zoet water tot (200/—). Zeldzaam in de Moksloot en algemener in sloot zuidoost van kruispunt Ruige Dijk-Walenburgerdijk. Ook var. *chartea* (Held).
 27. *Bathymphalus contortus* (Linnaeus) (krt. 14). Algemeen in 0-1.500 (2.400/—). Voorkeur voor voedselrijk, dichtbegroeid water; als zodanig door organische vervuiling de laatste jaren toegenomen; indicator voor vervuiling. In zeer vuil water leeft hij nog in de kroosgemeenschap. Met *Pisidium obtusale* vaak als enige mollusken in kleinere, humusrijke duinplasjes. JAECKEL (1960): (3.000-3.750/—). REMANE (1958): (4.370/—).
 28. *Gyraulus albus* (Müller) (krt. 15). Vrij algemeen in 0-300 (500/—). Optimum in ondiep, licht stromend, slibrijk water met draadwier, *Nasturtium* spec., en *Callitriche* spec. JAECKEL (1960): (1.875/—).
 29. *Gyraulus laevis* (Alder). In 1937 aangetroffen in de Moksloot, Witteweg (HENRARD, 1946). JAECKEL (1960): (3.000/—).
 30. *Armiger crista* (Linnaeus) (krt. 16). Vrij algemeen in 0-1.000 (4.100/—). Optimum in stilstaand, zuurstofrijk water op wortels van *Lemna* spec. Ook in ondiep, slibrijk water. Verdraagt weinig vervuiling. Na 1937 afgenomen. In 60% van het aantal *A. crista* monsters forma *spinulosa*, 30% forma *cristata* en 10% forma *aculeata*. JAECKEL (1960): (2.180/—).
 31. *Hippuris complanatus* (Linnaeus) (krt. 17). Vrij algemeen in 0-300. Verdraagt weinig vervuiling. JAECKEL (1960): (1.250/—).
 32. *Segmentina nitida* (Müller). Levend op één plaats bij de Oude weg, Den Hoorn, in ondiepe greppel met *Hippuris vulgaris* in zoet water. Mogelijk in dit gebied na de ruilverkaveling afgenomen. Overigens geen echte waterbewoner. Volgens HÄSSLEIN (1966) kensort van het *Valvata pulchella*-gezelschap in uitdrogende riet- en *Carex*-vegetaties. Opvallend is het verschil met Terschelling, waar deze soort in verscheidene verlandende duinplassen zeer algemeen is; een aanwijzing, dat daar het verloop van het grondwaterpeil gunstiger ligt. JAECKEL (1960): (1.875/—).
 33. *Planorbarius corneus* (Linnaeus). In en ten zuiden van Den Burg vrij algemeen in 0-300 (500/—). Enige jaren geleden aan de zuidkant van Den Burg ingevoerd via een aquarium. Verdere verspreiding wordt tegengehouden door vervuiling en ijzer-

gehalte van het water. Leeft ook al geruime tijd rond het kerkhof aan de Kogerstraat, Den Burg. Hier mogelijk met *Anisus vortex* en *Lymnaea stagnalis* ingevoerd met waterplanten. Afmetingen 31×13 mm. JAECKEL (1960): (1.875/—).

Bivalvia

34. *Mytilus edulis* Linnaeus. Als *Littorina littorea*. VAN BENTHEM JUTTING (1954): (7.039/2.335).
35. *Unio tumidus* Philipson. Twee versleten kleppen op het strand bij De Koog in 1965 en 1967. Kleppen ook met klei uit Brabant aangevoerd voor dijkbouw in Prins Hendrikpolder.
36. *Sphaerium corneum* (Linnaeus) (krt. 18). In water van 0-300. Voorkeur voor voedselrijk, slibrijk en ondiep water. Laatste jaren door organische vervuiling toegenomen. Deze soort weet zich soms nog voort te planten in zeer vervuild water. Als zodanig kan zij, evenals *Bathymophalus contortus*, een indicator zijn. Ook VAN BENTHEM JUTTING (1943) en BUTOT (1963) wijzen reeds op het gedrag bij vervuiling (in zijkanten van de sloot tegen het wateroppervlak aan). JAECKEL (1960): (1.875/—).
37. *Pisidium amnicum* (Müller). Op het strand bij De Koog enige malen versleten kleppen aangespoeld met schelpgruis.
38. *Pisidium milium* Held (krt. 19). Vrij algemeen in 0-300 (500/—). Verdraagt, evenals de volgende soorten weinig vervuiling. JAECKEL (1960): (300/—).
39. *Pisidium supinum* A. Schmidt. Aangetroffen in 1966 in schelpgruis in de Noordzee ten noordwesten van de Texelse Stenen.
40. *Pisidium subtruncatum* Malm (krt. 20). Vrij algemeen in 0-300 (500/—). JAECKEL (1960): (1.875/—).
41. *Pisidium nitidum* Jenyns (krt. 21). Vrij algemeen in 0-300 (500/—). JAECKEL (1960): (1.875/—).
42. *Pisidium personatum* Malm. In 1937 aangetroffen in de Moksloot, Grote Vlak en Bleekersvallei. In 1967 op deze plaatsen *P. obtusale*. Waarschijnlijk is dan ook, dat *P. personatum* van Texel een afwijkende vorm van *P. obtusale* is geweest! ¹
43. *Pisidium obtusale* (Lamarck) (krt. 22). Deze soort is op Texel opvallend variabel. Er zijn vormen, die veel op *P. personatum* of *P. hibernicum* lijken. Vrij algemeen in 0-300. Optimum in humusrijke duinplasjes, vaak met *Bathymophalus contortus*, o.a. in de Kelderhuispolder, Bleekersvallei, Achter de Seting en het

¹ Inmiddels heeft de Heer J. G. J. Kuiper te Parijs de in 1937 verzamelde *Pisidium personatum* opnieuw bestudeerd en is tot de conclusie gekomen dat het materiaal toch tot *P. obtusale* gerekend moet worden.



Kaarten 17-23. Verspreidingspatronen van binnendijkse watermollusken op Texel.

- Halve Hemden Kolkje. Ook met *Succinea elegans* typische bewoner van begroeiing met *Phragmites communis* en *Fontinalis antipyretica* langs de oevers van de Geul, maar vooral De Muy. JAECKEL (1960): (300/—). VAN BENTHEM JUTTING (1959): (1.325/570).
44. *Pisidium casertanum* (Poli) (krt. 23). Uitsluitend in periodiek droogvallende, schaduwrijke bosgreppels en daar niet zeldzaam tot (200/—). JAECKEL (1960): (1.875/—).
 45. *Cardium lamarcki* Reeve. In boezemwater bij „De Bol”, polder 't Noorden en in oud boezemwater bij Dijkmanshuizen in 3.000 en 9.000 (20.000/2.000). Te oordelen naar lege doubletten, die in enige dijkwateren in de bovenste sliblaag zitten (o.a. Eendrachtspolder, Prins Hendrikpolder) is deze soort afgenomen. VAN BENTHEM JUTTING (1954): *Cardium edule* (6.787/800). DEN HARTOG (1961): 11.790 (16.420/7.300). WOLFF (1966): 7.620 (7.820/7.360). EISMA (1965): (16.500/3.000).
 46. *Macoma balthica* (Linnaeus). Als *Littorina littorea*. VAN BENTHEM JUTTING (1943): (—/2.000). VAN BENTHEM JUTTING (1954): (6.605/1.500).
 47. *Mya arenaria* Linnaeus. Als *Cardium lamarcki*. VAN BENTHEM JUTTING (1954): (6.787/800). WOLFF (1966): 7.620 (7.820/7.360) en 6.800 (9.140/3.580).

ZUSAMMENFASSUNG

In dieser Veröffentlichung werden alle Wassermollusken besprochen, die innerhalb der Deiche auf der Insel Texel vorkommen. Die Molluskenfauna des Süßwassers von Texel zeigt keine auffallenden Elemente. Alle Arten sind in den Niederlanden allgemein im Süßwasser verbreitet. Im günstigsten Falle kommt auf Texel eine verarmte *Viviparus contectus* - *Anodonta cygnaea* Ass. Hässlein, 1966, zur Entwicklung. Diese Fauna hat sich hauptsächlich nach dem Jahre 1000 entwickelt. Die Entfaltung dieser Molluskenfauna ist durch Arbeiten in Zusammenhang mit Flurbereinigung gehemmt worden. Durch diese Arbeiten sind Wasserstand und Wasserlauf überall ziemlich gleich geworden. Ausserdem wird die weitere Entwicklung erschwert durch die Verunreinigung der Oberflächengewässer. Es wurde ein Vergleich gemacht mit einer Untersuchung die im Jahre 1937 auf dieser Insel statt fand. Hieraus geht hervor, dass Arten wie *Potamopyrgus jenkinsi*, *Bathyomphalus contortus* und *Sphaerium corneum* ihr Areal ausgedehnt haben. Besonders die letzten zwei können als Indikatoren für Wasserverunreinigung betrachtet werden. Im Artenverzeichnis werden bei jeder Art Zahlen gegeben für den mittleren Salzgehalt (in mg Chlorionen pro Liter) bei dem das Tier auf Texel lebt. In Klammern werden die extremen Werte genannt, bei denen das Tier noch lebend gefunden worden ist. Die Mollusken sind nach Frequenz nach dem System von Den Hartog (1964) eingeteilt worden.

LITERATUUR

- ANONYMUS, 1959. Final resolution of the symposium on the classification of brackish waters. Arch. Oceanogr. Limnol., vol. 11, suppl., pp. 243-245.
- BENTHEM JUTTING, T. VAN, 1933. Mollusca (I) A. Gastropoda Prosobranchia et Pulmonata. Fauna van Nederland, vol. 7, Leiden, 387 pp.
- BENTHEM JUTTING, T. VAN, & H. ENGEL, 1936. Idem B. Gastropoda Opisthobranchia, Amphineura et Scaphopoda, Idem, vol. 8, Leiden, 106 pp.
- BENTHEM JUTTING, T. VAN, 1943. Idem C. Lamellibranchia. Idem, vol. 12, Leiden, 477 pp.
- BENTHEM JUTTING, W. S. S. VAN, 1954. Mollusca. Veranderingen in de flora en fauna der Zuiderzee (thans IJsselmeer) na de afsluiting in 1932. Den Helder, pp. 233-252.
- BENTHEM JUTTING, W. S. S. VAN, 1956. Land- en zoetwatermollusken van Texel, Vlieland, Terschelling, Ameland en Schiermonnikoog. Basteria, vol. 20, pp. 41-61.
- BENTHEM JUTTING, W. S. S. VAN, 1959. Ecology of brackish water mollusca in the Netherlands. Basteria, vol. 23, suppl., pp. 77-99.
- BENTHEM JUTTING, W. S. S. VAN, 1959. Ecology of freshwater mollusca in the Netherlands. Basteria, vol. 23, suppl., pp. 106-127.
- BENTHEM JUTTING, W. S. S. VAN & C. O. VAN REGTEREN ALTENA, 1962. Naamlijst van de Nederlandse land- en zoetwatermollusken. Correspondentiebl. Ned. Mal. Ver., no. 99, pp. 1019-1023.
- BOETTGER, C. R., 1950. Ein Beitrag zur Frage des Ertragens von Brackwasser durch Molluskenpopulationen. Hydrobiologia, vol. 2, pp. 360-379.
- BOETTGER, C. R., 1951. Die Herkunft und Verwandtschaftsbeziehungen der Wasserschnecke *Potamopyrgus jenkinsi*, E. A. Smith, nebst einer Angabe über ihr Auftreten im Mediterrangebiet. Arch. Moll., vol. 80, pp. 57-84.
- BURGER Hzn, D., 1962. Samenwerking bij indeling en gebruik van grond in Nederland. Uitg. Inst. v. Toegepast Biol. Onderz. in de Natuur (ITBON), med. no. 61. Arnhem, 398 pp.
- BUTOT, L. J. M., 1960. De markense malacofauna. Basteria, vol. 24, pp. 45-48.
- BUTOT, L. J. M., 1961. Malacologisch onderzoek op Goeree. Jaarboek 1961. Wetensch. Gen. Goeree-Overflakkee, pp. 142-171.
- BUTOT, L. J. M., 1962. Mollusken en vegetatie langs de oostelijke Maasdalhelling bij Gronsveld en Eisdén. Basteria, vol. 26, pp. 29-46.

- BUTOT, L. J. M., 1963. Mollusken in en langs de grote rivieren. *Natura*, vol. 60, pp. 57-62.
- BUTOT, L. J. M., 1963. Molluskenfauna van Ameland. *Basteria*, vol. 27, pp. 69-83.
- DALSUM, J. VAN, 1948. Het ontstaan van monstrositeiten bij poel-slakken. *Lev. Nat.*, vol. 51, pp. 31-40.
- EHRMANN, P., 1933. Mollusca. In: *Die Tierwelt Mitteleuropas*. Band 2, Lief. I, herdruk 1956. Leipzig, 264 pp.
- EISMA, D., 1965. Shell characteristics of *Cardium edule* L. as indicators of salinity. *Neth. J. Sea Res.*, vol. 2, pp. 493-540.
- FLASAR, I., 1964. Malakofauna Brehynského a Novozámeckého rybníka na Cerkolipsku. *Acta Mus. Nat. Prag.*, vol. 20B, pp. 257-284.
- HARTOG, C. DEN, 1959. Distribution and ecology of the slugs *Alderia modesta* and *Limapontia depressa* in the Netherlands. *Beaufortia*, vol. 7, pp. 15-36.
- HARTOG, C. DEN, 1960. Verspreiding van het slakje *Pseudamnicola confusa* in het Deltagebied van Rijn en Maas. *Basteria*, vol. 24, pp. 66-74.
- HARTOG, C. DEN, 1961. Enige brakke binnenwateren op Schouwen. *Zeepaard*, vol. 21, pp. 94-100.
- HARTOG, C. DEN, 1963a. The *Aplexa hypnorum* coenosis in Zuid-Beveland. *Basteria*, vol. 27, pp. 49-63.
- HARTOG, C. DEN, 1963b. Vergelijkend oecologisch veldonderzoek aan waterslakken in het Deltagebied. *Correspondentiebl. Ned. Mal. Ver.*, no. 105, pp. 1086-1091.
- HARTOG, C. DEN, 1964. Typologie des Brackwassers. *Helgol. Wiss. Meeresunters.*, vol. 10, pp. 377-390.
- HÄSSLEIN, L., 1966. Die Molluskengesellschaften des Bayerischen Waldes und des anliegenden Donautales. *Ber. Naturf. Ges. Augsburg*, vol. 20, pp. 1-177.
- HENRARD, J. B., 1946. Bijdrage tot de kennis der molluskenfauna van Oostvoorne. *Basteria*, vol. 10, pp. 25-32.
- HEUKELS, H. & S. J. VAN OOSTSTROOM, 1962. *Flora van Nederland*, 15e druk. Groningen, 892 pp.
- HØPNER PETERSEN G., 1958. Notes on the growth and biology of different *Cardium* species in Danish brackish water areas. *Medd. Danm. Fisk. Havunders. (N.S.)*, vol. 11, no. 22, pp. 3-31.
- JANSSEN, A. W. & E. F. DE VOGEL, 1965. Zoetwatermollusken van Nederland. *N.J.N.*, Den Haag, 116 pp.
- JANSSEN, A. W. & E. JANSSEN-KRUIT, 1967. De molluskenfauna van het kanaal door Voorne in verband met het zoutgehalte. *Correspondentiebl. Ned. Mal. Ver.*, no. 122, pp. 1295-1298.

- JAECKEL, S., 1951. Die Mollusken der Schlei. Arch. Hydrobiol., vol. 44, pp. 214-270.
- JAECKEL, S. H., 1965. Die Muscheln und Schnecken der Deutschen Meeresküsten. Die neue Brehm-Bücherei, 68 pp.
- KLEINKEMM, H., 1910. Die Insel Texel. Dissertatie Giessen.
- KUIPER, J. G. J., 1942. Beitrage zur Ökologie der Niederländischen Pisidien. Basteria, vol. 7, pp. 23-40.
- KUIPER, J. G. J., 1943. Nachtrag zur „Beiträge zur Ökologie der Niederländischen Pisidien“. Basteria, vol. 8, pp. 1-2.
- KUIPER, J. G. J., 1947. Bijdrage tot de kennis der zoetwaterweekdieren van het natuurmonument Naardermeer. Basteria, vol. 11, pp. 2-53.
- LEENTVAAR, P., 1967. Duinmeren II: Zwanenwater, Muy, Oerd en van Hunenplak. (Hydrobiological data on plankton and chemistry in 1963/64). Dodonaea, vol. 35, pp. 228-266.
- LEENTVAAR, P. & L. W. G. HIGLER, 1966. Duinplas de Muy op Texel. Lev. Nat., vol. 69, pp. 110-115.
- MÖRZER BRUYN, M. F., 1947. Over levensgemeenschappen. Dissertatie Utrecht, 195 pp.
- MÖRZER BRUYN, M. F., 1965. Over de malacofauna van het Naardermeer. Basteria, vol. 29, pp. 36-43.
- NIEUWENHOVEN, P. J. VAN, 1942. Onderzoek naar het voorkomen van submerse Phanerogamen en van Gastropoden in het polderwater van Noord-Holland. Ned. Kruidk. Archief, vol. 52, pp. 333-370.
- OTTO, J. P. & D. H. WIELINGA, 1933. Hydrobiologische Notizen vom Brackwassergebiet der Provinz Friesland, speziell in der Nähe von Harlingen. Tijdschr. Ned. Dierk. Ver. (3), vol. 3, pp. 49-74.
- OVER, H. J., 1967. Ecological biogeography of *Lymnaea truncatula* in the Netherlands. Dissertatie Utrecht, 140 pp.
- OVER, H. J. & N. DAMEN-VAN HAPERT, 1967. Waarnemingen over het voorkomen van *Hydrobia stagnorum*, *Lymnaea palustris*, *L. truncatula* en *Oxyloma elegans* in een greppelmilieu. Basteria, vol. 31, pp. 45-63.
- RIJKSINSTITUUT VOOR DRINKWATEROORZIENING, 1941. Rapport inzake een geohydrologisch onderzoek van het duingebied tussen strandpaal 18 en 19 bezuiden De Koog (Texel) (met 5 bijl.). Stencil, 15 pp. Niet gepubliceerd.
- REYDON, J. P. & G. J. M. VISSER, 1966. Malacologische mededelingen van het eiland Texel, 1. Basteria, vol. 30, pp. 38-41.
- REYDON, J. P. & G. J. M. VISSER, 1967. Malacologische mededelingen van het eiland Texel, 3. Basteria, vol. 31, pp. 17-21.
- REDEKE, H. C., 1948. Hydrobiologie van Nederland. Amsterdam, 580 pp.

- REMANE, A., & C. SCHLIEPER, 1958. Die biologie des Brackwassers. Die Binnengewässer, vol. 22, Stuttgart, 348 pp.
- SEGAL, S., 1965. Een vegetatieonderzoek van de hogere waterplanten in Nederland. Wetensch. Med. K.N.N.V., vol. 57, 80 pp.
- SWENNEN, C., 1961. Data on distribution, reproduction and ecology of nudibranchiate molluscs, occurring in the Netherlands. Neth. J. Sea Res., vol. 1, pp. 191-240.
- SYKES, F. H., 1915. Note on the land- and freshwater shells of Texel and Terschelling. Proc. Mal. Soc. London, vol. 11, p. 191.
- VISSER, G. J. M., 1966. Geschiedenis en tegenwoordige toestand van de Moksloot op Texel, speciaal met betrekking tot zijn molluskenfauna. Correspondentiebl. Ned. Mal. Ver., no. 120, pp. 1260-1267.
- VISSER, G. J. M., 1968a. Muizenissen om het muizenootje. Lev. Nat., vol. 71, pp. 116-118.
- VISSER, G. J. M., 1968b. Om het behoud van een brakwaterfauna op het eiland Texel. Lev. Nat., ter perse.
- VISSER, G. J. M., J. P. REYDON & M. J. VAN DE WAL, 1967. Bijdrage tot de kennis van de mariene mollusken van het eiland Texel. Zeepaard, vol. 27, pp. 57-97.
- WESTHOFF, V., J. W. VAN DIJK & H. PASSCHIER, 1946. Overzicht der plantengemeenschappen in Nederland. 2e druk, bewerkt door V. WESTHOFF en G. SISSINGH, K.N.N.V. en N.J.N., Amsterdam, 118 pp.
- WESTHOFF, V., 1947. The vegetation of dunes and salt-marshes of the Dutch islands of Terschelling, Vlieland and Texel. Dissertatie Utrecht, 131 pp.
- WOLFF, W. J., 1966. Enige brakke binnenwateren van Walcheren en Zuid-Beveland. Zeepaard, vol. 26, pp. 85-88.
- ZILCH, A. & S. G. A. JAECKEL, 1962. Mollusken. In: Die Tierwelt Mitteleuropas. Band 2, Lief. 1, Ergänzung. Leipzig, 294 pp.