LAND- EN ZOETWATERMOLLUSKEN UIT HOLOCENE SCHELDEAFZETTINGEN IN ZUID-OOST ZEELAND

door

W.J. Kuijper

Inleiding

Voor de werkzaamheden aan het Schelde-Rijn kanaal zijn in het oostelijke deel van Zuid-Beveland en in de kom van de Oosterschelde boringen uitgevoerd. Door de analyse van grondmonsters van deze boringen en van de bouwput voor het sluizenkomplex Krekerak (1970) bleek dat er diverse schelphoudende afzettingen in dit gebied voorkomen. Naast veel marien materiaal werden er land- en zoetwatermollusken aangetroffen. Voornamelijk van deze laatste groep wil ik hier een overzicht van de vondsten geven.

Materiaal uit de genoemde bouwput werd ook door T. Meijer (Alkmaar) verzameld. Hij stelde zijn waarnemingen beschikbaar (monster 15c en 15d) en gaf toestemming om enkele van zijn tekeningen te publiceren. Hiervoor geldt mijn hartelijke dank. Ook bedank ik hier J.G.J. Kuiper (Parijs). Hij determineerde de kleine Pisidium soorten van de monsters 3 t/m 6, 15c en 15d.

Geologie

- algemeen

De holocene opbouw van het betrokken gebied is nogal grillig. Afwisselend treffen we mariene, fluviatiele, brakwater en terrestrische afzettingen aan. Onder invloed van stromend zoet en zout water zijn er plaatselijk afzettingen geheel of gedeeltelijk verdwenen. Hierdoor zijn er op korte afstanden grote verschillen in de stratigrafie en kunnen oude en jonge veenlagen, oude en jonge zeeklei en oud en jong zeezand ontbreken.

Over het algemeen bevindt de top van het Pleistoceen zich boven NAP (Brabant) tot circa 20 m - NAP (Goeree), waarbij het oppervlak naar het noordwesten helt. In het oostelijke deel van Zuid-Beveland en de kom van de Oosterschelde ligt dit oppervlak van 0-11 m - NAP. Door holocene getijdegeulen en rivierwater is het Pleistoceen echter plaatselijk tot maximaal 25 m - NAP ingesneden. De bovenkant van dit Pleistoceen wordt o.a. door afzettingen uit het Weichselien gevormd (Formatie van Twente, aeolisch en fluviatiel). Iets meer zuidwaarts, richting Antwerpen, komen oudere kwartaire en tertiaire afzettingen aan het oppervlak.

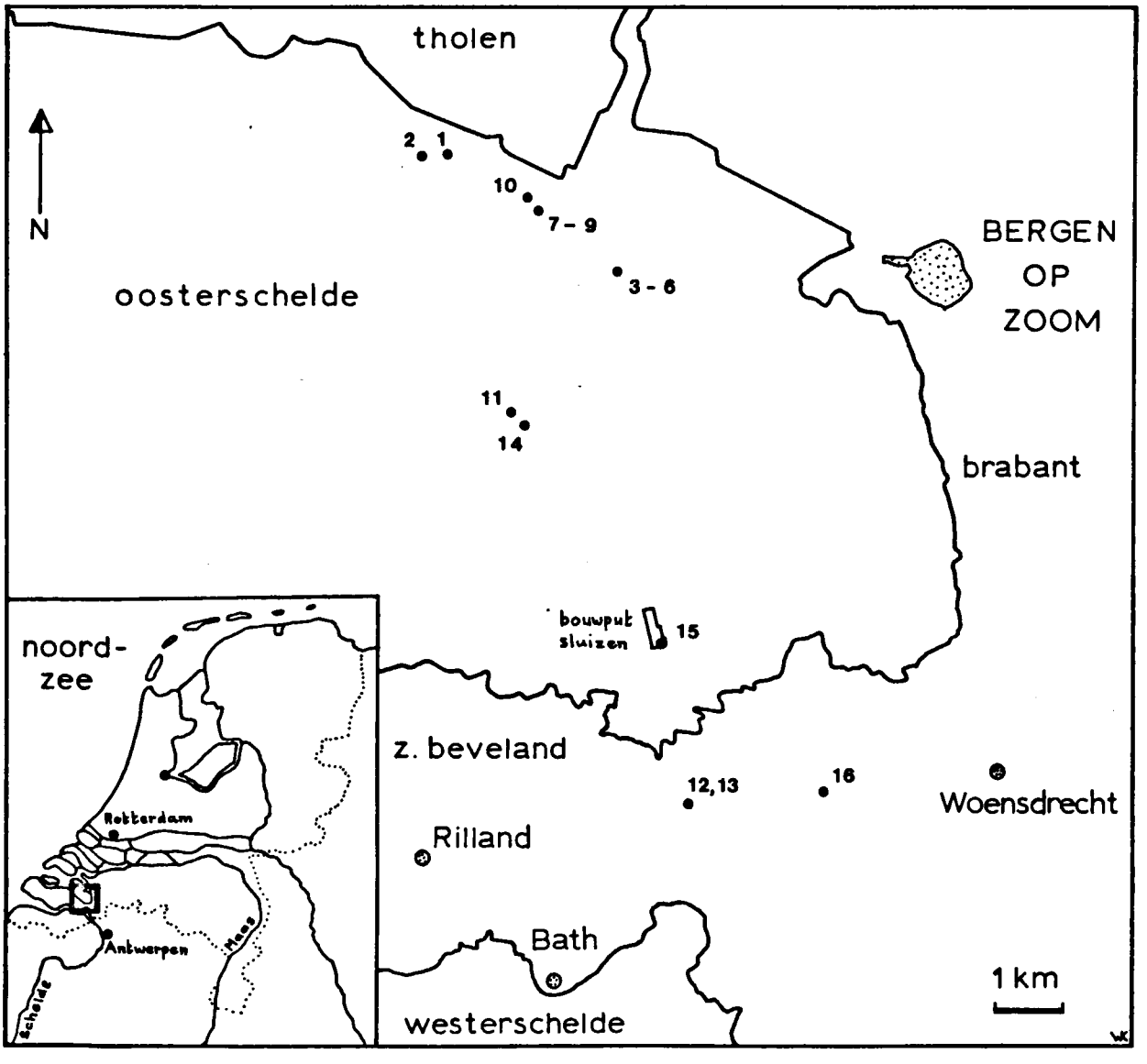
Het milieu waarin de diverse afzettingen in zuid-oost Zeeland werden gevormd wisselde sterk. Gedurende het koude Weichselien en vlak daarna zien we o.a. een steppe-achtig landschap. Gegevens over het begin van het Holoceen ontbreken grotendeels. Waarschijnlijk zijn de zandgronden geleidelijk aan bebost geraakt. Eerst den en berk, later de meer warmteminnende soorten. Gedurende het eind van het Atlanticum, het begin van het Subboreaal en het Subatlanticum was de invloed van de zee tot ver in zuidoostelijk Zeeland merkbaar. Vooral wadden en schorren zullen het landschap hebben beheerst. Tijdens de overige perioden zien we vooral veengroei. Uitgestrekte moerassen lagen er dan tussen de hogere zandgronden in het oosten (Brabant) en de strandwallenkust die zich even ten westen van de huidige kustlijn bevond. (Pons et all., 1963).

- loop van de Schelde

De plaats en de grootte van de Schelde is niet altijd even duidelijk. Over het algemeen wordt aangenomen dat deze rivier tot aan het eind van het Pleistoceen via Gent en Maldegem in

noordwestelijke richting naar zee stroomde. Het dal waardoor dit geschiedde staat bekend als de Vallei van Gent of Vlaamse Vallei (Eemien). Tegen het einde van de laatste ijstijd moet deze vallei dichtgesedimenteerd zijn en werd de Schelde gedwongen een andere loop te zoeken. Vanaf Gent ging het nu eerst in oostelijke richting tot Rupelmonde om vandaar, langs Antwerpen, naar het noorden te stromen. Mogelijk is hierbij een al bestaande geul (zijrivier Schelde?) gevolgd. Deze verandering in stroomrichting heeft zich waarschijnlijk tussen 15.000 en 9000 jaar geleden voorgedaan (Gullentops, 1964; Snacken, 1964).

Waar het Scheldedal zich tijdens het begin van het Holoceen in Zeeland bevond is onduidelijk. In het Atlanticum en het begin van het Subboreaal stroomde de rivier waarschijnlijk vanaf Antwerpen in noordwestelijke richting en mondde al snel uit in een waddengebied in zuidwest Zeeland. Fluviatiele afzettingen wijzen erop dat de Schelde gedurende het eind van het Subboreaal en begin van het Subatlanticum door het toen in Zeeland aanwezige moerasgebied een loop naar het noorden volgde. Via Tholen, Tiengemeten en Voorne (Striene) zou de rivier in de Maas zijn uitgemond om dan samen met deze rivier in westelijke richting naar zee te stromen. In het begin van het Subatalnticum zijn er weer grote wijzigingen. Door de invloed



Figuur 1. Ligging van de monsters.

van de Duinkerke transgressiefasen tot in oostelijk Zeeland kan de Schelde, ter hoogte van Bergen op Zoom naar het westen buigen. Hij stroomt dan door het huidige Oosterscheldegebied naar zee. Nog later in het Subatlanticum komt pas de verbinding met de Westerschelde tot stand. De huidige loop van de Schelde vanaf de belgisch-nederlandse grens naar zee is dus slechts enige honderden jaren oud.

- aanwijzingen ouderdom materiaal

Zoals vermeld stroomde de Schelde pas na het Pleistoceen via Antwerpen door zuid-oost Zeeland. De door ons bemonsterde fluviatiele afzettingen dateren dan ook waarschijnlijk alle uit het Holoceen. De grote diepteligging, tot circa 23 m - NAP, is te verklaren door de insnijding van rivierwater in de pleistocene ondergrond. Wanneer wij onze monsterpunten vergelijken met de kaart van Zeeland met de hoogteligging van de onderkant van de holocene afzettingen (De Jong et all., 1960, fig. 1) dan blijkt inderdaad dat de meeste monsters in een geul vallen. Deze geul loopt o.a. door de kom van de Oosterschelde en reikt tot 20 à 25 m - NAP.

Van een aantal monsters (bijv. 3 t/m 6) is het bekend dat zij zich in een zandlaag onder een pakket oude wadafzettingen en hollandveen bevonden. De land- en zoetwatermollusken uit deze zandlaag (circa 12 - 23 m - NAP) beschouw ik daarom als van oud en begin midden holocene ouderdom. Dit betreft de monsters 1 t/m 6, 8 t/m 11, 14 en 15d t/m 15j De andere monsters (12, 13, 15a, 15b, en 15c) zijn mogelijk jonger (midden Holoceen?). Monster 7 ligt vrij hoog en nabij een nu nog bestaande geul die tot circa 9 m - NAP reikt. Door de vondst van de landslak Cecilioides acicula in dit monster nemen wij aan dat het zand hier recent is afgezet. Monster 16 is uit het basisveen afkomstig. Dit veen moet door zijn diepteligging van atlantische ouderdom zijn.

Gegevens monsters en samenstelling zeefresidu's.

De monsters 1 t/m 14 en 16 zijn afkomstig uit steekboringen. De grootte bedraagt ongeveer een kwart liter. De diepteligging in meters onder NAP en de grondsoort is als volgt: 1: 18.50 - 18.60, matig grof zand; 2: 19.60 - 19.70, matig grof zand; 3: 15.45 - 15.85, matig grof zand; 4: 16.65 - 17.05 - matig grof zand; 5: 18.25 - 18,65, matig grof zand; 6: 19.45 - 19.85, matig grof zand; 7: 9.40 - 9.50, matig grof zand; 8: 13.30 - 13.40, matig grof tot grof zand; 9: 17.20 - 17.30; matig grof zand; 10: 17.55 - 17.65, matig grof zand; 11: 22.40 - 22.50, zand; 12: 10.70 - 11.00 matig fijn zand; 13: 11.50 - 11.80, matig fijn zand; 14: 15.00 - 15.20, zand; 16: 8.65, veen.

De monsters met het nummer 15 komen uit de bouwput voor de Krekeraksluis in de Oosterschelde, 5 km noord-west van Woensdrecht. In deze grote bouwput zijn in de zuid-oost hoek uit de diepste ontsloten lagen een aantal grondmonsters verzameld. Hun diepteligging is niet eksakt bekend maar ligt op circa 15 m - NAP. De monsters a, b en c zijn dicht bij elkaar genomen uit de basis van de oostelijke wand. De overige komen uit een klein gat in de bodem van de bouwput. Monster d is een algemeen monster uit dit gat, e t/m j zijn vertikaal om de 50 cm verzameld. J ligt hierbij het diepst en op ongeveer 20 m - NAP. Een halve meter dikke kleilaag tussen i en j bevatte geen mollusken. Monstergrootte en grondsoort is als volgt: a. 1 l zand; b 1 l fijnzandige klei; c en d: enkele liters zand en zandige klei; e t/m i: elk 1 l, matig fijn tot matig grof zand;j: 1 l matig grof zand.

De grondmonsters werden in water gezeefd met een zeef (maaswijdte ca 0,5 mm) en gedroogd. De residu's bevatten de volgende komponenten: x) Korrels grof zand en in 15j iets fijn grind. Brokjes klei, zowel afgerold als afkomstig van aangeboorde kleilaagjes.

x) Plantenresten in de vorm van brokjes van veen- of detrituslaagjes, stukjes hout en zaden. Deze zaden konden grotendeels op naam gebracht worden. Zij zijn afkomstig van Alnus spec. - els (2 afgerolde vruchtkegels in monster 12, 4 in 15a en 1 in 15i), Betula spec. - berk (2 in 14), Atriplex spec. - melde (1 in 15g, 1 in 15 h, 2 in 15i), Menyanthes trifoliata - waterdrieblad (6 in 14, 3 in 15a), Cerastophyllum spec. - hoornblad (1 in 14), Oenanthe aquatica - watertorkruid (1 in 14), Hippuris vulgaris - lidsteng (2 in 14), Nuphar lutea - gele plomp (1 in 14, 2 in 15i), Scirpus of lacustris - bies (2 in 12, 1 in 14), Potamogeton spec. - fonteinkruid (10 in 14, 1 in 15i), Sparganium erectum - grote egelskop (1 in 14), Ruppia maritima - ruppia (1 in 15h).

x) Mollusken. Bijna alle monsters bevatten soorten uit land-, zoetwater en mariene milieu's. De verhoudingen waren wisselend, soms overheersend mariene soorten, soms meer schelpen uit zoetwater. Landslakken kwamen zeer weinig voor. Een deel van het mariene materiaal bestaat uit weinig afgerolde schelpen die soms nog in het bezit zijn van een restje van de opperhuid (voornamelijk Cerastoderma edule, Mytilus edulis, Macoma balthica, Scrobicularia plana, Peringia ulvae, Hydrobia ventrosa). Het andere deel bestaat uit sterk afgerolde en beschadigde schelpen (voornamelijk Corbula gibba, Cyprina spec., Glycymeris spec., Nassarius spec. Chlamys spec., Turritella spec., Cardita spec.). Bij deze laatste groep hebben we met geremanieerd materiaal uit oudere kwartaire of tertiaire afzettingen te maken. De eerste groep is waarschijnlijk van holocene ouderdom. Bij de zoetwatersoorten komen zowel iets afgerolde als zeer goed gekonserveerde schelpen voor. Diverse slakken en mossels bezitten nog resten van de opperhuid. Veel Pisidium's zijn als doublet aangetroffen.

x) Van andere dieren bevatten de residu's vooral wandstukken van zeepokken. Verder een enkele keer ostracoden, foraminiferen, bryozoën, brachiopoden, krabben (enkele schaarpunten), insekten (-onderdelen), vis (schub, tand, wervel, graat), stukjes bot en een muizenkies.

Land- en zoetwatermollusken

- landmollusken

Landslakken komen in de monsters schaars voor (tabel 1). Vooral Oxyloma cf elegans, Vertigo antivertigo en Carychium minimum zijn afkomstig uit natte terreinen zoals moerasbos of drassige oeverzones. Ook Ovatella myosotis leeft langs oevers maar het water moet zout of brak zijn. Soorten die op bebost terrein wijzen ontbreken. Cecilioides acicula is voor zover mij bekend nog niet in kwartaire afzettingen in Nederland aangetroffen. Dit ondergronds levende slakje wijst erop dat monster 7 uit een recent gevormde afzetting afkomstig is.

Carychium minimum	1 (cf) in 4, 5 in 13
Carychium cf tridentatum	22 in 15c
Ovatella myosotis	1 in 7, 1 in 15i
Vertigo antivertigo	1 in 12, 1 in 13, 1 in 15c
Vertigo pygmaea	1 in 7
Pupilla muscorum	1 in 15c
Vallonia cf excentrica	4 in 7
Vallonia pulchella	1 (cf) in 3, 2 (cf) in 8, 1 (cf) in 12, 1 in 14, 4 in 15c, 1 in 15d
Oxyloma cf elegans	2 in 3, 1 in 8, 4 in 12, 3 in 13, 1 in 14, 11 in 15c, 2 in 15d
Succinea oblonga	2 in 3, 1 (cf) in 4
Cecilioides acicula	1 in 7
Discus rotundatus	1 in 12, 1 in 15c
Nesovitrea hammonis	1 in 15c, 1 in 15d
Trichia hispida	2 in 7, 1 in 8, 1 in 11, 1 in 12, 1 in 15c

Tabel 1. Aangetroffen landmollusken, aantallen per monster

- zoetwatermollusken

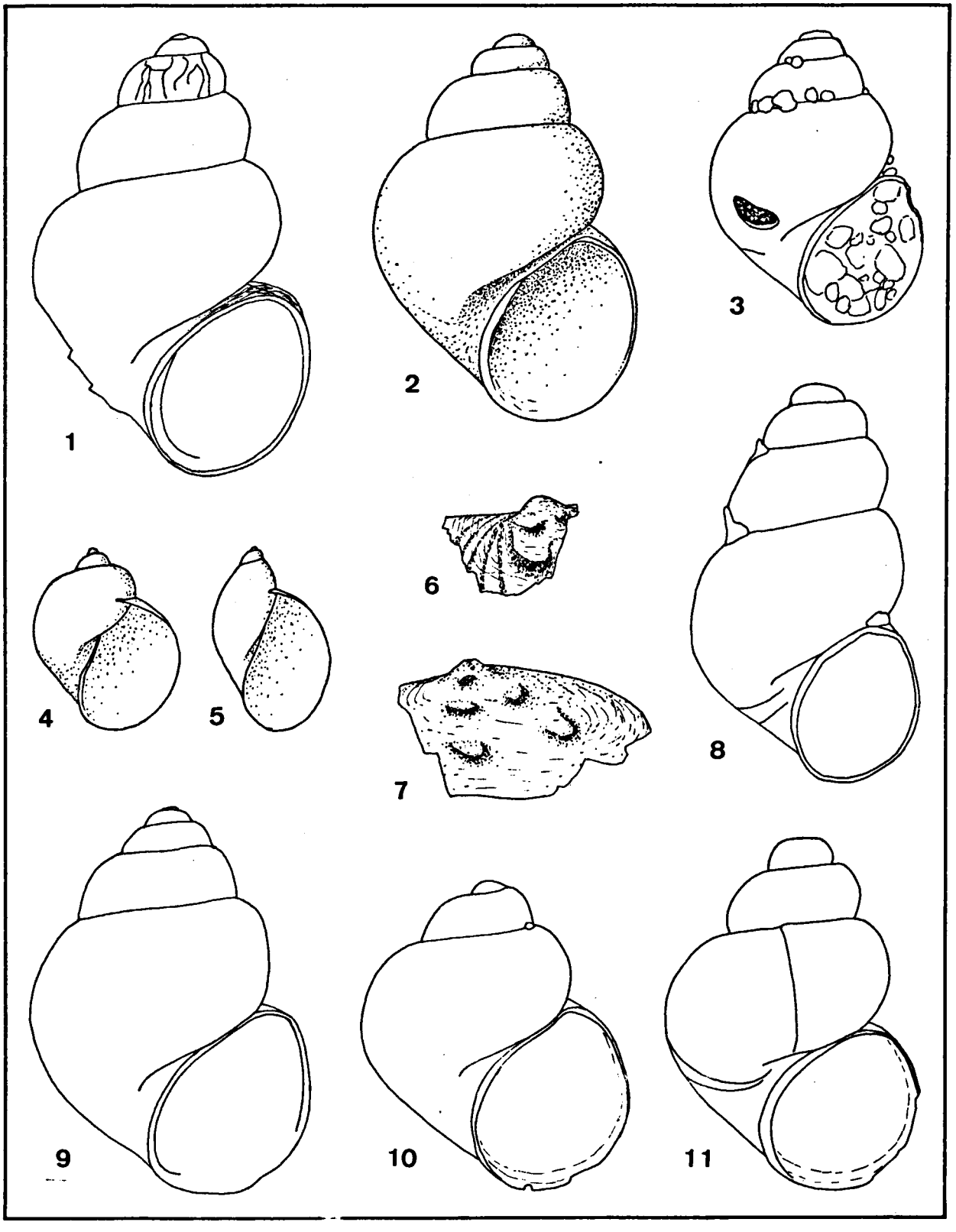
Alvorens de fauna te behandelen wil ik eerst enige aandacht aan een aantal soorten schenken. De meeste aangetroffen soorten zijn vrij algemeen in het Holoceen van Nederland. Wat minder algemeen worden Sphaerium solidum, Radix auricularis en Anisus vorticulus aangetroffen. Mercuria confusa (synoniem: Pseudamnicola confusa) en Marstoniopsis scholtzi zijn echter nog niet eerder gemeld. Deze beide soorten zijn ook buiten Nederland zeldzaam. Uit het Kwartair van Denemarken, Duitsland en Engeland zijn enkele vondsten bekend (Ellis, 1969; Jaeckel, 1962). Recent is Mercuria confusa vanaf 1944 in Nederland waargenomen (Van Regteren Altena, 1958). Voor die tijd is het, door zijn levenswijze, over het hoofd gezien. Het dier leeft in het getijdengebied van de Rijn en de Maas. Zowel zoet als oligohalien water wordt bewoond. M. confusa leeft hier tussen de hoog- en laagwaterlijn, vooral op slibrijke, begroeide, rustige plaatsen. In de voormalige Biesbos bijvoorbeeld kon men deze soort op diverse punten vinden. Ook van het onder getijdeninvloed staande deel van de Schelde in België zijn er twee vindplaatsen gemeld. Het is een zuidelijke soort en bekend van enige plaatsen in estuaria in Engeland en Ierland en uit Frankrijk en Spanje. In Nederland werd het in de zoetere milieus waargenomen met Stagnicola palustris en Radix peregra en in de iets zilte met Assiminea grayana en Alderia modesta (zie Den Hartog, 1960). Marstoniopsis scholtzi leeft op diverse plaatsen in Nederland maar is zeker geen algemene verschijning. De dieren komen in iets bewegend en stilstaand zoet water voor. Vooral in de begroeide oevers van wat grotere wateren (brede poldersloten, plassen, soms rivieren) zijn zij te vinden.

De schelpen van de beide Radix soorten waren niet altijd goed op naam te brengen. Alleen jonge eksemplaren waren soms heel (plaat 1, fig. 4 en 5).

De fragmenten van Unio en Anodonta soorten waren meestal te klein voor een soortdeterminatie. In een enkel geval kon door de aanwezigheid van een top met de karakteristieke knobbeltjes de soort worden bepaald (plaat 1, fig. 6 en 7).

Bithynia leachi en B. tentaculata (plaat 1, fig. 11 en 10) waren beide door zowel schelpen als opercula vertegenwoordigd. Het grootste aantal hiervan, meestal opercula, is aangehouden voor de tabel.

De aangetroffen fauna wordt door soorten uit het zoete water gedomineerd. Opvallend is het vrij grote aantal tweekleppigen. De soorten wijzen op de aanwezigheid van diverse milieu's. Het opvallendst is de komponent uit bewegend water. Dit zijn de soorten Theodoxus fluviatilis, Sphaerium solidum, Pisidium amnicum, P. casertanum f.ponderosa, P. henslowanum, P. moitessierianum en P. supinum. Vooral de laatste leeft vaak in grotere rivieren. De anderen leven in rivieren en in meer of mindere mate ook in beken en in de bewogen oeverzones van meren. Een groot aantal van de andere aangetroffen soorten kan ook in bewegend water geleefd hebben maar is daarvoor niet karakteristiek. Dit zijn Bithynia tentaculata, Valvata piscinalis, Marstoniopsis scholtzi, Radix peregra, R. auricularia, Gyraulus albus, Armiger crista, Acroloxus lacustris, Unio pictorum, U. tumidus, Anodonta spec., Sphaerium corneum, Pisidium casertanum, P. hibernicum, P. nitidum en P. subtruncatum. Deze dieren kunnen ook in stilstaand water voorkomen. Soorten van een fauna die men voornamelijk in plantenrijk en stilstaand water aantreft zijn Bithynia leachi, Valvata cristata, Stagnicola palustris, Planorbarius corneus, Planorbis planorbis, Anisus vorticulus, Anisus vortex, Bathyomphalus contortus, Hippeutis complanatus, Pisidium milium en P. pulchellum. Tot slot



Plaat 1. Figuur 1 en 3: Mercuria confusa (monster 15c), 12x; fig. 2: Mercuria confusa (monster 12), 12x; fig. 9 Mercuria confusa (recent, Spijkenisse), 12x; fig. 4: Radix peregra (monster 4), 6x; fig. 5: Radix auricularia (Monster 4), 6x; fig. 6: Unio tumidus (monster 2), 6x; fig. 7: Unio pictorum (monster 15a), 6x; fig. 8: Marstoniopsis scholtzi (monster 15c), 12x; fig. 10: Bithynia tentaculata (juveniel, monster 15c), 12x; fig. 11: Bithynia leachi (juveniel, monster 15c), 12x.
Tekeningen en kollektie T. Meijer (fig. 1, 3 8 t/m 11) en W.J. Kuijper (fig. 2, 4 t/m 7)

soort \ monster nummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15a	15b	15c	15d	15e	15f	15g	15h	15i	15j	16
Unio pictorum	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Unio tumidus	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-
Unio spec.	1	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	5	-	1	-	-	-	-	-
Anodonta cf anatina	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
Anodonta spec.	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pisidium moitessierianum	+		11	6	-	-				+							2	2							-
Pisidium amnicum	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	4	-	-	-	1	-	-	-
Pisidium casertanum			-	-	-	-											6	1							-
P. casertanum f. ponderosa			2	2	-	-											9	32							-
Pisidium henslowanum			30	-	3	3	+	+	+					+		+	19	14			+				-
Pisidium hibernicum			-	-	-	-											1	1							-
Pisidium milium			-	-	-	-											1	-							-
Pisidium nitidum			4	1	-	1											11	8							-
Pisidium pulchellum			-	-	-	-											1	2							-
Pisidium subtruncatum			-	-	-	-											13	10							-
Pisidium supinum			3	34	2	-									+		1	5	+						-
P. supinum (dunschalig)			-	-	-	-											4	15							-
Pisidium div. spec.	10	11	-	-	-	-	5	14	4	17	4	24	21	15	135	6	-	5	5	11	26	13	9	3	-
Sphaerium solidum	-	-	1	-	3	2	-	1	-	-	-	-	-	-	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Sphaerium corneum	-	-	4	-	-	-	-	-	-	1	-	2	1	1	1	1	4	10	-	-	1	-	-	-	-
Sphaerium spec.	-	1	-	1	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	1	1	-

Tabel 2. Overzicht alle aangetroffen zoetwater-tweekleppigen.
aantallen kleppen, + aanwezig, - niet aanwezig

soort \ monster nummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15a	15b	15c	15d	15e	15f	15g	15h	15i	15j	16
Theodoxus fluviatilis	2	2	-	6	-	-	1	-	-	-	-	2	4	-	14	-	6	17	3	6	9	5	3	3	-
Valvata piscinalis	5	3	18	34	-	-	4	3	-	5	2	5	4	2	37	1	380	60	5	17	26	11	14	1	-
Valvata cristata	-	-	4	2	-	-	-	2	-	3	-	3	2	-	5	1	202	8	-	-	1	-	2	-	2
Mercuria confusa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13	16	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-
Marstoniopsis scholtzi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	85	4	-	-	-	-	-	-	-
Bithynia leachi	1	-	7	1	-	-	-	1	1	2	-	5	3	-	4	1	252	9	2	4	-	18	7	-	-
Bithynia tentaculata	12	16	34	118	-	-	2	25	2	5	1	25	6	-	71	1	239	169	40	99	130	140	18	8	18
Acroloxus lacustris	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	2
Galba truncatula	-	-	2	1	-	-	1	-	-	-	-	26	17	-	2	3	123	26	1	-	6	6	2	-	-
Lymnaea stagnalis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-
Radix auricularia	-	1	2	3	-	-	-	1	-	1	-	3	-	-	2	-	29	30	2	5	2	2	3	-	-
Radix peregra	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	9	9	-	5	-	38	11	-	2	6	1	6	-	-
Radix spec.	-	-	-	1	-	-	-	-	1	1	-	5	-	-	-	-	20	20	-	-	-	-	-	-	-
Stagnicola palustris	-	-	2	-	-	-	-	2	-	-	-	11	2	-	3	-	33	14	-	6	10	6	2	1	-
Anisus leucostomus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	5	-	-	-	37	1	-	-	3	-	-	-	-
Anisus vortex	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	3	-	2	-	-	-	-	-
Anisus vorticulus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	2	-	-	-	-	-	-	-
Armiger crista	-	-	10	1	-	-	-	-	-	-	-	18	13	-	2	-	55	6	-	-	1	3	2	-	-
Bathyomphalus contortus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12	1	-	-	-	-	-	-	-
Gyraulus albus	-	-	2	2	-	-	-	5	-	-	-	1	2	-	3	-	60	7	-	-	4	3	1	-	-
Gyraulus laevis	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	3	-	-	-	-	-	-	-
Hippeutis complanatus	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	8	-	-	-	-	-	-	-	-
Planorbarius corneus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	10	1	-	-	-	-	-	-
Planorbis carinatus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
Planorbis planorbis	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	1	2	-	-	-	29	6	-	2	4	-	1	-	-

Tabel 3. Overzicht alle aangetroffen zoetwaterslakken.

zijn er enkele dieren uit milieu's met een wisselende waterstand aangetroffen. Galba truncatula en Anisus leucostomus komen optimaal in periodiek droogvallende wateren voor (kale oeverzones, ondiepe plantenrijke slootjes). Mercuria confusa duidt op regelmatige waterstandsverschillen (getijden) en leeft op rustige plaatsen in rivierestuaria. Over het algemeen leven alle soorten in zuurstof- en kalkrijk, niet voedselarm water.

Konklusie

Van de aangetroffen faunaresten zijn die van zoetwatermollusken het belangrijkst voor de rekonstruktie van de vroegere milieu-omstandigheden. De land- en zoetwaterfauna zal in zuid-oost Zeeland tijdens het Holoceen in het stroomgebied van de Schelde hebben geleefd. Zowel fauna's uit stromend zoet water als uit rustig stilstaand zoet water (oevers, plassen e.d.) zijn aangetroffen. Tevens zijn er plekken geweest die periodiek droogvielen. In de monsters 12, 13 en 15c geeft Mercuria confusa de aanwijzing voor een afzetting in een rivierestuarium. De fauna van monster 16 zal ter plekke in stilstaand plantenrijk zoet water hebben geleefd.

De landmollusken wijzen op de aanwezigheid van open terreinen. Zowel zeer natte als wat drogere milieu's waren er te vinden.

Een deel van de mariene mollusken is waarschijnlijk van holocene ouderdom. Het is aannemelijk dat een mariene fauna tijdens de oudere transgressiefasen (Calais) tot ver in zuid-oost Zeeland leefde. De dieren bewoonden een waddengebied. Een ander deel van de mariene mollusken komt uit oudere kwartaire of tertiaire afzettingen. Zij wijzen op een aanvoer uit zuidelijke richting.

De ouderdom van de diverse afzettingen is aan de hand van de gevonden molluskenfauna moeilijk te bepalen. Karakteristieke soorten uit pleistocene interglacialen ontbreken. Ook typische koude-elementen ontbreken. De fauna's van de meeste monsters zouden het beste in een niet te koude periode binnen het Holoceen kunnen worden geplaatst.

De analyse van de plantenresten sluit op het bovenstaande aan. Alle soorten kunnen in een rivierdal hebben gegroeid. De meeste soorten zijn water-, oever- of moerasplanten. Een uitzondering is Ruppia maritima. Deze plant groeit in milieu's met ondiep brak water.

LITERATUUR

ELLIS, A.E., 1969. British snails: 1-298. Oxford. 14 pl.

GULLENTOPS, F., 1964. Algemene geologische probleemstelling van het Antwerpse havengebied.- Verslagboek van het vierde internationaal havenkongres, Antwerpen, 22-27 juni 1964: 3-5.

HARTOG, C. DEN, 1960. Verspreiding van het slakje Pseudamnicola confusa in het Deltagebied van Rijn en Maas.- Basteria 24: 66-74.

JAECKEL, S.G.A., 1962. Ergänzungen und Berichtungen zum rezenten und quartären Vorkommen der mitteleuropäischen Mollusken. Die Tierwelt Mitteleuropas, Bd. II, Lief. 1: 25-294 (Leipzig).

JONG, J.D. DE, B.P. HAGEMAN & F.F.F.E. VAN RUMMELEN, 1960. De holocene afzettingen in het Deltagebied.- Geol. Mijnb. 39: 654-660.

MEIER-BROOK, C., 1975. Der ökologische Indikatorwert mitteleuropäischer Pisidium - Arten (Mollusca, Eulamellibranchiata).- Eiszeitalter u.Gegenwart 26: 190-195.

PONS, L.J., S. JELGERSMA, A.J. WIGGERS & J.D. DE JONG, 1963. Evolution of the Netherlands Coastal area during the Holocene.- Verh. Kon. Ned. Geol. Mijnb. Genootsch. (Geol. Serie) 21(2): 197-208, 9. encl.

REGTEREN ALTENA, C.O. VAN, 1958. Faunistische aantekeningen 5. Pseudamnicola confusa Frauenfeld, 1863) nieuw voor de Nederlandse fauna. Basteria 22: 66-68.

SNACKEN, F., 1964. De ontwikkeling van het Scheldepolderlandschap.- Verslagboek van het vierde internationaal havenkongres, Antwerpen, 22-27 juni 1964: 9-14.

Verklaringen

Geologische perioden:

Eemiën	- laatste warme periode van het Pleistoceen
Weichseliën	- " koude " " " "
Pleistoceen	- ijstijdvak (vroeger: dilluvium).
Holoceen	- laatste ca. 10.000 jaar (vroeger: alluvium). Volgt op het Pleistoceen en is onderverdeeld in achtereenvolgens Preboreal, Boreaal, Atlanticum, Subboreaal en Subatlanticum (waarin de tegenwoordige tijd).
Kwartair	- Pleistoceen + Holoceen.
Marien	- in zee gevormd; de zee betreffend.
Fluviatiel	- in zoet water gevormd; de rivier betreffend.
Terrestrisch	- op land gevormd; het land betreffend.
Aeolisch	- onder invloed van de wind gevormd.
Recent	- van jonge datum.
Stratigrafie	- (beschrijving van) de opeenvolging van aardlagen.
Sedimentatie	- afzetting, bezinking.
Geremanieerd	- verspoeld, uit een oudere laag opgenomen en in een jongere weer opnieuw afgezet.
Transgressie	- uitbreiding van de zee over land.
Estuarium	- wijde riviermond.
BP.	- before present = voor 1950.

A.V.