

DE MOLLUSKENFAUNA VAN ENKELE JONG-HOLOCEENE AFZETTINGEN IN DE IJ-POLDERS BIJ
AMSTERDAM

door

T. Meijer, Amsterdam

Meijer, T. De molluskenfauna van enkele jong-holocene afzettingen in de IJ-polders bij Amsterdam (The mollusc fauna of some Late Holocene deposits in the IJ-polders near Amsterdam, The Netherlands, province of Noord Holland). - Meded. Werkgr. Tert. Kwart. Geol., 12 (3): 93-107. 1 table, 2 plates. Leiden, September 1975.

Molluscan faunas from Late Holocene deposits (Cardium Clay, Almere Member and Zuiderzee Member, all belonging to the Groningen Formation) of four localities near Amsterdam are evaluated. Paleoecological interpretations of the depositional circumstances are given.

T. Meijer, Philip Vingboonstraat 50, Amsterdam, The Netherlands.

Inhoud: Zusammenfassung, p. 94
Inleiding, p. 94
Korte beschrijving van de ontsluitingen, p. 94
De aangetroffen mollusken, p. 97
Aantekeningen over enkele soorten, p. 97
Enkele opmerkingen over het milieu, p. 102
 Zuiderzee Afzetting, p. 102
 Almere Afzetting, p. 102
 Cardiumklei, p. 103
Verantwoording, p. 103
Literatuur, p. 103
Platen, p. 105

ZUSAMMENFASSUNG

In den Jahren 1969-1972 besuchte der Verfasser einige Ausgrabungen in den westlichen IJ-Poldern bei Amsterdam (Provinc Noord Holland, Niederlande), in welchen jungholozäne Ablagerungen aufgeschlossen waren. Diese Ablagerungen sind: "Cardiumklei", "Almere Member" und "Zuiderzee Member". Sie gehören sämtlich zu der "Groningen Formation".

Die Aufschlüsse und die aufgesammelte Molluskenfaunen werden kurz beschrieben. Das Auftreten von *Hydrobia neglecta* Muus, 1963 im "Zuiderzee Member" wird gemeldet. Die Landschnecke *Vertigo angustior* Jeffreys, 1830 ist zum ersten Male im holländischen Quartär ("Almere Member") gefunden worden. Auf Grund der Molluskenfunde werden einige Schlussfolgerungen gezogen: der "Cardiumklei" ist eine vollmarine Watablagerung. Der "Almere Member" wurde anfänglich im Brackwasser abgelagert, später aber versüßte das Wasser, bräckige Einflüsse kommen noch vor. Die Süßwasserfauna lebte in offenen Gewässern mit kleinen Inseln, an den Ufern gab es Riedländer. Die Fauna des "Zuiderzee Member" deutet auf ruhiges Brackwasser, ausserhalb des direkten Einflusses der Gezeiten-Zone..

INLEIDING

Enkele jaren geleden werden ten behoeve van de Amsterdamse havenuitbreidingen grote delen van de Zuidelijke IJ-polders door middel van zandopspuitingen opgehoogd. Bij de voorbereiding van deze opspuitingen werden op verschillende plaatsen graafwerkzaamheden uitgevoerd. Hierdoor was het gedurende enige tijd mogelijk de jong-holocene IJ-afzettingen op hun molluskeninhoud te onderzoeken.

De bestudeerde afzettingen behoren tot de Almere Afzetting en de Zuiderzee Afzetting (= Almere Member en Zuiderzee Member, zie Van Loon & Wiggers, 1975), beide behorende tot de Groningen Formatie. Op verschillende tijdstippen konden vier ontsluitingen bemonsterd worden: drie in de zuidelijke IJ-polder, in de omgeving van het voormalige eiland Ruigoord (ten noorden van Zwanenburg), en één in de Wijkermeerpolder, ten zuidoosten van Beverwijk.

KORTE BESCHRIJVING VAN DE ONTSLUITINGEN

Ontsluiting nr. 1 (zie fig. 1)

Een ondiepe uitgraving aan de zuidwestelijke punt van het poldertje "De Heining", gem. Haarlemmerliede.

Coördinaten: X = - 42.030, Y = + 26.750. Deze ontsluiting werd bezocht op 13 januari 1969 en 23 februari 1969. Het profiel zag er als volgt uit:

Zuiderzee	0,00 - 0,05 m	zode
	0,05 - 0,15 m	grijze klei met lichtbruine plekken zandige klei. In de zandige klei doubletten van <i>Cerastoderma glaucum</i> .
Afzetting	0,15 - 0,40 m	blauwgrijze klei met aan de basis brakwatermollusken.

Almere	0,40 - 0,60 m	bruingrijze, iets zandige klei
	0,60 - 0,75 m	bruingrijze, vette klei, met zeer veel ostracoden en zoetwatermollusken. Vooral bovenin is de gastropode <i>Valvata piscinalis</i> massaal aanwezig.
Afzetting	0,75 - ? m	paarsbruine klei
	0,85 m	bodem van de uitgraving

Uit dit profiel werden van de volgende diepten monsters genomen, welke werden onderzocht op hun molluskeninhoud: 0,15 - 0,40 m, 0,60 - 0,65 m en 0,70 - 0,75 m. In tab. 1 zijn deze monsters aangeduid met respectievelijk A, B en C.

Enkele meters noordelijk van het beschreven profiel werd vanaf het oorspronkelijke maaiveld nog een handboring gezet met behulp van een edelmanboor. De boorbeschrijving ziet er als volgt uit:

Zuiderzee Afzetting	0,00 - 0,20 m	bruingrijze klei, onderin enkele brakwatermollusken
	0,20 - 0,50 m	bruingrijze, humeuze, brokkelige klei, met brakwatermollusken
Almere	0,50 - 0,90 m	grijsbruine klei met veel plantenresten en zoetwatermollusken. Grondwater op 0,80 m.
	0,90 - 1,00 m	bruinzwart, in fijne laagjes afgezet veen.
Afzetting	1,00 - ? m	zeer humeuze, bruine klei met veel plantenresten en brokjes veen.
	1,50 m	einde boring wegens wateroverlast.

Ontsluiting nr. 2 (zie fig. 1)

Een greppel ten oosten van de boerderij "Dolle Hond", ten zuidwesten van Ruigoord, gem. Haarlemmerliede.

Coördinaten: X = - 44.600, Y = + 28.275. Deze plaats werd bemonsterd op 17 april 1972. In de wand van de greppel ligt een fijnzandige afzetting met landmollusken op gelijke hoogte naast een bruine humeuze klei met zoetwatermollusken ("Valvata-laag"), in de tabel respectievelijk aangeduid met D en E. Beide afzettingen behoren naar mijn mening tot de Almere Afzetting. De Zuiderzee Afzetting was hier niet ontsloten.

Ontsluiting nr. 3 (zie fig. 1)

Uitgravingen ten zuiden van de Noorderweg, ten noorden van Ruigoord, in de gemeente Haarlemmerliede.

Coördinaten: X = - 43.813, Y = + 29.800. Bemonsterd op 25 april 1969. In een lange, tot een diepte van ca. 1,50 m uitgegraven sleuf werd het volgende profiel opgenomen en bemonsterd:

Zuiderzee Afzetting	0,00 - 0,80 m	bruingrijze, humeuze klei met brakwatermollusken, plaatselijk nestjes met <i>Valvata piscinalis</i> en ostracoden. Naar onder toe iets bruiner wordend.
---------------------	---------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Almere Afzetting	0,80 - ? m	donkerbruin veen, verspreid hierin enkele doubletten van Unionidae. Ostracoden overall in het veen aanwezig, maar vooral in lensjes zeer fijn grijswit zand, welke ook zoetwatermollusken bevatten, vooral <i>Valvata piscinalis</i> , soms uitsluitend deze soort. Ook komen enkele lensjes lichtgrijze klei voor.
	1,20 m	einde profiel

Op diverse plaatsen in het profiel werden monsters genomen, welke op hun molluskeninhoud zijn onderzocht. De resultaten zijn in tab. 1 samengevat in de kolommen F (0,00 - 0,80 m) en G (0,80 - 1,20 m).

Ontsluiting nr. 4 (zie fig. 1)

Een bouwput in de Wijkermeerpolder bij de Molentocht, vlak ten noorden van het Noordzeekanaal, gemeente Beverwijk.

Coördinaten: X = - 48.425, Y = + 33.925. Bemonsterd op 6 december 1969. De put was in het midden ca. 4 m diep, er kon tot 3,10 m een profiel worden opgenomen:

?	0,00 - 0,35 m	akkergrond, bruine klei
	0,35 - 0,55 m	matig fijn, bruingeel zand met enkele dunne lichtbruine kleilaagjes. Veel stekels van <i>Echinocardium cordatum</i> . Een losse klep van <i>Anodonta piscinalis</i> .
Almere Afzetting	0,55 - 1,00 m	bruine klei, vooral bovenin gevlekt.
	1,00 - 1,65 m	bruingrijze klei met vooral onderin vele nestjes lichtgrijs fijn zand. Enkele plantenresten, ostracoden, visresten, een solitair doublet van <i>Anodonta</i> sp., verspreid enkele afgerolde <i>Mya arenaria</i> , een lensje met zoetwatermollusken en afgerolde mariene mollusken (<i>Euspira poliana</i> , <i>Cerastoderma edule</i> , <i>Donax vittatus</i> en <i>Spisula subtruncata</i>)
	1,65 - 1,80 m	fijn lichtgrijs zand in dunne laagjes, afgewisseld met dunne laagjes bruine, fijnzandige klei, vooral onderin zoetwatermollusken, voornamelijk <i>Valvata piscinalis</i>
	1,80 - 1,85 m	fijnzandige bruine klei met brakwatermollusken. Veel doubletten van <i>Cerastoderma glaucum</i> en <i>Macoma balthica</i> .
Cardiumklei	1,85 - 2,05 m	fijnzandige, grijsbruine klei, gevlekt met fijn witachtig zand. Hierin <i>Cerastoderma edule</i> , <i>Macoma balthica</i> en <i>Peringia ulvae</i> . Tevens op de schelpen de bryozoë <i>Membranipora</i> sp.
	2,05 - 2,40 m	fijn blauwgrijs zand met mariene mollusken (<i>Mytilus edulis</i> , <i>Cerastoderma edule</i> , <i>Spisula subtruncata</i> , <i>Scrobicularia plana</i> , <i>Peringia ulvae</i> , <i>Hydrobia stagnorum</i>). Verder stekels van <i>Echinocardium cordatum</i> .

Cardiumklei	2,50 - 2,55 m	matig grof, grijs zand, met mariene mollusken (<i>Mytilus edulis</i> , <i>Cerastoderma edule</i> , <i>Spisula subtruncata</i> , <i>Macoma balthica</i> , <i>Angulus fabulus</i> , <i>Scrobicularia plana</i> , <i>Peringia ulvae</i> en <i>Hydrobia stagnorum</i>). Verder stekels van <i>Echinocardium cordatum</i> , schaalstukjes van <i>Balanus</i> sp., visresten, en op een schelpfragment de bryozoë <i>Membranipora</i> sp.
	2,55 - 2,65 m	grijze klei met enkele mollusken (<i>Cerastoderma edule</i> , <i>Macoma balthica</i> , <i>Peringia ulvae</i>), enkele schaalstukjes van ostracoden en vrij veel stekels van <i>Echinocardium cordatum</i> .
	2,65 - ? m	afwisselend dunne laagjes matig grof, grijs zand en grijze klei.
	3,10 m	einde profiel

Uit het profiel blijkt dat de Zuiderzee Afzetting hier kennelijk niet aanwezig is, hetgeen ook uit de molluskenfauna blijkt. In plaats hiervan wordt de Almere Afzetting door een dunne zandlaag bedekt, gezien de nabijheid van de duinen wellicht stuifzand. Interessant is dat de Almere Afzetting begint met een brak milieu, n.l. het laagje van 1,80 - 1,85 m-mv met *Cerastoderma glaucum* en *Macoma balthica*. Dit feit was reeds eerder opgemerkt door Van Straaten (1963: 163). De molluskenfauna van dit niveau lijkt veel op die van de Zuiderzee Afzetting.

In de tabel werd alleen de Almere Afzetting verwerkt. In kolom H de Valvata-afzettingen van 0,55 - 1,80 m-mv, in kolom I het brakwaterlaagje aan de basis van de Almere Afzetting, van 1,80 - 1,85 m-mv.

DE AANGETROFFEN MOLLUSKEN

De mollusken die ik in de Zuiderzee Afzetting en de Almere Afzetting aantrof, zijn in de tabel opgenomen. Per ontsluiting staan in elke kolom de mollusken die in een afzetting werden gevonden, de aanduidingen A t/m I werden bij de beschrijving van de ontsluitingen reeds verklaard. Aangezien de grootte van de onderzochte monsters en de gevolgde verzamelmethode onderling zeer verschillend zijn, heb ik er van afgezien om van elke soort de exacte aantallen te vermelden. De lijst van aangetroffen soorten (tabel 1) is op p. 98 opgenomen.

AANTEKENINGEN OVER ENKELE SOORTEN

Valvata piscinalis

Deze soort is de algemeenste mollusk in de Almere Afzetting. In bepaalde niveau's in de soort zo algemeen, dat ze honderden malen de aantallen van alle overige soorten bij elkaar overtreft. Zo werden in een grondmonster van ca. 1 liter, genomen in ontsluiting nr. 1 bij "De Heining", ca. 4000 exemplaren van deze soort gevonden. Het massale optreden van *Valvata piscinalis* in een bepaald niveau

	1			2		3		4	
	A	B	C	D	E	F	G	H	I
Zuiderzee Afzetting =====									
Mollusca									
<i>Littorina littorea</i> (Linné, 1758)	x								
<i>Valvata piscinalis</i> (Müller, 1774)									
<i>Peringia ulvae</i> (Pennant, 1777)	x					x			
<i>Hydrobia neglecta</i> Muus, 1963	x					x			
<i>Hydrobia stagnorum</i> (Gmelin, 1790)	x								
<i>Cerastoderma glaucum</i> (Bruguière, 1789)	x					x			
<i>Scrobicularia plana</i> (Da Costa, 1778)	x								
<i>Macoma balthica</i> (Linné, 1758)	x					x			
<i>Mya arenaria</i> Linné, 1758	x								
Bryozoa									
<i>Membranipora</i> sp.	x								
Crustacea, Cirripedia									
<i>Balanus improvisus</i> Darwin, 1854	x								
Crustacea, Ostracoda	x								
Vertebrata, Pisces	x								

Almere Afzetting =====									
Mollusca									
<i>Theodoxus fluviatilis</i> (Linné, 1758)			x				x		
<i>Valvata piscinalis</i> (Müller, 1774)	x		x		x		x	x	x
<i>Peringia ulvae</i> (Pennant, 1777)				x	x				x
<i>Hydrobia stagnorum</i> (Gmelin, 1790)	x		x		x		x		x
<i>Bithynia leachi</i> (Sheppard, 1832)			x						
<i>Bithynia tentaculata</i>	x		x		x		x	x	
<i>Galba truncatula</i> (Müller, 1774)								x	
<i>Galba palustris</i> (Müller, 1774)			x				x	x	
<i>Radix auricularia</i> (Linné, 1758)			x		x			x	
<i>Radix peregra</i> (Müller, 1774)			x						
<i>Planorbis planorbis</i> (Linné, 1758)			x		x				
<i>Anisus leucostomus</i> (Millet, 1813)	x		x				x	x	
<i>Armiger crista</i> (Linné, 1758)			x				x		
<i>Segmentina nitida</i> (Müller, 1774)	x								
<i>Planorbarius corneus</i> (Linné, 1758)					x				
<i>Anodonta</i> sp.	x		x		x		x	x	
<i>Unio</i> sp.							x		
<i>Pisidium casertanum</i> (Poli, 1791)							x	x	
idem, forma <i>ponderosa</i> Stelfox, 1918							x		x

	1			2		3		4	
	A	B	C	D	E	F	G	H	I
vervolg Almere Afzetting -----									
<i>Pisidium nitidum</i> Jenyns, 1832 forma <i>crassa</i> Stelfox, 1918							x		
<i>Cerastoderma glaucum</i> (Bruguière, 1789)							x		x
<i>Scrobicularia plana</i> (Da Costa, 1778)									x
<i>Macoma balthica</i> (Linné, 1758)									x
<i>Mya arenaria</i> Linné, 1758		x			x		x		x
<i>Succinea elegans</i> Risso, 1826			x	x	x		x	x	
<i>Cochlicopa lubrica</i> (Müller, 1774)				x					
<i>Vertigo antivertigo</i> (Draparnaud, 1801)							x		
<i>Vertigo angustior</i> Jeffreys, 1830				x					
<i>Pupilla muscorum</i> (Linné, 1758)				x					
<i>Vallonia pulchella</i> (Müller, 1774)				x					
<i>Oxychilus cf cellarius</i> (Müller, 1774)		x							
Limacidae				x					
<i>Cecilioides acicula</i> (Müller, 1774)		x	x						
<i>Helicogona (Arianta) arbustorum</i> (Linné, 1758)				x					
Echinodermata, Irregularia									
<i>Echinocardium cordatum</i> (Pennant)									x
Bryozoa									
<i>Membranipora</i> sp.								x	x
Crustacea, Cirripedia									
<i>Balanus improvisus</i> Darwin, 1854		x	x					x	
Crustacea, Ostracoda									
			x				x	x	x
Insecta									
			x				x	x	
Vertebrata, Pisces		x	x				x	x	
Plantenzaden		x	x				x	x	x

Tabel 1. Overzicht van de aangetroffen soorten per localiteit.
Verklaring in de tekst.

vervolg van p. 97

in de Almere Afzetting is op vele plaatsen aangetroffen en staat bekend als de "Valvata-laag" (zie o.a. Van Loon & Wiggers, 1975).

Het is opvallend dat ik in deze laag ook altijd de meeste ostracoden vond op sommige plaatsen bestaat het sediment van de Valvata-laag voor meer dan driekwart uit *Valvata piscinalis* en ostracoden (schatting).

Valvata piscinalis leeft in stilstaand tot zwakstromend, rijkbegroeid water en, hoewel zij de voorkeur geeft aan zoet water, verdraagt zij ook zwak

brak water. Van Benthem Jutting (1936) vermeldt een waarneming van een zoutgehalte van 12,2 o/oo. Interessant is dat in het huidige IJsselmeer *Valvata piscinalis* weer één van de zeer algemene soorten is.

Peringia ulvae, *Hydrobia neglecta* en *Hydrobia stagnorum*

Van deze drie soorten zijn *Peringia ulvae* en *Hydrobia stagnorum* de algemeenste. Van *Hydrobia neglecta* werden slechts twee exemplaren aangetroffen in de Zuiderzee Afzetting van de ontsluiting bij "De Heining". Deze twee exemplaren werden gevonden tussen honderden exemplaren van beide andere soorten en hoewel het zeker niet onmogelijk is dat het inderdaad om *Hydrobia neglecta* gaat, is enige voorzichtigheid toch wel op zijn plaats. Conchologisch is er echter weinig tegen in te brengen. Hoewel bij de determinatie van Hydrobiidae de anatomie van de dieren de doorslag geeft, is determinatie op schelpkenmerken in de meeste gevallen mogelijk. Muus (1963) vond, dat 95% van zijn zeer omvangrijke materiaal op schelpkenmerken juist gedetermineerd kon worden.

Tot nu toe werd *Hydrobia neglecta* nog niet levend in ons land gevonden, hoewel de geschikte biotoop waarschijnlijk wel aanwezig is (b.v. het Dollardgebied, zie Van der Heide, 1960). In diverse holocene afzettingen heb ik haar aanwezigheid reeds kunnen vaststellen (Meijer, 1974).

Van *Peringia ulvae* is de typische vorm, zoals afgebeeld in fig. 2 (pl. 1) de minst algemene. Talrijker is de vrij slanke vorm met een iets diepere sutuur dan normaal. Een vorm die daar veel op lijkt vond ik in het Diepe Gat op Schouwen - Duiveland (Jong Holoceen, Meijer, 1974). Wellicht was het milieu op beide plaatsen niet optimaal voor deze soort, en behoren de gevonden soorten tot een kommervorm.

Merkwaardig is de schelp afgebeeld in fig. 3 (pl. 1), welke een vrij brede navel heeft, terwijl deze gewoonlijk hoogstens spleetvormig ontwikkeld is. Dit verschijnsel trof ik meerdere malen aan.

De derde soort, *Hydrobia stagnorum*, is vrij variabel van vorm: in hetzelfde mnster kunnen breedte en hoogte van de schelpen aanzienlijk variëren. Op één plaats ("De Heining") werd in de Zuiderzee Afzetting een vrij hoog percentage misvormingen gevonden. Waarschijnlijk is dit een gevolg van een wisselend zoutgehalte.

Radix auricularia

Van deze soort werden in de Almere Afzetting van "De Heining" 19 exemplaren verzameld, die alle afwijken van de typische vorm van deze soort. Deze vorm vond ik ook in de Almere Afzetting op andere plaatsen (o.a. bij Kwadijk in Noord Holland, Swifterband in Oostelijk Flevoland). Over de determinatie van deze vorm zou van mening verschilt kunnen worden: de grootte blijft veel geringer en de mondopening is minder opgeblazen en "oorvormig" dan bij de typische vorm van *Radix auricularia*.

Voornamelijk op grond van de topwindingen meen ik deze vorm toch tot *R. auricularia* te kunnen rekenen: de top is spits, de windingen zijn weinig convex, de sutuur is slechts licht ingesneden en de sutuurlijn staat scheef op de lengte-as van de schelp. Verder is de spil recht en staat scheef op de lengte-as, waar-

door de relatief grote mondopening linksonder een stompe hoek maakt. Laatstgenoemd kenmerk komt vrij goed tot uitdrukking in fig. 23 en 24 (pl. 2). Een eigenaardigheid is, dat de hamerslagsculptuur veel voorkomt.

Het is mogelijk dat *Radix lagotis* (Schrank, 1803) met deze vorm overeen komt, zeker daarvan ben ik echter niet.

Radix auricularia is een soort welke in rijkbegroeid, stilstaand zoet water leeft. Aangezien het milieu van de Almere Afzetting met grote waarschijnlijkheid vrij brak was, kan men veronderstellen, dat *Radix auricularia* zich hier niet optimaal heeft kunnen ontwikkelen, wat de kormvorm zou kunnen verklaren.

Vertigo angustior

Voor zover mij bekend is, is deze soort hier voor het eerst in Nederlandse kwartaire afzettingen aangetroffen.

Limacidae

Van deze naaktslakken werden de inwendige schildjes gevonden. Ze behoren alle tot dezelfde, kleine soort. Waarschijnlijk is het een soort uit het genus *Deroceras*.

Anodonta sp.

Van dit genus werden zeer slecht geconserveerde doubletten en vele fragmenten aangetroffen. Ze behoren tot *Anodonta cygnea* (Linné, 1758) of *Anodonta piscinalis* (Nilsson), welke kan door de slechte conservatietoestand niet gezegd worden.

Unio sp.

Hier geldt hetzelfde als voor *Anodonta* werd opgemerkt. Slechts fragmenten zijn gevonden. In aanmerking komen *Unio tumidus* Philipsson, 1788 en *Unio pictorum* (Linné, 1758).

Cerastoderma glaucum

De exemplaren van het genus *Cerastoderma* die in de Zuiderzee Afzetting verzameld werden, vertonen alle de typische kenmerken van *C. glaucum*. Deze soort leeft tegenwoordig in ons land in voornamelijk binnendijkse brakke en zoute, rustige wateren. Dat de soort kenmerkend voor brak water zou zijn, is niet juist. Veeleer is het zo, dat ze de voorkeur geeft aan rustig water, dat niet direct aan getijden-werking onderhevig is. Wellicht spreekt een voorkeur voor water met een iets hogere gemiddelde temperatuur dan die van het zeewater ook een woordje mee. Deze beide levensvoorwaarden zijn kennelijk in onze brakke en zoute binnenwateren aanwezig, het zoutgehalte schijnt van minder groot belang te zijn (zie o.a. Russell, 1971). De andere soort, *Cerastoderma edule*, schijnt daarentegen meer open en bewogen water nodig te hebben. Typerend is dan ook dat deze laatste soort wel in de waddenafzettingen voorkomt, welke ontsloten waren in de bouwput bij de Molentocht.

Pisidium casertanum f. *ponderosa* en *Pisidium nitidum* f. *crassa*

Beide vormen zijn gekenmerkt door een dikkere schelp en een zwaarder slot dan de typische vormen. Deze dikschalige vormen leven in rivieren en meren.

Mya arenaria

Het grootste exemplaar dat ik verzamelde meet 52 mm. De meeste exemplaren blijven echter beneden de 4 cm, hetgeen door weinig optimale levensomstandigheden voor deze soort verklaard moet worden.

ENKELE OPMERKINGEN OVER HET MILIEU

Zuiderzee Afzetting

De arme fauna van de Zuiderzee Afzetting (weinig soorten, veel individuen) wijst op een beschut, weinig onder getijdeninvloed staand, brak water. Mariene invloeden zijn af te leiden uit het voorkomen van *Peringia ulvae* en *Scrobicularia plana*. De soorten *Macoma balthica* en de (slecht ontwikkelde) *Mya arenaria* wijzen op een brakwater milieu, evenals de zeepok *Balanus improvisus* en de mollusken *Hydrobia stagnorum* en *Cerastoderma glaucum*, welke beide laatste ook op weinig waterbeweging duiden. Het voorkomen van misvormingen bij *Hydrobia stagnorum* wijst, zoals ik reeds eerder opmerkte, op schommelingen in het zoutgehalte.

De gevonden fauna wijkt nauwelijks af van de fauna welke voorkwam in de kom van de Zuiderzee op het moment van de afsluiting.

Almere Afzetting

Het is opvallend, dat in de overwegend zoetwaterfauna van de Almere Afzetting in enkele monsters ook brakwatermollusken voorkomen. Deze soorten zijn echter minder algemeen tot zeldzaam, zoals de Hydrobiidae of zij kunnen zich niet optimaal ontwikkelen zoals *Cerastoderma glaucum* (lengte maximaal 10 mm) en *Mya arenaria* (lengte maximaal ca. 15 mm). Dat deze soorten er niettemin soms toch in voorkomen, wijst erop dat het water (af en toe ?) brak geweest moet zijn. Ook het voorkomen van de zeepok *Balanus improvisus* wijst daarop. Deze mogelijkheid wordt door de zoetwatermollusken niet tegengesproken. De soorten met de grootste abundantie (*Valvata viscinalis*, *Bithynia tentaculata* en *Anisus leucostomus*) zijn zoetwatermollusken met een vrij grote zouttolerantie. Een, door gemis aan voldoende vast substraat minder algemene soort als *Theodoxus fluviatilis* kan ook bij deze groep gerekend worden. De zoetwatermollusken met een minder grote zouttolerantie (*Bithynia leachi*, *Planorbis planorbis*, *Armiger crista*, *Segmentina nitida*, *Planorbarius corneus*, *Anodonta* sp. en *Unio* sp.) zijn alle minder algemeen tot zeldzaam, terwijl een iets algemenere, evenmin zouttolerere soort als *Radix auricularia* zich kennelijk niet optimaal ontwikkelen kon.

De dikschalige *Pisidium*-vormen wijzen op open zoet water, terwijl aan de andere kant het vrij frequente optreden van de hygrophile landmollusken *Succinea elegans* en *Vertigo antivertigo* op rietlanden wijst. Het voorkomen van zand met landmollusken, geheel omgeven door zoetwaterafzettingen (bij de "Dolle Hond") wijst op

het bestaan van kleine eilandjes. De verzamelde landmollusken zijn typisch voor een vochtig milieu.

Uit deze gegevens kunnen de volgende conclusies getrokken worden:

- De Almere Afzetting wordt in het onderzochte gebied in het begin afgezet in brakwater. Later verzoet het milieu, brakke invloeden blijven echter aanwezig.
- De afzetting vond plaats in open water, waarin verspreid kleine eilandjes lagen, omzoomd door rietlanden.

De Cardiumklei in de ontsluiting bij de Molentocht

Het sediment en de molluskenfauna wijzen op een marien milieu onder directe invloed van het getij. De mollusken behoren tot een typische waddenfauna die geen principiële verschillen vertoont met de recente fauna in de huidige Waddenzee.

VERANTWOORDING

De ontsluitingen werden alle bezocht en bemonsterd in nauwe samenwerking met de heer K. Jonges (Amsterdam), die ook behulpzaam was bij het zetten van enkele handboringen. Hiervoor wil ik hem hartelijk bedanken.

Alle hier genoemde mollusken bevinden zich in mijn eigen collectie. De determinaties zijn van mijzelf, met uitzondering van die van de soorten van het genus *Pisidium*, die door de heer J. G. J. Kuiper (Parijs) gedetermineerd werden. Ook hem wil ik hartelijk voor zijn hulp bedanken.

De tekeningen werden vervaardigd met behulp van Wild-apparatuur.

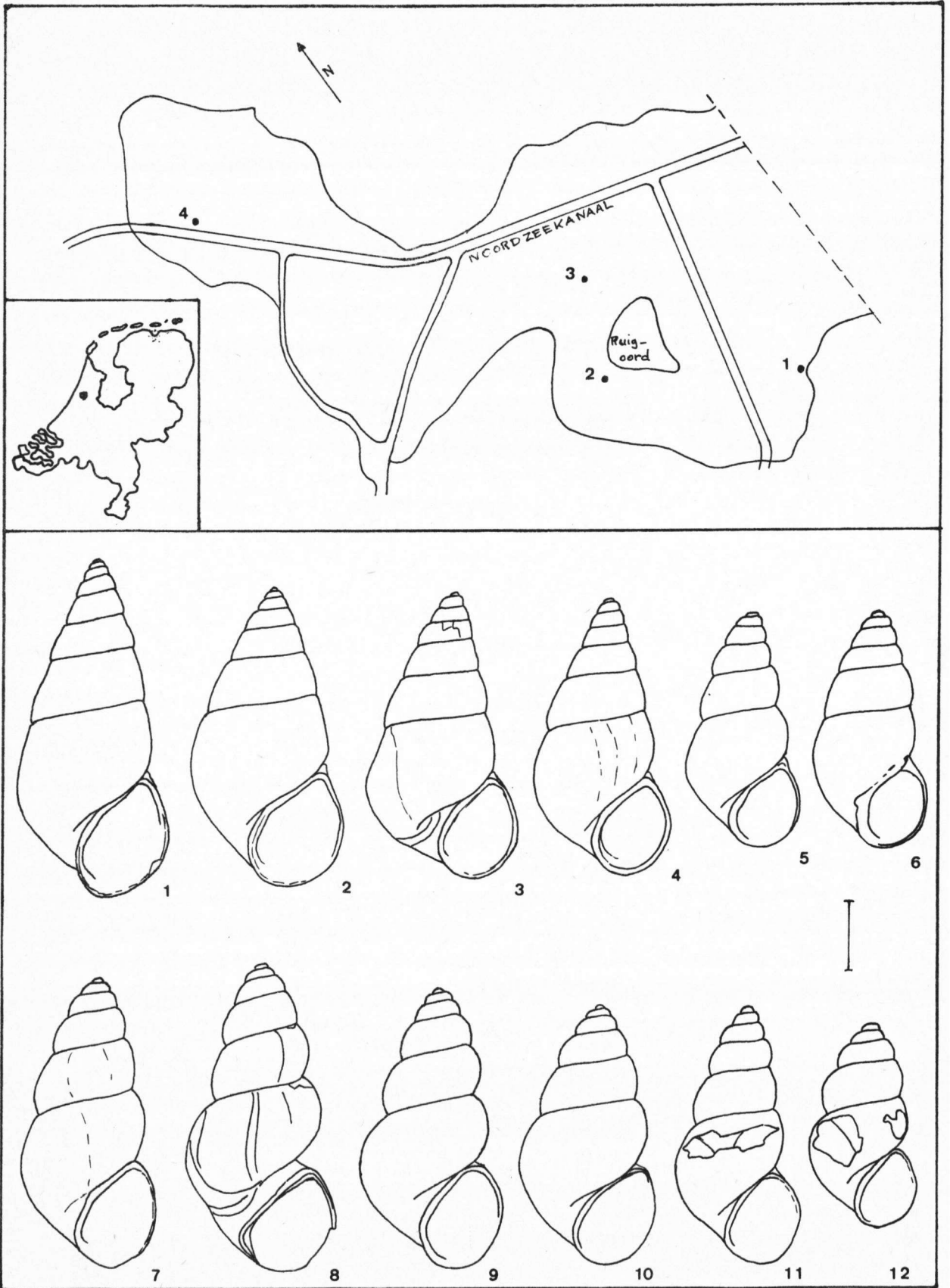
LITERATUUR

- Benthem Jutting, T. van, 1922. Zoet- en brakwatermollusken. In: Flora en Fauna der Zuiderzee.
- Benthem Jutting, T. van, 1936. Brakwatermollusken. In: Flora en Fauna der Zuiderzee. Supplement.
- Havinga, B., 1922. Mariene mollusken. In: Flora en Fauna der Zuiderzee.
- Heide, S. van der, 1960. Einige Bemerkungen zur Molluskenfauna des Dollart-Ems Gebietes. In: Das Emsestuarium. - Verhand. Kon. Nederl. Geol. Mijnbouwk. Genootsch., 19: 271-278.
- Loon, A. J. van & A. J. Wiggers, 1975. Litho-, bio- en chronostratigraphy of the Holocene Dutch "Sloef" (Almere Member of the Groningen Formation). - Meded. Werkgr. Tert. Kwart. Geol., 12 (1): 3-24.
- Meijer, T., 1974. Enkele vindplaatsen op Schouwen-Duiveland. - De Kreukel, 10 (4): 59-64.
- Muus, B. J., 1963. Some Danish Hydrobiidae with the description of a new species. *Hydrobia neglecta*. - Proc. Malac. Soc. London, 35: 131-138.
- Russell, P.J.C., 1971. A reappraisal of the geographical distributions of the cockles *Cardium edule* L. and *C. glaucum* Bruguière. - J. Conch., 27: 225-234.
- Straaten, L.M.J.U. van, 1963. Aspects of the Holocene sedimentation in the Netherlands. - Verhand. Kon. Nederl. Geol. Mijnbouwk. Genootsch., Geol. ser., 21 (1): 149-172.

VERKLARING VAN PLAAT 1

- Fig. 1. *Peringia ulvae* (Pennant, 1777)
Zuiderzee Afzetting, ontsluiting 1 ("De Heining"),
0,15 - 0,40 m-mv.
- Fig. 2. *Peringia ulvae* (Pennant, 1777)
Waddenfauna, ontsluiting 4 ("Molentocht"), 2,40-2,55 m-mv.
- Fig. 3, 4. *Peringia ulvae* (Pennant, 1777)
Basis Almere Afzetting, ontsluiting 4 ("Molentocht"),
1,85 m-mv.
- Fig. 5. *Peringia ulvae* (Pennant, 1777).
Waddenfauna, ontsluiting 4 ("Molentocht"), 2,40 - 2,55
m-mv.
- Fig. 6. *Hydrobia neglecta* Muus, 1963
Zuiderzee Afzetting, ontsluiting 1 ("De Heining"), 0,15
- 0,40 m-mv.
- Fig. 7 - 11. *Hydrobia stagnorum* (Gmelin, 1790)
Zuiderzee Afzetting, ontsluiting 1 ("De Heining"),
0,15 - 0,40 m-mv.
- Fig. 12. *Hydrobia stagnorum* (Gmelin, 1790)
Basis Almere Afzetting, ontsluiting 4 ("Molentocht"),
1,85 m-mv.

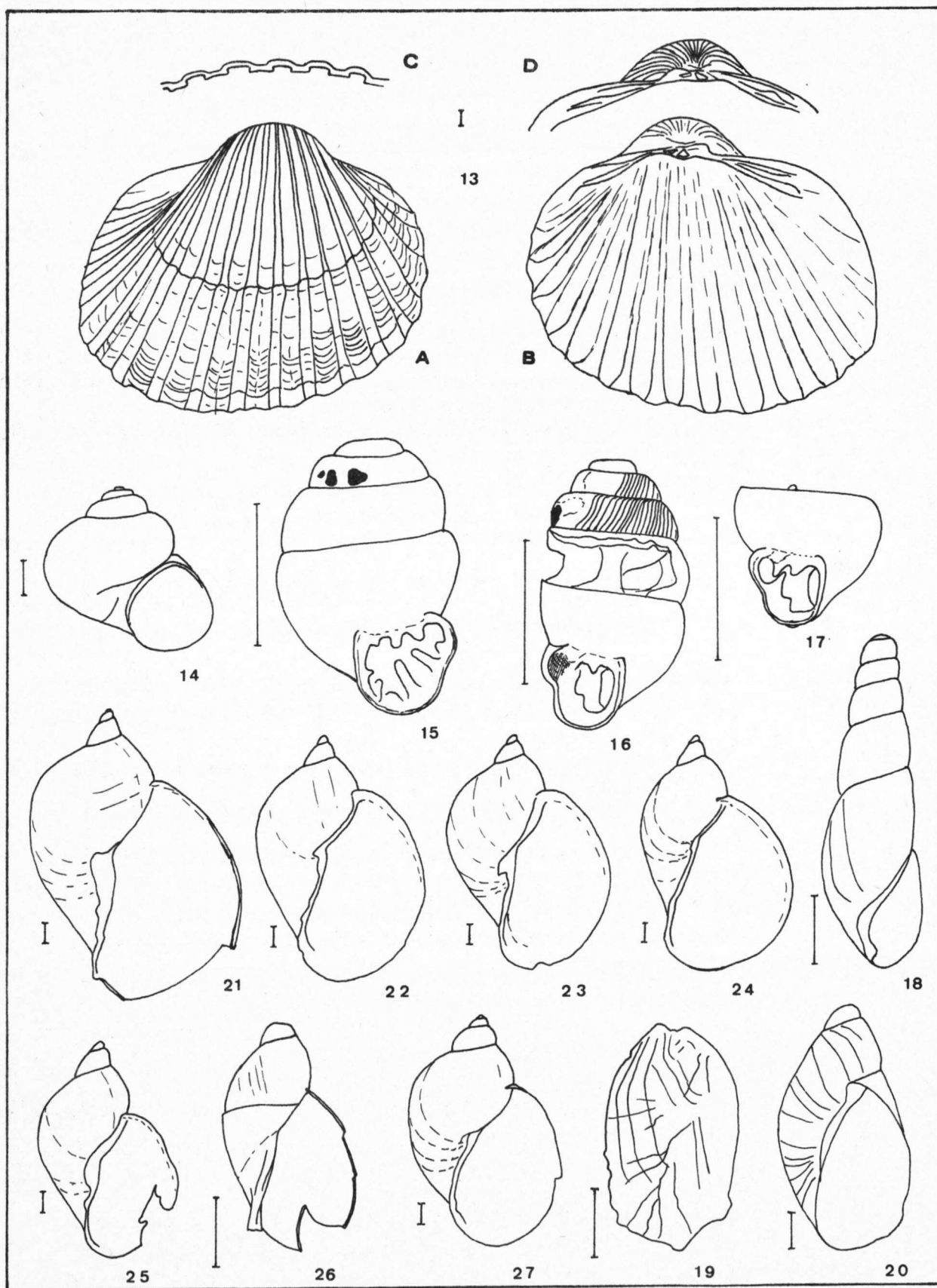
DE MAATSTREEPJES GEVEN 1 mm AAN.



Plaat 1

VERKLARING VAN PLAAT 2

- Fig. 13. *Cerastoderma glaucum* (Bruguière, 1789)
A. buitenzijde rechterklep, B. binnenzijde rechterklep,
C. onderrand van de rechterklep, D. binnenzijde linker-
klep (beide kleppen behoren bijelkaar).
Zuiderzee Afzetting, ontsluiting 1 ("De Heining"), 0,15
- 0,40 m-mv.
- Fig. 14. *Valvata piscinalis* (Müller, 1774)
Almere Afzetting, ontsluiting 2 ("Dolle Hond"), in
greppelwand.
- Fig. 15. *Vertigo antivertigo* (Draparnaud, 1801)
Almere Afzetting, ontsluiting 3 ("Noorderweg"), 0,80
- 1,20 m-mv.
- Fig. 16, 17. *Vertigo angustior* Jeffreys, 1830
Almere Afzetting, ontsluiting 2 ("Dolle Hond"), in
greppelwand.
- Fig. 18. *Cecilioides acicula* (Müller, 1774)
Almere Afzetting, ontsluiting 1 ("De Heining"), 0,75
m-mv
- Fig. 19. Limacidae
Almere Afzetting, ontsluiting 2 ("Dolle Hond"), in
greppelwand.
- Fig. 20. *Succinea elegans* Risso, 1826
Almere Afzetting, ontsluiting 2 ("Dolle Hond"), in
greppelwand.
- Fig. 21-26. *Radix auricularia* (Linné, 1758)
Almere Afzetting, ontsluiting 2 ("Dolle Hond"), in
greppelwand.
- Fig. 27. *Radix peregra* (Müller, 1774)
Almere Afzetting, ontsluiting 1 ("De Heining"), 0,75
m-mv.



Plaat 2