

Miste-3 kwantitatief

Taco Bor¹

Op 2 september 2013 is door de WTKG bij gelegenheid van haar 50-jarig jubileum een groot gat gegraven achter de boerderij van de familie Brethouwer in Winterswijk-Miste om de fossielrijke Laag van Miste (Formatie van Breda, Afzetting van Aalten; Mioceen, Langhien) te ontsluiten. Omdat dit een andere plek is dan voorgaande ontsluitingen bij Miste, wordt deze locatie aangeduid met Miste-3 (WGS84-coördinaten: 51.93264 6.66518). Een beschrijving en het stratigrafisch profiel van deze tijdelijke ontsluiting zijn terug te vinden in Van den Bosch (2014).

In Miste-3 bevindt de Laag van Miste zich op een diepte van 0,75 tot circa 4,25 meter onder het maaiveld (m-mv), met bovenliggend kwartaire keileem en onderliggend de oligocene Afzetting van Winterswijk. De bovenste meter van de Laag van Miste is kalkvrij, het fossielhoudende deel loopt van 1,75 tot 4,25 m-mv. Voor het uitgraven van het fossielhoudende deel van de Laag van Miste werd in de zuidwesthoek van de ontsluiting door de graafmachine in hoog tem-

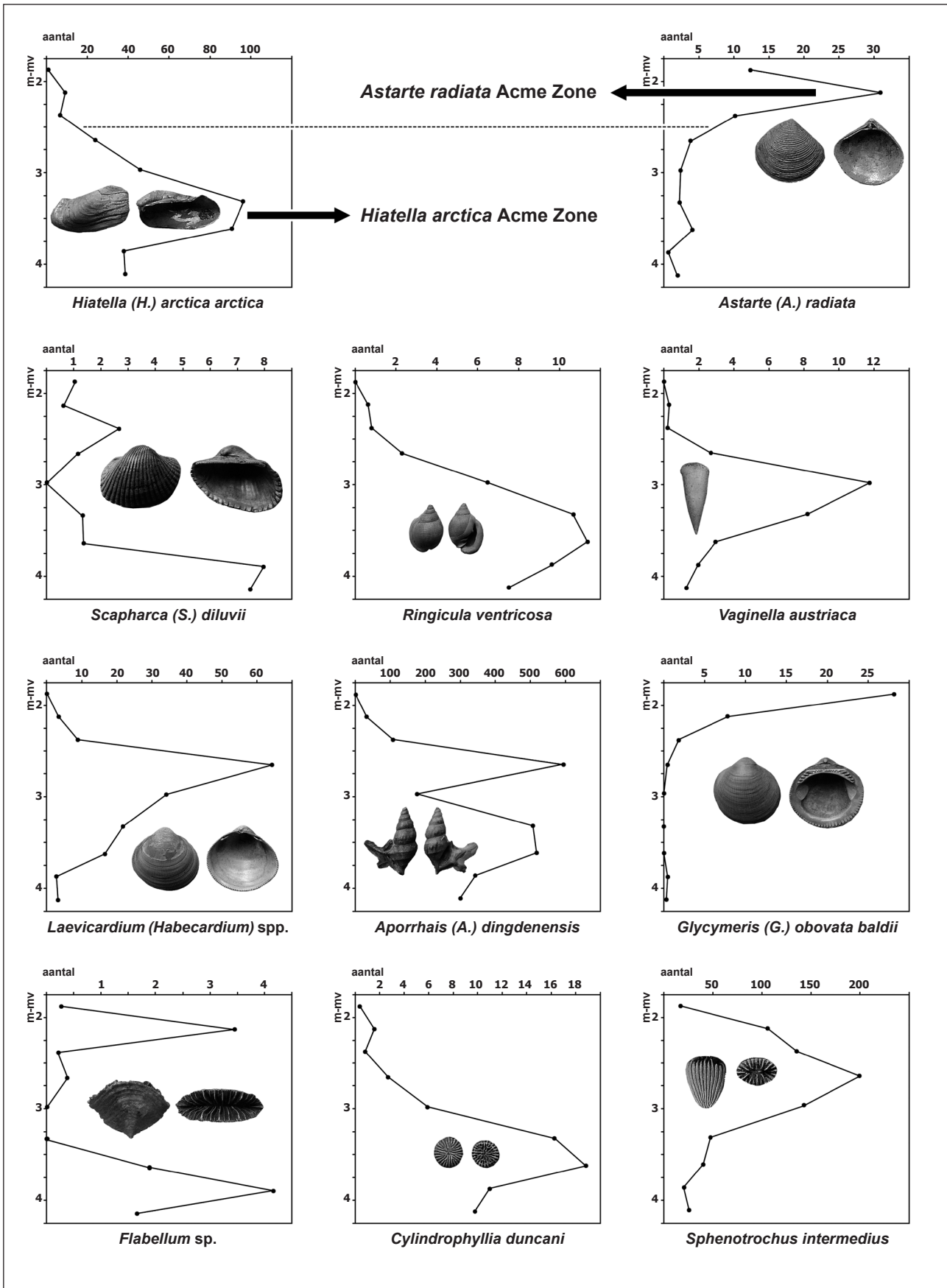
po een klein verticaal gat gegraven tot op de onderliggende klei van de Afzetting van Winterswijk. Daarbij werd per ongeveer 25 centimeter profielhoogte een bak sediment op de kant gezet. Zo werd een verticale serie van 9 sedimentmonsters op de kant gezet, die het hele fossielhoudende deel van de Laag van Miste van 1,75 tot 4,25 m-mv beslaat. Hier was maar even tijd voor, omdat het zandpakket van de Laag van Miste sterk watervoerend is en door uitstromend grondwater maar korte tijd overeind blijft staan. Deze serie sedimentmonsters is door Maarten van den Bosch gebruikt voor het maken van een profielbeschrijving (van den Bosch, 2014). Zelf heb ik van de gelegenheid gebruik kunnen maken om per monster 60 liter sediment te verzamelen voor kwantitatief onderzoek van visresten (otolieten van beenvissen, haaien en roggentanden). De resultaten van dat onderzoek zullen na afronding te zijner tijd worden gepubliceerd in Afzettingen of Cainozoic Research. In dit artikel wil ik alvast een aantal waarnemingen delen die ik bij de verwerking van mijn serie sedimentmonsters heb gedocumenteerd.

Diepte (m-mv)		1,75 - 2,00	2,00 - 2,25	2,25 - 2,50	2,50 - 2,80	2,80 - 3,15	3,15 - 3,50	3,50 - 3,75	3,75 - 4,00	4,00 - 4,25	
Sediment volume (liter)		60	60	60	60	60	60	60	60	60	
Zeefresidu volume (liter)	Fractie > 0,5 mm	Totaal	11,2	6,6	9,9	4,7	3,1	6,9	10,8	15,7	14,2
	Fractie 0,5-1,0 mm	Schelpgruis	0,7	0,8	0,9	0,7	0,6	0,8	0,9	1,1	1,1
		Houtresten	0,1	0,1	-	-	-	-	-	-	-
	Fractie 1,0-2,0 mm	Schelpgruis	1,2	1,3	1,7	1,2	0,8	1,6	2,5	3,1	2,6
		Houtresten	0,3	0,2	-	-	-	-	-	-	-
	Fractie 2,0-5,0 mm	Schelpgruis	1,9	2,0	3,1	2,1	1,3	3,3	5,0	6,3	6,2
		Houtresten	0,9	0,3	0,1	-	-	-	-	-	-
	Fractie 5,0-10 mm	Schelpgruis	1,8	0,7	1,1	0,4	0,3	1,0	1,9	3,7	2,8
		Houtresten	0,3	0,2	0,1	-	-	-	-	-	-
		Fosforieten	-	0,1	0,2	0,1	-	-	-	0,1	0,1
	Fractie > 10 mm	Schelpgruis	3,9	0,5	0,7	0,1	0,1	0,2	0,5	1,3	1,2
		Houtresten	0,1	0,1	-	-	-	-	-	-	-
Fosforieten		-	0,3	2,0	0,1	-	-	-	0,1	0,2	
<i>In situ</i> fosforieten > 10 mm	Aantal	-	49	335	10	-	-	-	2	12	
	Max. afmeting	-	3 cm	9 cm	5 cm	-	-	-	4 cm	6 cm	
Zwarte, gerolde fosforieten > 10 mm	Aantal	-	-	-	-	-	-	-	11	14	
	Max. afmeting	-	-	-	-	-	-	-	4 cm	5 cm	
Kalksteen septarie fragmenten > 10 mm	Aantal	-	-	-	-	-	-	-	-	7	
Conservatie schelpgruis		Slecht	Slecht	Matig	Goed	Goed	Goed	Goed	Goed	Goed	

Tabel 1. Volumes van de groottefracties van zeefresidu's van een verticale serie sedimentmonsters van de Laag van Miste in Miste-3.

Diepte (m-v)											
		1,75 - 2,00	2,00 - 2,25	2,25 - 2,50	2,50 - 2,80	2,80 - 3,15	3,15 - 3,50	3,50 - 3,75	3,75 - 4,00	4,00 - 4,25	
Bivalven	> 10 mm	<i>Scapharca (Scapharca) diluvii</i> [11]	8	2	13	3	-	6	10	90	76
		<i>Glycymeris (Glycymeris) obovata baldii</i> [15]	214	25	9	1	-	-	-	5	3
		<i>Arctica islandica islandica</i> [105]	5	-	-	-	-	-	-	-	-
		<i>Glossus (Glossus) lunulatus</i> [107]	8	7	5	2	-	-	2	7	2
		<i>Venus (Ventricoloidea) multilamella multilamella</i> [109]	8	3	12	-	1	3	8	20	20
		<i>Cordiopsis polytropa nysti</i> [111]	2	1	1	-	5	4	2	1	1
	<i>Clausinella scalaris</i> [112]	-	-	9	2	-	-	-	1	1	
	> 5 mm	<i>Glans (Centrocardita) aculeata ronchettii</i> [70]	4	-	-	-	-	-	-	-	
		<i>Astarte (Astarte) radiata</i> [74]	94	99	50	10	4	10	30	7	19
		<i>Cardium (Bucardium) sp.</i> [80]	-	-	-	-	-	-	-	1	1
		<i>Laevicardium (Habecardium) spp.</i> [83/84]	1	11	44	167	58	98	122	32	33
	> 2 mm	<i>Lembulus emarginatus</i> [5]	-	-	2	-	1	1	3	5	4
<i>Hiatella (Hiatella) arctica arctica</i> [117]		5	29	33	62	78	433	671	429	393	
Gastropoden	> 10 mm	<i>Chicoreus aquitanicus</i> [284]	-	-	-	-	-	-	1	-	-
		<i>Bolinus beyrichi</i> [286]	-	-	8	-	-	-	11	4	10
		<i>Amalda obsoleta</i> [323]	3	5	2	-	1	2	25	12	12
		<i>Clavatula boreointerrupta</i> [368]	-	-	-	-	-	-	-	1	2
	> 5 mm	<i>Architectonica (Architectonica) carocollata</i> [185]	-	-	-	-	-	-	-	2	1
		<i>Haustator (Haustator) eryna</i> [195]	-	-	2	2	3	3	18	41	20
		<i>Aporrhais (Aporrhais) dingdenensis</i> [244]	1	39	195	297	71	609	1241	1713	1198
		<i>Crepidula (Janacus) crepidula</i> [249]	-	-	-	-	-	-	1	1	2
		<i>Pterynotus (Alipurpura) angustifolius</i> [290]	-	-	-	-	-	-	2	4	1
		<i>Hadriana coelata</i> [297]	-	-	3	10	4	19	19	22	18
		<i>Ancillarina subcanalifera</i> [322]	-	-	-	-	-	-	-	-	1
		<i>Trigonostoma planispirum</i> [338]	-	1	-	-	-	-	-	-	-
		<i>Trigonostoma (Trigonostoma) apertum</i> [339]	-	-	-	-	-	-	-	6	1
		<i>Ventriola geslini josephinae</i> [343]	-	-	-	-	-	-	-	1	1
	<i>Ventriola pouwi</i> [344]	-	2	3	2	1	2	17	49	6	
> 2 mm	<i>Ringicula ventricosa</i> [477]	-	2	4	6	11	48	84	109	77	
	<i>Boreoblinia compressiuscula</i> [151]	-	-	2	2	1	12	12	5	3	
	<i>Vaginella austriaca</i> [497]	-	1	1	7	20	37	22	22	13	
Koralen	> 5 mm	<i>Stephanophyllia nysti</i>	-	-	2	1	-	3	1	2	1
		<i>Flabellum sp.</i>	2	11	1	1	-	-	14	47	17
		<i>Ceratocyatus sp.</i>	-	-	-	-	-	-	1	1	1
	> 2 mm	<i>Sphenotrochus intermedius</i>	132	339	666	519	243	213	292	228	261
		<i>Cylindrophyllia duncani</i>	3	5	4	7	10	73	139	124	99
Zee-egels	> 2 mm	<i>Echinocyamus sp.</i>	-	-	-	1	5	9	4	-	-

Tabel 2. Tellingen van geselecteerde soorten bivalven, gastropoden, koralen en zee-egels in een verticale serie sedimentmonsters van de Laag van Miste in Miste-3. Per monster is het totaal aantal exemplaren geteld, waarbij de klep van een bivalve als 1 exemplaar is geteld. Naamgeving van de mollusken is gebaseerd op Janssen (1984) en geactualiseerd conform recente inzichten (Janssen, pers. comm. 2015). De nummers tussen blokhaken bij de soortnamen van de mollusken verwijzen naar de nummers in de soortenlijst van het Misteboek.



Figuur 1. Grafische weergave van de verticale frequentieverschillen van geselecteerde soorten bivalven, gastropoden en koralen uit tabel 2, waarbij de aantallen per monster zijn omgerekend naar aantallen per liter schelpgruis > 2 mm, afgezet ten opzichte van de diepte onder het maaiveld.

De sedimentmonsters zijn met water uitgewassen op een zeef met 0,5 mm maaswijdte, waarna de zeefresidu's zo snel mogelijk en zeer goed zijn gedroogd ter voorkoming van oxidatie van het pyriet dat veelvuldig in het zeefmateriaal aanwezig is. De gruismonsters zijn na droging in een vijftal verschillende groottefracties gezeefd: > 10, 5-10, 2-5, 1-2 en 0,5-1 mm. Omdat de zeefresidu's van de bovenste drie monsters veel houtresten bevatten zijn die nog een keer in het water gegooid om de houtfractie af te splitsen. Met behulp van een maatbeker zijn van alle zeefresidu's de volumes bepaald (zie tabel 1).

Het residu/sediment volumepercentage van de monsters varieert van ongeveer 5 tot 25 procent, met een gemiddelde van 15 procent. De schelpen zijn geconcentreerd in drie niveaus: 1,75-2,00, 2,25-2,50 en 3,50-4,25 m-mv. Het schelpmateriaal van de bovenste drie monsters is door ontkalking matig tot slecht geconserveerd, onder 2,50 m-mv zijn de schelpen goed geconserveerd. *In situ* gevormde fosforieten heb ik aangetroffen in twee niveaus: 2,00-2,80 en 3,75-4,25 m-mv, met een opvallend grote concentratie op 2,25-2,50 m-mv. In dat monster heeft naar schatting 10 procent van de mollusken ook een gefosforitiseerde steenkern en heb ik een grote gefosforitiseerde krabbenschaar aangetroffen. Zwarte en gerolde, verspoelde, fosforieten komen alleen in de onderste twee monsters voor (3,75-4,25 m-mv). In het onderste monster (4,00-4,25 m-mv) zijn ook kalksteen fragmenten aanwezig, afkomstig van de kalkseptariën die op het grensvlak met de Afzetting van Winterswijk voorkomen.

In de Laag van Miste kunnen op basis van kwantitatief molluskenonderzoek twee biozones worden onderscheiden (van den Bosch *et al.*, 1975; Janssen, 1984), onderin de *Hiatella arctica* Acme Zone en daarboven de *Astarte radiata* Acme Zone. Zoals de namen al aangeven, zijn deze biozones onder andere gekenmerkt door een relatief maximum in de verticale distributie van respectievelijk de bivalven *Hiatella (Hiatella) arctica arctica* en *Astarte (Astarte) radiata*. Omdat de fossielinhoud van de verschillende zeefresidu's grote verschillen laten zien, heb ik tellingen gedaan aan 37 soorten bivalven, gastropoden, koralen en zee-egels. Daarvoor heb ik onder andere een aantal soorten geselecteerd waarvan Van den Bosch *et al.* (1975) aangeven dat het voorkomen daarvan beperkt is tot of algemener is in één van genoemde biozones, en die ook voor niet-specialisten gemakkelijk herkenbaar zijn. De resultaten zijn weergegeven in tabel 2.

Om de monsters beter onderling kwantitatief te kunnen vergelijken heb ik van de algemeenste soorten in tabel 2 de aantallen per monster omgerekend naar aantallen per liter schelpgruis > 2 mm en die in figuur 1 grafisch uitgezet ten opzichte van de diepte onder het maaiveld. Daaruit blijkt dat in Miste-3 het relatief maximum van *Hiatella (Hiatella) arctica arctica* zich bevindt op 2,50-4,25 m-mv, met een piek op 3,15-3,50 m-mv. Het relatief maximum van *Astarte (Astarte) radiata* ligt op 1,75-2,50 m-mv, met een piek op 2,00-2,25 m-mv. De grens tussen de *Hiatel-*

la arctica Acme Zone en de *Astarte radiata* Acme Zone is dus goed herkenbaar en bevindt zich op ongeveer 2,50 m-mv. Andere opvallende pieken in de verticale distributie van mollusken: *Scapharca (Scapharca) diluvii* (3,75-4,25 m-mv), *Ringicula ventricosa* (3,15-4,00 m-mv), *Vaginella austriaca* (2,80-3,15 m-mv), *Laevicardium (Habecardium) spp.* (2,50-2,80 m-mv), *Aporrhais (Aporrhais) dingdenensis* (2,50-2,80 en 3,15-3,75 m-mv) en *Glycymeris (Glycymeris) obovata baldii* (1,75-2,00 m-mv). De koralen laten ook opvallende pieken zien in de verticale distributie: *Flabellum sp.* (2,00-2,25 en 3,75-4,00 m-mv), *Cylindrophyllia duncani* (3,15-3,75 m-mv) en *Sphenotrochus intermedius* (2,50-2,80 m-mv). De biostratigrafische conclusies van Van den Bosch *et al.* (1975) over de Laag van Miste zijn hiermee dus zonder meer bevestigd.

Opmerkelijk is dat de zee-egel *Echinocyamus sp.* alleen in het hogere deel van de *Hiatella arctica* Acme Zone is aangetroffen (2,50-3,75 m-mv) en niet in de onderste twee schelpenrijkste monsters (3,75-4,25 m-mv). Resten van mariene zoogdieren zijn ook aangetroffen in de monsters: een walviswervel (diameter 9 cm; 3,75-4,00 m-mv), groeischijffragmenten (3,15-3,50 m-mv) en andere botfragmenten (max. 5 cm; 1,75-2,00 en 2,50-2,80 m-mv).

Referenties

- Bosch, M. van den, 2014. De ontsluitingen in de Laag van Miste te Miste bij Winterswijk. Een eerste indruk van Miste-3. – Afzettingen WTKG 35 (1): 5-9.
- Bosch, M. van den, M.C. Cadée & A.W. Janssen, 1975. Lithostratigraphical and biostratigraphical subdivision of Tertiary deposits (Oligocene-Pliocene) in the Winterswijk-Almelo region (eastern part of the Netherlands). – Scripta Geologica 29: 1-167.
- Janssen, A.W., 1984. Mollusken uit het Mioceen van Winterswijk-Miste. Een inventarisatie, met beschrijvingen en afbeeldingen van alle aangetroffen soorten. Amsterdam (K.N.N.V., N.G.V. & R.G.M.), 451 p.

¹Taco Bor, Prinsenweer 54, 3363JK Sliedrecht, e-mail: tacobor@xs4all.nl