

WAAR IS DE DELTA VAN DE OUDE RIJN?

Speurtocht naar een verloren delta

Over de delta van de Oude Rijn is niet veel bekend. Uit de gebogen vorm van de strandwallen ten noorden van Katwijk (Jelgersma et al., 1970) is afgeleid dat de kust ter hoogte van de Oude Rijnmonding een uitstulping heeft gekend. Deze uitstulping wordt gezien als een indirecte aanwijzing voor een delta die zich uitbouwde toen de Oude Rijn als onderdeel van het Utrecht-rivierstelsel de hoofdafvoer van de Rijn was (Afb. 1). Op grond van landboringen en paleogeografische reconstructies van de Rijks Geologische Dienst concludeerde Berendsen (2002) dat de monding van de Oude Rijn zich vanaf ongeveer 5000 jaar geleden tot een delta begon te ontwikkelen. Deze uitbouwfasen zouden ongeveer tot het begin van onze jaartelling hebben geduurd. Rond die tijd werden de Lek (als onderdeel van het Krimpen-rivierstelsel) en later ook de Waal de belangrijkste benedenstroomse Rijntakken. Daardoor begon de Oude Rijn na het begin van onze jaartelling dicht te slibben. Na afdamming van de Kromme Rijn bij Wijk bij Duurstede in 1122 AD verloor de Oude Rijn haar functie.

Restanten van de delta van de Oude Rijn zijn nooit gevonden. We weten daarom bijvoorbeeld niet om wat voor type delta het ging: een buitendelta gevormd door invangings van marien sediment of een met riviersediment gevoede delta. Ook is onbekend hoe ver de delta zich in zee uitstrekte, en kan niet worden vastgesteld wanneer de delta precies actief was. Deze informatie over afzettingmilieu, dimensies en tijd zou helpen om de veranderende afvoer van de Oude Rijn in grote lijnen te reconstrueren.

Seismiek als opsporingsmethode

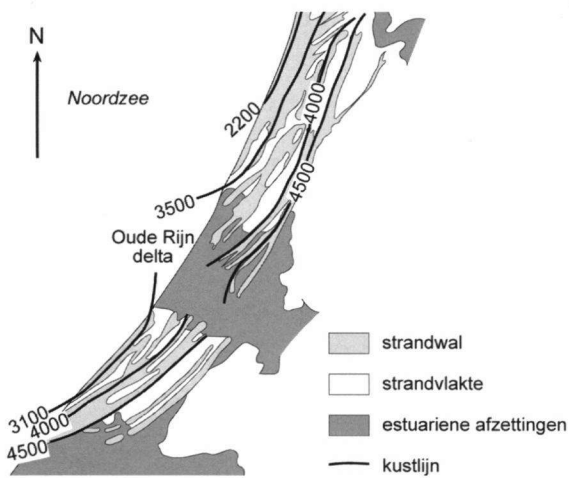
In 2000 en 2001 is voor de kust van Katwijk een dicht netwerk van hoge-resolutie seismiek geschoten, dat later aangevuld is met steekboringen. De verzamelde

dataset bleek erg waardevol te zijn bij onze speurtocht: op minder dan 5 kilometer uit de kust, direct voor de huidige monding van de Oude Rijn, bevindt zich een deltavormig sedimentlichaam. Het gaat om een dunne, min of meer lensvormige eenheid die zich parallel aan de kust over 10 kilometer uitstrekt, en dwars op de kust over maximaal 5 kilometer (Afb. 2). De vorm en de locatie van het in de seismische profielen waargenomen sedimentpakket zijn belangrijke aanwijzingen dat het hier om de delta van de Oude Rijn gaat.

Op de seismische lijnen is de eenheid herkenbaar als een afwisseling van donkere en lichte reflecties, wat wijst op een opeenvolging van sterk van elkaar verschillende lagen. De maximale dikte van deze opeenvolging is enkele meters. In de richting evenwijdig aan de kust vormen de reflecties een subparallele configuratie; in de richting loodrecht op de kust hellen de donkere reflecties zeewaarts, hetgeen past bij de structuur van een uitbouwende delta (Afb. 3). De seismiek laat duidelijk zien dat de restanten van de delta zeewaarts liggen van de kustwig die bestaat uit ten tijde van de kustuitbouw gevormde onderwateroeverafzettingen. De kustwig ligt direct op het Pleistocene oppervlak en kan daarom niet ná de delta zijn gevormd. Onder zowel de kustwig als de delta bevinden zich Vroeg- en Midden-Holocene geulopvullingen (zie Afb. 3) die zijn gevormd in een getijbekken toen de kustlijn nog ver zeewaarts van de huidige kustlijn lag (Rieu et al., 2003).

Informatie uit boringen

Om de delta sedimentologisch te kunnen beschrijven, zijn boringen nodig. Enkele bestaande steekboringen uit het gebied, beschreven door Beets et al. (1995), geven een afwisseling van sterk doorgraven klei en schelprijke zandlagen te zien. Binnen de zandlagen bevinden de meeste schelpen zich aan de basis, hetgeen duidt op

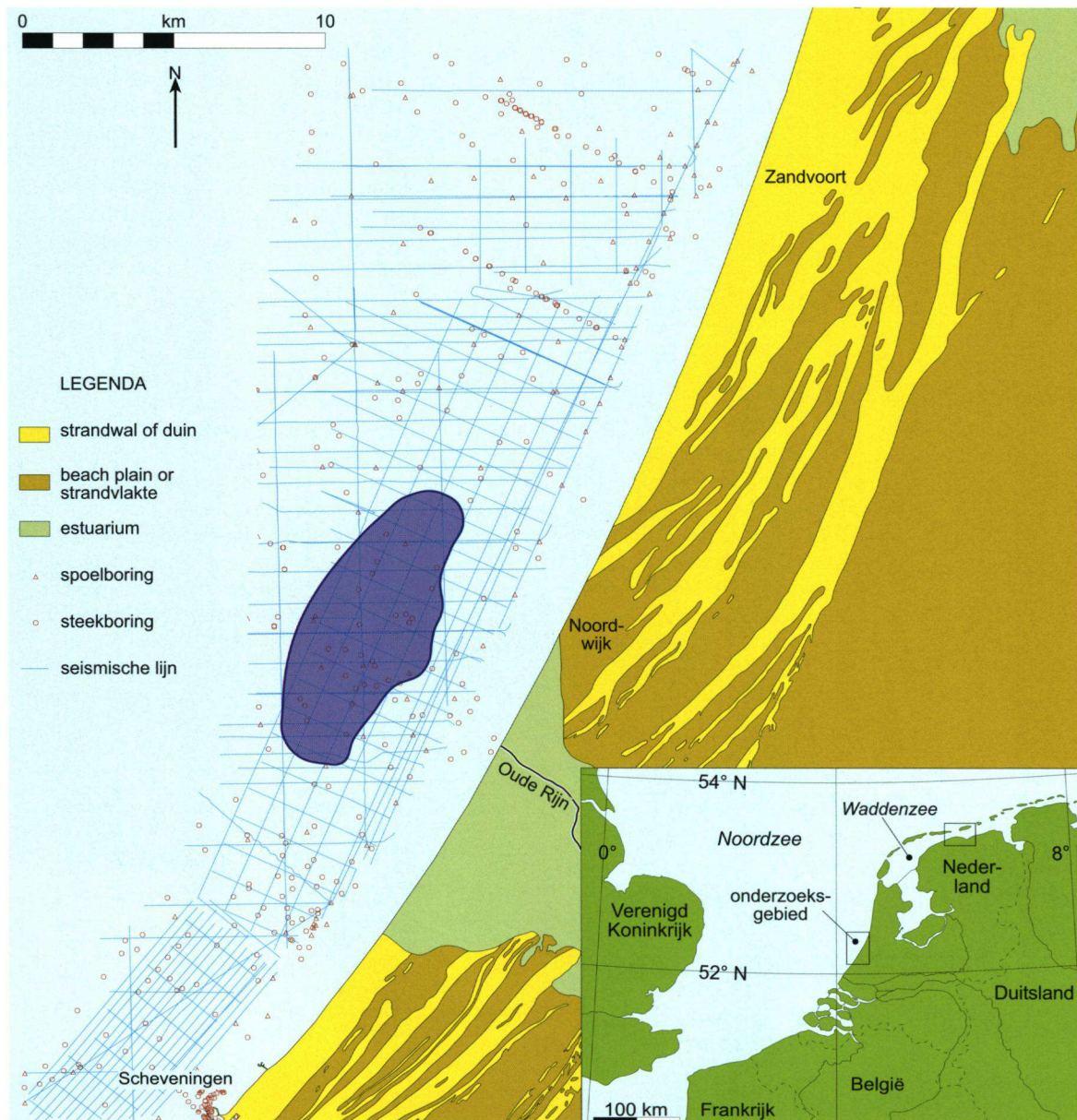


Afbeelding 1.
Uitstulping van de kust bij Katwijk na 4500 BP
(Beets et al., 1982).

sortering. Beets et al. (1995) hadden geen dicht netwerk van seismische lijnen tot hun beschikking; puur op basis van lithologie suggereerden zij afzetting in een laag-energetisch milieu op de onderwateroever, met periodieke influxen van zand.

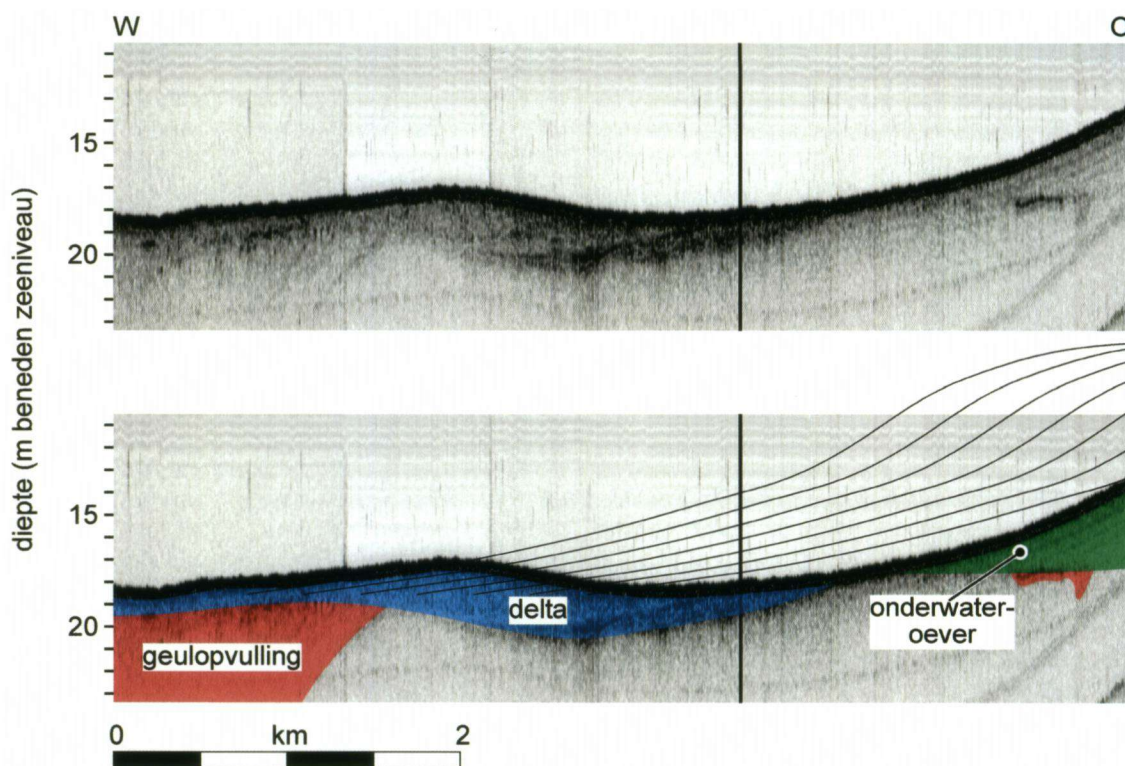
Aan de hand van de seismische gegevens werden op vier locaties nieuwe steekboringen gezet die een goed beeld geven van het type afzetting, en waaruit schelpen zijn geselecteerd voor ¹⁴C-datering. Zoals bij de door Beets et al. (1995) beschreven boringen, bevatten ook deze nieuwe steekboringen een afwisseling van slib en schelpenrijke zandlagen (Afb. 4). De schelpenfauna bestaat voornamelijk uit halfgeknotte strandschelpen, met kleinere aantallen nonnetjes en nog minder zaagjes en kokkels. Deze fauna is kenmerkend voor de kust nabije Noordzee. De steekboring uit het centrum van de delta-eenheid bevat de meeste schelpenlagen. Hiervan zijn er vijf bemonsterd voor ¹⁴C-datering. Verse, tere schelpen werden geselecteerd. De dateringen zijn intern consistent en tonen aan dat de delta minimaal tussen 3800 en 1900 kalenderjaren BP actief was (Tabel 1).

Dateringen aan de andere boringen geven een vergelijkbaar tijdsinterval. De dateringen ondersteunen onze hypothese dat het hier gaat om het restant van de delta



Afbeelding 2.
Verbreiding van het restant van de delta. Het hier weergegeven estuarium vormt een totaalbeeld van de verbreiding van estuariene eenheden van verschillende ouderdom (vroegere Duinkerke fasen). Ten tijde van de deltavorming was het noordwaarts migrerende estuarium smaller dan gesuggereerd door het kaartbeeld.

Afbeelding 3.
Seismisch profiel
met interpretatie.
De delta is aan-
gegeven in blauw.



van de Oude Rijn. De meeste accumulatie lijkt tussen 3800 en 3300 kalenderjaren BP te hebben plaatsgevonden, hetgeen past bij de sterke zeewaartse uitbuiging van de strandwallen tussen 4000 en 3500 jaar geleden (Roep et al., 1991). De ouderdom van de afzettingen komt overeen met de ouderdom van onderwateroeverafzettingen in de nabijheid die door Van der Spek (1999; zie ook Cleveringa, 2000) aan de Oude Rijn werden toegeschreven. Hoewel de seismiek aantoont dat deze afzettingen geen deel uitmaken van het deltarestant, blijkt hieruit wel dat uitbouw van de delta en progradatie van de omliggende kust tegelijkertijd plaats vonden.

Afzettingsmilieu en dimensies

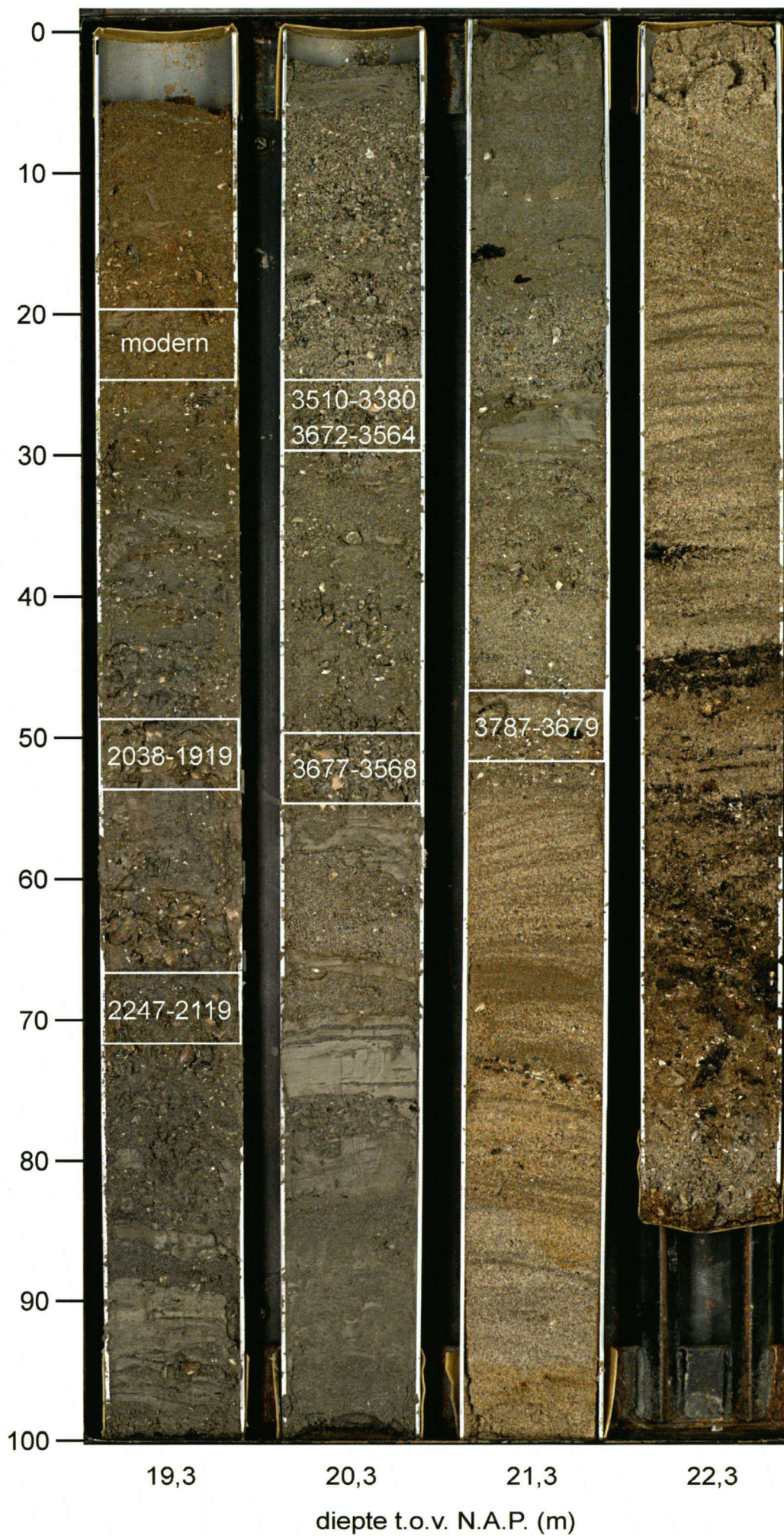
Omdat maar zo weinig van de delta bewaard is gebleven, is het moeilijk om veel te zeggen over de verantwoordelijke processen en over het volume van het oorspronkelijke sedimentlichaam. Het is opvallend dat bijna 2000 jaar ontwikkeling is vertegenwoordigd in niet meer dan 2 m deltasediment, zoals blijkt uit de ¹⁴C-dateringen. Het betreffende pakket bevindt zich op ongeveer 20 m beneden gemiddeld zeeniveau. Uit het feit dat de zeespiegel in de tijd dat de delta zich vormde slechts enkele meters lager stond dan nu kan worden afgeleid dat afzetting plaatsvond op een waterdiepte

van meer dan 15 m. Waarschijnlijk hebben we te maken met deltafrontafzettingen, gevormd nabij de voet van de delta (vergelijk Elliott, 1986). Op grond van de zeewaarts hellende interne reflecties in de delta en het algemene voorkomen van slib is het aannemelijk dat we niet met een buitendelta te maken hebben. Waarschijnlijk is een aanzienlijk deel van het bewaard gebleven deltasediment aangevoerd door de Oude Rijn. De grove, schelprijke lagen zijn mogelijk wel marien van oorsprong. Ze wijzen op periodieke aanvoer of omwerking van zand tijdens stormen.

Doordat maar zo weinig van de delta bewaard is gebleven, kan het volume van de oorspronkelijke delta niet worden herleid. Wel weten we nu dat de delta zich minimaal 8 km buiten de huidige kustlijn uitstreckte. Als we uitgaan van een breedte, evenwijdig aan de kust, van 10 km en een gemiddelde dikte van 5 tot 10 m, bevond zich oorspronkelijk ongeveer 0,5 tot 1 miljard kubieke meter sediment in de delta. Bij een minimale accumulatieperiode van 2000 jaar zou dat neerkomen op 0,25 tot 0,5 miljoen kubieke meter netto sedimentaccumulatie per jaar. Natuurlijk heeft de sedimentatiesnelheid gedurende de uitbouw van de delta sterk gefluctueerd en zal ook een (groot?) deel van het door

Tabel 1. ¹⁴C-dateringen

monster	labnummer	soort	Diepte (t.o.v. NAP)	¹⁴ C-ouderdom (jaar BP)	Kalenderouderdom (jaar BP)
ORD_287_a	UtC-15290	<i>Spisula subtruncata</i>	-20,8	3787 ± 36	3679-3798
ORD_287_b	UtC-15291	<i>Macoma balthica</i>	-19,8	3706 ± 38	3568-3677
ORD_287_c1	UtC-15292	<i>Spisula subtruncata</i>	-19,6	3701 ± 37	3564-3672
ORD_287_c2	UtC-15293	<i>Macoma balthica</i> doublet	-19,6	3560 ± 50	3380-3510
ORD_287_d	UtC-15294	<i>Spisula subtruncata</i> doublet	-19,0	2506 ± 35	2119-2247
ORD_287_e	UtC-15295	<i>Spisula subtruncata</i>	-18,8	2358 ± 40	1919-2038
ORD_287_f	UtC-15296	<i>Spisula subtruncata</i>	-18,5	482 ± 30	modern



Afbeelding 4.
Boring door het
centrale deel van
de delta.

de Oude Rijn aangevoerde sediment zijn afgevoerd door noordwaartse stroming, evenwijdig aan de kust, maar toch levert deze snelle berekening een stukje informatie die in de toekomst gebruikt kan worden in reconstructies van de veranderende afvoer van de Oude Rijn.

LITERATUUR

Beets, D.J., Cleveringa, P., Laban, C. & Battezzare, P., 1995.

Evolution of the lower shoreface of the coast of Holland between Monster and Noordwijk. Mededelingen Rijks Geologische Dienst 52, pp. 235 - 247.

Beets, D.J., Valk, L. van der, & Stive, M.J.F., 1992.

Holocene evolution of the coast of Holland. Marine Geology 103, pp. 423 - 443.

Berendsen, H., 2002.

De laat-glaciale en Holocene ontstaansgeschiedenis van de Rijn-Maas delta. Grondboor & Hamer 56 (3/4), pp. 51 - 59.

Cleveringa, J., 2000.

Reconstruction and modelling of Holocene coastal evolution of the Netherlands (proefschrift). Geologica Ultraeactina, v. 200.

Elliott, T., 1986.

Deltas. In H.G. Reading (red.), Sedimentary environments and facies. Blackwell Scientific Publications, Oxford, pp. 113 - 154.

Jelgersma, S., Jong, J. de, Zagwijn, W.H. & Regteren Altena, J.F. van, 1970.

The coastal dunes of the western Netherlands; geology, vegetational history and archaeology. Mededelingen Rijks Geologische Dienst, N.S. 21, pp. 93 - 167.

Rieu, R., Heteren, S. van, Spek, A.J.F. van der & Boer, P.L. de, 2003.

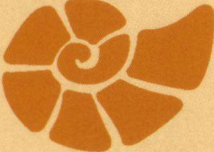
Development and preservation of a mid-Holocene tidal-channel network offshore the western Netherlands. Journal of Sedimentary Research 75, pp. 409 - 419.

Roep, T.B., van der Valk, L. en Beets, D.J., 1991.

Strandwallen en zeegaten langs de Hollandse kust. Grondboor & Hamer 45, pp. 115 - 124.

Spek, A.J.F. van der (red.), 1999.

Reconstructie van de ontwikkeling van de Hollandse kust in de laatste 2500 jaar. Rapport NITG 99-143-A, Nederlands Instituut voor Toegepaste Geowetenschappen TNO, Utrecht.



Henskens Fossils®

DIGGING - PREPARATIONS - WHOLE SALE - EXHIBITIONS
Int. Dinosaur Digging Team®

Eikenboomgaard 11-13, 5341 CT Oss (The Netherlands)
Telefoon +31 (0) 412 634669
www.henskensfossils.nl e-mail: theo@henskensfossils.nl
Showroom geopend: za. 10.00 - 14.00 u. Verder bezoek op afspraak