

Nooit meer: Afzettingen van Duinkerke en Calais



Sinds de jaren zestig van de vorige eeuw zijn termen als 'Afzettingen van Duinkerke' en 'Afzettingen van Calais' ingeburgerde begrippen. In de loop van de tijd werden de begrippen niet alleen aan 'afzettingen' gekoppeld maar ook aan de ouderdom van de afzettingen. Uit onderzoek van de afgelopen decennia is gebleken dat die koppeling niet terecht was. Bovendien bleek het sedimentatiemodel 'achter' de afzettingen anders dan verondersteld. Reden genoeg om de indeling en naamgeving van de afzettingen volledig te herzien.

Ergens in West- of Noord-Nederland is een archeologische opgraving in volle gang. In het profiel is een opeenvolging van aardlagen aangeklast en geïnterpreteerd als Afzettingen van Calais en Afzettingen van Duinkerke. Het profiel wordt nauwkeurig ingetekend en gefotografeerd. Enkele maanden later verschijnt het rapport, met onder andere tekeningen van de geïnterpreteerde profielen. In de profielen en de legenda worden de Afzettingen van Calais en Duinkerke in prachtige kleuren weergegeven. Deze gang van zaken is zo

volledig normaal, dat niemand eraan twijfelt of deze interpretatie eigenlijk wel juist is. Helaas is dat niet het geval: het geologisch/stratigrafische begrippenapparaat is namelijk drastisch gewijzigd. De feitelijke waarnemingen van de archeologen en (geo)specialisten in onze denkbeeldige opgraving staan hier niet ter discussie, want die worden op kundige wijze uitgevoerd. Ook is het goed om de veldwaarnemingen door interpretatie te koppelen aan een algemeen aanvaarde geologische en lithostratigrafische terminologie. Echter, het 'model' dat sinds de jaren zestig van de vorige eeuw de basis vormt voor lithostratigrafische begrippen, zoals de Afzettingen van Calais en Duinkerke, heeft de laatste decennia sterk aan betekenis ingeboet en is uiteindelijk onhoudbaar gebleken. Toename van sedimentologische

kennis en op processen gebaseerd denken heeft geleid tot belangrijke bijstellingen van het geologisch model voor de Holocene ontwikkeling in Nederland. Als gevolg daarvan is ook de lithostratigrafische interpretatie voor die Holocene afzettingen aanzienlijk gewijzigd. De zo vertrouwde Afzettingen van Duinkerke en Calais bestaan niet meer, net als vele andere termen. Daarvoor in de plaats zijn nieuwe namen gekomen. Waar de oude terminologie sterk samenhang met de, veelal veronderstelde, ouderdom van de afzettingen ligt bij de nieuwe indeling veel meer de nadruk op de eigenschappen van de afzettingen en het sedimentair milieu waarin ze zijn gevormd.

Een beetje geschiedenis

Tot 1997 had Nederland een Rijks Geologische Dienst (RGD), die opereerde onder supervisie van het Ministerie van Economische Zaken. Dat ministerie oordeelde in de tweede helft van de jaren negentig dat privatisering onder voorwaarden een beter model was. Na enig onderhandelen ontstond het Nederlands Instituut voor Toegepaste Geowetenschappen – TNO (TNO-NITG). TNO-NITG richtte zich meteen op de toepassing van de geologische kennis. Karteren op zich was geen doel meer, maar een middel om meervoudig gebruik van geologische kennis in toegepast onderzoek mogelijk te maken. In 1998 is daarom besloten de bestaande lithostratigrafische indeling voor de afzettingen uit het Kwartair en Boven-Tertiair te evalueren en aan te passen voor gebruik in nieuw te ontwikkelen digitale ondergrondmodellen die de basis vormen voor verschillende vormen van toegepast geowetenschappelijk onderzoek. De herziene lithostratigrafische indeling is daarom vooral gebaseerd op (fysische) macroscopisch waarneembare laaieigenschappen waarbij (vaak subjectieve) ouderdomscriteria geen rol meer spelen. Vooral de herziening van de classificatie van de Holocene zee- en rivierafzettingen bleek daarbij rigoureuus. De schokgolf die door de zaal ging toen op de Reuvensdagen 2005 de afschaffing van de Afzettingen van Duinkerke en Calais gepresenteerd werd, ligt aan de basis van dit artikel.

De Holocene trans- en regressiefasen: feit of fabel?

In de jaren zestig en zeventig van de vorige eeuw ontstond in Nederland bij de ΣΠΙΒΟΚΑ en de RGD het denkbeeld dat sedimentatie in de Holocene kust- en rivier- vlakke cyclisch was en dat die cyclische werd veroorzaakt door elkaar afwisselende trans- en regressies. Aangenomen werd dat tijdens de Holocene zeespiegelstijging perioden met versnelde zeespiegelstijging werden afgewisseld door fasen met langzamere stijging of zelfs daling. Als de zeespiegel snel steeg, zo was de gedachte, overheerste afzetting van klei en zand in het kustgebied. Steeg de zeespiegel minder snel, dan kreeg veenvorming de overhand. Afzetting van riviersediment in de benedenloop van Rijn en Maas zou hier synchroon mee lopen. Men nam aan dat sedimentatie dan wel veenvorming enkel en alleen door de zeespiegelbewegingen werd gestuurd en dat die zeespiegelbewegingen in het hele Noordzeebekken synchroon waren. Met deze theorie zijn twee dingen fundamenteel mis:

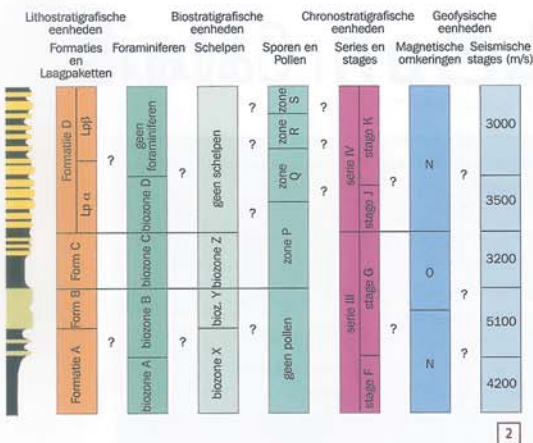
1. Naast de zeespiegelbeweging zijn er nog andere factoren die bepalen of er ergens sedimentatie dan wel veenvorming plaatsvindt.
2. De fluctuaties in zeespiegelstijging kunnen niet worden aangetoond, laat staan de veronderstelde synchroniciteit ervan. Daarentegen kan de afwisseling van klastisch sediment en veen vaak heel goed verklaard worden vanuit de lokale/regionale sedimentaire omstandigheden.

De Holocene trans- en regressiefasen: feit of fabel?

Sedimentatiefactoren

Of er in het Holocene in de kustvlakte sedimentatie dan wel veenvorming plaatsvindt en of de kust open blijft dan wel door strandwallen en duinen van de zee wordt afgesloten hangt af van de volgende factoren: >

1 Hoewel de lagen zelf goed herkenbaar zijn, staat hun benaming en interpretatie ter discussie.



2

- de relatieve zeespiegelbeweging, opgebouwd uit de absolute zeespiegelstijging, regionale neotectonische bewegingen en glacio-/hydro-isostasie,
- de morfologie van het pleistocene landschap en de vorm van de getijddebekken (omvang en ligging van de oude dalen, rivierlopen etcetera),
- sedimentaire processen gekoppeld aan het sedimentbudget. Het sediment kan vanuit de zee komen, maar ook uit rivieren! En,
- ingrepen van de mens in het landschap (onder andere winning van veen, grondgebruik, bewoning, bedijking).

Zeespiegelstijging

Door het steeds meer beschikbaar komen van ¹⁴C dateringen werd het mogelijk om regionale relatieve en absolute zeespiegelcurves op te stellen. Deze blijken van elkaar te verschillen: elke regio heeft zijn eigen curve. Schommelingen in de stijging kunnen niet of nauwelijks worden aangetoond. Elk goed uitgevoerd onderzoek leidt tot een gestaag stijgende curve. In feite is er tijdens het Holoceen sprake van een doorgaande transgressie. De mate van stijging en het moment van afvlakking verschillen per regio en lijken naast de absolute zeespiegelstijging vooral af te hangen van regionale verschillen in bodembewegingen (Kiden et al. 2002).

Compilatie van alle beschikbare gegevens uit het onderzoek in het kustgebied laat zien dat de sedimentatie in de gehele kustvlakte en het door uitbouw van

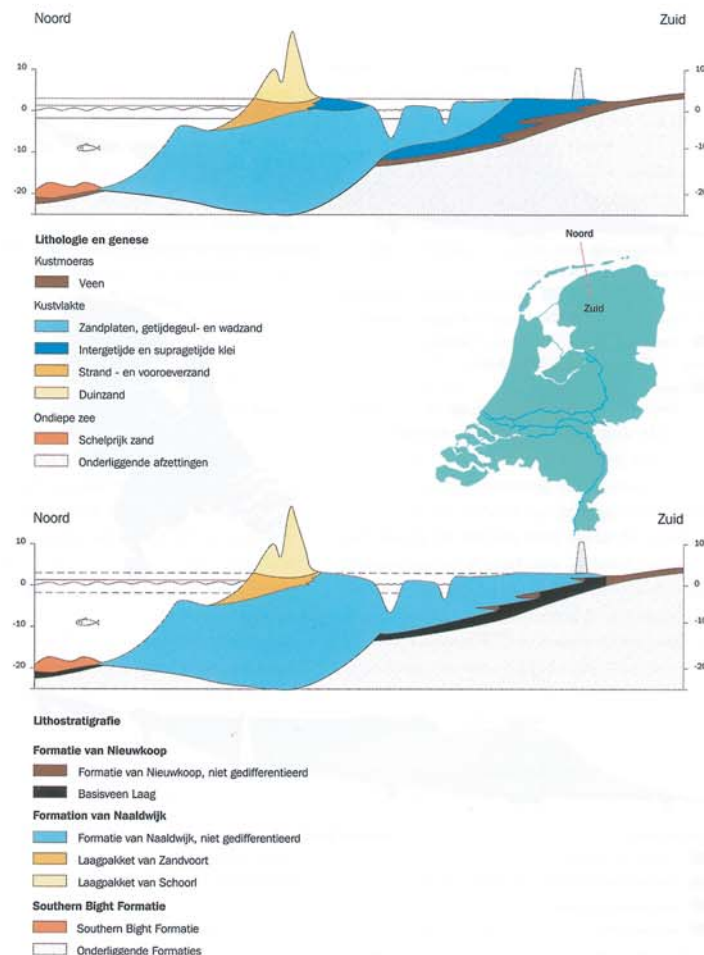
strandwallen grotendeels gesloten raken van de Hollandse kust duidelijk diachroon verlopen. Door de interactie van de boven genoemde factoren kent elk (getijd)bekken een eigen specifieke ontwikkeling, wat ook is te zien in diverse paleogeografische kaarten. Beets en Van der Spek gaven in 2000 al een samenvatting van deze ontwikkeling.

West-Nederland werd uiteindelijk afgesloten van de zee door strandwallen en duinen. In Noord-Nederland bleef de open verbinding met de Noordzee bestaan. Zuidwest-Nederland raakte na sluiting van de kust later opnieuw in de invloedssfeer van de zee, mede door toedoen van de mens. De regionale expressie van de Holoceen transgressie wordt bepaald door de interactie tussen de zeespiegelstijging, het oorspronkelijke pleistocene landschap, beschikbaarheid van sediment en de ingrepen van de mens in het landschap. Eerder was door Berendsen (1982) voor het rivierengebied aangetoond dat de veronderstelde synchroniciteit in de Afzettingen van Gorkum en Tiel fundamenteel onjuist was.

De nieuwe lithostratigrafische indeling van afzettingen in de kust- en riviervlakte

Er is in de afgelopen decennia overtuigend aangetoond dat het model achter de oude indeling van de Holoceen afzetting van Zagwijn en van Staalduinen (red. 1975) onjuist is. Moet nu ook de terminologie worden aangepast? Ja, vooral als de inhoud van een eenheid door herdefinitie sterk verandert, is het raadzaam ook de oude benaming te verlaten. Daarvoor hebben we vooral internationale stratigrafische richtlijnen gevolgd (Salvador (red.) 1994). De oude indeling, met name de

- 2 Verschillende interpretaties van dezelfde lithologische kolom. Duidelijk is te zien dat grenzen tussen de geïnterpreteerde eenheden soms wel samenvallen, maar ook vaak niet. De vraagtekens geven dit aan. Een chronostratigrafische interpretatie (ouderdom) kan niet worden gebruikt als een pseudo-lithostratigrafische indeling en vice versa.
- 3 Holoceen afzettingen in de kustvlakte in Noord-Nederland en hun lithostratigrafische interpretatie (aangepast uit Weerts e.a. 2005).



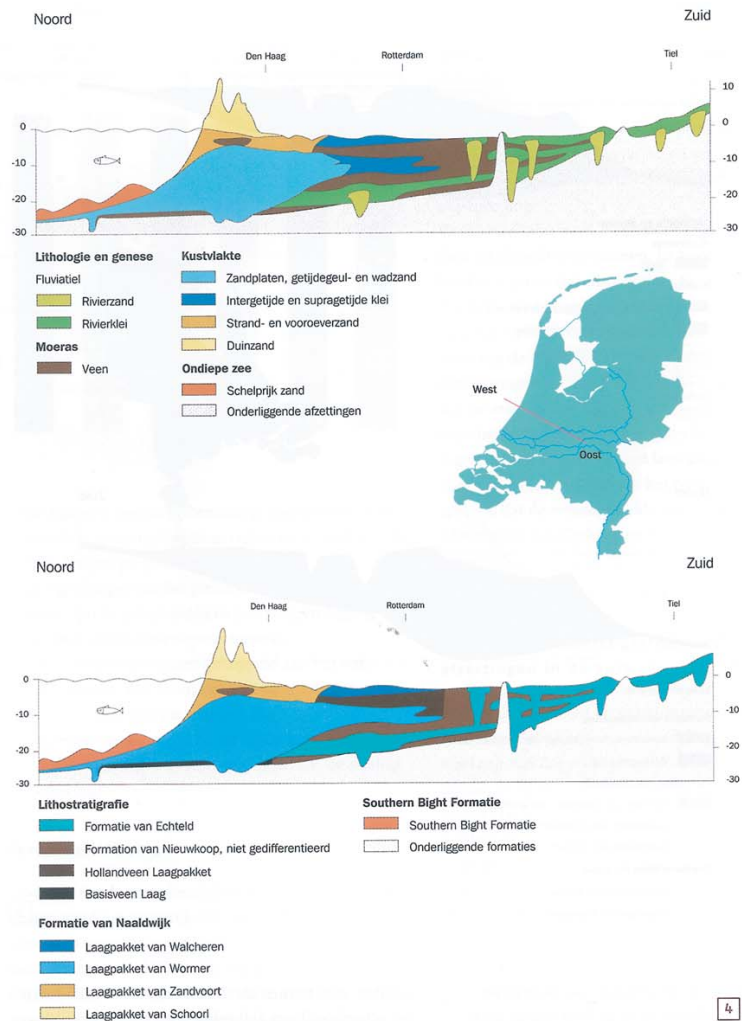
3

onderverdeling van de Afzettingen van Duinkerke / Tiel en Calais / Gorkum had in de loop van de jaren een steeds sterkere tijd-interpretatie gekregen. De ouderdom van de afzettingen werd bepalend voor hun interpretatie. Dit is niet alleen fundamenteel onjuist voor een lithostratigrafische interpretatie, het veroorzaakt ook cirkelredeneringen. Het diachrone verloop van de sedimentatie in de Holoceen kustvlakte, de regionaal sterk verschillende sedimentatiepatronen en een nieuwe op lithologische kenmerken gebaseerde karakterisatie van lithostratigrafische eenheden vormen gezamenlijk redenen om ook de oude terminologie te

verlaten. Aan termen als 'Duinkerke' en 'Calais' zal in het achterhoofd van archeologen en andere gebruikers van geologische informatie altijd de gedachte aan een specifieke ouderdom blijven kleven.

Drie nieuwe formaties

In het kust- en rivierengebied worden nu drie formaties onderscheiden, puur op grond van hun lithologie die volledig is losgekoppeld van een (veelal veronderstelde) ouderdom. Binnen die formaties worden mo-



menteel enkele laagpakketten en lagen onderscheiden.¹ De nieuwe lithostratigrafische classificatie vormt een flexibel *framework* op landelijk niveau dat de mogelijkheid biedt om regionale eenheden toe te voegen, bijvoorbeeld voor de verschillende (paleo)getijdbeekens. Formele invoering van laagpakketten en lagen kan echter alleen gebeuren na instemming van TNO Bouw en Ondergrond.

Formatie van Naaldwijk

Deze formatie bevat alle zee-afzettingen die zijn gevormd door de stijging van de zeespiegel als gevolg van het afsmelten van de ijskappen na de laatste ijstijd. Binnen de Formatie van Naaldwijk worden enkele laagpakketten en lagen onderscheiden:

1. Het Laagpakket van Schoorl dat bestaat uit duinzand. Dit ligt meestal op:

2. Het Laagpakket van Zandvoort dat al het strand-(wal)zand omvat. Kenmerkend is het voorkomen van schelpen.
3. Het Laagpakket van Wormer dat bestaat uit fijn zand en klei van getijdgeulen, wadplaten en kwelders. Het laagpakket ligt vaak op de Basisveen Laag of erosief op oudere pleistocene afzettingen. Het laagpakket ligt in droogmakerijen aan maaiveld en wordt elders bedekt door het Hollandveen Laagpakket. Door het ontbreken van een aaneengesloten Hollandveen Laagpakket in Noord-Nederland wordt dit laagpakket daar niet onderscheiden. In het Laagpakket van Wormer worden de Laag van Bergen en de Laag van Velsen onderscheiden. In Noord-Nederland is de Laag van Velsen direct onderdeel van de Formatie van Naaldwijk.
4. Het Laagpakket van Walcheren dat bestaat uit fijn zand en klei van getijdgeulen, wadplaten en kwelders. Het laagpakket ligt op het Hollandveen Laagpakket of oudere afzettingen waar deze door erosie ontbreken en is ontstaan door inbraken in West- en Zuidwest-Nederland. In Noord-Nederland kan het laagpakket niet worden onderscheiden door het ontbreken van het Hollandveen Laagpakket. In het Laagpakket van Walcheren worden in het IJsselmeergebied de Lagen van Ije, IJsselmeer, Zuiderzee en Almere onderscheiden.

Formatie van Nieuwkoop

De Formatie van Nieuwkoop omvat al het veen in de kust- en riviervlakte en het resterende veen op de waterscheidingen. Binnen de Formatie van Nieuwkoop worden twee laagpakketten en twee lagen onderscheiden:

1. Het Hollandveen Laagpakket bestaat uit bos-, riet-, zegge-, en soms mosveen. De eenheid is gedefinieerd in samenhang met het Laagpakket van Wormer: het komt voor boven het Laagpakket van Wormer. Waar dit laagpakket ontbreekt, wordt de eenheid niet onderscheiden en valt het veen direct in de Formatie van Nieuwkoop.
2. De Basisveen Laag. Deze laag omvat al het veen aan de basis van de Formatie van Naaldwijk. Op grotere diepte is dit veen vaak zeer compact. Figuur 3 laat zien dat de huidige definitie van de Basisveen Laag uitgebreider wordt opgevat dan de oude en volkomen los staat van de ouderdom; Basisveen kan heel jong zijn.

3. In het IJsselmeergebied wordt de Flevomeer Laag onderscheiden. Deze laag bestaat uit resten van organisch materiaal (*gyttja's* en *detritus*) en ligt aan de basis van de Laag van Almere.
4. Ten slotte omvat het Laagpakket van Griendtveen het (rest)veen op de waterscheidingen in hoog Nederland. Het bestaat over het algemeen uit mosveen. Onderin kan riet- bos- of zeggeveen voorkomen.

De Formatie van Echteld

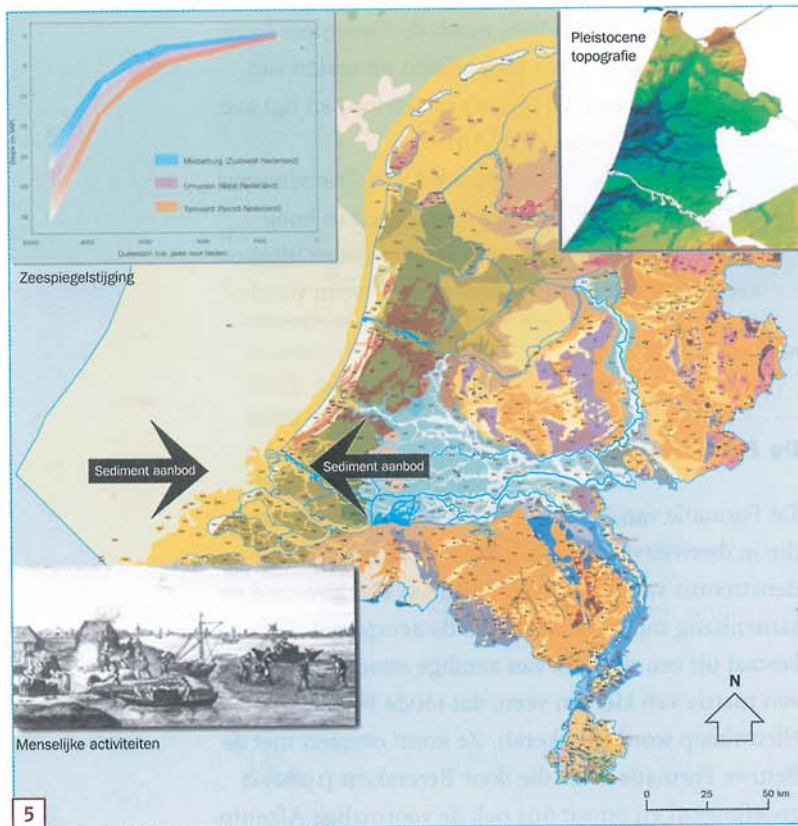
De Formatie van Echteld omvat alle rivierafzettingen die in de riviervlakte van de Rijn en de Maas (benedenstrooms van het dal van de Niers) zijn gevormd in samenhang met de stijging van de zeespiegel. Ze bestaat uit een netwerk van zandige stroomgordels in een matrix van klei (en veen, dat tot de Formatie van Nieuwkoop wordt gerekend). Ze komt overeen met de Betuwe Formatie zoals die door Berendsen (1982) is gedefinieerd en omvat dus ook de voormalige Afzettingen van Gorkum en Tiel. Binnen de Formatie worden geen laagpakketten en lagen onderscheiden.

Archeologie, wat nu?

De verleiding om de 'oude' Afzettingen van Duinkerke 0 tot en met III en Calais I tot en met IV te vervangen door het Laagpakket van Walcheren 0 – III respectievelijk Wormer I – IV ligt natuurlijk op de loer. Maar laten we die verleiding weerstaan. Sla er onderstaande achtergrondinformatie op na en laat u overtuigen door de argumenten, die we hier alleen maar kort hebben kunnen samenvatten.

Ook in de toekomst worden er in de vele archeologische opgravingen aardlagen aangekrest, getekend en gefotografeerd. Die waarnemingen liegen niet. Met de nieuwe lithostratigrafische classificatie hopen wij u een objectief instrument te hebben aangereikt, dat volledig los staat van een *hineininterpretierte* ouderdom. Je kunt >

⁴ Holocene afzettingen in de kust- en riviervlakte in West-Nederland en hun lithostratigrafische interpretatie (aangepast uit Weerts e.a. 2005).



5

aan een laag nu eenmaal niet zien hoe oud die is, daarvoor zijn altijd ouderdomsbepalingen nodig, absoluut dan wel archeologisch. De profielen in de rapporten blijven even mooi, maar de eenheden dragen geen namen meer die door velen met een ouderdom worden geassocieerd. Wel zullen ze correcte lithologische kenmerken weergeven en die zijn veelal indicatief voor de *facies* van het sediment. De kans om daardoor meer inzicht in het milieu van afzetting, en de omstandigheden tijdens bewoning, te verkrijgen wordt daarmee aanzienlijk verbeterd. Daarmee zijn zowel de archeoloog als de geoloog gebaat.

Verder lezen en achtergrondinformatie

Er zijn natuurlijk veel meer publicaties verschenen met relevante achtergrondinformatie dan de paar die we hier noemen. De hier genoemde publicaties geven de geïnteresseerde lezer daar een indruk van. De literatuurlijsten in de publicaties wijzen de weg naar nog meer informatie.

Literatuur

- Beets, D.J. en A.F.J. van der Spek, 'The Holocene evolution of the barrier and back-barrier basins of Belgium and the Netherlands as a function of

- 5 Factoren die van invloed zijn op sedimentatie in het kustgebied. Zeespiegelcurves naar Kiden e.a., 2002. De curve van Van de Plassche (1982) is gegeven ter vergelijking.

late Weichselian morphology, relative sea-level rise and sediment supply', *Geologie en Mijnbouw / Netherlands Journal of Geosciences*, 1 (2000) 3-16.

- Berendsen, H.J.A., 'De genese van het landschap in het zuiden van de provincie Utrecht, een fysisch-geografische studie', *Utrechtse Geografische Studies*, 25 (1982) 1-255.
- Kiden, P., L. Denys en P. Johnston, 'Late Quaternary sea-level change and isostatic and tectonic land movements along the Belgian-Dutch North Sea coast: geological data and model results', *Journal of Quaternary Science*, 17 (2002) 535-546.
- Salvador, A. (red.), 'International Stratigraphic Guide. A Guide to stratigraphic classification, terminology, and procedure', *Second Edition. International Subcommission on Stratigraphic Classification of IUGS International Commission on Stratigraphy, International Union of Geological Sciences/Geological Society of America* (Trondheim/Boulder, 1994).
- Vos, P.C. en R.M. van Heeringen, 'Holocene geology and occupation history of the Province of Zeeland (sw Netherlands)', *Mededelingen Nederlands Instituut voor Toegepaste Geowetenschappen TNO* 59 (1997) 5-109.
- Vos, P.C. en E. Knol, 'Wierden ontstaan in een dynamisch getijdeland-schap', in: E. Knol, A.C. Bardet en W. Prummel (red.), *Professor van Giffen en het geheim van de wierden. Boek bij de gelijknamige tentoonstelling* (Groningen, 2005) 119-135.
- Weerts, H.J.T., W.E. Westerhoff, P. Cleveringa, M.F.P. Bierkens, J.G. Veldkamp en K.F. Rijdsdijk, 'Quaternary geological mapping of the lowlands of The Netherlands, a 21st century perspective', *Quaternary International* 133-134 (2005) 159-178.
- Westerhoff, W.E., T.E. Wong en M.C. Geluk, 'De opbouw van de ondergrond', in: De Mulder, E.F.J., M.C. Geluk, I. Ritsema, W.E. Westerhoff en T.E. Wong, *De ondergrond van Nederland. Nederlands Instituut voor Toegepaste Geowetenschappen TNO, Geologie van Nederland 7* (2^e druk; Groningen, 2003) 247-352.
- Zagwijn, W.H. en C.J. van Staalduinen, C.J. (red.), *Toelichting bij geologische overzichtskaarten van Nederland. Rijks Geologische Dienst* (Haarlem, 1975).

Noten

1. De eenheden zijn beknopt beschreven in het boek *De ondergrond van Nederland* van De Mulder en anderen, dat in 2003 is gepubliceerd. Uitgebreide beschrijvingen van de formaties zijn te downloaden van www.dinoloket.nl, waar ook de nieuwe geologische overzichtskaart van Nederland beschikbaar is.