

DE NOORDZEE

Algemeen

In de Noordzee is een serie (delta-)afzettingen teruggevonden van voornamelijk kwartaire ouderdom. Vooral bij lage zeespiegelstanden kan er in de Noordzee een fluviatiele sequentie zijn ontstaan. Vaak is er nog een connectie naar gelijktijdige afzettingen in Engeland of Nederland. Onder de Noordzee ligt een compleet landschap van fluviaal afzettingen die de connectie zijn tussen de afzettingen in East-Anglia en de Nederlandse Neogene reeks.

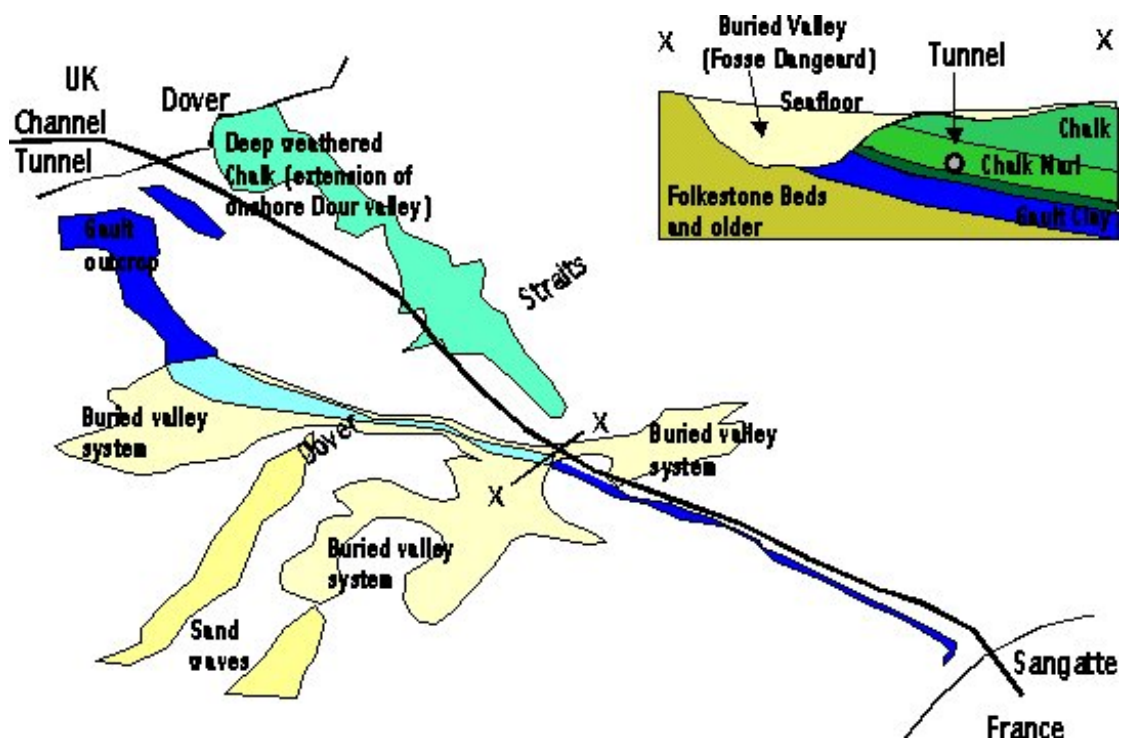
In dit mariene milieu worden fluviatiele delta's gecorreleerd met uitbouw en opbouw tijdens lage zeestanden gedurende glacialen.

PLIOCEEN, KWARTAIR (PRETIGLIEN TOT CROMERIEN)

PPB tot aan de MB

In het zuiden van de Noordzee, ongeveer 100 km ten westen van Hoek van Holland, komt een "gat" in de Eocene afzettingen voor met een diepte van bijna 170 meter, waarvan 100 meter is gevuld met rivierafzettingen. Ze heeft een ZW-NO oriëntatie.

Dit gat staat bekend als de Fosse Dangeard en is onder andere aangetroffen bij de aanleg van de Kanaaltunnel. De ontstaanstijd is onduidelijk. Dit gat is ingevuld met een glauconiethoudend kleiig sediment met foraminiferen die op een verband met de zanden van Luchtbal in België en de Coralline Crag in East- Anglia duiden. Dit zou betekenen dat de ouderdom van de vulling mogelijk te correleren is met de Rijsbergen of Oosterhout-afzettingen.



Hierop volgt de **Red Crag**, een schelprijke laag met Tertiaire schelpen, ze wordt ook teruggevonden in East-Anglia

Waarschijnlijk ook Tertiair is de **Brielle Ground Formatie**, een mariene pro-delta afzetting die gedateerd is op Reuverien. Mogelijk heeft ze iets uitstaande met het Pretiglien.

Hierop volgt de **Westkapelle Ground Formatie**, een mariene pro-delta afzetting met kwartaire schelpen en gelegen onder de IJmuiden Ground Formatie en de Smith's Knoll Formatie. Ze is mogelijk in verband te brengen met een kustafzetting nabij de afsluitende Wealden-anticline in het Kanaal. Er zijn vage aanwijzingen voor gletscherinvloeden in Norfolk in deze tijd. Met de ligging onder de IJmuiden Ground Formatie kan ze eigenlijk niet equivalent kunnen zijn met Beersien afzettingen. IN Nederland zijn cryoturbaties aangetroffen die mogelijk uit MIS 78 stammen. Dit zou tentatief te linken zijn met de eerste grote delta uitbouw na 2,08 Ma. Deze WGF is dan te correleren met de T1, mogelijk nog de T2

In Deense Noordzee wordt in boring A-1 tussen 345-336 en in A-2, tussen 306-300, sedimenten gevonden met *Azolla tegeliensis* en *Valvata piscinalis*. Plantenzaden zouden hier wijzen op koude condities.

De **IJmuiden Ground Formatie**, een mariene pro-delta afzetting die ter hoogte van IJmuiden wordt teruggevonden. Ze is tijdsequivalent met de T-members. Het is een paar meter dikke klei. In de Deense boring F8-6 is op 244-242 meter [-NAP] een koude fauna gevonden in een stugge klei met weinig soorten en geen mollusken. Vooral de foraminifeer *Elphidium excavatum f. clavata* domineert. Hiernaast zijn *Buccella frigida* en *Elphidium asklundi* gevonden. Net hierboven wordt *Nonion orbiculare* gevonden. Laban geeft als correlatie Baventian (TC4c?). In een klif nabij Easton Bavents (Engeland) is een klei gevonden (toegerekend aan het Baventien) die moet zijn afgezet in een glaciële zee. De foraminifeerinhoud wordt gedomineerd door *Elphidiella hannai* en *E.e.f. clavata*. In de mollusken zit vooral *Macoma calcarea* (tegenwoordig sub-boreaal), *Arctica islandica* en *Tridonta montagui*. De pollen geven vooral gras en heide. In de zware mineralen komen noordelijke mineralen voor, een mogelijke aanwijzing voor nabij Scandinavisch ijs (NB: enige reserve: Deze kunnen natuurlijk ook gewoon zijn aangevoerd door de Oostrivier). Mogelijk is de equivalentie de aanvang van de T3 met de MIS 72 erin.

De **Smith's Knoll Formatie**, een met de IJmuiden Ground Formatie equivalente afzetting aan de Britse zijde van de Noordzee.

De **Winterton Shoal Formatie** ligt boven de IJmuiden Ground Formatie. In de zuidoostelijker gelegen boring G16-22 wordt tussen 260-253 meter een stugge klei gevonden, met op 257 meter een omslag van normal naar reversed in de magnetische polariteit. Dit zou kunnen betekenen dat de klei qua ouderdom van ca. 1,77 Ma.

In deze klei zijn weinig pollen gevonden. De foraminifeersoorten zijn o.a.: *Elphidium albiumbilicatum*, *Elphidium excavatum f. clavata* en *Nonion orbiculare*. Het ontbreken van *Elphidiella hannai* wijst mogelijk op post-Tiglien afzettingen. Bovenin vindt er een overgang plaats van weinig (koud=?) naar warme pollen. Vooral in de zanden hierboven (252-242) wordt op 251 een piek in de warme soorten, waaronder *Alnus*, en tertiaire relicten gevonden.

In de boring F8-6 ligt tussen 242-157 [m-mv] een kalkarme fluviatiele afzetting waarschijnlijk afkomstig van de oostelijke rivieren, mogelijk ook van Rijn en Maas. De lithologie is een afwisseling van fijn en grofzandige afzettingen. Het grootste deel is tijdsequivalent met de **Yarmouth Roads Formatie**. Er is een mogelijke connectie met (een deel van) de Harderwijk afzettingen, in Nederland de tweede grootschalige oostelijke rivier afzetting. De eerste, de Scheemda afzettingen kwam evenwel niet verder dan Oost-Nederland.

In G16-22 bevindt zich zand (boven de klei 242-198) met koude pollen. Niettemin komt op 220 meter onder NAP een iets kleiiger afzetting voor met tertiaire relicten. De zanden zijn mogelijk afkomstig van de oostelijke rivieren en worden op 195 meter duidelijk kleiiger (Urk?).

In boring G16-22 worden in kleiige zanden tussen 198-178 pollen gevonden met tertiaire relicten in oostelijke rivier afzettingen. Deze oostelijke afzettingen behoren tot de Yarmouth Roads Formatie. Hierboven liggen zanden (178-149), ook afgezet door oostelijke rivieren met onderin (177) een warme piek en op 164 een zeer warme piek.

Boven deze zanden bevinden zich Elsterien-afzettingen met lokaal tot 200 meter diepe geulen en aanwijzingen voor gletschers. In L10-6 worden tussen 129 en 80 fluviatiele sedimenten gevonden met kwartaire en tertiaire pollen (verspoeld!) in zanden met een oostelijke rivierassemblage waardoor ze in de Yarmouth Roads Formatie vallen.

Nabij Noorwegen worden van diverse lokaties grondmorene's (MiS 20 of 22?) gevonden van onder de Brunhes-omslag, d.w.z. van voor 0,780 Ma. In de Britse sector wordt tussen 189-151 in boring 79/08 een glaciële klei gevonden met lokaal uit het Cromerien. Ook in Denemarken zijn ouder-dan-Cromerien fluvioglaciële afzettingen gevonden.

In E1-10 wordt van 153-130 een glaciale, niet mariene klei gevonden met vage aanwijzingen voor een Scandinavische origine in de Yarmouth Roads Formatie. Bovenin (138-130) komen schelpfragmenten voor. Hier weer boven komen mariene afzettingen voor met glaciale tot gematigde flora en fauna. In E8-6 ligt van 152-147 een koude mariene afzetting met koude pollen. Hierboven een fluviatiele afzetting (115-109) met mogelijk getijdeinvloed en *Valvata goldfusiana* (MIS 17 of ouder). Iets ten noorden hiervan wordt in de Britse sector in de boringen 74/10 en 74/12 een grondmorene-achtige afzetting gevonden die behoort tot de **Aberdeen Ground Formatie**, een slecht gedateerde afzetting (~Tiglien tot laat-Elsterien). Deze afzettingen bevinden zich boven de Brunhes-Matuyama waardoor ze jonger zijn dan het begin van het Cromerien. Mogelijk is hier een equivalent met MIS 16. Ekman (1998) stelt dat na pollen van het Bavelien een sterke fluviatiele uitstroom wordt gevonden in het midden van de Noordzee.

In deze tijd was de Noordzee gereduceerd tot een ondiepe zee in het centrale en noordelijke deel van deze zee. Ten zuiden van de 55° lijn was er een niet-mariene facies met zoetwaterostracoden. (Penny, 1990). In het Bavelien zijn in de Duitse boring B-1 (56°) kustforaminiferen gevonden.

De IJstijden

In het Elsterien komt een ijskap de Noordzee in geschoven. Gerelateerd aan de ijskap worden een aantal verschillende facies onderscheiden. Hiernaast moet worden opgemerkt dat voor het eerst diepe (tot 350 a 400 meter, in Noord-Duitsland over de 500 meter) geulen worden gevormd, mogelijk ontstaan door subglaciaal water dat onder grote druk diepe geulen uitsnijdt onder de uiteinden van de ijskap. Deze geulen worden hierna vaak gevuld door zeer fijn materiaal. In Noord-Nederland wordt in deze tijd de Peelo-formatie gevonden als vulling. Hiernaast worden periglaciale verschijnselen en gestuwde sedimenten gevonden.

Noot: (WVTK, 22, 2001) Op de Noordpool zijn diepe erosiegeulen gevonden, in ieder geval niet komende uit de laatste IJstijd op zeer grote diepte (tot 850 meter) en ver uit de kust (Theorie: deze insnijdingen zijn gletscher-continentaal van oorsprong). Het lijkt er voorts op dat naarmate er naar het noorden wordt gegaan de geulen dieper worden.

Elsterien

Swarte Bank formatie:

Zeer fijnkorrelige, fijnzandig, silt tot klei, invulling uit een glacio-marien of glacio-lacustrien milieu. Ze dateren uit het laat-Elsterien tot het vroeg-Holsteinien. Er worden drie verschillende fasen van invulling teruggevonden.

Gastarief Formatie:

Een grondmorene, slechts teruggevonden in een boring, de G16-22. Ze bestaat uit slecht gesorteerde diamictons van kalkrijke klei en grind. Hierboven bevindt zich een marien zand (Holsteinien?) en een tweede morene (Saalien?). Voor de rest is de afwezigheid van de Elsterien- grondmorene in de Noordzee opvallend.

Middelrug Formatie:

Dit zijn periglaciale sedimenten, outwashfans of dekzanden. Uit het Holsteinien is een mariene afzetting bekend, de Egmond Ground Formatie. Nabij Engeland staat ze bekend als de Ling-Bank Formatie.

Het onderscheid van Holsteinien-, Eemien- en Holoceensedimenten is lastig, te meer door de armoede aan fauna en flora. Keert pas in het Holsteinien de mariene invloed terug in de zuidelijke Noordzee? Uit de Urkafzettingen zijn vage mariene influxen bekend uit het Cromerien en het Holsteinien. De dikte ligt rond de 40m. (Laban)

Saalien

Uit het Saalien, een ijstijd waarin de ijskappen tot midden-Nederland reikten, zijn in de Noordzee vele glaciële en periglaciële afzettingen bekend. Ook werden in deze ijstijd weer diepe geulen gevormd. Stuwwallen, eskers en andere verschijnselen zijn teruggevonden. Er is een vage aanwijzing voor een (warmere) periode in het Saalien met mariene afzettingen.

Ze worden in een vijftal litho-stratigrafische eenheden verdeeld:

Tea Kettle Hole Formatie	(Fluvio-)periglaciële afzettingen
Cleaver Bank Formatie	Voornamelijk glacio-lacustriene kleien
Borkumriff Formatie	Grondmorene's en grindige afzettingen. Ze is vergelijkbaar met de keileem uit de Drentheformatie.
Molengat Formatie	Fluvioglaciële zanden en grinden.
Indefatigable Grounds Form.	Grindafzettingen uit het Saalien en het Weichselien, vaak afgezet als een dunne plaat.

Eemien

In het Eemien werd er een mariene afzetting in de Noordzee gevormd, de Eem-formatie. De zee kwam tot halverwege Nederland. De afzettingen zijn vaak rijk aan mollusken.

Weichselien

In het Weichselien vond er wederom een bedekking met ijskappen plaats in de Noordzee. Tijdens de daling van de zeespiegel aan het begin van het Weichselien vond er de afzetting plaats van brak-mariene tot lacustriene sedimenten bekend als de Brown Bank Formatie.

De glaciaal gerelateerde afzettingen zijn:

Well Ground Formatie	Fluvioglaciële afzettingen
Dogger Bank Formatie	Glacio-lacustriene en glaciomariene afzettingen
Bolders Bank Formatie	Grondmorene's
Indefatigable Grounds Form.	Grindafzettingen uit het Saalien en het Weichselien, vaak afgezet als een dunne plaat. Brits grind.
Botney Cut Formatie	Subglaciële valleivullingen
Twente Formatie	Periglaciële afzettingen
Kreftenheye Formatie	Rijn en Maas afzettingen in het zuiden van de Noordzee. De afwatering moet naar het zuiden geweest zijn, in het noorden lag het landijs.

Referenties

- | | | | |
|---|------|---|--|
| Ekman S. | 1998 | Quaternary pollen stratigraphy of the North Sea | Department of Earth Sciences,
Goteborg University |
| Kolfschoten | 1995 | Pleistocene terrestrial mammal faunas from the North-Sea | Mededelingen R.G.D. nr 52 |
| Kooi | 1989 | Intraplate stresses and the stratigraphic evolution of the North Sea Central Graben | Geologie en Mijnbouw 68:49-72 |
| Laban | 1995 | The Pleistocene glaciation in the Dutch sector of the North-Sea | Thesis, Amsterdam |
| Liu A.C, De Batist M.,
Henriet J.P., Missiaen T. | 1993 | Plio-Pleistocene scour hollows in the Southern Bight of the North Sea | Geologie en Mijnbouw, 71-3, p
195-204 |
| Penny, D.N. | 1990 | Quaternary ostracod chronology of the central North Sea: the record from BH 81/29 | Cour. Forsch.-Inst.Senckenberg
123, 97-109 |
| Veeken P.C.H. | 1996 | The Cenozoic fill of the North-Sea Basin | Geologie en Mijnbouw 75:317-
340, No.4 |
| Van Montfrans H.M. | 1971 | Palaeomagnetic dating in the North Sea basin | Thesis, Amsterdam |
| Voorthuysen J.H. van,
Toering K.,Zagwijn W.H. | 1972 | The Plio-Pleistocene Boundary in the North Sea Basin. Revision of its Position in the Marine Beds | Geologie en Mijnbouw, Volume
51(6), p. 627-639 |