

NOORDWEST-DUITSLAND

Veel ontleend aan Hinsch, 1977.

OLIGOCEEN

De afzettingen uit het Neochattien (24-23 Ma) liggen op de grens van het Paleogeen en het Neogeen. Deze grens is in het stratotypegebied (Middellandse Zee) onduidelijk vanwege de graduele overgang in de moluskenfauna.

De Boven-Doberg Formatie is in deze tijd afgezet.

In het centrum van de Noordzee is er een overgang van de septarienhoudende kleien (Boomse Klei) naar meer siltige afzettingen in het Eochattien (Formatie van Veldhoven).

In Noordwest Duitsland bevatten de siltten mergelige kleilagen. Hiernaast komen ook veen/humus afzettingen voor en glimmers hetgeen wijst op kustnabije afzettingen.

Er worden 6 typen lithofacies van deze leeftijd onderscheiden, deze kunnen van gelijke ouderdom zijn:

Littoraal mergelig zand	Doberg Formatie	
Glauconietsiltten en -zanden	Grafenberg Formatie	
Glimmer zanden	Ratzeburg Member	Laat-Neochattien
Glimmer siltten		Vroeg-Neochattien
Glimmer Klei	Onder Klintinghoved Formatie en Cilleborg Klei	
Cyclamina-houdende kleien en siltten		

De fijnere afzettingen vertonen tekenen van grotere waterdiepten. De grens van het Paleogeen en het Neogeen wordt hier gelegd op de overgang van het Neochattien en het Vierlandien, daar waar de Ratzeburg member overgaat in de Elmshorn Formatie. Nabij Schönberg (Luneburg) ligt deze grens op 393 meter onder maaiveld. Opvallend is het fors afnemen van kalkhoudend nannoplankton.

MIOCEEN

Vierlandien (Aquitaniën)

Hierin valt het middelste deel van NN1. De afzettingen uit deze tijd (23-21 Ma) liggen bij Schönberg tussen de 345 en 395 [m-mv]. De benthonische foraminifeerfauna is nog vrijwel gelijk aan de Chattien fauna, uit de ostracodenzonering is weinig tijdsbepalende informatie te halen. Opvallend is de versnelde daling die in deze tijd optreedt. Hierdoor treedt er een transgressie op die het eerst zichtbaar is in het oosten (Klittinghoved Formatie, Neochattien) en naar het westen toe jonger wordt (Vierlandien en Vroeg Hemmoorien).

Het Vroeg-Mioceen (Kowling, 1956) komt alleen voor in het noordelijke deel van Nedersachsen.

In het oosten van Schleswig-Holstein en Nedersachsen wordt het Vroeg-Vierlandien vertegenwoordigd door de glimmerhoudende kleien van de Elmshorn- of Boven- Klittinghoved Formatie.

In het Laat-Vierlandien komen de "Holstein Gestein" en de Wanderup member voor, beide een meer zandige tot siltige afzetting. Verder naar het westen worden de afzettingen glauconietrijke kleien zonder fossielen en een datering op 22,5 Ma. Meer naar het westen is onderin de Formatie van Breda (waarschijnlijk Veldhoven) NN1/NN2 aangetroffen, wat dit plaatst in het Vroeg-Mioceen, Vierlandien.

Hemmoorien (Behrendorfien, Oxlundien, Aquitaniën?)

De leeftijd is radiometrisch bepaald op 20-19 Ma op de glauconiethorizont tussen de Behrendorf- en de Oxlund member. Hierin ligt de overgang van het Vroeg- naar het Midden- Mioceen. Het gehele Hemmoorien duurde van 21-17 Ma. Hierin vallen de late NN1, NN2, NN3 en NN4, de rijkste nannoplanktonafzettingen in het Neogeen in deze regio. Het vroegste Hemmoorien is op basis van foraminiferen te correleren met de Belgische Edegem-afzettingen.

Waarschijnlijk vertegenwoordigt dit tijdvak ook de rijkste moluskenfauna van het Neogeen. Het is jammer dat het Mioceen in East-Anglia verdwenen is en dat de Formatie van Breda zo weinig fossielen kent in Zuid-Nederland en België. Is hier soms sprake van zoetwaterinvloed of is dit deel van de Formatie van Breda net zoals in East-Anglia soms verdwenen?

De maximale dikte van het Oxlundien is 42 meter, van het Behrendorfien 98 meter. Tijdens het Hemmoorien begint mogelijk een opheffing van Scandinavië waardoor er een grotere toestroom is van fluviatiel sediment. Lokaal worden lignieten afgezet. Een deel van de glimmerhoudende kleien van de Elmshorn Formatie behoort in het westen tot het Hemmoorien. Onderin kan glauconiet voorkomen.

In het oosten komen de meer siltige en zandige afzettingen voor van de Arnum Formatie, waarin/waaronder een minder zoute member, de Frörup member voorkomt. Nog verder naar het oosten zijn er fluviatiele afzettingen met bruinkoolzanden. Deze zijn jonger dan de oudste bruinkoolzanden in de Nederrijnbocht.

Daar worden al bruinkoolzanden in de Kölnafzettingen gevonden vanaf het Onder-Oligoceen. In Schleswig en Jutland scheidt de Frörup member de fluviatiele Ribe Formatie (onder) van de Odderup Formatie (boven). Hiernaast wordt in Holstein en Nedersaksen de Elmshorn Formatie (onder) gescheiden van de Trittau Formatie door de Hamburg kleien. Sommige van de voornoemde Formaties kunnen overlappen. Een stratigrafische opeenvolging van de "bruinkoolzanden" is:

Trittau Formatie
Hamburg member
Odderup Formatie
Frörup Formatie
Ribe Formatie.

De Elmshorn Formatie is voor een (oostelijk) deel ouder dan de Ribe Formatie en voor een (zeer westelijk) deel tijdsequivalent met de Hamburg member. In het westelijk deel van de Noordzee zijn er eenheden in het Nederijng gebied bekend met een Hemmoorien ouderdom: Hoerstgen member en Ticheloven member.

Volgens Kowing bestaat het onderste deel van het Hemmoorien (Mid-Mioceen) uit glauconiet en is ze kalkvrij. Wel zijn er walvisbotten, haaiantanden en fosforietknollen in gevonden. Fosforiet is ook bekend (als laag) uit Zeeland, waar ze lokaal uraniumhoudend is.

Hierboven ligt bij Bremen een kalkarme, siltige klei.

Hierboven liggen de "echte" Hemmoor afzettingen met kleiige glauconietzanden. Deze verdikken van zuid naar noord (5 tot >30 meter). Het middelste deel is extreem fossilrijk, met meer dan 150 soorten megafossielen en meer dan 1000 soorten microfossielen.

De glauconietzanden bevatten weinig pyriet. De reeks wordt bovenin afgesloten door glauconiet-kalkzandsteen concreties, o.a. bij Doberg. Meer naar het zuiden gaan deze afzettingen over in de Bruinkoolzanden. Deze zanden gaan door tot in het onderste deel van het Reinbekien.

Reinbekien (Burdigallien/Serravalien)

De leeftijd hiervan ligt tussen de 17-14 Ma en heeft als kenmerkende nannoplankton het NN5. In deze tijd komt er een sterke (relatieve) daling voor in deze regio hetgeen mogelijk zoutdiapirisme triggerde. Bovenin het Reinbekien is de daling het sterkst en vertoont de Tostedt Member anoxische kenmerken. In de faunainhoud komt vooral de LAD van warm-water soorten goed tot uitdrukking.

De onderzijde van het Reinbekien (glimmerkleien) heeft in de omgeving van Bremen (Kowing, 1956) een diep zwarte, kenmerkende kleur. Deze kleur is het gevolg van de tegenwoordige blootstelling aan zuurstof waarop de organische lagen geoxydeerd zijn. Onderin komen donkere glimmerkleien voor en bovenin fossielrijke glimmerzanden. Lokaal zijn er mergellige tussenlagen. Pyriet en/of Markasiet kan in lagen veel voorkomen.

Members kunnen zeer goed isochroon zijn en alleen een faciesverschil duiden. Er zijn diverse eenheden bekend: de Reinbek member, een kalkrijk zand en de Katzheide member, meer siltige tot zandige afzettingen. Hiernaast is in Denemarken de Hodde Formatie afgezet (glimmerrijke klei) en ten zuiden van de Elbe de Twistringens Formatie, ook glimmerrijke klei. In het toenmalige estuarium van de Elbe is de Tostedt member afgezet, een glimmerrijke klei met zeer weinig fossielen (jonger dan Hodde?). In het westelijk deel van de Noordzee zijn uit deze tijd de Bislich member (basale zand = bovenste deel van de Dingden zand member) en de Dingden Formatie (de kleimember) bekend.

Langenfeldien (Serravalien, Tortonien)

Dit tijdvak ligt tussen de 14-10 Ma, NN6 tot vroege NN10. Het vroegste deel is het Lüneburgien, het jongere deel het Langenfeldien s.s. Tijdens de laatste verdwijnen diep water aanduidende soorten fossielen uit het Noordzee-bekken. In deze tijd is de Eidelstedt Formatie afgezet, een tot 124 meter dikke glimmerrijke klei die bovenin overgaat in de Pinneberg member, fossielrijke glimmerhoudende zanden. Onderin kan ze verweven met de Tostedt member. Bovenin is er een overgang naar minder zoute glimmerhoudende kleien van de Wursterheide Formatie. Er kan glauconiet inzitten. Er zijn nogal wat Walvis-, Dolfijn- (zie 6c, Hambach in de NRB) en schildpadresten gevonden in deze afzettingen. Hoewel de afzettingen wijzen op zeer rustige sedimentatie in deze regio is op het midden van de Noordzee een 500 meter dikke sequentie van glimmerrijke kleien bekend van Langenfeldien ouderdom (????) Van Oost-Friesland tot aan Flensburg is er uit het Langenfeldien een transgressie bekend. In Jutland is er Langenfeldien gevonden in het onderste deel van de Gramm Formatie. Ook bij Bremen zijn deze afzettingen naar alle waarschijnlijkheid aangetroffen. Hier is ze wat fossielarmer dan het Reinbekien (hetgeen op haar beurt fossielarmer is dan het Hemmoorien). De afgebeelde foto van het Morssumklif geeft een beeld van een gestuwd pakket. De hier voorkomende Glimmertone (ca. Langenfeldien) worden gecapt door een limonietzandsteen. Dit kan wel eens overeen komen met de verharde lagen in de IV-RIJ. Staesche legt de grens tussen Mioceen en Pliocceen tussen de Glimmertone en de Limonietzandsteen. Boven in de Glimmertone is te Sylt een tand van het paard (continentaal!!) *Hipparion gracile* gevonden die op Pontien (MN13-MN14) is gedateerd (Staesche, 1930).

Datering van de afzettingen

De Miocene afzettingen zijn in Noord-Duitsland recentelijk (Köthe, 2005) gedateerd met behulp van de in de afzettingen voorkomende dinocysten. Met deze correlaties is het mogelijk om een vergelijk te maken tussen de zones die Munsteman (2004) in het nederlandse Mioceen onderscheidt (met daarin de typelocaliteit van de Breda afzettingen, Groote Heide) en de zones die Louwye (1999, 2000, 2004, 2007) in Noord-Belgie in het Mio/Pliocene onderscheidt. Hiernaast kon een connectie worden gemaakt met de afzettingen in de Noordelijke Noordzee (Utsira zanden) volgens Piasecki (2002) en de Diestien afzettingen. Op de volgende pagina is een overzicht gemaakt van deze zones gecombineerd met de trajecten in de boringen. Met name het voorkomen van glauconiet blijkt een bindende factor, met deze kon een tentatieve koppeling worden gemaakt met de bevindingen van Hinsch (1987) van een detailboring nabij Hamburg (Eidelstedt-1) en de daarin voorkomende gamma pieken (relatief weergegeven met groene balkjes).

In dit schema konden voorts de Belgische miocene afzettingen en de Nederrijnbocht miocene afzettingen worden ingepast.

PLIOCEEN

Grammien (Brunssumien)

Dit tijdvak ligt tussen late NN10 tot vroege NN 11. Hierin komen boreale typen foraminiferen voor het eerst in grote hoeveelheden voor. Dit kan de leeftijd stellen op post-GDB (2,78 Ma).

Ze vertegenwoordigt een grote regressieve fase in het uiterste oosten, waar ze aan het eind van het Grammien overgaat in de Kaolienzanden van de Oldesloe Formatie, maar over het algemeen vertegenwoordigt ze een transgressieve fase en wordt ze gecorreleerd met de zanden van Deurne en/of de Lenham beds. Ze bestaat voornamelijk uit glimmerrijke klei en meer naar het oosten glimmerrijke zanden van de Pinneberg Formatie. Nog verder oostwaarts komen minder zoute afzettingen voor: de zandige Winnert member (met *Lingula*), gelegen onder de Oldesloe Formatie.

Syltien (Brunssumien, Reuverien?)

Dit tijdvak heeft de late NN11. Ze ligt voornamelijk in het westen van de regio en bestaat uit maximaal 20 meter dikke niet fossielhoudende glimmerrijke zanden van een licht transgressieve mariene oorsprong, de Morsum member, waarschijnlijk Pliocene. Meer naar het oosten wordt nog steeds de Oldesloe Formatie afgezet (tot eind Tiglien).

Morsumien

In dit tijdvak komen afzettingen voor die gedateerd zijn tussen de 5 en 1,8 Ma. Ze beslaan hiermee het gehele Pliocene en het vroegste deel van de Pleistoocene. De Oldesloe Formatie is overheersend. Dit staat ook bekend als de Kaolienzanden, een voor de latere Harderwijkformatie in Nederland een belangrijke leverancier van tertiaire pollen.

Ze is gedefinieerd op de type-localiteit Morsum-klif o.a. aan de hand van schelpschaduwen: zie de Scheemda-afzettingen en de aan het Diestien verwante Formatie van Kasterlee.

REFERENTIES

- | | | | |
|---|------|---|--|
| Daniels C.H., Spiegler D., Hinsch, W | 1977 | Korrelatie van Neogen-Stufen Nordwestdeutschlands und der Parathetys durch Uvigerinen (Foram.) und bemerkungen zum Orbulina-Datum | Nordwestdeutschland im Tertiär. Geologisch jaarboek 1977 |
| Gripp K., Seibold E., Guenther E. | 1961 | Bericht über das Internationale Symposium zur Stratigraphie des Miocän im Nordseebecken | Meyniana, Band 10, Seite 1-188, Kiel, April 1961 |
| Hinsch, W. | 1977 | The northwest German Tertiary Miocene and Pliocene | Geologisch jaarboek, 1977 |
| Hinsch, W. | 1987 | Defenition of the Reinbekian/Langenfeldian bounday and subdivision of younger Neogene stages in deep and shallow environment by means of Mollusks | Meded. Werkgr. Tert. Kwart. Geol. 24(1-2) pp 125-146 |
| Köthe, A | 2005 | Korrelatie der Dinozysten-Zonen mit anderen biostratigraphisch wichtigen Zonierungen im Tertiär Norddeutschlands | Revue de Paléobiologie, 24(2), pp 697-718 |
| Kowling, K. | 1956 | Ausbildung und Gliederung des Miozäns im Raum von Bremen | Abb.naturw- Ver. Bremen, band 34, heft 2, pp. 69-171 |
| Louwey S. et al. | 2007 | The Upper Miocene of the southern North Sea basin (northern Belgium) a palaeoenvironment and stratigraphical reconstruction using dinoflagellate cysts | Geol. Mag. 144(1) pp 3352 |
| Louwey S., De Coninck J., Verniers J. | 1999 | Dinoflagellate cyst stratigraphy and depositional history of Miocene and Lower Pliocene formations in northern Belgium | Geologie en Mijnbouw 78:31-46 |
| Louwey S., De Coninck J., Verniers J. | 2000 | Shallow marine Lower and Middle Miocene deposits at the southern margin of the North Sea Basin (northern Belgium): diniflagellate cyst biostratigraphy and depositional history | Geol. Mag 137 (4) pp. 381-394 |
| Louwey S., Head M.J. Schepper S. de | 2004 | Dinoflagellate cyst stratigraphy and palaeoecology of the Pliocene in Northern Belgium, southern North Sea Basin | Geol. Mag. 141(3) pp. 353-378 |
| Munsterman D.K. , Brinkhuis H. | 2004 | A southern North Sea dinoflagellate cyst zone | Geologie en Mijnbouw 83, pp. 267-285 |
| Piasecki S., Gregersen U., Johanenessen P.N.. | 2002 | Lower Pliocene dinoflagellate cysts from cored Utsira Formation in the Viking graben, northern North Sea | Marine and Petroleum Geology, 19: 55-67 |
| Staesche, K. | 1930 | Zur Gliederung des obermiozänen Glimmertons | Jahrbuch Preuss. Geol. Landesamst, pp 55-87 |