

Engeland

In Oost-Engeland (100 km ten westen van de Provincie Zeeland) komen tertiaire en kwartaire afzettingen voor die nauw verbonden zijn met die in Zuid-Nederland. De fossielinhoud is hiervan zeer goed beschreven en vormt een standaard voor de zuidelijke Noordzeeregio.

PALEOCEEN

Thanetien

Hierin zijn de Thanet-lagen afgezet, een serie zandige lemen, zandige kleien en kleien. Ze hebben een kleur die olijf-bruin, groen, grijs of zelfs roze kan zijn. Gewoonlijk ligt er een laag groene verweerde vuursteen aan de basis. De dikte neemt naar het oosten toe. Ze is gedateerd na het Danien-Montien.

EOCEEN

Onder Eoceen: Sparnacien.

Hierin zijn de Readinglagen en de Woolwichlagen afgezet. Dit zijn fluviatiele afzettingen met verschillende facies. Ze zijn over een groter gebied verspreid dan de Thanet-lagen. Ze bestaan uit roodachtige tot bijna witte scherpe zanden met bruine kleilenzen of gekleurde/gespikkelde kleien. De dikte ligt tussen de 5 en 15 meter. In het uiterste oosten (Yarmouth) is ze aangetroffen op 140 meter onder het oppervlakte (ongeveer 100 meter onder NAP).

Hierop volgt de London Klei. Dit zijn afzettingen uit een subtropisch milieu met een facies dat niet ver van de monding van een grote rivier aflag. Onderin deze afzetting bevindt zich een 1-meter dik basisconglomeraat (London Klei Basement lagen) van afgeronde vuurstenen in grijs zand met haaiantanden en schelpen. Hierboven ligt een blauw-grijze klei die roodbruin bij blootstelling aan zuurstof verweert. Lokaal bevat ze concreties (septarien) van kleiige mergel. De dikte ligt lokaal rond de 40 meter (Orford). De fossielinhoud bestaat o.a. uit diatomeeën en radiolaria, enige mollusken, haaien, zoogdierresten, schildpadden, schaaldieren en resten van palmbomen.

Ze is equivalent met de Klei van Ieper (België).

Blackheath en Oldhaven Lagen -geen beschrijving-

Claygate lagen -geen beschrijving-

Bagshot zanden (p.p.) -geen beschrijving-

Onder-Eoceen: Cuisien

Pipe-clay Series -geen beschrijving-

Bagshot zanden (p.p.) -geen beschrijving-

Bracklesham lagen (onderste deel) -geen beschrijving-

Midden-Eoceen: Lutetien

Bournemouth lagen mariene en fluviatiele afzettingen

Boscombe zanden -geen beschrijving-

Bracklesham lagen (bovenste deel) -geen beschrijving-

Boven-Eoceen: Priabonien

Marinesien

Barton lagen -geen beschrijving-

Hengistbury Lagen -geen beschrijving-

Headonien

Lagere Headon lagen -geen beschrijving-

Midden en Hogere Headon Lagen -geen beschrijving-

Osborne Lagen -geen beschrijving-

Bembridge kalksteen -geen beschrijving-

Bembridge Mergel -geen beschrijving-

OLIGOCEEN

Lattorfien

Hierin zal ongetwijfeld een equivalentie kunnen vallen van de Veldhoven en Rupel afzettingen

Lagere Hamstead Lagen -geen beschrijving-

Hogere Hamstead Lagen -geen beschrijving-

Bovey Tracey Plant Lagen -geen beschrijving-

PLIOCEEN

Na de afzetting van de London Klei volgt er over het algemeen in deze regio een hiaat in de afzettingen tot aan het Pliocene. Er heeft in het tussenliggende tijdvak voornamelijk erosie plaatsgevonden.

In het Pliocene treedt er weer daling van het land op (of een hogere zeespiegel) waarbij een serie land-/zeeafzettingen in de regio worden gevormd. Deze bestaan o.h.a. uit schelprijk zand (een zogenaamde crag). Onderin de reeks bevindt zich een tot een half meter dik basisconglomeraat (ook: Nodule bed, Suffolk Bonebed of Coprolite-bed) met een zeer gevarieerde samenstelling: fosfaatknollen; beenderen; tanden (vaak afkomstig uit de Londonklei); vuurstenen uit de Krijtafzettingen; intrusieve stenen; stenen afkomstig uit de Jura-afzettingen; andere concreties en grind dat mogelijk een erosierest is van Mioceen of Oligocene afzettingen. Het merendeel van deze afzettingen is weliswaar afkomstig uit het noorden, maar in dit conglomeraat waarschijnlijk afgezet door verschillende media in verschillende tijden. Het materiaal zelf komt vaak uit noordelijker streken. Deze laag heeft alle kenmerken van een sequence boundary en is qua positie te vergelijken met de MMU (Mid Mioceen Unconformity).

Te Lenham (bij Maidstone te Kent) liggen kleine plukken ijzerhoudende mariene zanden, de Lenham beds, daterende uit de overgang van Mioceen naar Pliocene. Het is opvallend dat ze tot ca. 175 m boven de zeespiegel kunnen liggen, een "bewijs" van opheffing van de as van het MvB. Lokaal zijn er verbanden met de lokaal gevonden "klei met vuursteen". Het voorkomen van vuursteen in Diestien afzettingen is ook in België een gegeven. Op basis van de Diestienafzettingen in België zouden deze Lenham Beds tentatief tot de DN-10 gerekend mogen worden, de Leuvencap.

De ondiep water molusken worden soms gecorreleerd met de zanden van Diest te België (Baden-Powell, 1948). Deze correlatie is overigens hoogst onzeker door het weinige aantal overeenkomstige fauna soorten (Noordzee- vs. Kanaal-assemblages). Dit komt mogelijk dat de Artois-as (=as van het MvB) al hoog/stijgende was. Aan de Franse zijde worden te Sangatte fossielloze zanden gevonden op 100-150 meter hoogte gelegen op zanden uit het Thanetien. Ook hier wordt gewoonlijk een correlatie gemaakt met de zanden van Diest. Gezien het feit dat die zelf te Diest lager t.o.v. zeeniveau liggen is er mogelijk een sterke opheffing geweest na de afzetting.

Hierna wordt de Coralline Crag afgezet, schelprijke zanden en schelplagen. Ze bevat op koraal lijkende bryozoa (of polyzoa). Ze is wit tot lichtgeel van kleur en mogelijk afgezet onder invloed van sterke stroming in een ondiepe zee. Hierop wijst o.a. het voorkomen van de polyzoa en de gelaagdheid. Deze gelaagdheid heeft vaak een delta-front karakter.

Lokaal is ze onder invloed van grondwater verrijkt met ijzer of kalk wat een verhardende werking op de schelplagen heeft gehad. De maximale dikte is in deze regio ongeveer 20 meter.

Na de afzetting van de Coralline Crag vinden (volgens de British geological survey) tektonische bewegingen plaats waarbij een forse erosie plaatsvindt. Op basis van foraminiferen is de Coralline Crag te dateren tussen 4,2-2,4 Ma (Wood, 1993).

Baden-Powell correleert deze lagen op basis van de fauna-inhoud en het aantal uitgestorven soorten met het Italiaanse Astien, dit op basis van het voorkomen van de "koude" soort *Turritella tricarinata* in een overwegend warme fauna.

Deze Coralline Crag zou gecorreleerd kunnen worden met de O1, de in geulen afgezette schelpbanken.

Red Crag

Hierna wordt de Red Crag (foto) afgezet, een kustafzetting met geulstructuren, lokaal schelphoudend (eerste optreden o.a. *Mytilus*), plaatselijk siltige- en/of oerlagen bevattend. Ze verschilt in fossielinhoud duidelijk van de Coralline Crag en heeft hiernaast grote delen van die Crag geërodeerd. De maximale dikte is 15 meter. Dit alles wijst op een post PPB leeftijd, dus jonger dan 2,54 Ma.

In East-Anglia is ze hoog-permeabel waardoor er grote geochemische veranderingen (o.a. ontkalking) in het sediment (kunnen) zijn opgetreden.

Onderin de Red Crag bevindt zich een grovere laag met mogelijk uit oudere formaties afkomstige fosfaat houdende botresten en grote vuurstenen.

Naast schelpen bevat de Red Crag onder andere nog bijmengingen als *foraminiferen*, *sponzen*, *koralen*, *brachiopoden*, *polyzoa*, *crinoiden*, *echinoiden* en *zeepokken*.

Meer naar het noorden veranderen de kustnabije afzettingen in meer estuariene afzettingen mogelijk afgezet nabij een voorloper van de Rijn. Ze ligt zeker 30 meter boven NAP.

De Red Crag kan worden onderverdeeld in drie eenheden, vooral verschillend in fossielinhoud. De eenheden liggen weliswaar naast elkaar, maar de kustlijn verschoof tijdens de afzetting naar het noorden waardoor er (mogelijk) een tijdverschuiving in de eenheden aanwezig is. Van oud naar jong:

Waltonian

Een afzetting met nog een aantal Tertiaire relicten, al wel pacifische soorten bevatend. Volgens Wood valt deze samen met de ecozone D, waarmee ze valt (Q.E.D.) na de ecozone C die wordt gedateerd op 3,0 Ma en die mogelijk samenvalt met een glaciogene verlaging van de zeespiegel.

Newbournian

Er komen nog Tertiaire soorten voor (o.a. *Chlamys*) in deze afzetting en er zijn geen nader genoemde pacifische soorten

Butleyan

Een afzetting met koude soorten en pacifische soorten.

Zalasiewicz (1988) beschrijft een aantal details van de Red Crag. De Sizewell Member van de Red Crag Formation is normaal gemagnetiseerd en palaeontologisch opvallend. De pollen, foraminiferen en dinoflagellate assemblages dateren deze member duidelijk als Pre-Ludhamian, en mogelijk equivalent met een interval in de Reuverian C tot Pretiglen tijd. De Thorpeness Member van de Red Crag Formation is moeilijker te dateren. Ze is reverse magnetisch (ten dele), foraminifeer assemblages suggereren correlatie met het Ludhamian. Geen herkenbare pollen of dinoflagellate assemblages zijn gevonden. De reverse meting zou kunnen correleren met het zogenaamde X-event op ongeveer 2,4 Ma.



Red Crag te Walton upon Naze

Het Ludhamian wordt door Meijer (2006) vroeg in het Pretiglien geplaatst, MIS 97 en/of MIS 96. Kuhlman (2006) geeft voor het ludhamian als equivalent haar P2 zone (zie volgende pagina)

Pleistocene

Hier is de Icenian Crag (oude benaming) afgezet. Een afzetting uit een mogelijk meer estuarien milieu waarbij er een zuid-noord stromende rivier (Theems, Rijn ?) in het geding was. Deze afzettingen zijn over het algemeen fijner dan die van de Red Crag. De oudste datering van deze crag is ca. 2,1 Ma. Ze bestaat uit de volgende onderdelen, van oud naar jong:

Norwich Crag (nieuwe benaming).

Een heterogene serie zanden, gelaagde kleien en grinden met een geelachtig tot roodachtig bruine kleur. Lokaal bevat ze veel fossielen. De dikte loopt naar het oosten op naar 50 meter. Ze ligt erosief op o.a. de Krijtafzettingen.

Onderin bevindt zich een stenige grindlaag met kleipebbles. De kleipebbles zijn mogelijk eveneens gevonden in Nederland (zie de GDBA in de Maassluis afzettingen). Deze laag, ongeveer 30-50 cm dik staat lokaal bekend als het Norwich Stone-bed waarin enthousiaste archeologen zelfs mogelijke werktuigresten van de eerste mens hebben menen te moeten onderkennen (waarschijnlijk vorstspijting in vuursteen). Onder de fossielen zijn aangetroffen o.a.: *dolfijn, mastodont, twee soorten olifant, antilope, hert, reuzenbever, hyena en luipaard*.

Deze laag is misschien equivalent met de "zwarte Schelde-botten" en/of de Tegelen s.s. fauna. Deze botten zijn niet gefosfatiseerd, e.e.a. in tegenstelling tot de resten uit de grove laag onderin de Red Crag.

De schelpinhoud heeft een duidelijke verschuiving naar meer noordelijke soorten. Hierbij wordt voor het eerst *Littorina* (=post-PPB) waargenomen. NB: de Formatie van Merksem staat in België ook bekend om haar zoogdieren fossielrijkdom.

Zoetwatersoorten zijn ook gevonden. Bij Ludham is een pollenanalyse gemaakt met de volgende opeenvolging: bovenin Baventian (TC4c?), daaronder een ca. 5 meter dikke laag met warme bomen daaronder een ca. 8 meter dikke koude/koele laag met een aandeel *Alnus*, het Thurnian.

Onderin ligt een warme flora van het Ludhamian.

De Norwich Crag bestaat onder andere uit de volgende members, de zogenaamde Chillesford members:

Dit zijn twee eenheden met een verschillende magnetische polariteit te weten: een serie fijne glimmerrijke zanden (Chillesford sand member (ca. 1,9 Ma, reversed polarity) met bovenin een glimmerrijke klei (Chillesford clay member, ca 1,8 Ma, normal polarity). Ze is maximaal 6-7 meter dik.

In de klei is het skelet van een walvis gevonden. Deze kleimember gaat lateraal over in twee eenheden: East Bavents member (met periglaciale fenomenen) en de Westleton bed member. Deze lagen zijn estuarien van karakter. De glimmers zouden uit België kunnen komen. De fauna inhoud is kouder dan die van de Norwich Crag

Pollenanalyses uit de College Farm Silty Clay member, door Moorlock (2002) gecorreleerd met de Chillesford Sand member, wijzen op een zuiver kwartaire associatie.

Field (1992) heeft in een met de Chillesford verwante kleilaag *Azolla tegeliensis* aangetroffen (voor het eerst vermeld in Groot-Brittanie).

Moorlock (2002) dateert de top van de Vroeg-Pleistocene afzettingen op MIS 57 (top Waalien). Dit is ca. 1,6 Ma.

Wroxham Crag (voorheen Weybourne Crag)

Een mariene member met klei-, zand-, en schelplagen. Vooral *Macoma Balthica* is veel aanwezig. Onderin komt een lokaal zeer grove grind (boulder) laag voor waarin tevens onverweerde vuursteen is gevonden NB: Deze Crag kan equivalent zijn met een van de bovenstaande eenheden. Een intrigerende gedachte is dat ze samenvalt met de Hattemlagen of Gilzerbaanlaag. De schelpen zijn vrijwel gelijk aan die van de Norwich Crag. Er is sprake van een iets hoger gehalte aan noordelijke soorten. De fauna wordt als duidelijk ouder dan de Cromerien (engelse benaming) fauna geklasseerd. De datering zou ik plaatsen bovenin de Norwich Crag, daar na deze tijd de mariene invloed uit de Noordzee verdween tot aan het Cromerien.

Cromer Forest Beds

Een heterogene afzetting van marien/deltaïsche oorsprong. Ze ligt boven de Weybourne Crag. De leeftijd is mogelijk Cromerien. Ze bevat zeer veel zoogdierresten.

Ze kent twee zoetwater lagen met een estuariene laag daartussen (forest beds s.s.) Deze members zijn:

Sharringham member, een zoetwaterafzetting van ± 2 meter dik bestaande uit groene kalkhoudende klei met veenlaagjes en veel macro faunaresten (vruchten en zaden). Lokaal komen veel vuursteenresten voor. Mogelijk heeft de gehele Cromer Forest Beds een equivalentie in de Westerhoven/Waardenburg Interglacialen met daartussen Glaciaal-A.

Paston member, de Forest Beds s.s. bestaan uit een 7 meter dikke afzetting met zand, en grind (vuursteen en kwartskorrels). De afzettingen wijzen op hoge stroomsnelheden. Onder de zoogdierresten zijn o.a. resten gevonden van *olifant*, *neushoorn*, *hert*, *hyaena*, *sabeltandtijger*, *beer*, *bever* en *nijlpaard*. In de schelpen is *Mya truncata*, *Macoma balthica* en *Cardium edule* aangetroffen. Bovenin bevindt zich een bodemhorizont met zeer veel wortelkanalen (het zogenaamde Rootlet-bed).

Runton member, een 2-3 meter dikke zoetwaterafzetting die bestaat uit lemige tot venige zanden en lokaal kalkhoudende klei. Ook hierin zijn veel flora- en faunaresten gevonden.

Uit de flora- en faunainhoud kan een warm klimaat worden geconcludeerd. Opvallend is de hoeveelheid *Tsuga* in de Paston member.

Nabij Great Blakenham (Moorlock, 2002) bevindt zich in de Kesgrave Group (lokaal, o.a. Cromer Forest beds en Wroxham Crag) een bodem, de Valley Farm Soil die hij dateert op MIS 21. Ze scheidt het Cromerian/Beestonian van het Pastonian/Pre-Pastonian. Deze bodem is onderwerp van onderzoek. Mogelijk is ze een cummulatie van verscheidene warme en koude tijden. De exacte leeftijd is lastig.

Hierboven ligt een erosielaag en dan volgen de eenheden:

West Runton member, *Mundesley member* en de *Bacton member*. Deze drie laatste eenheden vormen de **Upper Little Sole Formation** terwijl de Coralline Crag tot en met de Runton member onder de Lower **Little Sole Formation** vallen. De scheidslijn is vernoemde erosielaag.

Corton beds Zanden met soms mariene inschakelingen uit het Midden-Pleistoceen, mogelijk een equivalentie met Noordbergum of Rosmalen (MIS 13 en MIS 15). Uit de I-U zijn ook mariene inschakelingen bekend.

Sidestrand member Een member gelegen tussen de Norwich Crag Formation en onder of naast de Cromer Forest Beds. Aan de boven en onderzijde bevindt zich een erosielaag. De flora en fauna wijst op Noordbergum.

Flora en Fauna uit het Cromerien

Afzettingen uit het Cromerien Complex (MIS 19-13, 0,78 Ma-0,48 Ma) zijn onderscheiden op basis van zoogdieren en pollen op verschillende locaties.

Zoogdierfaunas zijn aangetroffen op de volgende niveau's:

Cromer Forest-bed formation (Norfolk & Suffolk) kustafzettingen

Little Oakley (Essex) rivierterras

Sugworth (Berks) rivierterras

Boxgrove (Sussex) Opgeheven strand. In deze afzettingen zijn resten van *Homo Heidelbergensis* gevonden (eerste werktuigen in deze regio). Dit zou MIS 13 kunnen zijn. *Westbury-sub-Mendip* (Somerset) grotafzettingen.

Pollensites

West-Runton, Sugworth, Pakefield, Corton, Ostend, Sidestrand, Little Oakley

Dit zijn alle interglaciale pollenbeelden, gewoonlijk toegewezen aan het Cromerien (sensu Engeland).

Er is hier geen verdere onderverdeling in het CC .

West Runton Type localiteit van het Cromerien heeft de volgende niveau's

Upper freshwater Bed: Koud-boreaal

Forest Bed (estuariën): Gematigd

Lower freshwater Bed: silten en mergels uit een koel klimaat (voorheen Beestonian) met koulievende molusken en planten

West Runton Freshwater Bed

In deze lagen komen 70 taxa molusken voor die op een gematigd interglaciaal (cf Holoceen) duiden.

Hiernaast zijn 40 taxa zoogdieren, vissen, vogels en een compleet skelet van *Mammuthus trogontherii* gevonden. In de naastgelegen mariene afzettingen is o.a. *Mya truncata* gevonden. Deze wijzen op hoog-boreale tot laag-arctische omstandigheden.

Het Cromerian Complex kan worden opgedeeld in 4+ gematigde tijdvakken. Keen (2001) onderscheidt 3 verschillende groepen in voornoemde sites (van oud naar jong):

-West-Runton, Pakefield, Corton, Sugworth (MIS 15)

-Little Oakley (MIS 14?)

-Sidestrand (MIS 13)

Dit zou erop kunnen wijzen dat er een Noordbergumgroep is (o.a. Sidestrand) en een Rosmalengroep (o.a. Corton). Dit zou een vingerwijzing kunnen zijn voor de FAD van *Arvicola terrestris cantiana*.

Glaciale afzettingen

Na de afzetting van de Forest beds volgt er een (interglaciale) mariene afzetting van zanden en lemen, fossielen zoals in de Weybourne Crag (met *Yoldia oblongoides*) en *Leda myalis*. De exacte positie is onder de Arctic Freshwater Bed. De mineraal assemblage behoort bij de North-Sea Drift. In East-Anglia worden vier duidelijke glaciale episoden in de sedimenten gevonden:

De North-Sea Drift.

Deze afzettingen vangen aan met het Arctic Freshwater Bed met arctische flora (wilg, berk) en zoetwaterschelpen (*Succinea putris*, *Valvata piscinalis* etc.) Ze is zeer lokaal gevonden o.a. te Beeston (naamgeving Beestonian?). Hierop volgt een Lower Till, de Mundesley sands, een Upper Till en een naamloze serie zanden en lemen. In de Lower Till komen rotsblokken voor uit Scandinavië en Schotland. De Mundesley zanden (tot 15 meter dik) ontbreken lokaal waardoor de tills ononderscheidbaar op elkaar liggen. De Upper Till is meer gelaagd en bevat minder blokken. Ze bevat mariene schelpen waarmee ze gecorreleerd kan worden met de Corton Beds (Middle-glacial sands, onder de Lower Chalky Boulder Clay, ergens een relatie met Rosmalen?). De bovenste afzetting (Laminated Clays) is ±7 meter dik met vaak een gele kleur en een kalkige top (Green Bank?). Te Trimmingham vlakbij Cromer (Norfolk) zijn kleien, zanden en grinden gevonden van onder een Vroeg-Anglian Barham soil. Deze bodem kent Permafrost structuren (o.a. vorstwiggen). Meer bijzonder is het voorkomen in het sediment van aanwijzingen voor een fluviatiele bron die in het noorden gelegen kan hebben (Oostrivier?)(Briant, 1998)

De Great Eastern Drift

(Great Chalky Boulder Clay; Lower Chalky Boulder Clay; Lowestoft Boulder Clay). Deze is afgezet in het Elsterien (MIS 12). Uit het Interglaciaal hierna (Holsteinien) zijn te Bacton, Hoxne en West-Runton fluviatiele afzettingen gevonden. Uit deze periode zijn diepe uitgesuurde valleien bekend (Peelo-relatie), o.a. in de Stour valley (Harwich)(tot 150 m-NAP).

De Little Eastern Drift

(Upper Chalky Boulder Clay; Upper Chalky drift; Gipping Boulder Clay). Deze stamt uit het Saalien.

Hunstanton Boulder Clay

Deze stamt uit het Weichselien.

De Theems

Net zoals de Rijn (NB: deels gletschergevoed) en de Maas is de Thames een regengevoede rivier. Langs deze rivier is intensief onderzoek gedaan naar de opvolging van terrassen. Ook hier wordt een koppeling met de MIS (OIS) tijden gezocht.

Een aantal opmerkingen:

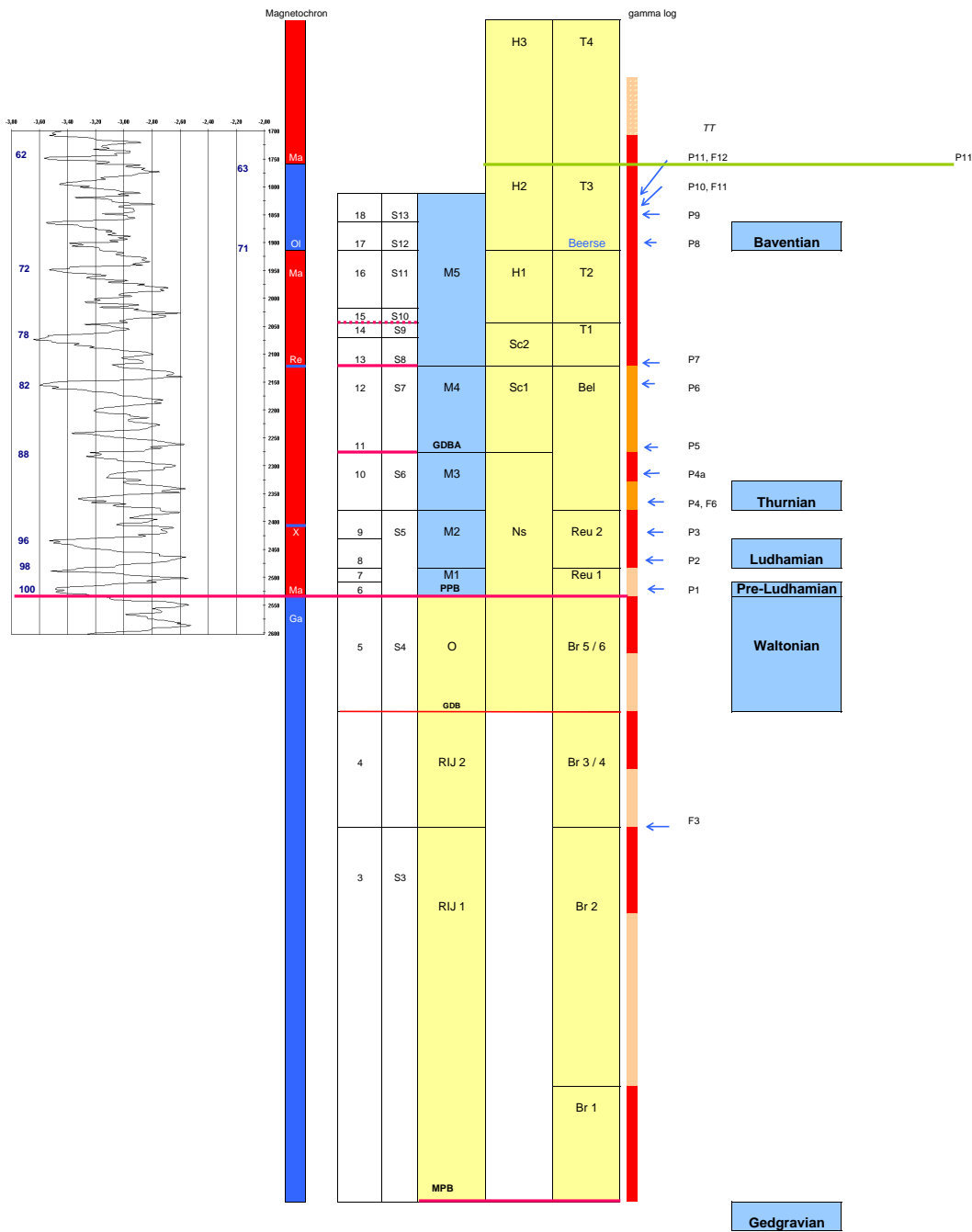
Het is meer dan opvallend dat een zogenaamde "Diversion of the Thames" samenvalt met de captatie te Toul van de Maas. Dit gebeurde beide in het Elsterien.

Net zoals bij de Rijn en de Maas is er een "Dark Age" tussen de goed gedocumenteerde Laat Pliocene-Tiglien afzettingen en de "Renaissance" van de goed gedocumenteerde Post-0,9 Ma. Gezien het feit dat ze regenrivieren zijn kan er dan een speculatieve droogteperiode tussen $\pm 1,6$ Ma en $\pm 1,1$ Ma worden geconcludeerd? De grinden en bodems uit die tijd zijn dun en fragmentarisch

Lisiecki, 2005

Kuhlman, 2004 Eigen 2005
Logunit marien fluviatiel

Kuhlman 2004 Kuhlman 2006



Kuhlman, 2004	
Foraminiferal events Kuhlman	Pollen events Kuhlman
P11, F12	FO <i>Azolla filliculoides</i>
P10, F11	LCO <i>Ericales</i>
P9	Basis <i>Pinus acme</i>
P8	Top vierde <i>Picea</i> piek
P7	FO <i>Azolla tegeliensis</i>
P6	Basis derde <i>Picea</i> piek en <i>Osmunda acme</i>
P5	Basis tweede <i>Ericales acme</i>
P4a	Piek <i>Artemisa+Pediastrum</i> in gamma piek
P4, F6	Tweede <i>Picea</i> piek, <i>Osmunda acme</i>
P3	Top eerste <i>Ericales acme</i>
P2	Eerste <i>Picea</i> piek
P1	Basis eerste <i>Ericales acme</i> , FOD <i>Pediastrum</i>
F3	FOD <i>Elphidella hannai</i>

Referenties

- | | | |
|---|--|--|
| Baden-Powell,
D.F.W | 1948 The Pliocene-Pleistocene boundary in the British deposits | In: The Pliocene-Pleistocene Boundary, report of the 18 th session, Part IX, sectie H, London 1950. |
| Briant R.M., Rose
J., Branch N.P., Lee
J.A. | 1998 'Pre-Glacial' Quaternary sediment from Trimingham, North Norfolk, England | In: Bulletin of the Geological Society of Norfolk, vol.47 |
| British Geological
Survey | 1961 East-Anglia and adjoining areas | Her Majestys Stationary Office, London |
| Field M.H. | 1992 <i>Azolla tegeliensis</i> Florschütz from the Early Pleistocene of the British Islands | Geological Magazine 129: 363-365 |
| Keen D.H. | 2001 Molluscan evidence for differentiation of interglacials within the "Cromerian Complex" | Quaternary Science Reviews 20, 1657-1666 |
| Kuhlman G. | 2006 Integrated chronostratigraphy of the Pliocene-Pleistocene interval and its relation to the regional stratigraphical stages in the southern North Sea region | Netherlands Journal of Geosciences — Geologie en Mijnbouw 85(1) pp. 29 - 45 |
| Meijer T. | 2006 The Early Pleistocene Praetiglian and Ludhamian pollen stages in the North Sea Basin and their relationship to the marine isotope record | Journal of Quaternary Science 21(3) pp 307-310 |
| Moorlock B.S.P. et
al | 2002 The Pleistocene College Farm Silty Clay at Graet Blakenham, Suffolk, England- additional information on the course of the early River Thames | Geologie en Mijnbouw 81 (1): 9-17 |
| The Natural History
Museum | 1975 British Caenozoic Fossils (Tertiary and Quaternary) | Her Majestys Stationary Office, London |
| Wood | 1993 Pliocene palaeotemperature reconstruction for the southern North-Sea based on Ostracoda | Quaternary Science Review, Vol 12. Pp. 747-767 |
| Vandenbergh J. | 2000 A global perspective of the European chronostratigraphy for the past 650 ka. | Quaternary Science Review 19 (2000) 1701-1707 |
| Zalasiewicz J.A. | 1988 Stratigraphy and Palaeoenvironments of the Red Crag and Norwich Crag Formations Between Aldeburgh and Sizewell, Suffolk, England | Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological Sciences, Vol. 322, No. 1210 pp. 221-272 |