

Beschrijving lithostratigrafische eenheid

Naam beschrijver: P. Kiden en M. Gouw

Datum: December 2010

1 Naam van de lithostratigrafische eenheid

Naam: Kreekrak

Rang: Formatie

Naam van de moedereenheid: Boven Noordzee

Rang van de moedereenheid: Groep

Code: KK

Oorsprong Naam: De eenheid wordt nieuw ingevoerd. De formatie is genoemd naar de in de 19de eeuw afgedamde verbindingsgeul tussen Ooster- en Westerschelde, tussen Rilland en Woensdrecht. Deze naam wordt nu gebruikt voor het deel van de Schelde-Rijnverbinding tussen de Kreekraksluizen en de Belgische grens.

2 Beschrijving van de lithostratigrafische eenheid

2.1 Beschrijving van de lithologische kenmerken

Algemene lithologie:

Kenmerkend voor de formatie is de heterogene lithologische samenstelling, waarbij de nadruk ligt op organisch-rijke, fijne afzettingen.

- Klei, matig tot sterk humeus, kalkloos tot kalkarm, dikwijls met hout- en plantenresten, sporadisch schelphoudend, massief tot horizontaal gelaagd (soms met zandlaagjes), grijsbruin tot bruin.

Dominante lithologie:

- Klei, matig tot sterk humeus, kalkloos tot kalkarm, dikwijls met hout- en plantenresten, sporadisch schelphoudend, massief tot horizontaal gelaagd (soms met zandlaagjes), grijsbruin tot bruin.

Ondergeschikte lithologie:

- Gytija, groenbruin tot zwart.

Sporadisch voorkomende lithologie:

- Veen, zwak tot sterk kleiig, bruin.
- Zand, uiterst fijn tot matig fijn (63-210 μm), meestal siltig of kleiig, zwak tot sterk humeus, kalkloos tot kalkarm, grijsbruin tot bruin.
- Kalkgytija.

2.2 Definitie en aard van de grenzen

Definitie en aard van de ondergrens:

In en langs het paleo-Scheldedal (Vos & Van Heeringen, 1997; Kiden, 2006) liggen de afzettingen van de Kreekrak Formatie op de Formatie van Nieuwkoop, Basisveen Laag, of op zandige en/of lemige afzettingen van de Formaties van Boxtel, Koewacht of Waalre. De overgangen zijn meestal scherp.

Waar de Kreekrak Formatie voorkomt boven of ingeschakeld in het Hollandveen Laagpakket (Formatie van Nieuwkoop), is de overgang naar het Hollandveen Laagpakket geleidelijk of diffuus. Plaatselijk, bijvoorbeeld bij Poortvliet, zijn de afzettingen van de Kreekrak Formatie geulvormig ingesneden in de Formatie van Naaldwijk, Laagpakket van Wormer. De ondergrens is dan erosief en scherp. De afzettingen van de Kreekrak Formatie kunnen ook vertand voorkomen met afzettingen van de Formatie van Naaldwijk (Laagpakketten van Walcheren en Wormer). In die gevallen is de ondergrens meestal geleidelijk of diffuus.

Definitie en aard van de bovengrens:

Waar de afzettingen van de Kreekrak Formatie in het paleo-Scheldedal onder de Formatie van Nieuwkoop voorkomen, is de overgang naar de bovenliggende veenlaag meestal vrij scherp. Waar de Kreekrak Formatie voorkomt aan de onderzijde van of ingeschakeld in het Hollandveen Laagpakket (Formatie van Nieuwkoop), is de overgang naar het veen geleidelijk of diffuus. Plaatselijk kunnen afzettingen van de Kreekrak Formatie vertand voorkomen met afzettingen van de Formatie van Naaldwijk (Laagpakketten van Walcheren

en Wormer). In die gevallen vertoont de bovengrens meestal een geleidelijke of diffuse overgang. Indien de afzettingen van de Kreekrak Formatie aangesneden worden door getijdengeulen (Formatie van Naaldwijk, Laagpakketten van Walcheren en Wormer) is de grens tussen beide eenheden erosief en scherp. De afzettingen komen nergens aan het maaiveld voor.

2.3 Overige kenmerken

Beschrijving van overige kenmerkende eigenschappen:

Kenmerkend voor de afzettingen van de Kreekrak Formatie is het hoge gehalte aan organisch materiaal en de grote lithologische variabiliteit in verticale en in laterale richting. De afzettingen hebben een overwegend bruine kleur, in tegenstelling tot de afzettingen van de Formatie van Naaldwijk, die meestal grijs tot blauwgrijs zijn. De afzettingen zijn kalkloos tot kalkarm, behalve waar er zoetwatermollusken of ostracoden in voorkomen. Dan kunnen de afzettingen lakrijk zijn. De gyttja's variëren in kleur van groenig bruin, leverkleurig tot donkergrijs en zwart, en bevatten veelal fijndetritisch plantenmateriaal. Deze restgeulafzettingen, waarin ook humeuze klei- en veenlagen voorkomen, worden dikwijls zandiger naar onder toe en bevatten aan de basis plaatselijk lagen fijn zand. Ze kunnen lateraal overgaan in komafzettingen, bestaande uit kalkloze humeuze kleien. De kleiige afzettingen kunnen dusdanige hoeveelheden hout- en rietresten bevatten en met riet doorworteld zijn, dat ze sterk humeus worden of overgaan in sterk kleiig veen. Vooral in het onderste deel van de formatie in het paleo-Scheldedal komt regelmatig vivianiet voor. Plaatselijk zijn ook kalkgyttja's waargenomen, bijvoorbeeld in de bouwput van de Kreekraksluizen (De Jong, 1970).

Een gedetailleerde beschrijving van de verschillende afzettingen van de Kreekrak Formatie wordt gegeven door Vos (1992).

Regionale lithologische verschillen:

De Kreekrak Formatie kan op basis van stratigrafische positie, verbreiding, lithologie en genese verder onderverdeeld worden in de volgende sedimentpakketten:

- Onderste deel ('Lower Schelde deposits' van Vos & Van Heeringen, 1997): organischrijke fluviatile klei, gyttja en veen. De verbreiding van dit onderste deel van de Kreekrak Formatie is sterk afhankelijk van de morfologie van het Pleistocene substraat. Het komt voor beneden ongeveer 8 m -NAP in het paleo-rivierdal van de Schelde, dat vanaf de Belgische grens aan of dichtbij de voet van de Brabantse Wal in noordelijke richting loopt en tot St. Philipsland te vervolgen is (zie Vos & Van Heeringen, 1997; Kiden, 2006). Deze eenheid gaat naar boven en in stroomafwaartse richting geleidelijk over in zoet- en brakwatergetijdenafzettingen van de Formatie van Naaldwijk, Laagpakket van Wormer.
- Bovenste deel ('Upper Schelde deposits' van Vos & Van Heeringen, 1997): organischrijke, kleiige fluviatile en zoetwater- tot brakwatergetijdenafzettingen, lokaal met kleiige veenlagen, vertand met en lateraal en verticaal overgaand in het Hollandveen Laagpakket (Formatie van Nieuwkoop) en de klastische mariene getijdenafzettingen van de Formatie van Naaldwijk (Laagpakket van Walcheren en (bovenste deel van het) Laagpakket van Wormer). Dit bovenste deel van de Kreekrak Formatie is qua verbreiding onafhankelijk van de Pleistocene morfologie en komt voornamelijk voor in het dieptebereik van het Hollandveen Laagpakket tussen ongeveer 4 en 1,5 m -NAP. Het onderste deel van de Kreekrak Formatie wordt van het bovenste deel gescheiden door

afzettingen van de Formatie van Naaldwijk, Laagpakket van Wormer.

Dikte (minimum, maximum, variatie, gemiddeld):

De dikte varieert van 0,1 m tot ongeveer 8 m, met een gemiddelde van 1 tot 2 m. Op korte afstand kunnen grote dikteverschillen voorkomen, bijvoorbeeld wegens het contrast tussen dikke restgeulafzettingen en relatief dunne komafzettingen, of door latere erosie door getijdengeulen (afzettingen van de Formatie van Naaldwijk).

3 Typelocaties, stratotypes en verbreiding

3.1 Geografische beschrijving van de typelocaties

Correcte typelocaties:

Holostratotype: Boring B49D0245 te Ossendrecht, traject 10,12-14,34 m beneden maaiveld.
Parastratotype: Boring B49B0565 te Poortvliet (Tholen), trajecten 1,05-1,32 m en 1,71-3,05 m beneden maaiveld.

Coördinaten en maaiveldhoogte:

	B49D0245	B49B0565
X (km)	79680	70397
Y (km)	379015	395725
Maaiveld (m +NAP)	0,30	-0,72

3.2 Beschrijving van de stratotypes

Zie stratotypekolommen.

Boring B49D0245 (Ossendrecht) is besproken in Vos (1992) en Vos & Van Heeringen (1997) (o.a. profiel Fig. 12, p. 23). Resultaten van diatomeeën- en pollenonderzoek zijn gepubliceerd in beide voornoemde publicaties, in Veldkamp (1997) en in Vos & De Wolf (1990, 1997).

Boring B49B0565 (Poortvliet) is besproken in Vos (1992) en Vos & Van Heeringen (1997) (o.a. profiel Fig. 13, p. 24). Resultaten van diatomeeën- en 14C-onderzoek zijn gepubliceerd in voornoemde publicaties en in De Wolf (1989) en Vos & De Wolf (1990, 1997).

3.3 Geografische verbreiding

Zie verbreidingskaart.

4 Genese voor zover relevant voor de faciësinterpretatie

De Kreekrak Formatie bestaat uit organisch-rijke kom- en restgeulafzettingen van de

Schelde die in het fluviatiele en zoetwater- tot brakwater estuariene milieu van de rivier werden gevormd.

Het onderste deel van de afzettingen van de Kreekrak Formatie (laatglaciaal, Vroeg-Holoceen) in het paleo-Scheldedal is ontstaan in een zuiver fluviatiel milieu dat door de stijgende zeespiegel geleidelijk verzilt is (De Jong, 1966; Vos, 1992). Het betreft voornamelijk restgeulafzettingen (gyttja, kleilig veen, humeuze klei, fijn zand) van de Schelde, die plaatselijk een limnisch karakter vertonen en waarbij ook invloed van grondwaterkwel merkbaar is (Bos et al., 2005). In mindere mate worden ook komafzettingen aangetroffen. De laatglaciale Schelde was een grootschalig meanderende rivier (De Coster, 1982; Kiden, 1991; 2006; Kiden & Verbruggen, 2001).

In stroomafwaartse (noordwestelijke) richting en naar boven toe is een toenemende mariene invloed waar te nemen, waarbij de afzettingen van de Kreekrak Formatie naar boven toe overgaan in de afzettingen van het Laagpakket van Wormer (Formatie van Naaldwijk) en in het noorden van het verbreidingsgebied in de kustlagune-afzettingen van de Laag van Velsen (Formatie van Naaldwijk, Laagpakket van Wormer).

Het bovenste deel van de afzettingen van de Kreekrak Formatie is gevormd in een zoet fluviatiel milieu dat onstond tijdens de algemene verlanding van Zeeland door het sluiten van de kust in het Midden-Holoceen. Het betreft komafzettingen (humeuze klei, lateraal en verticaal vertand met en overgaand in de Formatie van Nieuwkoop, Hollandveen Laagpakket) en restgeulafzettingen (gyttja). Na de Romeinse tijd nam de mariene invloed geleidelijk weer toe, waardoor de Kreekrak Formatie naar boven toe overgaat in de mariene afzettingen van de Formatie van Naaldwijk, Laagpakket van Walcheren.

5 Samenhang met andere benoemde lithostratigrafische eenheden

Relatie tot andere benoemde lithostratigrafische eenheden:

De Kreekrak Formatie komt voor boven, ingeschakeld in, en onder het Hollandveen Laagpakket (Formatie van Nieuwkoop). De afzettingen kunnen als restgeulopvulling ook voorkomen in de plaats van het Hollandveen Laagpakket (bijvoorbeeld in boring B49B0590). Er kunnen dan dunne veeninschakelingen in voorkomen die ook tot de Kreekrak Formatie gerekend worden.

- Afzettingen van de Kreekrak Formatie komen voor als inschakeling in het Laagpakket van Wormer, tussen het Hollandveen Laagpakket en de Basisveen Laag (bijvoorbeeld in boring B49D0056).
- In en langs het paleo-Scheldedal kan de Kreekrak Formatie voorkomen zowel onder de veenlaag aan de basis van de Holocene kustafzettingen (bijvoorbeeld in boring B49D0324; Bos et al., 2005) als erboven. Binnen de Kreekrak Formatie komen veenlagen voor, die soms lateraal in de Basisveen Laag overgaan en tot nu toe veelal als Basisveen Laag werden geïnterpreteerd (bijvoorbeeld in boring B49D0245). Aangezien deze veenlagen echter niet onmiddellijk onder de Formatie van Naaldwijk of bovenop zandige Pleistocene afzettingen liggen, kan strikt genomen niet over de Basisveen Laag gesproken worden (zie Weerts et al., 2005). Deze lokale venige inschakelingen worden tot de Kreekrak Formatie gerekend.

Onder het onderste deel van de Kreekrak Formatie in en langs het paleo-Scheldedal liggen

zandige Pleistocene (Weichselien) Schelde-afzettingen van de Formatie van Koewacht (zie ook De Jong, 1967, 1970; Veldkamp, 1997; Kiden, 2006; 2010). Aan de top van de Formatie van Koewacht komt plaatselijk een klei- of leemlaag voor die ook buiten de verbreiding van de Kreekrak Formatie aanwezig is en dan tussen de Basisveen Laag en de onderliggende zandige afzettingen ligt.

Problematiek van vertandingen en mogelijke verwarring met andere eenheden:

Bij vertanding met en laterale en/of verticale geleidelijke overgang naar veen van de Formatie van Nieuwkoop is het onderscheid met sterk humeuze klei, gyttja en kleiig veen van de Kreekrak Formatie meestal moeilijk te maken.

Humeuze kleiige afzettingen van de Formatie van Naaldwijk vertonen soms grote overeenkomst met afzettingen van de Kreekrak Formatie. In het noordelijke deel van het verbreidingsgebied gaat het onderste deel van de Kreekrak Formatie in noordwestelijke richting in het paleo-Scheldedal geleidelijk over in de Laag van Velsen, waarmee het een grote overeenkomst vertoont.

De boven- of onderkant van het Laagpakket van Wormer bestaat dikwijls uit humeuze klei op de overgang naar resp. het Hollandveen Laagpakket en de Basisveen Laag. Deze overgangsniveaus zijn dun (meestal enkele cm) en zijn lithologisch veelal niet van humeuze klei van de Kreekrak Formatie te onderscheiden.

6 Relatie tot eerder beschreven eenheden

Naam van de eerder beschreven eenheid/eenheden, waarvoor de nieuwe eenheid (gedeeltelijk) in de plaats komt:

Schelde-1, -2, -3 en -4 afzettingen van Vos (1992).

Upper Schelde deposits (Sc.b) en Lower Schelde deposits (Sc.o) van Vos & Van Heeringen (1997).

Oorspronkelijke literatuurverwijzing, waarin de eerder beschreven eenheid/eenheden voor het eerst formeel wordt gedefinieerd:

Vos & Van Heeringen (1997).

7 Ouderdom van de eenheid

Laatglaciaal en Holoceen.

8 Literatuur

Bos, J.A.A., Huisman, D.J., Kiden, P., Hoek, W.Z. & Van Geel, B., 2005. Early Holocene environmental change in the Kreekrak area (Zeeland, SW-Netherlands): a multi-proxy analysis. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 227, 259-289.

- De Coster, R., 1982. De evolutie van de oude Scheldemeander te Berlare. De Aardrijkskunde, 1982/4, 317-332.
- De Jong, J., 1966. Pollenanalytisch onderzoek van een tweetal boringen (Holoceen en Laatglaciaal) uit de omgeving van Ossendrecht. Intern Rapport 448, Afdeling Paleobotanie Kenozoicum, Rijks Geologische Dienst, Haarlem, 3 pp.
- De Jong, J., 1967. Aanvullend pollenanalytisch onderzoek aan boringen (Holoceen en Laatglaciaal) uit de omgeving van Ossendrecht. Intern Rapport 448a, Afdeling Paleobotanie Kenozoicum, Rijks Geologische Dienst, Haarlem, 4 pp.
- De Jong, J., 1970. Pollenanalytisch onderzoek van materiaal afkomstig uit de bouwput voor de aanleg van een sluis in het Kreekrak. Intern Rapport 558, Afdeling Paleobotanie Kenozoicum, Rijks Geologische Dienst, Haarlem, 4 pp.
- De Wolf, H., 1989. Diatomeeënonderzoek van twee profielen, afkomstig uit een archeologische opgraving te Poortvliet (Tholen). Intern Rapport 514, Afdeling Diatomeeën, Rijks Geologische Dienst, Haarlem, 3 pp.
- Kiden, P., 1991. The Lateglacial and Holocene evolution of the Middle and Lower River Scheldt, Belgium. In: Starkel L., Gregory K.J. en Thornes J.B., (Eds.): Temperate Palaeohydrology. John Wiley & Sons, Chichester, 283-299.
- Kiden, P., 2006. De evolutie van de Beneden-Schelde in België en Zuidwest-Nederland na de laatste ijstijd. *Belgeo* 2006/3, 279-294.
- Kiden, P., 2010. Beschrijving lithostratigrafische eenheid: Formatie van Koewacht.
- Kiden, P. & Verbruggen, C., 2001. Het verhaal van een rivier: de evolutie van de Schelde na de laatste ijstijd. Publicaties van het Provinciaal Archeologisch Museum van Zuid-Oost-Vlaanderen - Site Velzeke, Gewone Reeks, nr. 4, 11-35.
- Veldkamp, M.A., 1997. Pollenanalytisch onderzoek aan de boring Ossendrecht 49D/245. Intern Rapport 1267, Afdeling Paleobotanie Kenozoicum, Rijks Geologische Dienst, Haarlem, 2 pp.
- Vos, P.C., 1992. Toelichting kaartblad 43/49 West en 49 Oost - Concept toelichting 43/49 West: holocene deel, RGD-Rapport 1454. Rijks Geologische Dienst, Haarlem, 41 pp.
- Vos, P.C. & De Wolf, H., 1990. Diatomeeën onderzoek van boringen op het kaartblad 49 West. Intern Rapport 530, Afdeling Diatomeeën, Rijks Geologische Dienst, Haarlem, 48 pp.
- Vos, P.C. & De Wolf, H., 1997. Palaeo-environmental diatom study of the Holocene deposits of the Province of Zeeland (SW Netherlands). Mededelingen Nederlands Instituut voor Toegepaste Geowetenschappen TNO 59, NITG-TNO. Utrecht, 111-141.
- Vos, P.C. & Van Heeringen, R.M., 1997. Holocene geology and occupation history of the province of Zeeland. Mededelingen Nederlands Instituut voor Toegepaste Geowetenschappen TNO 59, NITG-TNO, Utrecht, 5-109.
- Weerts, H.J.T., Westerhoff, W.E., Cleveringa, P., Bierkens, M.F.P., Veldkamp, J.G., Rijdsdijk, K.F., 2005. Quaternary geological mapping of the lowlands of The Netherlands, a 21st century perspective. *Quaternary International* 133-134, 159-178.