

Beschrijving lithostratigrafische eenheid

Naam beschrijver: M.A.J. Bakker, C. den Otter & H.J.T. Weerts

Datum: Maart 2003

1 Naam van de lithostratigrafische eenheid

Naam: Drente

Rang: Formatie

Naam van de moedereenheid: Boven Noordzee

Rang van de moedereenheid: Groep

Code: DR

Oorsprong Naam: De eenheid is door Doppert *et al.*(1975) ingevoerd.

2 Beschrijving van de lithostratigrafische eenheid

2.1 Beschrijving van de lithologische kenmerken

Algemene lithologie:

- Zand, matig grof tot uiterst grof (210-2000 μm), zwak tot sterk grindhoudend.
- Klei en leem, sterk zandig tot uiterst siltig, zwak tot sterk grindhoudend, grijsblauw tot bruingrijs.
- Zand, matig fijn (150 – 210 μm), kalkloos tot kalkarm, slecht gesorteerd, sterk tot uiterst siltig, zwak tot sterk grindhoudend, grijsblauw tot bruingrijs, met stenen, keien en blokken.
- Klei, zwak tot matig siltig, kalkrijk, (donker)grijs tot (donker)bruin, veelal stevig. De afzettingen zijn sterk gelaagd (cm-mm gelaagdheid), soms over meters dikke trajecten.

Dominante lithologie:

- Zand, matig grof tot uiterst grof (210-2000 μm), zwak tot sterk grindhoudend.
- Klei en leem, sterk zandig tot uiterst siltig, zwak tot sterk grindhoudend, grijsblauw tot bruingrijs.
- Zand, matig fijn (150 – 210 μm), kalkloos tot kalkarm, slecht gesorteerd, uiterst tot sterk siltig, zwak tot sterk grindhoudend, grijsblauw tot bruingrijs, met stenen, keien en blokken.
- Klei, (donker)grijs tot (donker)bruin, zwak tot matig siltig, kalkrijk, veelal stevig. Sterk (cm-mm) gelaagd. Lokaal kleine slumpstructuren, 'loadcasts' en fijnkorrelige turbidietachtige structuren.

Ondergeschikte lithologie:

- Zand, matig grof tot zeer grof (210 – 420 μm), zwak tot sterk grindhoudend, stenen, keien en blokken, lichtgrijs tot bruingrijs.
- Zand, matig fijn tot zeer fijn (105-210 μm), kleiig, lichtgrijs, grijswit, geelbruin tot licht grijsgroen, kalkloos.
- Zand, zwak siltig, zeer fijn tot matig fijn (105-210 μm) en soms matig grof (210-300 μm), kalkrijk, glauconiet, schelpresten.

Sporadisch voorkomende lithologie:

- Leem- en kleilagen, enkele dm dik, zwak tot sterk zandig.

2.2 Definitie en aard van de grenzen

Definitie en aard van de ondergrens:

De afzettingen van de Formatie van Drente liggen scherp en discordant op oudere afzettingen. Het Laagpakket van Gieten ligt altijd scherp en discordant op oudere afzettingen, waarvan ze doorgaans goed is te onderscheiden.

De ondergrens van het Laagpakket van Schaarsbergen is vaak moeilijk vast te stellen. Het materiaal bestaat veelal uit lokaal opgenomen materiaal en heeft zodoende een samengesteld karakter. Indien in het grind een glaciale component aanwezig is (o.a. vuursteen, graniet en overig kristallijn) dan zijn de afzettingen eenvoudig tot de Formatie van Drente te rekenen. Regelmatig ontbreekt deze component echter in het Laagpakket van Schaarsbergen. Indien de afzettingen op de Formatie van Urk liggen dan wordt de overgang (naar boven toe) meestal gekenmerkt door een geringe afname van de bontheid en een daling van de gammawaarden in boorgatmetingen. Verder geofysisch onderzoek zou uitsluitsel kunnen geven.

De overgang van het Laagpakket van Uitdam naar onderliggende formaties is over het algemeen scherp.

Definitie en aard van de bovengrens:

De bovengrens varieert van scherp tot geleidelijk. Over het algemeen is de grens met de bovenliggende afzettingen scherp, met name bij het Laagpakket van Gieten, die lokaal aan het maaiveld ligt. Afhankelijk van het gebied worden afzettingen van het Laagpakket van Uitdam bedekt door afzettingen van de Formatie van Kreftenheye (zand of fluvio-lacustriene kleien) of de Eem Formatie (mariene klei). Vooral de grens met de lacustriene afzettingen is over het algemeen zeer geleidelijk.

De bovengrens van de afzettingen van het Laagpakket van Schaarsbergen, die deels aan het maaiveld liggen, is scherp tot geleidelijk. Veelal zijn de afzettingen bedekt met afzettingen van de Formatie van Kreftenheye, plaatselijk met het Laagpakket van Gieten. In Midden- en Oost-Nederland bedekken afzettingen van de Formatie van Boxtel veelal het Laagpakket van Schaarsbergen. Met name bij hellingafzettingen is de overgang vaak moeilijk is vast te stellen. In West-Nederland zijn de afzettingen veelal bedekt door mariene afzettingen van de Eem Formatie. De overgang is geleidelijk en wordt bepaald op basis van het voorkomen van mariene schelpen. Soms komen diatomiet en gyttja voor aan de basis van de Eem Formatie.

2.3 Overige kenmerken

Beschrijving van overige kenmerkende eigenschappen:

De Formatie van Drente is opgebouwd uit drie lithologisch sterk van elkaar verschillende laagpakketten, die elk kenmerkende lithologische eigenschappen hebben.

Regionale lithologische verschillen:

Binnen de Formatie van Drente worden de volgende laagpakketten onderscheiden; het Laagpakket van Gieten, het Laagpakket van Schaarsbergen en het Laagpakket van Uitdam.

- Laagpakket van Gieten ("keileem"; grondmorene). Klei en leem, sterk zandig tot uiterst siltig, zwak tot sterk grindhoudend, grijsblauw tot bruingrijs met stenen, keien en blokken. In de grindfractie is veelal een glaciale (noordelijke) component aanwezig. Binnen het Laagpakket van Gieten wordt de Laag van Gasselte ("keizand") onderscheiden. Deze laag bestaat uit zand, matig grof tot uiterst grof (210 – 2000 μm), zwak tot sterk grindhoudend, soms met stenen, keien en blokken, lichtgeel-lichtgrijs tot bruingrijs. De Laag van Gasselte omvat afzettingen die geïnterpreteerd worden als residuaire grondmorene.
- Laagpakket van Schaarsbergen. Zand, matig fijn tot uiterst grof (150 – 2000 μm), zwak tot sterk grindhoudend, lichtgrijs, grijswit, geelbruin tot lichtgrijsgroen, kalkloos tot kalkhoudend. In het grind kan een noordelijke component (o.a. vuursteen, graniet en overig kristallijn) aanwezig zijn, in uitzonderlijke gevallen tot circa 20%, maar vaak ook geheel afwezig. Kenmerkend is verder de horizontale gelaagdheid, bovenin soms met ondiepe geulinsnijdingen.
- Laagpakket van Uitdam. Zand, uiterst fijn tot uiterst grof (63 – 2000 μm), soms grindhoudend, grijs tot bruin, en klei, zwak tot matig siltig, kalkrijk, (donker)grijs tot (donker)bruin, vrij stevig, veelal sterk gelaagd (cm-mm), soms met zandlaagjes, uiterst fijn tot matig fijn en soms matig grof, zwak siltig, kalkrijk, met lokaal glauconiet en schelpresten. Het betreft lacustroglaciale bekkenopvullingen. Binnen het Laagpakket van Uitdam wordt de Laag van Oosterdok onderscheiden. Deze laag bestaat uit klei, zwak tot matig siltig, kalkrijk, (donker)grijs tot (donker)bruin, vrij stevig, sterk gelaagd (cm-mm), soms met zandlaagjes, uiterst fijn tot matig fijn en soms matig grof, zwak siltig, kalkrijk, met lokaal glauconiet en schelpen, lokaal met 'dropstones'. Deze laag wordt aangetroffen in de glaciale bekkens van o.a. Haarlem, Amsterdam, Flevoland en het IJsselbekken en wordt beschreven als warvenafzetting. Indien warven ontbreken dan worden de kleien algemeen tot het Laagpakket van Uitdam gerekend.

De opvullingen van het IJsseldalbekken worden gerekend tot het Laagpakket van Twello (Formatie van Kreftenheye). Het betreft hier een sedimentaire opvulling door de Rijn.

De afzettingen van deze drie laagpakketten komen naast en boven elkaar voor. In Noord-Nederland (o.m. op het Drents Plateau) worden voornamelijk de afzettingen van het Laagpakket van Gieten aangetroffen. In Midden-Nederland overheersen de afzettingen van het Laagpakket van Schaarsbergen. In Oost-Nederland komen de afzettingen van de verschillende laagpakketten op en naast elkaar voor.

Dikte (minimum, maximum, variatie, gemiddeld):

De dikte van de Formatie van Drente varieert van minder dan 1 meter tot meer dan 60 meter. De grootste diktes worden bereikt in de glaciële bekkens. Het Laagpakket van Uitdam is binnen de glaciële bekkens 10 tot 60 meter dik, buiten de bekkens is het laagpakket zelden meer dan 5 m dik. Het Laagpakket van Gieten varieert van minder dan 1 meter tot meer dan 10 meter. Het Laagpakket van Schaarsbergen is maximaal ongeveer 55 m dik (in de omgeving van de typelocatie).

3 Typelocatie, stratotype en verbreding

3.1 Geografische beschrijving van de typelocatie

Correcte typelocatie:

Doppert *et al.* (1975) gaven als stratotype “De keileem van het Drents plateau”. Hier komen niet alle kenmerkende afzettingen van de Formatie van Drente voor. Derhalve wordt een samengesteld lectostratotype voorgesteld:

Laagpakket van Gieten; Boring 12G0020 te Gieten, traject 0,65 – 3,55 m beneden maaiveld.

Laagpakket van Schaarsbergen; Boring 40A0132 te Schaarsbergen, traject 0,00 – 51,25 m beneden maaiveld.

Laagpakket van Uitdam; Boring 25F0154 te Uitdam, traject 70,00 – 111,20 m beneden maaiveld.

Laag van Oosterdok; Boring 25E0254 te Amsterdam (Oosterdok), traject 52,60 – 57,10 m beneden maaiveld (Jelgersma & Breeuwer, 1975).

Coördinaten:

	12G0020	40A0132	25F0154
X (km)	248,000	189,892	134,120
Y (km)	556,590	449,391	494,300
Maaiveld (m tov NAP)	19,73	45,20	-0,50
	25E0254		
X (km)	122,650		
Y (km)	487,650		
Maaiveld (m tov NAP)	0,50		

3.2 Beschrijving van het stratotype

Zie bijlage.

3.3 Geografische verbreiding

Verbreidingskaartje:

Zie bijlage.

4 Genese voor zover relevant voor de faciësinterpretatie

De Formatie van Drente bestaat uit sedimenten die zijn gevormd door of nabij het Saale landijs. De afzettingen van de drie laagpakketten hebben elk een kenmerkende genese.

- De afzettingen van het Laagpakket van Gieten zijn voor het overgrote deel gevormd als 'basal till' ("grondmorene"). Het zand van de Laag van Gasselte ("keizand") is gevormd door het uitwassen van de fijne fractie na de afzetting.
- Het Laagpakket van Schaarsbergen bestaat grotendeels uit glaciofluviale afzettingen uit het Saalien die voor en naast het ijs zijn afgezet in de vorm van sandrs en kameterrassen en deels ook onder en in het ijs in de vorm van kameheuvels, eskers en tunneldalopvullingen. Voor een klein deel zijn de afzettingen gevormd in proglaciale meren. Morfologisch zijn de sandrs gerelateerd aan laagtes of smeltwaterpoorten in de stuwwallen, bijvoorbeeld de Darthuizerpoort in de Utrechtse Heuvelrug. Kameterrassen zijn doorgaans gevormd tegen de flanken van de stuwwallen.
- De sedimenten van het Laagpakket van Uitdam zijn lacustroglaciale afzettingen die overwegend zijn afgezet uit suspensie in, door glaciële erosie ontstane, depressies (tongbekkens). Verder bestaat het pakket uit zandige afzettingen die door massabewegingen ('slumps') van steile oevers in de smeltwatermeren zijn gegleden.
- De Laag van Oosterdok (binnen het Laagpakket van Uitdam) wordt alleen toegekend aan afzettingen met een duidelijke warvengelaagdheid. Warven tonen een afwisseling in zomerlagen (licht) en winterlagen (donker). In het bovenste deel van de Laag van Oosterdok is de warvengelaagdheid veel minder duidelijk ontwikkeld. De reden hiervoor is dat het bovenste deel van de klei is afgezet op grotere afstand van het ijsfront buiten het bereik van troebelingsstromen (Jelgersma & Breeuwer 1975). Kleine slumpstructuren, 'loadcasts' (wijzend op snelle sedimentatie) en fijnkorrelige structuren van troebelingsstromen zijn, samen met warvenstructuren, beschreven in het bekken van Amsterdam (De Gans *et al.*, 1987).

5 Samenhang met andere benoemde lithostratigrafische eenheden

Relatie tot andere benoemde lithostratigrafische eenheden:

De Laagpakketten van Gieten en Schaarsbergen en de Laag van Oosterdok komen respectievelijk overeen met de op de Noordzee aangetroffen Borkumriff Formatie, Molengat Formatie en Cleaver Bank Formatie (Laban, 1995).

Afzettingen die in Nederland tot de Formatie van Drente behoren worden door Klostermann (1992) in de Nederrijnse Bocht benoemd als Grundmoräne (Laagpakket van Gieten) en als Sander (Laagpakket van Schaarsbergen). Braun en Thiermann (1981) benoemen Grundmoräne.

Problematiek van vertandingen en mogelijke verwarring met andere eenheden:

Daar waar de ondergrond beneden het Laagpakket van Gieten uit oudere kleilagen bestaat, zoals in de regio Twente, is de grens met het onderliggende sediment vaak moeilijk aan te geven.

De afzettingen van het Laagpakket van Schaarsbergen zijn ten dele moeilijk te onderscheiden van de onderliggende fluviale afzettingen van de Formatie van Urk, gestuwde afzettingen en de

aangrenzende en bovenliggende fluviale afzettingen van de Formatie van Kreftenheye. De grens van het Laagpakket van Uitdam met de bovenliggende fluvio-lacustriene afzettingen van de Formatie van Kreftenheye is over het algemeen zeer geleidelijk. De afzettingen van het Laagpakket van Uitdam zijn vaak moeilijk te onderscheiden van de afzettingen van de Formatie van Urk, daar het vaak omgewerkt materiaal van de Formatie van Urk betreft. De deltaïsche afzettingen welke een groot deel van het IJsselbekken opvullen worden tot het Laagpakket van Twello (Formatie van Kreftenheye) gerekend. Zij zijn equivalent aan het Laagpakket van Uitdam. Het Laagpakket van Twello wordt onderscheiden op basis van de "Rijn"kenmerken van het sediment en de uitbouw van een Rijndelta in het glaciaire meer tijdens en direct na de afsmeltingsfase van het landijs.

6 Relatie tot eerder beschreven eenheden

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

Niet van toepassing.

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

Doppert, J.W.Chr., G.H.J. Ruegg, C.J. van Staalduinen, W.H. Zagwijn & J.G. Zandstra, 1975, Formaties van het Kwartair en Boven-Tertiair in Nederland. In: Zagwijn, W.H. & C.J. van Staalduinen (red.), Toelichting bij geologische overzichtskaarten van Nederland. Rijks Geologische Dienst, Haarlem: 11-56.

7 Ouderdom van de eenheid

Midden en Laat Saalien.

8 Literatuur

Beets C.J. & Beets, D.J., 2003. A high resolution stable isotope record of the penultimate deglaciation in lake sediments below the city of Amsterdam, The Netherlands. *Quaternary Science Reviews*, 22, 195-207.

Braun, F.J. & A. Thiermann, 1981, Geologische Karte von Nordrhein-Westfalen 1:25.000. Erläuterungen zu Blatt 4130 Emmerich. Geologisches Landesamt Nordrhein-Westfalen, Krefeld.

De Gans, W., Th. de Groot & H. Zwaan, 1987, The Amsterdam basin, a case study of a glacial basin in The Netherlands. In: J.J.M. van der Meer (ed.) *Tills and Glaciotectonics*: 205-216.

Doppert, J.W.Chr., G.H.J. Ruegg, C.J. van Staalduinen, W.H. Zagwijn & J.G. Zandstra, 1975, Formaties van het Kwartair en Boven-Tertiair in Nederland. In: Zagwijn, W.H. & C.J. van Staalduinen (red.), Toelichting bij geologische overzichtskaarten van Nederland. Rijks Geologische Dienst, Haarlem: 11-56.

Jelgersma, S., & J.B. Breeuwer, 1975, Toelichting bij de kaart Glaciale Verschijnselen gedurende het Saalien, 1:600.000. In: Zagwijn & van Staalduinen (red. 1975): Toelichting bij de Geologische Overzichtskaarten van Nederland. Rijks Geologische Dienst, Haarlem.

Laban, C., 1995, The Pleistocene glaciations in the Dutch sector of the North Sea. A synthesis of sedimentary and seismic data. Proefschrift, Universiteit van Amsterdam.

- Maarleveld, G.C., 1962. The Veluwe. Mededelingen van de Geologische Stichting, Nieuwe Serie 15: 49-54.
- Postma, G., T.B. Roep & G.H.J. Ruegg, 1983. Sandy-gravelly mass flow deposits in an ice-marinal lake (Saalian, Leuvenum Beek Valley, Veluwe, Netherlands) with emphasis on plug flow deposits. *Sedimentary Geology*, 34, 59-82.
- Rappol, M., 1987. Saalian till in The Netherlands: A review. In: J.J.M. van der Meer (ed.): *Tills and Glaciotectonics*. Balkema, Rotterdam, p. 3-21.
- Ruegg, G.H.J., 1977, Features of Middle Pleistocene sandur deposits in The Netherlands. *Geologie en Mijnbouw* 56: 5-24.
- Van den Berg, M.W. & D.J. Beets, 1987, Saalian glacial deposits and morphology in The Netherlands. In: J.J.M. van der Meer (ed.), *Tills and Glaciotectonics*: 235-251.
- Van den Berg, M.W. & C. den Otter, 1993, Toelichtingen bij de Geologische Kaart van Nederland 1:50.000, blad Almelo Oost/Denekamp (28O/29). Rijks Geologische Dienst, Haarlem.
- Van de Meene, E.A., 1977, Toelichtingen bij de Geologische kaart van Nederland 1:50.000. Blad Arnhem Oost (40O). Rijks Geologische Dienst, Haarlem.
- Verbraeck, A., 1984, Toelichtingen bij de Geologische Kaart van Nederland 1:50.000, bladen Tiel West (39W) en Tiel Oost (39O). Rijks Geologische Dienst, Haarlem.
- Zagwijn, W.H. & C.J. van Staalduinen (red.), 1975, Toelichting bij geologische overzichtskaarten van Nederland. Rijks Geologische Dienst, Haarlem.