

# Een geologisch overzichtsprofiel van Ridderkerk naar Urk

W. de Gans

**De Rijks Geologische Dienst (RGD) is het Informatie- en Onderzoekscentrum voor de Geologie van Nederland en beheert als zodanig een databank waarin onder andere duizenden boorgegevens zijn opgeslagen. Met behulp van deze databank kunnen kaarten en profielen worden geconstrueerd op verschillende schalen en voor tal van doeleinden.**

**Ook het hier te bespreken overzichtsprofiel (figuur 1) is met behulp van boorgegevens uit deze databank samengesteld. Het is het derde overzichtsprofiel van de bovenste 100 meter van de Kwartaire afzettingen in West-Nederland, dat recentelijk door District West is samengesteld.**

**Het eerste profiel volgt de kust van Nederland. De vroegste versie hiervan loopt langs de kustlijn van Holland en is in Grondboor en Hamer gepubliceerd (De Gans, 1991). Latere versies van dit kustprofiel volgen de kustlijn van geheel Nederland (De Gans en Van Gijssel, in druk) en De Gans e.a. (in druk).**

**Een tweede overzichtsprofiel loopt van Het Gooi, over Amsterdam naar Texel (De Gans, 1994). Met behulp van deze drie overzichtsprofielen is het mogelijk een ruimtelijk inzicht te krijgen in de bodemsamenstelling van de bovenste honderd meter van West-Nederland gebaseerd op recente inzichten.**

## Het profiel

De ligging van het overzichtsprofiel is zo gekozen dat het zoveel mogelijk informatie geeft over de geologische opbouw van de ondergrond van de provincies Flevoland en Utrecht.

Het profiel overbrugt een afstand van 150 kilometer en berust op 43 boringen. De gemiddelde afstand tussen de boringen bedraagt ongeveer 3,5 kilometer. Het wordt met recht een overzichtsprofiel genoemd.

De gebruikte boringen reiken allen tot minimaal 50 meter -NAP. In de provincie Flevoland is het aantal boringen dieper dan 50 meter nog zo gering dat de geologische interpretatie beneden dit niveau slechts globaal is. De opbouw van het glaciële bekken onder Flevoland vormt hierop een uitzondering doordat de Afdeling Milieubeheer van de Provincie Flevoland boringen ter beschikking heeft gesteld.

De schaal van het profiel is zo gekozen dat er een sterke verticale schaalvergroting (200x) is ontstaan. Dat wil zeggen dat steile hellingen in het profiel in werkelijkheid helemaal niet zo steil zijn.

De (her)interpretatie van de boorbeschrijvingen is verricht in District West van de Rijks Geologische Dienst. Daarbij is gebruik gemaakt van de Toelichtingen bij enkele kaartbladen (Bosch en Kok, 1995; Van de Meene, 1989 en Verbraeck, 1984) en interne rapporten (Breeuwer & Jelgersma, 1975).

In het profiel is zowel de lithologie (zand, klei, keileem en veen) als de lithostratigrafie (het rangschikken van

aardlagen in eenheden op grond van hun lithologie) aangegeven.

Wat betreft de lithologie blijkt uit het profiel dat de bovenste 100 meter van de bodem vooral uit zand is opgebouwd. In veel mindere mate is klei aanwezig. Keileem en veen komen procentueel slechts sporadisch voor.

De lithostratigrafische indeling van de afzettingen in het profiel is gebaseerd op de lithostratigrafische indeling van het Kwartair die gehanteerd wordt door de RGD (Doppert e.a., 1975). Deze indeling staat, evenals de chronostratigrafische indeling van het Kwartair, weergegeven in figuur 2.

## Enkele grote lijnen van het Kwartair

Al vanaf de Laramische fase aan het begin van het Tertiair maakt het grootste deel van Nederland deel uit van een dalende geologische structuur: het Noordzeebekken. Hierdoor zijn er dikke pakketten Tertiaire en Kwartaire afzettingen gesedimenteerd. Om een indruk te geven: de onderkant van de Tertiaire afzettingen ligt plaatselijk op 2000 meter -NAP, terwijl het Kwartaire pakket tot meer dan 500 meter dik kan zijn.

In het profiel is de naar het noorden hellende bovenkant van de Formaties van Maassluis (dit is een mariene afzetting die aan het begin van het Kwartair is gevormd) en Tegelen een duidelijke illustratie van de bodemdaling in het Noordzee bekken.

Naast bodemdaling trad er ook breukvorming op in de Kwartaire afzettingen.

Het profiel loopt over de oostrand van het West-Nederlands Bekken waar dit grenst aan de Roerdal Slenk (Centrale Slenk; Geluk e.a., 1995). Vandaar het complexe karakter van het breukenpatroon. De breuken doven meestal uit in afzettingen die stammen uit het Midden-Pleistoceen en volgen de NW-ZO breukrichting van beide structuren (figuur 1).

Het Kwartair wordt gekenmerkt door een afwisseling van koude (glaciële) en relatief warme (interglaciële) klimaatsperiodes.

Gedurende koude perioden werd enerzijds een deel van Nederland bedekt met landijs, zoals in het Elsterien en het Saalien. Dit fenomeen deed zich mogelijk ook voor gedurende een deel van het Cromerien en het Bavelien (De Gans, 1991).

Anderzijds was het ook mogelijk dat er geen landijsbedekking plaatsvond in een glaciële periode, maar dat er koude, periglaciële klimaatsomstandigheden heersten en een permafrost aanwezig was zoals gedurende het Weichselien (De Gans; 1983a en 1983b). In glaciële perioden stond de zeespiegel zeer veel lager (50-100 meter) en vond er dalvorming en -opvulling door rivieren plaats.

In warme klimaatsperiodes stond de zeespiegel hoger en vond er in de kustgebieden mariene sedimentatie plaats. Door afname van het verhang sedimenteerden de rivieren dikwijls fijnkorreliger materiaal.

Door bodemdaling en klimaatsfluctuaties wordt de ondergrond van Nederland gekenmerkt door een opeen-

stapeling van glacigene afzettingen (in Noord en Midden Nederland) en kustafzettingen in de kustprovincies) die ingebed zijn in dikke pakketten fluviatiele en periglaciale afzettingen. De sedimentatie cycli zijn nooit compleet omdat iedere nieuwe mariene-, glacigene- of fluviatiele afzettingsfase een deel van de voorgaande erodeerde (De Gans, 1991; 1994).

### Wat laat het profiel zien?

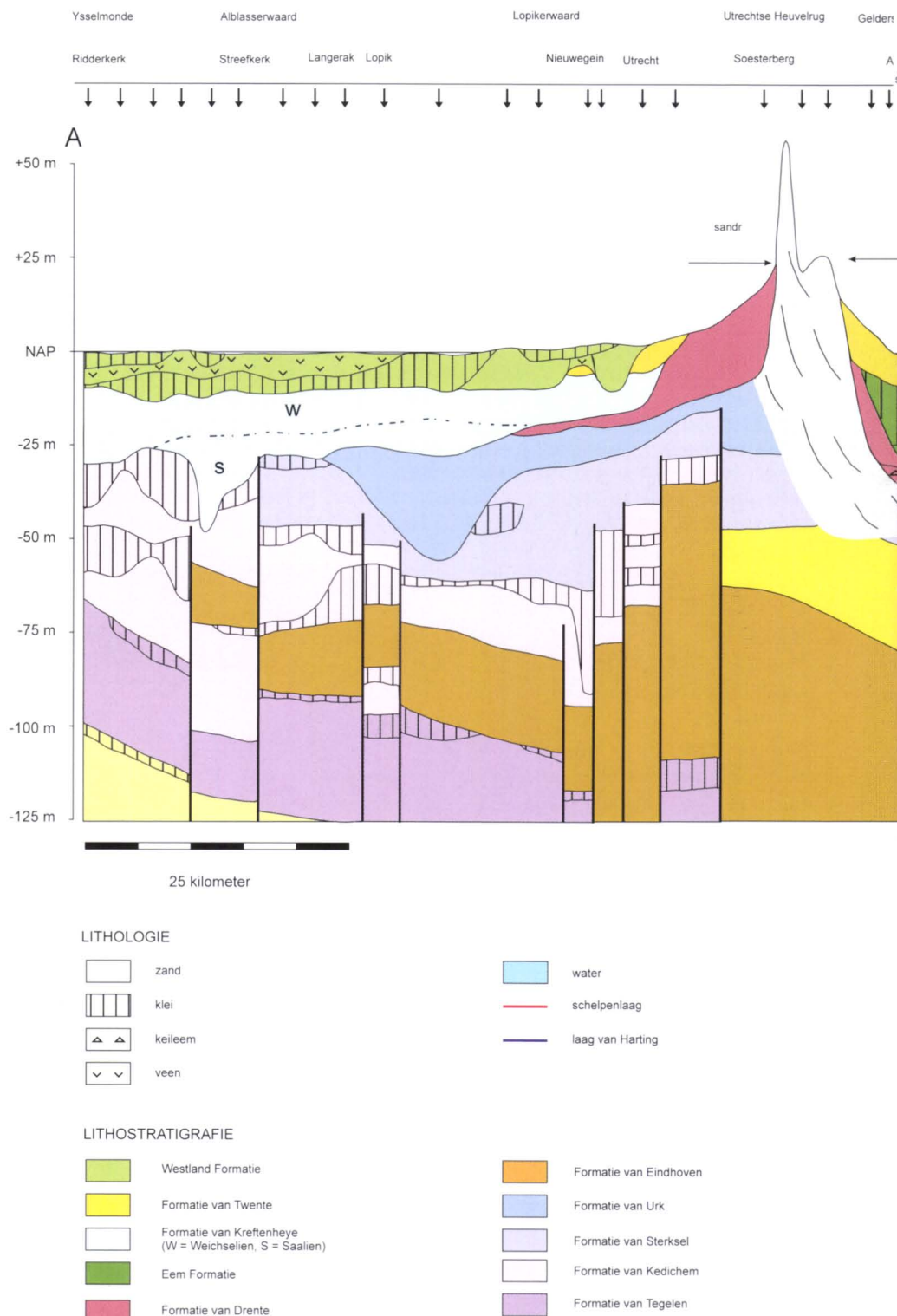
Op het eerste gezicht valt meteen een duidelijk verschil in bodemopbouw op tussen het gebied ten noorden van de Utrechtse heuvelrug en het gebied ten zuiden hiervan.

Het gebied ten zuiden van de Utrechtse Heuvelrug is gekenmerkt door het voorkomen van veel breuken die meestal eindigen in de Formatie van Urk of Sterksel (Midden-Pleistoceen). de Roerdalslenk (Grote Slenk) is als structurele eenheid duidelijk zichtbaar.

Het gebied is voornamelijk opgebouwd uit een tot meer dan 100 meter dik pakket rivierafzettingen (Formaties van Tegelen, Harderwijk, Kedichem, Urk, Sterksel en Kreftenheye). Ook de aan maaiveld liggende Westland Formatie bestaat hier voornamelijk uit rivierafzettingen. In de dagelijkse praktijk is het onderscheid tussen deze verschillende formaties dikwijls niet zo eenvoudig.

De rivierafzettingen die behoren tot de Formaties van Tegelen en Kedichem lijken wat betreft hun lithologie sterk op elkaar en kunnen dikwijls slechts op grond van hun ouderdom (palynologie) van elkaar worden onderscheiden.

Dit geldt ook voor het onderscheid tussen de Formaties van Sterksel, Urk en Kreftenheye. Ook de Formaties van Harderwijk en Enschede lijken sterk op elkaar. Ze zijn beide afgezet door niet meer bestaande riviersystemen die uit het oosten kwamen. De Formatie van Harderwijk wordt normaliter onderscheiden op grond van zijn karakteristieke witte kleur en lage kalkgehalte. Naar het zuiden toe treedt er een geleidelijke vermenging met de

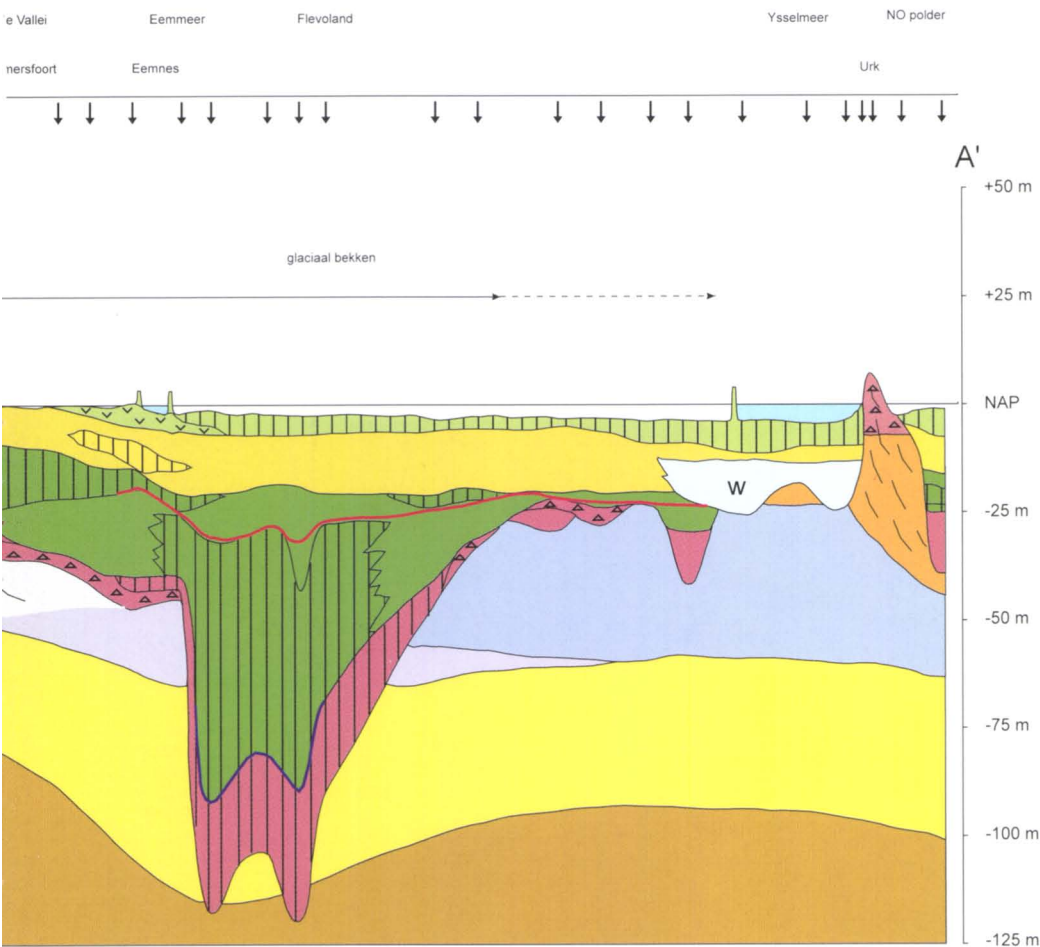


Figuur 1. Overzichtsprofiel

Formatie van Kedichem op. Lithologisch is hier eigenlijk sprake van de Formatie van Kedichem. De grind- en zware mineraleninhoud duidt echter op de Formatie van Harderwijk. Dit maakt de lithostratigrafische indeling gecompliceerd.

Het gebied ten noorden van de Utrechtse Heuvelrug wordt gekenmerkt door de meest markante reliëfeenheden die in het profiel aan maaiveld zichtbaar zijn: de Utrechtse heu-

velrug met als hoogste punt de Stompert (58 m +NAP) en Urk (8 m +NAP). Beide zijn door het landijs in het Saalien gevormde stuwwallen (figuur 1). Urk is een door het landijs overreden heuvel, vergelijkbaar met Gaasterland, Wieringen en Texel waarvan de kern bestaat uit gestuwde keileem. De Utrechtse heuvelrug is een stuwwal die is opgebouwd uit omhooggeduwde en scheefgestelde fluviatiele zanden. Aan de noordzijde van deze stuwwal



- ALGEMEEN
- ↓ Locatie boring
  - gestuwd
  - breuk
- 
- Formatie van Enschede
  - Formatie van Harderwijk
  - Formatie van Maassluis
  - gestuwd complex



een voormalig oost-west verlopend smeltwaterdal.

Onder Urk komen afzettingen voor die tot de Formatie van Eindhoven (periglaciale afzettingen gedurende het Saalien) worden gerekend. Het is mogelijk dat bij een nadere beschouwing deze afzettingen tot de Formatie van Peelo dienen te worden gerekend. Hier bevindt zich ook de "type-boring" van de Formatie van Urk: Rijn afzettingen die hier waarschijnlijk dateren uit het Cromerien.

Op de Formatie van Drente ligt de Eem Formatie. De uit mariene zanden en kleien opgebouwde Eem Formatie komt vooral voor in het glaciaal bekken ten noorden van Amersfoort. De type localiteit (type-boring) van deze formatie bevindt zich langs de Eem in deze stad.

In het centrale deel van het bekken kan de Eem Formatie een totale dikte bereiken van 70 meter, waarvan 60 meter uit klei bestaat. Tesaamen met de smeltwaterklei uit de onderliggende Formatie van Drente kan in het bekken meer dan 85 meter klei voorkomen.

In de Eem Formatie komt op een diepte tussen de 20-30 meter -NAP een kenmerkende laag voor bestaande uit concentraties schelpen en schelpfragmenten. Een vergelijkbare laag komt ook voor in het glaciaal bekken van Amsterdam (De Gans, 1994).

De overgang van de Formatie van Drente naar de Eem Formatie, die de overgang van het Saalien naar het Eemien vertegenwoordigt, wordt in het bekken

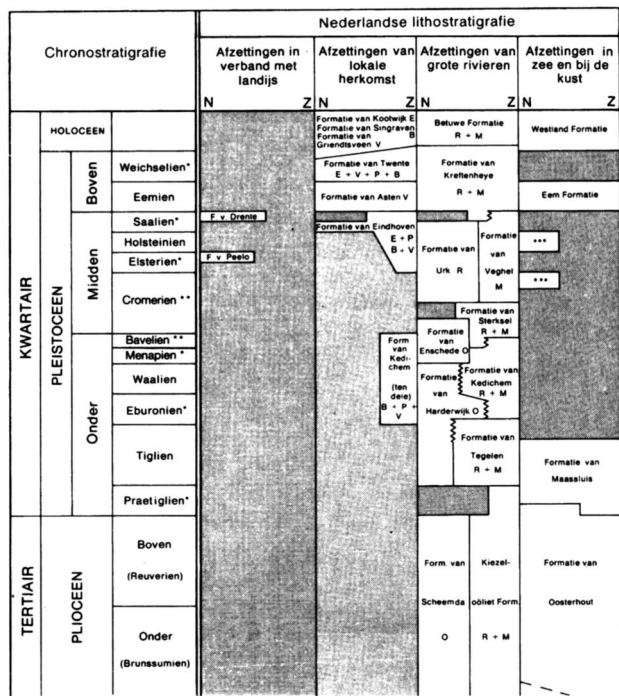
gekennzeichnet door een humeuze klei-, kalkgyttja of veenlaag die de "Laag van Harting" wordt genoemd. Deze is voor het eerst beschreven in het hiervoor al genoemde bekken van Amsterdam (Cleveringa e.a, 1995).

De bovenkant van de Pleistocene afzettingen bestaat vrijwel over het gehele profiel uit sedimenten die gevormd zijn in het Weichselien. In het zuidelijk deel van het profiel zijn dit overwegend Rijn afzettingen (Formatie van Kreftenheye). In het noordelijk deel van het profiel zijn dit vooral hel-

bevindt zich een door het landijs en smeltwater gevormd glaciaal bekken, waarvan de onderzijde op bijna 125 meter -NAP ligt. Aan de basis van het bekken bevindt zich lokaal een laag keileem; daarboven bevindt zich een tot meer dan 25 meter dikke laag smeltwaterklei aan de basis waarvan een duidelijke jaargelaagdheid (warven) in de klei voorkomt. Keileem en smeltwater (lacustroglaciale) klei zijn glaciogene afzettingen die tot de Formatie van Drente worden gerekend.

Tot deze formatie behoren ook de uit zand bestaande smeltwaterafzettingen die in de ondergrond voorkomen. Deze komen als een spoelzandvlakte (sand) aan de zuidflank van de Utrechtse heuvelrug aan maaiveld voor. Het vliegveld Soesterberg is op deze sandr gelegen.

Ten noorden van Urk komen in de ondergrond fluviatile zanden voor met "noordelijk" materiaal op een diepte van 25-40 meter -NAP. Het betreft hier afzettingen aan de zuidflank van



E = eolische afzettingen  
P = periglaciale afzettingen  
B = beekafzettingen  
V = veen  
R = Rijn  
M = Maas  
O = oostelijke noordduitse rivieren en voorlopers

\*koude tijd  
\*\*complexe eenheid bestaande uit tenminste 4 warme en 3 koude tijden  
\*\*\*nog onbenoemd, voorlopig bij Formatie van Urk.

Figuur 2. Overzicht van de Kwartaire formaties in Nederland, geordend naar ouderdom, globale geografische ligging en aard van het afzettingsmilieu (naar Doppert e.a., 1975)

ling en windafzettingen behorende tot de Formatie van Twente. Deze zijn onder periglaciale condities gevormd. Ze zijn voor een groot deel afkomstig van de omliggende stuwwallen, die gedurende het Weichselien aanzienlijk afgevlakt zijn. De in het pakket voorkomende veen- en kleilagen duiden op het voorkomen van meertjes gedurende het Weichselien. Waarschijnlijk waren dit dooimeren (De Gans, 1983a; 1983b).

Direct ten zuiden van Urk komen Rijnzanden van de Formatie van Kreftenheye voor die aangeven dat de Rijn in het Weichselien ook hier een loop heeft gehad. Hier komen lokaal rivierduinen voor (Ente e.a., 1986) die vanwege de schaal niet op het profiel aangegeven zijn.

Hoe de Rijn in het Eemien heeft gelopen is nog niet geheel duidelijk. Mogelijk liep er een Rijntak ten noorden van Urk; anderzijds is het mogelijk dat de Rijn ten zuiden van de Utrechtse Heuvelrug naar het westen stroomde. Tenslotte is het ook mogelijk dat er tegelijkertijd twee Rijntakken functioneerden.

De Westland Formatie is, met uitzondering van de Utrechtse Heuvelrug en Urk, de dagzomende formatie over de

gehele lengte van het profiel. Dit zijn gedurende het Holoceen gevormde afzettingen die voor het grootste deel uit klei en veen bestaan.

In Flevoland betreft het lagunaire afzettingen die onder water zijn afgezet. Door inpoldering en compactie (klink) ligt het maaiveld hier nu op circa 4,5 meter -NAP. De ontstaanswijze van dit gebied is onder andere beschreven door Ente e.a. (1986) en Lense-link & Koopstra (1994). De Westland Formatie tussen de Utrechtse Heuvelrug en Ridderkerk bestaat vooral uit door de zeespiegelstijging in het Holoceen beïnvloede (perimarine) rivierafzettingen.

Dit landschap en de bijbehorende afzettingen is beschreven door De Groot en De Gans (in voorbereiding); Bosch en Kok (1994) en Van de Meene e.a (1988). Het ten zuiden van Utrecht gelegen riviereengebied is beschreven door Verbraeck (1984) en Berendsen (1982).

### Verantwoording

De heer H. Zwaan heeft geassisteerd bij de constructie van het profiel. De heer drs. S.F. van Gessel was zo vriendelijk het profiel te digitaliseren en met behulp van Corel Draw gereed te maken voor de drukker.

Adres van de auteur:  
Rijks Geologische Dienst  
District West  
Postbus 157  
2000 AD Haarlem

### Literatuur

Bosch, J.H.A. en H. Kok, 1995. Toelichtingen bij de Geologische Kaart van Nederland 1:50.000. Blad Gorkum West (38 West). Rijks Geologische Dienst, Haarlem. 159 p.  
Berendsen, H.J.A., 1982. De genese van het landschap in het zuiden van de provincie Utrecht. Proefschrift. Rijks Universiteit Utrecht. 256 p.  
Breeuwer, J.B & S.Jelgersma, 1975. Geologie van de Provincie Utrecht (met 18 bijlagen). Rapport 7003. Rijks Geologische Dienst.

Cleveringa, P., W. de Gans en H. de Wolf, 1995. Aardgas onder Amsterdam. Ons Amsterdam. 1-1995. p. 6-9.

De Gans, W., 1983a. Permafrost en permafrost verschijnselen in arctische gebieden. Grondboor en Hamer 37., p. 165-174.

De Gans, W., 1983b. Fossiele permafrost verschijnselen in Nederland. Grondboor en Hamer 37., p. 175-184.

De Gans, W., 1991. Kwartairgeologie van West-Nederland. Grondboor en Hamer, 5/6. p. 103-114.

De Gans, W., 1994. Pleistocene afzettingen. In: Rappol, M. en C.M. Soonius (red) In de bodem van Noord Holland. p. 43-67.

De Gans, W. & K. van Gijssel, in druk. The Late Weichselian morphology of the Netherlands and its influence on the Holocene coastal development. Mededelingen Rijks Geologische Dienst.

De Gans, W., Th. de Groot en E.A. van de Meene, in druk. Das Rheinsystem in den Niederlanden mit Akzentuierung des Holozan: eine Bestandsaufnahme.

De Groot, Th. & W. de Gans, in voorbereiding. Toelichtingen bij de Geologische Kaart van Nederland 1:50.000. Blad Rotterdam Oost (37 Oost). Rijks Geologische Dienst.

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

Ente, P.J., J. Koning en R. Koopstra, 1986. De bodem van Oostelijk Flevoland. Flevovericht 258. Rijksdienst voor de IJsselmeerpolders. 181 p.

Geluk, M.C., E.J. Th. Duin, M. Duser, R.H.B. Rijkers, M.W. van den Berg & P. van Rooyen, 1995. Stratigraphy and tectonics of the Roer Valley Graben. Geologie en Mijnbouw 73, 2-4. p.129-141.

Jelgersma, S. & J.B. Breeuwer, 1975. Toelichting bij de kaart glaciële verschijnselen gedurende het Saalien 1:600.000. In: W.H. Zagwijn & C.J. van Staalduinen (red) Toelichting bij geologische overzichtskaarten van Nederland. Rijks Geologische Dienst, Haarlem. p. 93-103.

Lenselink, G. & R. Koopstra, 1994. Ontwikkelingen in het Zuiderzeegebied - van Meer Flevo, via de Almere-lagune, tot Zuiderzee. In: M. Rappol & C.M. Soonius (red) In de bodem van Noord-Holland. p.129-138.

Van de Meene, E.A., M. van Meerkerk en J. van der Staay, 1988. Toelichtingen bij de Geologische Kaart van Nederland. Blad Utrecht Oost (31 Oost). Rijks Geologische Dienst, Haarlem. 111 p.

Verbraeck, A., 1984. Toelichtingen bij de Geologische Kaart van Nederland 1:50.000. Blad Tiel West en Oost (39 West en 39 Oost). Rijks Geologische Dienst, Haarlem. 335 p.