

## Beschrijving lithostratigrafische eenheid

**Naam beschrijver:** P. Kiden  
**Datum:** December 2010

### 1 Naam van de lithostratigrafische eenheid

**Naam:** Koewacht  
**Rang:** Formatie  
**Naam van de moedereenheid:** Boven Noordzee  
**Rang van de moedereenheid:** Groep  
**Code:** KW  
**Oorsprong Naam:** De eenheid wordt nieuw ingevoerd. De eenheid is genoemd naar de plaats Koewacht in Zeeuws-Vlaanderen.

## 2 Beschrijving van de lithostratigrafische eenheid

### 2.1 Beschrijving van de lithologische kenmerken

#### Algemene lithologie:

- Zand, matig fijn tot matig grof (150-300  $\mu\text{m}$ ), zwak siltig, groengrijs tot lichtbruin, kalkloos tot kalkrijk, soms met fijn schelpgruis.
- Zand, zeer grof tot uiterst grof (300-2000  $\mu\text{m}$ ), zwak siltig, zwak grindig, lichtgrijs tot lichtbruin, kalkloos tot kalkrijk, soms met fijn schelpgruis. Het fijne grind bestaat voornamelijk uit kwarts en vuursteen.
- Grind, sterk tot uiterst zandig.
- Schelpen, sterk tot uiterst zandig.

#### Dominante lithologie:

- Zand, matig fijn tot matig grof (150-300  $\mu\text{m}$ ), zwak siltig, groengrijs tot lichtbruin, kalkloos tot kalkrijk, soms met fijn schelpgruis.

#### Ondergeschikte lithologie:

- Zand, zeer grof tot uiterst grof (300-2000  $\mu\text{m}$ ), zwak siltig, zwak grindig, lichtgrijs tot lichtbruin, kalkloos tot kalkrijk, soms met fijn schelpgruis. Het fijne grind bestaat voornamelijk uit kwarts en vuursteen.

#### Sporadisch voorkomende lithologie:

- Zand, uiterst fijn tot zeer fijn (63-150  $\mu\text{m}$ ), zwak tot uiterst siltig, groengrijs tot lichtbruin, kalkloos tot kalkrijk, dikwijls met schelpgruis.
- Leem, zwak tot sterk zandig, zwak tot sterk humeus, lichtgrijs tot donkerbruin, kalkloos tot kalkrijk.
- Klei, zwak siltig tot sterk zandig, zwak tot sterk humeus, lichtgrijs tot donkerbruin, kalkloos tot kalkrijk.
- Veen, mineraalarm tot sterk zandig.
- Gytija, mineraalarm tot sterk zandig, groen tot bruin.
- Grind, sterk tot uiterst zandig.
- Schelpen, sterk tot uiterst zandig.

### 2.2 Definitie en aard van de grenzen

#### Definitie en aard van de ondergrens:

Afhankelijk van de lokatie binnen het verbreidingsgebied liggen de afzettingen van de Formatie van Koewacht erosief op afzettingen van de Formaties van Waalre, Maassluis, Oosterhout of Breda, de Rupel Formatie of de Formaties van Tongeren of Dongen. De overgang is meestal duidelijk en scherp en wordt dikwijls geaccentueerd door een wat grover 'lag deposit' aan de basis van de Formatie van Koewacht. Het onderscheid tussen de afzettingen van de Formatie van Koewacht en de onderliggende afzettingen is goed vast te stellen op basis van verschillen in lithologie en kleur.

De onderliggende mariene afzettingen van de Formaties van Maassluis, Oosterhout en Breda, de Rupel Formatie en de Formaties van Tongeren en Dongen, hebben een grijsgroene tot donkergroene kleur, zijn glauconiethoudend tot glauconietrijk en meestal ook

glimmerhoudend. De in deze afzettingen aanwezige klei is aanzienlijk steviger dan de klei in de Formatie van Koewacht. De aard en habitus van het eventueel aanwezige schelpmateriaal is eveneens een onderscheidend criterium, hoewel schelpmateriaal uit onderliggende formaties opgenomen en herwerkt kan zijn in het onderste gedeelte van de afzettingen van de Formatie van Koewacht. Waar de Formatie van Koewacht rust op fluviatiele-estuariene afzettingen van de Formatie van Waalre, onderscheiden deze laatste zich door hun glimmerhoudende tot glimmerrijke karakter, een hoger silt- en kleigehalte en door het voorkomen van stevige kleilagen en een duidelijke zand-klei-gelaagdheid, dikwijls op mm-schaal, die zelfs in kleibrokken uit spoelboringen te zien kan zijn.

Afzettingen van de Formatie van Koewacht kunnen ook voorkomen boven of vertand met afzettingen van de Eem Formatie en kunnen herwerkt materiaal uit de Eem Formatie bevatten. De Eem Formatie kan ook herwerkt materiaal uit de Formatie van Koewacht bevatten. Dit maakt het onderscheid tussen beide Formaties moeilijk, vooral indien geen ongestoorde boormonsters beschikbaar zijn en sedimentaire structuren (fluviatiele vs. estuarien-marien) niet meer aanwezig zijn. Uit ongestoorde steekboringen blijkt dat de ondergrens van de Formatie van Koewacht naar de Eem Formatie erosief en scherp is, hoewel het verschil in lithologie gering is.

#### **Definitie en aard van de bovengrens:**

In een groot deel van haar verbreidingsgebied ligt de Formatie van Koewacht onder de Formatie van Boxtel. De afzettingen van de Formatie van Koewacht worden fijner en siltiger naar boven toe en gaan in Zeeuws-Vlaanderen meestal zeer geleidelijk en met een diffuse grens over in de bovenliggende afzettingen van de Formatie van Boxtel. Rond de overgang van de Formatie van Koewacht naar de Formatie van Boxtel zijn de volgende trends aan te wijzen:

- afname van het gehalte aan matig grof zand en een gelijktijdige toename van het gehalte aan matig fijn tot uiterst fijn zand en silt.
- sterke toename van het aantal fijn zand-, leem- (soms humeus) en veenlagen.
- afname/verdwijnen van schelpgruis, gepaard gaande met een afname van het kalkgehalte.
- verdwijnen van scheve gelaagdheid ('cross bedding').

Nabij het paleo-Scheldedal aan de voet van de Brabantse Wal gaat de bovenzijde van de Formatie van Koewacht plaatselijk geleidelijk over in dekzand van de Formatie van Boxtel, Laagpakket van Wierden. Bij gebrek aan ongestoorde boormonsters is deze overgang moeilijk nauwkeurig vast te stellen. Als het Laagpakket van Wierden ontbreekt, liggen de klastische afzettingen van de Formatie van Koewacht in een enkel geval rechtstreeks onder de Formatie van Nieuwkoop, Basisveen Laag. De grens is dan geleidelijk tot scherp.

De Formatie van Koewacht komt voor onder de Kreekrak Formatie in het centrale deel van het paleo-Scheldedal aan de voet van de Brabantse Wal. De grens met de organisch-rijke, fijne afzettingen van de Kreekrak Formatie is scherp en duidelijk.

Waar de afzettingen van de Formatie van Koewacht aangesneden worden door getijdengeulen van de Formatie van Naaldwijk (Laagpakketten van Walcheren of Wormer) is de grens tussen beide eenheden erosief en scherp. Het onderscheid tussen de getijdengeulafzettingen van de Formatie van Naaldwijk en de fluviatiele afzettingen van de Formatie van Koewacht is in ongestoorde boormonsters goed te maken op basis van de aanwezige sedimentaire structuren en lithologie (groter gehalte aan klei in de getijdengeulafzettingen). Identificatie van de grens in kwalitatief minder goede boringen is

echter moeilijk, omdat beide formaties schelpmateriaal kunnen bevatten en materiaal uit de Formatie van Koewacht opgenomen en herwerkt kan zijn in het onderste deel van de Formatie van Naaldwijk.

## 2.3 Overige kenmerken

### **Beschrijving van overige kenmerkende eigenschappen:**

Karakteristiek voor de afzettingen van de Formatie van Koewacht is het voorkomen van grootschalige scheve gelaagdheid ('cross bedding') over een groot deel van de dikte van de formatie, waarbij individuele sets met een dikte tot 50 cm zijn waargenomen.

De Formatie van Koewacht bestaat uit een grootschalige fining-up sequentie over de complete dikte van het pakket (10-20 m). Deze sequentie begint met een meestal enkele decimeters dik 'lag deposit', bestaande uit zwak grindig, matig grof tot zeer grof zand. Hierin komen fijne grindjes voor van voornamelijk kwarts en vuursteen, en dikwijls ook schelpfragmenten die zijn opgenomen uit onderliggende schelphoudende afzettingen (bijvoorbeeld de Eem Formatie of de Formatie van Oosterhout). Naar boven toe overheersen matig fijne tot matig grove zanden die dikwijls fijn verdeeld schelpgruis en schelpfragmenten bevatten. Er komen plaatselijk iets grovere lagen in voor die zwak grindig kunnen zijn. Tevens worden lokaal lagen siltig fijn zand tot zandige leem aangetroffen, die matig tot sterk humeus kunnen zijn. In zeldzame gevallen komen ook dunne veenlagen voor. Over het algemeen neemt naar boven toe de korrelgrootte langzaam af, terwijl de siltigheid en het voorkomen van lagen matig tot uiterst siltig zand, zwak tot sterk zandige leem en veen toenemen. Bovengenoemde grootschalige kenmerken zijn redelijk constant, ook over grotere afstanden (kilometers tot tientallen kilometers). De lithologische en sedimentologische kenmerken op meter-schaal of dunner binnen de Formatie (bijvoorbeeld aanwezigheid van lemige lagen of van grovere en/of scheefgelaagde sets) vertonen echter een grotere laterale en verticale variabiliteit op een schaal van tientallen tot honderden meters.

Het kalkgehalte van de afzettingen van de Formatie van Koewacht varieert van kalkloos tot kalkrijk en is sterk afhankelijk van de aanwezigheid van fijn schelpgruis. Bij nauwkeurige bestudering van boringen met betrekking tot het kalkgehalte blijkt, dat de zanden zelf (zonder het schelpgruis) kalkloos kunnen zijn, terwijl een groter of geroerd monster van dezelfde diepte, dat fijn verdeeld schelpgruis bevat, als kalkrijk beschreven moet worden. Het is mogelijk dat daardoor in de meeste boorbeschrijvingen het kalkgehalte van de zanden zelf wordt overschat.

Vooraf onderin kunnen aanzienlijke hoeveelheden schelpmateriaal voorkomen die opgenomen zijn uit de onderliggende Pleistocene of oudere afzettingen. Fijn verdeelde hout- en plantenresten komen dikwijls voor in dunne laagjes, bijvoorbeeld binnen of aan de basis van scheefgelaagde sets. De zanden van de Formatie van Koewacht zijn weinig bont. In de grovere lagen overheersen de grijze tinten wegens de aanwezigheid van melkkwarts en donkere vuursteen.

### **Regionale lithologische verschillen:**

In Zeeuws-Vlaanderen bestaat de Formatie van Koewacht grotendeels uit zandige afzettingen van voornamelijk verwilderde rivieren, met een variabele maar geringe

bijmenging van siltig-fijnzandige eolische sedimenten. Ze vertonen over het algemeen lateraal en verticaal relatief kleine lithologische verschillen, met slechts een geringe verfijning naar boven toe.

In het oostelijk deel van het verbreidingsgebied, in en nabij het paleo-Scheldedal aan de voet van de Brabantse Wal, wordt het bovenste deel van de Formatie van Koewacht gevormd door afzettingen van laatglaciale, grootschalig meanderende rivieren. Hier vertoont de Formatie dikwijls een duidelijke fining-up sequentie, die bovenaan eindigt in een maximaal ongeveer 1 m dikke laag zandige leem of klei. Deze laag wordt geïnterpreteerd als een overbank-afzetting en is mogelijk een genetisch equivalent van de Laag van Wijchen, zoals onderscheiden in de Formaties van Kreftenheye en Beegden. Het onderste deel van de Formatie van Koewacht bevat hier dikwijls ook aanzienlijke hoeveelheden opgenomen schelpmateriaal uit Neogene en oudere mariene afzettingen, die bij of ten zuiden van de Belgische grens door de rivier worden aangesneden.

**Dikte (minimum, maximum, variatie, gemiddeld):**

De maximale dikte van de Formatie van Koewacht bedraagt ongeveer 20 m, de gemiddelde dikte 10 tot 15 m. De dikte neemt af naar de zuidelijke en oostelijke randen van het verbreidingsgebied, waar de formatie uitwigt op onderliggende afzettingen. Waar Holocene getijdengeulen de afzettingen van de Formatie van Koewacht erosief aansnijden kan de dikte op korte afstand sterk afnemen en tot nul gereduceerd worden.

### 3 Typelocaties, stratotypes en verbreiding

#### 3.1 Geografische beschrijving van de typelocaties

**Correcte typelocaties:**

Holostratotype: Boring B54H0021 te Koewacht, traject 6,70-17,95 m beneden maaiveld.

Parastratotype: Boring B49D1931 te Woensdrecht, traject 7,73-14,84 m beneden maaiveld.

**Coördinaten en maaiveldhoogte:**

	B54H0021	B49D1931
X (km)	55739	77955
Y (km)	360745	383757
Maaiveld (m +NAP)	1,20	1,10

#### 3.2 Beschrijving van de stratotypes

Zie stratotypekolommen.

#### 3.3 Geografische verbreiding

Zie verbreidingskaart.

De verbreiding van de afzettingen van de Formatie van Koewacht is sterk afhankelijk van de morfologie van het onderliggende substraat. Dit substraat wordt, naargelang de lokatie binnen het verbreidingsgebied, gevormd door afzettingen van de Formaties van Waalre, Maassluis, Oosterhout of Breda, de Rupel Formatie, of de Formaties van Tongeren of Dongen. Voor de reconstructie van de verbreidingsgrens werd aangehouden dat de Formatie van Koewacht potentieel voorkomt waar dit substraat dieper ligt dan ongeveer 7 m -NAP. Dit criterium sluit goed aan bij dat van De Moor (1963), die een dieptegrens van 5 m -OP (Oostends Peil) aanhield bij de reconstructie van de verbreiding in het aangrenzende Belgische gebied.

Vooraf naar het westen en noordwesten toe is de verbreiding van de afzettingen van de Formatie van Koewacht sterk gefragmenteerd door Holocene geulerosie, bv. op Walcheren en Noord- en Zuid-Beveland. In dat gebied is de verbreiding moeilijker te reconstrueren, mede omdat er relatief weinig goede boringen aanwezig zijn.

#### **4 Genese voor zover relevant voor de faciësinterpretatie**

De Formatie van Koewacht bestaat uit hoofdzakelijk zandige afzettingen van rivieren uit het Scheldebekken die zeker gedurende het Saalien, Eemien en een groot deel van het Weichselien afwaterden via een breed dal ten noorden van Gent, de zogenaamde Vlaamse Vallei (Tavernier, 1946). Het grootste deel van de Formatie bestaat uit bedding-, overbank- en restgeulafzettingen van verwilderde rivieren. Meanderende rivierafzettingen uit het laatglaciaal van het Weichselien zijn beschreven in het bovenste deel van de Formatie in en nabij het paleo-Scheldedal aan de voet van de Brabantse Wal (Bos et al., 2005; Kiden, 2006).

Omdat grove sedimenten weinig voorkomen in het stroombekken van de Schelde in België en Noord-Frankrijk, zijn de afzettingen van de Formatie van Koewacht aanzienlijk fijner dan genetisch verwante afzettingen van Rijn en Maas, zoals bijvoorbeeld de Formaties van Kreftenheye, Beegden en Sterksel. De Formatie van Koewacht bevat sporadisch inschakelingen van sedimenten van eolische en lokale oorsprong in de vorm van fijn zand en silt die matig tot sterk humeus kunnen zijn. Vooral in het zuidelijke deel van het verbreidingsgebied, in Zeeuws-Vlaanderen, neemt deze eolische/lokale component duidelijk toe naar boven, waar de Formatie van Koewacht overgaat in de Formatie van Bostel.

Onder invloed van de Laat-Kwartaire zeespiegelschommelingen verplaatste de grens tussen marien-estuariene en fluviaatiele afzettingenmilieus in de Vlaamse Vallei zich meerdere keren in stroomop- en stroomafwaartse richting. Tijdens het Eemien vond erosie plaats van oudere fluviaatiele afzettingen van de Formatie van Koewacht en werd de Vlaamse Vallei tot stroomopwaarts van Gent weer gedeeltelijk opgevuld met estuariene sedimenten van de Eem Formatie (De Moor, 1963; Tavernier en De Moor, 1974; Vermeire et al., 1999). Deze estuariene afzettingen werden tijdens het Weichselien op hun beurt geërodeerd en deels herwerkt in jongere rivierafzettingen van de Formatie van Koewacht. Door deze ingewikkelde erosie- en afzettingsgeschiedenis vertanden de fluviaatiele afzettingen van de Formatie van Koewacht op een complexe wijze met de marien-estuariene afzettingen van de Eem Formatie, en is het zelfs mogelijk dat geïsoleerde sedimentpakketten van de Eem Formatie voorkomen binnen de Formatie van Koewacht.

## 5 Samenhang met andere benoemde lithostratigrafische eenheden

### **Relatie tot andere benoemde lithostratigrafische eenheden:**

De overwegend matig fijne tot matig grove zanden van de Formatie van Koewacht in het zuidelijk deel van het verbreidingsgebied gaan naar boven toe geleidelijk over in een pakket humeuze/venige zandige lemen en fijne zanden, dat een dikte van ca. 10 m kan bereiken. Dit bovenliggende pakket wordt tot de Formatie van Boxtel gerekend, op basis van de lithologische en sedimentologische gelijkenis met delen van de Formatie van Boxtel in andere delen van Nederland, zoals de Roerdalslenk (Schokker, 2003; Schokker et al., 2007). Genetisch gezien is er echter sprake van een verschil. De lemig-humeuze afzettingen van de Formatie van Boxtel in Zeeuws-Vlaanderen getuigen van een afname en uiteindelijk verdwijnen van de fluviatiele activiteit van de Schelde en zijrivieren in dit gebied, omdat de afwatering van het hele Scheldebekken in plaats van via de Vlaamse Vallei steeds meer via Antwerpen gaat verlopen. Hierdoor neemt bovenin het relatieve belang van eolische, lokale en organische afzettingen in de opbouw van de dalvulling toe.

Aan de bovenkant van de Formatie van Koewacht in en langs het paleo-Scheldedal bij de Brabantse Wal komt plaatselijk een klei- of leemlaag voor. Deze klei- of leemlaag is mogelijk genetisch verwant met de Laag van Wijchen in de Formaties van Kreftenheye en Beegden in het Centraal-Nederlandse rivierengebied (komafzettingen), en is waarschijnlijk ook van laatglaciale en/of Vroeg-Holocene ouderdom. De bovengenoemde klei- of leemlaag vormt de top van een fining-up sequentie, die waarschijnlijk bestaat uit overbank-, kronkelwaard en beddingafzettingen van de laatglaciale meanderende Schelde. De organisch-rijke kleiige restgeulvullingen van deze rivier worden tot de Kreekrak Formatie gerekend.

In het noordelijke deel van het verbreidingsgebied gaat de Formatie van Koewacht over in de Formatie van Kreftenheye. De ligging van deze overgang is nog niet precies bekend. In westelijke en noordwestelijke richting vertanden de afzettingen van de Formatie van Koewacht op een complexe wijze met de marien-estuariene afzettingen van de Eem Formatie. Het is ook mogelijk dat geïsoleerde sedimentpakketten van de Eem Formatie voorkomen binnen de Formatie van Koewacht.

### **Problematiek van vertandingen en mogelijke verwarring met andere eenheden:**

In Zeeuws-Vlaanderen gaan de afzettingen van de Formatie van Koewacht naar boven toe geleidelijk over in afzettingen van de Formatie van Boxtel. De grens tussen beide is niet in alle gevallen precies vast te stellen door het erg geleidelijke karakter van de overgang. Criteria worden gegeven in paragraaf 2.2. Het is mogelijk dat ook binnen de Formatie van Koewacht sedimentpakketten voorkomen die lithologisch en genetisch overeenkomsten vertonen met afzettingen van de Formatie van Boxtel. Dergelijke pakketten worden o.a. beschreven op het Kaartblad Lokeren, in het aan het verbreidingsgebied van de Formatie van Koewacht grenzende deel van België (De Moor en Van De Velde, 1995).

De afzettingen van de Formatie van Koewacht vertanden op een complexe wijze met de marien-estuariene afzettingen van de Eem Formatie. De Formatie van Koewacht kan voorkomen onder of boven afzettingen van de Eem Formatie en het is ook mogelijk dat geïsoleerde sedimentpakketten van de Eem Formatie voorkomen binnen de Formatie van

Koewacht. In afzettingen van de Eem Formatie kan materiaal uit de Formatie van Koewacht herwerkt zijn, en afzettingen van de Formatie van Koewacht kunnen herwerkt materiaal uit de Eem Formatie bevatten.

In kwalitatief minder goede boringen en bij onvolledige of weinig gedetailleerde sedimentbeschrijvingen is verwarring mogelijk tussen afzettingen van de Formatie van Koewacht en onderliggende zandige Neogene of Paleogene afzettingen, omdat deze laatste herwerkt kunnen zijn in het onderste deel van de Formatie van Koewacht. Dit uit zich o.a. in de aanwezigheid van bijvoorbeeld Neogeen of Paleogeen schelpenmateriaal, glauconiet of glimmers in de Formatie van Koewacht. Aan de bovenzijde van de Formatie van Koewacht is verwarring mogelijk met afzettingen van de Formatie van Naaldwijk, waar Holocene getijdengeulen de Formatie van Koewacht aansnijden en materiaal uit deze eenheid opnemen.

In het noordelijke deel van het verbreidingsgebied gaat de Formatie van Koewacht over in de Formatie van Kreftenheye. De ligging van deze overgang is nog niet precies bekend. De afzettingen van de Formatie van Kreftenheye zijn te onderscheiden van die van de Formatie van Koewacht doordat ze aanzienlijk grover, grindrijker en bonter zijn.

## **6 Relatie tot eerder beschreven eenheden**

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

Afzettingen van Vlissingen, Formatie van Schouwen, Eem Formatie - Afzettingen van Schouwen, Eem Formatie, Formatie van Twente, Formatie van Boxtel, Formatie van Kreftenheye.

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

Van Voorthuysen (1957), Van Rummelen (1965), Doppert et al. (1975), Schokker (2003).

## **7 Ouderdom van de eenheid**

Saalien (en mogelijk ouder) tot Weichselien-laatglaciaal.

## **8 Literatuur**

Bos, J.A.A., Huisman, D.J., Kiden, P., Hoek, W.Z. en 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 Moor, G., 1963. Bijdrage tot de kennis van de fysische landschapsvorming in Binnen-Vlaanderen. *Tijdschr. Belg. Ver. Aardr. Stud.* 32, 329-433.



- De Moor, G. en Van De Velde, D., 1995. Toelichting bij de Quartairgeologische Kaart 14 Lokeren. Universiteit Gent, Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap – Afdeling Natuurlijke Rijkdommen en Energie, Brussel, 123 pp.
- Doppert, J.W.C., Ruegg, G.H.J., van Staalduinen, C.J., Zagwijn, W.H. en Zandstra, J.G., 1975. Formaties van het Kwartair en Boven-Tertiair in Nederland. In: Zagwijn, W.H. en van Staalduinen C.J. (Eds.): Toelichtingen bij de geologische overzichtskaarten van Nederland. Rijks Geologische Dienst, Haarlem, 11-56.
- Kiden, P., 2006. De evolutie van de Beneden-Schelde in België en Zuidwest-Nederland na de laatste ijstijd. *Belgeo* 2006/3, 279-294.
- Schokker, J., 2003. Patterns and processes in a Pleistocene fluvio-aeolian environment: Roer Valley Graben, south-eastern Netherlands. *Nederlandse Geografische Studies* 314, Koninklijk Nederlands Aardrijkskundig Genootschap / Faculteit Ruimtelijke Wetenschappen Universiteit Utrecht, Utrecht, 142 pp.
- Schokker, J., Weerts, H.J.T., Westerhoff, W.E., Berendsen, H.J.A. en den Otter, C., 2007. Introduction of the Boxtel Formation and implications for the Quaternary lithostratigraphy of the Netherlands. *Netherlands Journal of Geosciences / Geologie en Mijnbouw* 86-3, 197-210.
- Tavernier, R., 1946. L'évolution du Bas Escaut au Pléistocène supérieur. *Bull. Soc. belge de Géol.* 65, 106-125.
- Tavernier, R. en De Moor, G., 1974. L'évolution du Bassin de l'Escaut. In: Macar P. (Ed.): *L'évolution des bassins fluviaux de la Mer du Nord méridionale. Colloque du Centenaire de la Société Géologique de Belgique*, Liège, 159-231.
- Van Rummelen, F.F.F.E., 1965. Toelichtingen bij de geologische kaart van Nederland 1:50.000, Bladen Zeeuwsch-Vlaanderen West en Oost. Geologische Stichting, Afdeling Geologische Dienst, Haarlem, 79 pp.
- Van Voorthuysen, J.H., 1957. Algemeen geologisch overzicht tot een diepte van 40 m. In: De Ridder N.A. (Ed.): *Agrohydrologische profielen van Zeeland*. Ministerie van Landbouw, Staatsdrukkerij, 's Gravenhage.
- Vermeire, S., De Moor, G. en Adams, R., 1999. Toelichting bij de Quartairgeologische Kaart 22 Gent. Haecon, Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap – Afdeling Natuurlijke Rijkdommen en Energie, Brussel, 68 pp.