

HET PROFIEL VAN DE BOUWPUT ONDER HET EERSTE KANAALDOK NABIJ KALLO, PROVINCIE
OOST VLAANDEREN, BELGIË

door

A. W. Janssen,

Rijksmuseum van Geologie en Mineralogie,

Leiden.

Janssen, A. W. Het profiel van de bouwput onder het Eerste Kanaaldok nabij Kallo, provincie Oost Vlaanderen, België (The section of the construction pit for a tunnel under the first harbour dock near Kallo, province of East Flanders, Belgium). - Meded. Werkgr. Tert. Kwart. Geol., 11 (4): 173-185, 3 fig. Leiden, december 1974.

In a temporary excavation for the construction of a tunnel under a future harbour dock near the village of Kallo (Belgium, province of East Flanders) sediments of Oligocene, Pliocene and Quaternary age are exposed. A description of the lithology is given, as well as an evaluation of the fossil content. The stratigraphy of the deposits is discussed.

A. W. Janssen, Rijksmuseum van Geologie en Mineralogie, Hooglandse Kerkgracht 17, Leiden, the Netherlands.

Inhoud:	Inleiding,	p. 174
	Locatie,	p. 174
	Profielbeschrijving,	p. 175
	Interpretatie van de stratigrafie,	p. 178
	Klei van Boom,	p. 180
	Basisgrind van de Zanden van Kattendijk,	p. 180
	Zanden van Kattendijk,	p. 183
	Zanden van Kallo,	p. 184
	Zanden van Kruisschans,	p. 184
	Holoceen,	p. 184
	Monsters,	p. 184
	Literatuur,	p. 185

INLEIDING

Sinds enige tijd wordt nabij het dorp Kallo, ten westen van Antwerpen, in de gemeente Beveren-Waas (België, provincie Oost Vlaanderen), gewerkt aan de constructie van een tunnel onder het toekomstige "Eerste Kanaaldok". Dit dok, dat het zuidelijkste deel vormt van het Belgische gedeelte van de Schelde-Rijn verbinding, wordt met de Schelde verbonden door de "Zeesluis Kallo", welke inmiddels vrijwel is voltooid (Gaemers & Janssen, 1972).

In deze bouwput, die in de loop van 1974 verschillende malen werd bezocht, zijn afzettingen van oligocene, pliocene en kwartaire ouderdom ontsloten. Het profiel is bijzonder interessant. Vooral belangrijk is het feit, dat in deze ontsluiting de discordantie tussen de oligocene en pliocene afzettingen bestudeerd kan worden. Hoewel het feit, dat afzettingen van het Mioceen hier ontbreken al lang bekend was uit boringen, is het de eerste maal dat dit verschijnsel in een ontsluiting gezien werd. Hieronder wordt een beschrijving van het profiel gegeven, alsmede een stratigrafische interpretatie van de aanwezige lagen. Per lithostratigrafische eenheid worden tenslotte nog enkele opmerkingen van meer algemene aard gemaakt, zoals bijvoorbeeld een vergelijking met het profiel van de bouwput voor de "Zeesluis Kallo" en opmerkingen betreffende de fossielinhoud. Een palaeoecologisch onderzoek dat door Drs. P. A. M. Gaemers ter plaatse werd ingesteld zal binnenkort in dit tijdschrift worden gepubliceerd (Gaemers, in prep.).

LOCATIE

Het profiel dat werd opgenomen (verg. fig. 1) bevindt zich ongeveer 1200 m ten noorden en 450 m ten westen van de kerk van Kallo, in de gemeente Beveren-Waas, provincie Oost Vlaanderen, België. De maaiveldhoogte is omstreeks 2,80 m + O.P., volgens gegevens van het Ministerie van Openbare Werken. Het ontsluitingsnummer van de Aardkundige Dienst van België is: Beveren-Waas 27E nr. 176 (1e vervolg). Het hier beschreven profiel ligt ongeveer op dezelfde plaats als boring R, uitgevoerd ter verkenning van de ondergrond door de Afdeling Bruggen en Wegen, Dienst Ontwikkeling Linker Schelde-oever, van het Ministerie van Openbare Werken (St. Niklaas). Ik wil hier graag deze dienst dank zeggen voor de vriendelijke medewerking.

De op het moment van opname (8 en 9 juni 1974, aangevuld met later verzamelde gegevens) aanwezige bouwput is bestemd voor het zuidwestelijke deel van een tunnel in de "Grote Ring" om Antwerpen. Op de diepst uitgegraven plaats waren de betonneringswerkzaamheden reeds aangevangen. Het profiel van dit gedeelte kon naast de bekisting nog worden beschreven (punt 1, zie fig. 2). Later kon elders in de bouwput dit diepste gedeelte nog uitvoerig worden bemonsterd. Een tweede gedeelte van het profiel (15,25 - 20,25 m-mv) kon worden onderzocht langs de korte zuidwestelijke wand (punt 2 van de situatieschets, zie fig. 2). Het hoogste gedeelte werd beschreven langs een afrit aan de zuidoostelijke lange wand (0,00 - 15,25 m-mv, punt 3 van de situatieschets, zie fig. 2). In deze profielbeschrijving ligt de top van de Klei van Boom op 21,30 m-mv. Volgens de beschrijving van de bovengenoemde boring R ligt deze grens echter op 20,30 m-mv. Het verschil kan verklaard worden doordat de aanwezige lagen niet overal even dik zijn en doordat het profiel op drie verschillende plaatsen werd beschreven.

PROFIELBESCHRIJVING

- 0,00 - 1,00 m - mv: grijs, los zand, met schelpen, baksteengruis en klei.
- 1,00 - 2,10 m - mv: roodbruin met donkergrijs gevlekte, iets zandige klei. naar de top meer oranjebruin en door uitdroging zeer hard. Gehele laag licht doorworteld.
- 2,10 - 2,75 m - mv: onderaan blauwgrijze, naar boven overgaand in roodbruine, zandige klei, met zeer veel kleine grijswitte zandlensjes in horizontale laagjes. De laagjes met zandlensjes liggen naar boven steeds verder uiteen. Gehele laag licht doorworteld.
- 2,75 - 3,10 m - mv: donkergrijze zandige klei met zeer veel kleine, grijswitte zandlensjes in horizontale gelaagdheid, waardoor bijna een gelamineerde klei ontstaat. Zeer weinig schelpen (twee exemplaren van *Hydrobia* gezien tijdens de opname). Gehele laag licht doorworteld.
- 3,10 - 4,20 m - mv: zeer donkerbruin veen, droog en vrij vast, met vrij veel grove wortels en stammen, die op doorsnede oranjebruin zijn.
- 4,20 - 4,60 m - mv: geelgrijs matig fijn zand, met talrijke donkerbruine tot zwarte wortelresten in situ, afkomstig uit bovenliggend veen.
- 4,60 - 5,10 m - mv: zandige, taaie klei, onderaan bruin met blauwgroene aders, bovenaan blauwgroen met weinig bruine vlekken, steriel.
- 5,10 - 5,25 m - mv: roestbruin matig grof tot grof kwartszand met zeer veel schelpgruis, plaatselijk verkit, plaatselijk in dikte verschillend en geleidelijk overgaand in
- 5,25 - 5,50 m - mv: geelwit matig grof tot grof schelpzand met zeer veel schelpgruis.
- 5,50 - 6,40 m - mv: grijs matig grof zand, schelphoudend, met scheve gelaagdheden, afgewisseld door bruin, kleiig zand met iets schelpen. Lagen onregelmatig in dikte, in de orde van grootte van 15 cm.
- 6,40 - 6,45 m - mv: bruinoranje en grijsgroen gevlekte vette klei, plaatselijk iets zandige klei, met schelpgruis en slecht geconserveerde gastropoden (voornamelijk *Aporrhais* en *Natica*). Deze laag is plaatselijk tot 40 cm dik.
- 6,45 - 7,90 m - mv: bruingroen tot oranjebruin matig grof zand met duidelijke scheve gelaagdheid en veel, plaatselijk zeer veel schelpen en schelpgruis, min of meer afgerold, vooral veel *Aequipecten opercularis* (Linné), afgewisseld met kleiige banken met veel minder fossielen. De kleiige banken eroderen minder snel en steken daardoor in het iets verweerde profiel duidelijk uit. Deze kleiige banken liggen niet horizontaal maar lopen op in zuidwestelijke richting.
- 7,90 - 7,95 m - mv: geelwit matig grof zand met schelpgruis.
- 7,95 - 10,70 m - mv: zeer donkergrijs tot paarsbruin kleiig zand, zonder duidelijke structuur, schelphoudend, vooral veel *Angulus benedeni* (Nyst & Westendorp), ook als doosjes. Aan de basis 10 cm dik veel grove schelpen met slechts weinig sediment. Van 10,30 - 10,60 m duidelijk minder schelpen, van 9,90 - 10,30 m meer en grovere schelpen, naar boven geleidelijk minder fossielen.
- De basis van deze laag heeft een onregelmatig contact met de onderliggende laag, waarin tot ca. 30 cm diepe kuilen

zijn opgevuld.

Vooraf op en boven 9,10 m, maar ook lager, komen nesten grof wit kwartszand met kleine schelpfragmenten voor, enigszins in horizontale banden.

10,70 - 11,10 m - mv: lichtbruingroen en lichtgrijsgroen gevlekt matig fijn zand met hier en daar paarsbruine kleiige inspoelingen (uit de bovenliggende laag?). Vrij weinig, meest klein schelpmateriaal. Aan de basis vrij veel platliggende *Pinna*-doosjes. Naar boven toe minder en fijnere schelpen. Bovengrens onregelmatig geërodeerd.

11,10 - 11,70 m - mv: bruingroen matig fijn zand met zeer veel fijn schelpgruis, gerold. Aan de top vrij veel platliggende *Pinna*-doosjes, aan de basis over 5 cm grotere schelpen.

11,70 - 12,10 m - mv: groengrijs matig fijn zand, glauconiethoudend met vrij veel meest fijn schelpmateriaal, echter duidelijk minder fossielen dan in onder- en bovenliggend niveau. Waargenomen mollusken o.a. *Panopea faujasi* Ménéard de la Groye, *Pinna* sp., *Pygocardia rustica* (Sowerby), *Laevicardium decorticatum* (Wood), soms als doosjes, echter *Pinna* platliggend. Plaatselijk enkele donkerbruinzwarte, verkitte vlekken.

12,10 - 12,45 m - mv: (echter plaatselijk tot meer dan 1 m dik, door zakvormige opvullingen in onderliggend zand). Grijsgroen matig fijn zand, glauconiethoudend, iets kleiig, met uiterst veel grove schelpen, zeer compact. Schelpen min of meer gerold, geelwit tot blauw. Veel *Astarte fusca basteroti* De la Jonkaire, *Ostrea edulis* Linné, *Aequipecten opercularis* (L.), *Pygocardia rustica* (Sowerby) etc., voornamelijk bivalven, echter enkele *Scaphella lamberti* (Sowerby). Een brok verkitte schelpenbreccie, geelwit, met gerolde schelpen.

12,45 - 13,95 m - mv: grijsgroen tot bruingroen gevlekt matig fijn glauconiethoudend zand, met vrij vage graafgangen, waaronder een dunne (1 cm Ø) verticale ter lengte van 50 cm, een dikkere (3 cm Ø) verticale met zwart sediment opgevulde ter lengte van 25 cm. Aan de top een cirkelvormige, zwarte, verkitte horizontale buis, opgevuld met grijsgroen, schelphoudend sediment. Gehele laag met verspreide, meest kleine schelpen, zonder duidelijke niveau's. In de bovenste 50 cm vrij veel nesten met kalkbuisjes van de annelide *Ditrupa* sp. Top van dit zand zeer onregelmatig geërodeerd, hoogteverschil tot maximaal 1 m.

13,95 - 15,25 m - mv: grijsgroen, donkergrijsgroen tot bruingroen gevlekt zand, matig fijn, met veel glauconiet. Vage graafgangen, verspreide meest kleine schelpen.

Deze laag is aan de onderkant begrensd door een horizontale "spleet", die zichtbaar wordt doordat de wanden licht geërodeerd zijn door de wind. Bij verse afsteek zijn deze spleten niet zichtbaar. Deze "spleten" (komen ook lager voor) zijn ten dele door de gehele bouwput te vervolgen, vooral die op 15,85 m - mv (zie aldaar). Op 14,75 m een onduidelijke spleet.

15,25 - 15,85 m - mv: matig fijn, grijsgroen met geel en bruingroen gevlekt zand, sterk glauconiethoudend. Zeer veel scherp getekende graafgangen, met gele vulling. Plaatselijk is deze laag oerachtig roestbruin, zeer hard verkit. De graafgangen zijn op

sommige plaatsen door de wind mooi uitgerepareerd. De bovengrens van dit niveau wordt aangegeven door een spleet, die echter minder duidelijk is dan die op 15,85 m (zie hieronder).

- 15,85 m - mv: Op deze hoogte, op de grens tussen een onderste laag met onduidelijke graafgangen en een laag met zeer duidelijke graafgangen is in verweerde wanden een zeer duidelijke, vrij diepe, horizontale "spleet" zichtbaar, welke door vrijwel de gehele ontsluiting te vervolgen is. Onder en boven deze spleet liggen regelmatig grotere bivalven, ook in leefhouding.
- 15,85 - 17,05 m - mv: matig fijn, bruingroen, glauconiethoudend zand, vaag gevlekt door graafgangen, met weinig verspreide, meest grotere schelpen, b.v. *Pygocardia rustica* (Sowerby) en *Cyrtodaria angusta* (Nyst & Westendorp).
- 17,05 - 17,10 m - mv: matig fijn, bruingroen zand, glauconiethoudend, met veel schelpen, vooral ook grotere bivalven, b.v. *Arctica islandica* (L.), *Pygocardia rustica* (Sowerby), *Pecten* sp., *Venericardia aculeata globulina* (Michelotti) etc.
- 17,10 - 17,55 m - mv: matig fijn, bruingroen zand, met veel glauconiet en verspreide, meest kleinere schelpen. Sediment licht gevlekt door vage graafgangen.
- 17,55 - 17,85 m - mv: matig fijn, licht kleiig, bruin tot groenbruin zand met veel glauconiet en vrij veel fijn grind (tot omstreeks 5 mm) en enkele zwarte gerolde fosforieten tot 3 cm, een walviswerveltje. Vooral aan de basis plaatselijk vrij veel schelpen, waaronder veel exemplaren van de grote, gladde vorm van *Pseudomussium tigrinum* (O. F. Müller), ook weinig *Arctica islandica* (L.). Deze schelplaag is in een groot deel van de ontsluiting wel terug te vinden, ontbreekt echter plaatselijk of is zeer zwak ontwikkeld.
- 17,85 - 18,10 m - mv: matig grof, donkergroen glauconietzand, gemengd met zeer veel lichte korrels, naar boven meer bruingroen van kleur. Vele vrij onduidelijke graafgangen.
- 18,10 - 18,35 m - mv: matig grof, donkergroen glauconietzand, gemengd met zeer veel lichte korrels. Zeer veel duidelijke graafgangen, opgevuld met geelwit zand. Enkele bruine vlekken tot 10 cm Ø.
- 18,35 - 18,70 m - mv: matig grof, bruingroen glauconietzand, bont gevlekt door vele duidelijke graafgangen.
- 18,70 - 20,25 m - mv: matig grof, bruingroen glauconietzand, steriel of met zeer weinig schelpgruis, vaag gevlekt door onduidelijke graafgangen. Hier en daar een bruine of bijna zwarte vlek.
- 20,25 - 20,85 m - mv: matig grof, groenbruin glauconietzand met vrij veel, naar onder meer, fijn grind tot 5 mm Ø, geleidelijk overgaand in
- 20,85 - 21,20 m - mv: matig grof, blauwgroen tot donkergroen glauconietzand met vrij veel tot veel fijn grind tot 5 mm Ø. Hier en daar een enkele, zeer verweerde schelp.
- 21,20 - 21,30 m - mv: matig grof, donkergroen glauconietzand, met veel grof grind, bestaande uit zwarte, gerolde fosforieten, silex, kwarts, botten en botfragmenten, grote verspoelde septaria tot minstens 75 cm Ø en vrij veel min of meer duidelijk getransporteerde haaiantanden. Zelden een concretie met een krab. Zeer weinig zeer slecht geconserveerde schelpen (*Arctica* of *Pygocardia*, een fragment van *Chlamys princeps* (Sowerby)).

Op de plaatsen waar de grote verspoelde septaria liggen, komt dit basisgrind zowel op als onder deze concreties voor. Hier en daar bereikt dit basisgrind een dikte van 20 cm. Tevens komen vrij veel tot 5 cm grote, min of meer bolvormige pyrietconcreties voor, goed kristallijn, zeer licht gekleurd (groengrijs).

Het contact met de onderliggende klei is niet vlak, maar vertoont onregelmatige heuveltjes, tot een hoogte van 15 cm. Hier en daar is het glauconietzand vrij diep in de top van de klei doorgedrongen, lijkt op spleetopvulling.

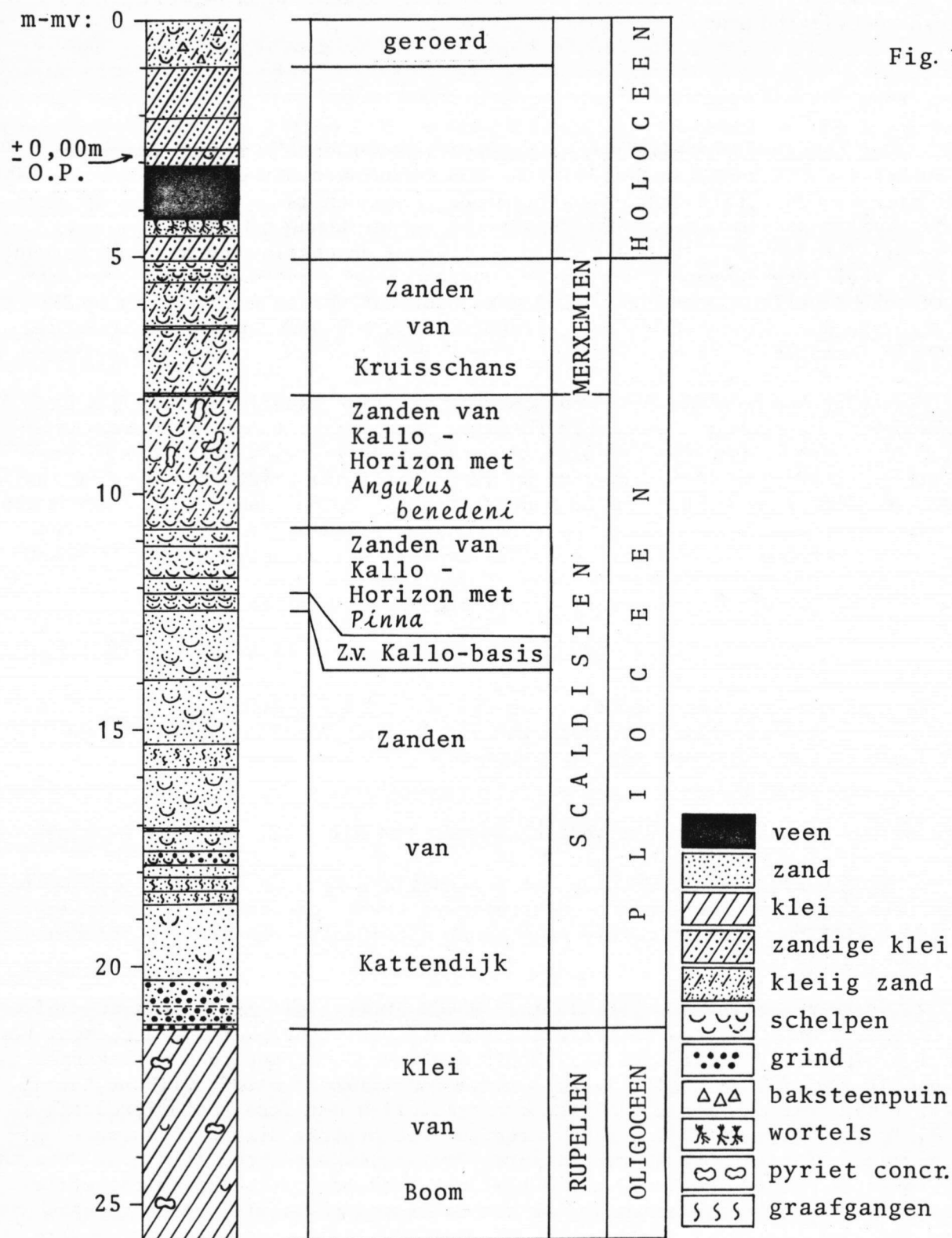
21,30 - 25,80 m - mv: zeer harde, zeer vette klei, onderaan geelbruin, naar boven snel overgaande in paarsbruin, in diaklazen gebroken. Op de verse breuk is de klei steeds lichter van kleur dan op de diaklaasbreuken. Zeer fijn gelaagd en met zeer kleine witte vlekjes (? gips). Hier en daar schelpen, meest kleine, soms in laagjes. Vrij veel kokers van de worm *Serpula septaria* Giebel. Enkele bolvormige pyrietconcreties tot 5 cm Ø. Vrij veel, meest verticaal staande, dunne (1 mm Ø) pyrietstaafjes. Uit dit niveau uitgegraven klei is in droge, uiteengevallen toestand licht paarsgrijs van kleur.

INTERPRETATIE VAN DE STRATIGRAFIE

Op grond van de lithologie van de sedimenten en de daarin aangetroffen fauna kan de volgende stratigrafie voor het hier beschreven profiel worden opgesteld

- 0,00 - 1,00 m-mv geroerde grond, vermoedelijk gedeeltelijk opgespoten.
- 1,00 - 5,10 m-mv Holocene, diverse afzettingen.
- 5,10 - 7,95 m-mv Pliocene, Merxemien, Zanden van Kruisschans.
- 7,95 - 10,70 m-mv Pliocene, Scaldisien, Zanden van Kallo, Horizon met *Angulus benedeni*.
- 10,70 - 12,10 m-mv Pliocene, Scaldisien, Zanden van Kallo, Horizon met *Pinna*.
- 12,10 - 12,45 m-mv Pliocene, Zanden van Kallo, basislaag.
- 12,45 - 21,30 m-mv Pliocene, Scaldisien ("Kattendijkien"), Zanden van Kattendijk.
- 21,30 - 25,80 m-mv Oligocene, Rupelien, Klei van Boom, zone met *Serpula septaria*.

Dit profiel vertoont uiteraard grote overeenkomst met dat van de Zeesluis Kallo (Gaemers & Janssen, 1972). Behalve de Klei van Boom en het onderste gedeelte van de Zanden van Kattendijk waren in deze bouwput dezelfde niveau's ontsloten als in de tunnelbouwput, die hier beschreven is. Het gedeelte van 5,10 - 7,95 m, hierboven geïnterpreteerd als Zanden van Kruisschans, komt overeen met het gedeelte van 4,45 - 5,45 m-mv in het profiel van de Zeesluis Kallo. In de tunnelbouwput kon bij later onderzoek de bivalve *Laevicardium parkinsoni* (Sowerby, 1814) worden aangetoond, zodat het nu wel zeer waarschijnlijk is, dat dit profielgedeelte inderdaad tot de Zanden van Kruisschans behoort. Deze zanden werden hierboven in het Pliocene gesteld naar aanleiding van het artikel van Van Voorthuysen et al. (1972).



Profiel bouwput Tunnel onder Eerste Kanaaldok te Kallo, België
Opname A.W. Janssen, 8/9 juni 1974

Hieronder worden per afzetting nog enkele opmerkingen gemaakt over de lithologische bijzonderheden of over de fauna.

Klei van Boom

Het onderste gedeelte van de bouwput is over enkele meters (maximaal 7 meter op het diepste punt) in de Klei van Boom ingegraven. Hierdoor is het mogelijk geweest hieruit een kleine fauna te verzamelen. Algemeen is de kensoort voor deze klei, de bivalve *Muculana deshayesiana* (Nyst). Verder komen niet zeldzaam voor *Euspira* sp., *Thracia* sp., *Thyasira nysti* (Philippi) en enkele andere soorten, waaronder vrij veel interessante gastropoden, waarvan enkele zelfs onbekend zijn uit het Belgische Rupelien. Door een bull-dozer chauffeur werden enkele fragmentaire exemplaren van de inktvis *Aturia* sp. verzameld, waarvan een deel in de collectie M. C. Cadée (Maassluis) is opgenomen.

Verder komen in de Klei van Boom nog talrijke exemplaren voor van de annelide *Serpula septaria* Giebel. Dit fossiel, samen met het ontbreken van de bivalven *Cyclocardia kickxi* (Nyst) en *Astarte* (? *Astarte*) *kickxi* Nyst en het voorkomen van de gastropode *Ancistrosyrinx volgeri* (Philippi) wijst erop dat hier het bovenste gedeelte van de Klei van Boom ontsloten is, hetgeen nauwelijks verrassend genoemd kan worden, omdat de Klei van Boom vanaf de typelocaliteit naar het noorden steeds dieper komt te liggen. Een gedeelte van de klei schijnt door erosie te zijn verdwenen, omdat elementen uit de Klei van Boom in het basisgrind van de Zanden van Kattendijk worden aangetroffen (pyrietconcreties, *septaria*).

De genoemde gastropode *Ancistrosyrinx volgeri* werd vroeger meestal gede-termineerd als *Ancistrosyrinx perspirata* (Von Koenen), maar deze laatste komt alleen voor in het Oud Oligoceen (b.v. de Zanden van Grimmeringen). Nadere gegevens hierover, alsmede over de biozonering van de Klei van Boom, zijn te vinden in Van den Bosch, Cadée & Janssen (in prep.).

Basisgrind van de Zanden van Kattendijk

Aan de basis van de Zanden van Kattendijk wordt een duidelijk basisgrind aangetroffen, dat zeer veel verspoelde elementen bevat, die ten dele afkomstig zijn uit de Klei van Boom, ten dele echter ook uit afzettingen die ter plaatse geheel verdwenen zijn.

Het verspoelde materiaal bestaat hoofdzakelijk uit harde, zwarte, duidelijk verspoelde en afgerolde fosforieten, waarbij veel schelpkernen voorkomen. Een voorlopig onderzoek van dit materiaal heeft aangetoond dat het zeer veel kernen bevat van *Glycymeris*, vermoedelijk wel *Glycymeris lunulata baldi* Glibert & Van de Poel, 1965. Hierdoor wordt het zeer waarschijnlijk dat deze fosforieten afkomstig zijn uit de Miocene Zanden van Antwerpen, die op deze plaats door erosie geheel verdwenen zijn. Andere hierin aangetroffen molluskensoorten zijn o.a. *Thracia* sp., *Panopea* cf. *menardi* Deshayes en *Scaphella* sp. (deze laatste in de collectie Gigase te Wilrijk). Een nader onderzoek van de kernen zal stellig meer soorten opleveren.

Verder komen in het verspoelde materiaal nogal wat haaietanden voor, eveneens zwart en met duidelijke sporen van transport. Deze fauna werd nog niet nader onderzocht. Interessant is echter het feit, dat zich in deze basislaag ook een vrij groot aantal haaietanden in situ bevindt. Hierdoor kon een belangrijke

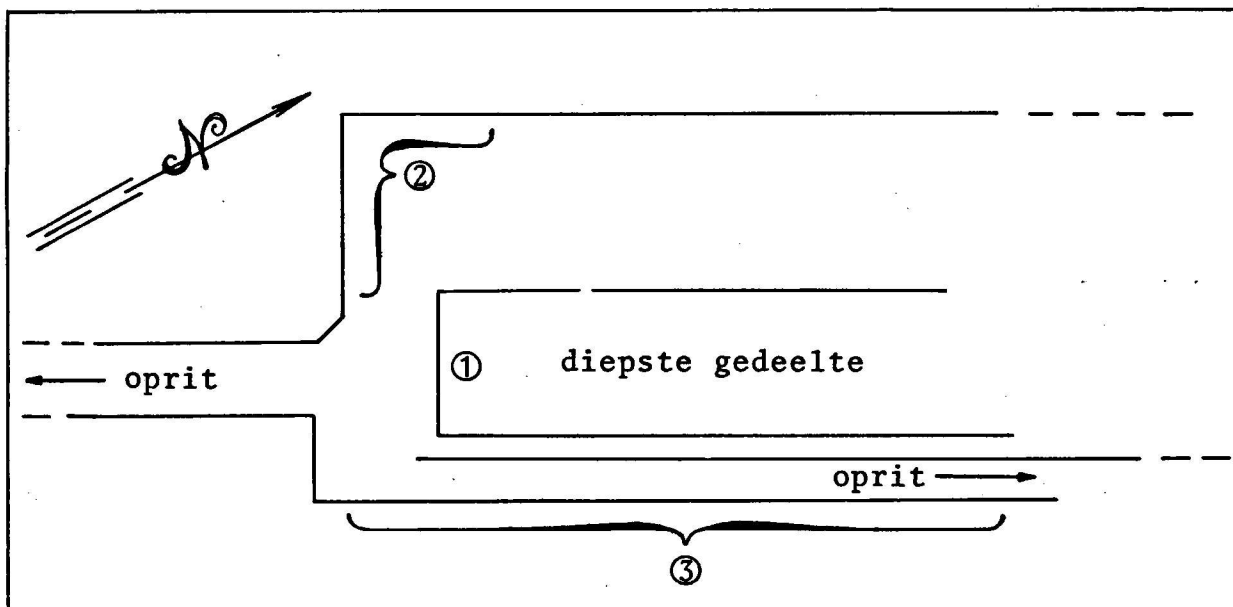


Fig. 2 Bouwput Tunnel onder Eerste Kanaaldok bij Kallo, België

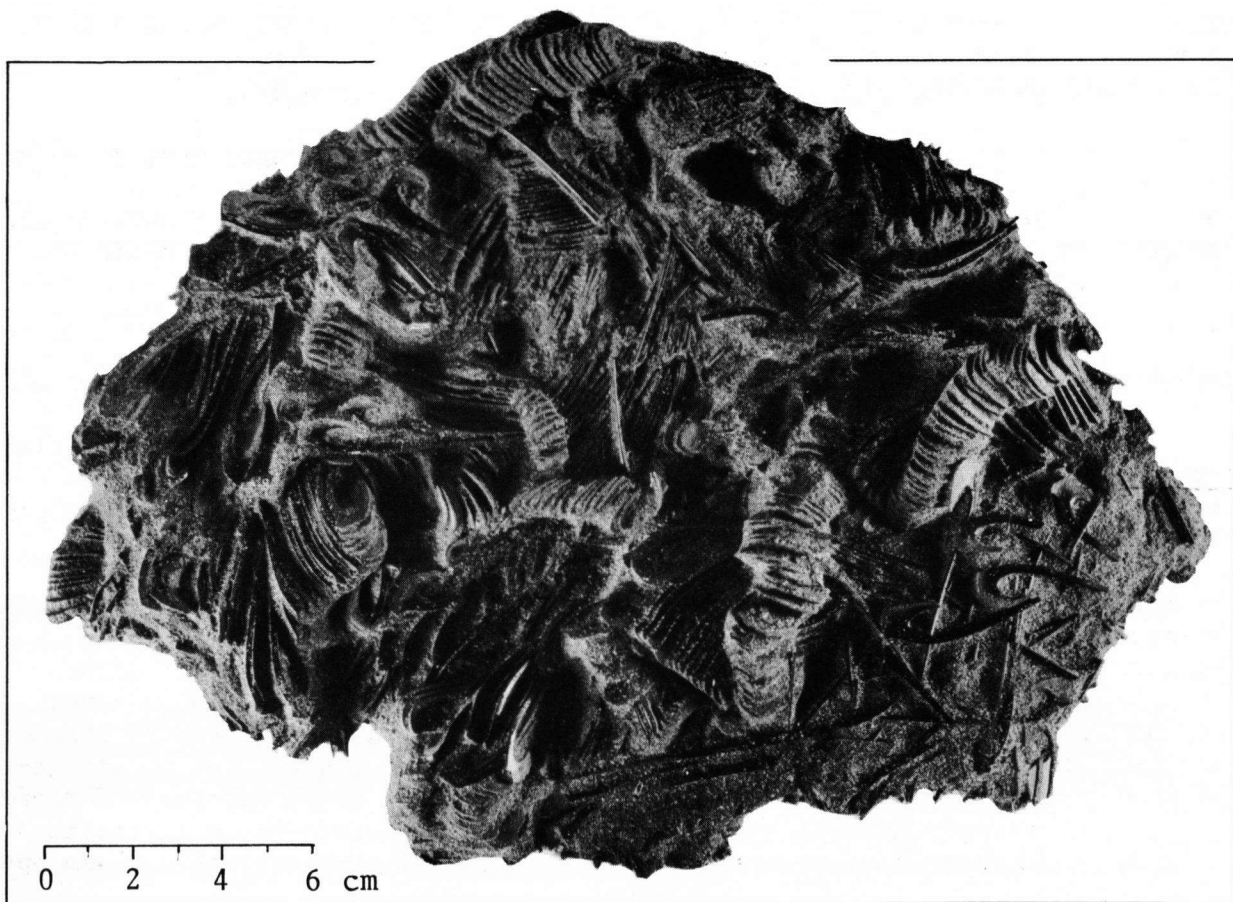


Fig. 3 Kieuwaanhangsels van *Cetorhinus maximus* (Gunnerus, 1765)
Zanden van Kattendijk. Coll. Dr. P. Gigase.

collectie uit de Zanden van Kattendijk worden verzameld.

In de collectie van Dr. P. Gigase te Wilrijk zag ik voorts nog uit dit niveau een aantal vertebratenresten, waaronder ook enkele exemplaren van zeeroofdierbotten, helaas alle tamelijk sterk getransporteerd. Walvisbotten zijn algemeen, maar gewoonlijk erg fragmentair.

Duidelijk uit het Oligoceen afkomstig (Klei van Boom) zijn de grote septariëknollen, die algemeen in dit basisgrind voorkomen. Ook pyrietkernen van gastropoden (Cassidae) zijn van oligocene ouderdom. In enkele kleine, septaria-achtige concreties werden bijzonder fraaie krabben aangetroffen, welke wellicht toebehoren aan *Coeloma rupeliensis* Stainier, 1887.

Tenslotte wordt in dit basisgrind nog een zeer arme autochthone molluskenfauna aangetroffen, bestaande uit vrijwel onherkenbare bivalven, vermoedelijk wel *Arctica islandica* (Linné) of *Pygocardia rustica* (Sowerby). Een enkel fragment van *Chlamys princeps* (Sowerby) is wat beter geconserveerd.

Zanden van Kattendijk

Lithologisch zijn de Zanden van Kattendijk ongeveer gelijk ontwikkeld als in de bouwput voor de Zeesluis Kallo. Hier was echter het diepste gedeelte van deze zanden ook ontsloten. Bij latere bezoeken aan de tunnelbouwput werd een bijzonder fraai ontwikkelde scheve gelaagdheid in de Zanden van Kattendijk waargenomen. Deze zal door Gaemers (in prep.) nader worden beschreven.

De in de profielbeschrijving vermelde "horizontale spleten", waarvoor aanvankelijk geen verklaring kon worden gevonden, zijn vermoedelijk de begrenzingen van dergelijke scheve gelaagdheden, waarvan de structuur door latere bioactiviteit (graafgangen e.d.) vrijwel geheel verdwenen is. Ook dit verschijnsel zal door Gaemers (in prep.) nader worden besproken.

De fossielinhoud van de Zanden van Kattendijk vertoont weinig verschil met de nabijgelegen ontsluiting van de Zeesluis Kallo. In het diepste gedeelte van het profiel werden verschillende exemplaren aangetroffen van de grote bivalve *Chlamys princeps*, welke in de bouwput voor de Zeesluis, voor zover mij bekend, niet gevonden werd. Vermoedelijk is deze soort beperkt tot het diepere gedeelte van de Zanden van Kattendijk.

Door Dr. P. Gigase en zijn zoon werd in het hogere gedeelte van de Zanden van Kattendijk een belangrijke vondst gedaan. Zij troffen hier namelijk een zeer groot aantal kieuwaanhangsels van de haai *Cetorhinus maximus* (Gunnerus) aan, die ten dele nog in situ liggen. Deze kieuwaanhangsels (funiculi) konden met veel moeite worden verzameld, met behoud van het onderling verband, hetgeen vooral te danken was aan het feit, dat het elders zeer losse zand op deze plaats licht verkit was. Ook enkele tandjes, hoogstwaarschijnlijk van hetzelfde individu, werden bij deze vondst aangetroffen. Deze *Cetorhinus*-vondst wordt thans in het Rijksmuseum van Geologie en Mineralogie te Leiden door de heer M. van den Bosch bestudeerd. Vooruitlopend hierop wordt het grootste stuk van deze vondst hier afgebeeld (zie fig. 3). Voor zover bekend is dit de tweede vondst van kieuwaanhangsels in situ uit het Belgische Pliocene. Leriche (1926: 428-431, pl. 37, fig. 1) beeldt een dergelijk stuk af uit het "Scaldisien" van "Anvers (darse nr. 1)".

Zanden van Kallo

De Zanden van Kallo zijn op dezelfde wijze ontwikkeld als in de bouwput voor de Zeesluis Kallo. Ook hier liggen deze zanden discordant over de Zanden van Kattendijk, waardoor de Zanden van Luchtbal afwezig zijn. De Horizon met Pinna bevat plaatselijk bijzonder interessant molluskenmateriaal, dat goed geconserveerd is. Op veel plaatsen echter zijn de fossielen sterk versleten door transport. *Pinna* werd hier niet meer in leefhouding aangetroffen.

In de Horizon met *Angulus benedeni* werd een interessant verschijnsel waargenomen. In het meestal nogal donkergrijze, kleiige sediment van deze horizon werden, vooral in het hogere gedeelte, vele nesten kwartszand aangetroffen, waarin fijn, versleten schelpgruismateriaal aanwezig is. Dit verschijnsel is pas zichtbaar, wanneer de wand vers wordt afgestoken, wat misschien een verklaring is voor het feit, dat dit verschijnsel niet eerder werd gezien. De kwartszandnesten liggen soms min of meer in horizontale rijen. Een mogelijke verklaring is, dat hier sprake is van graafgangen. In deze kwartszandnesten werden geen schelpen van gravende mollusken aangetroffen.

Zanden van Kruisschans

Het niveau van 6,45 - 7,90 m-mv vertoont een opvallende scheve gelaagdheid, die des te duidelijker opvalt, doordat afwisselend lagen van kleiig en minder kleiig sediment aanwezig zijn. Vooral opvallend is de richting van deze scheve gelaagdheid, die in het zuidwestelijke deel van de bouwput goed was waar te nemen. In de lange wanden van de bouwput loopt de gelaagdheid op in min of meer zzw richting. De korte wand, die ongeveer loodrecht op de lange wanden staat, snijdt deze laag loodrecht op de stroomrichting, want daar lijkt de gelaagdheid vrijwel horizontaal. Tijdens de afzetting van dit deel van de Zanden van Kruisschans moet de stroomrichting dus ongeveer evenwijdig zijn geweest aan de lengte-as van de bouwput.

De fauna van de Zanden van Kruisschans is op de meeste plaatsen nogal slecht geconserveerd. De mollusken zijn veelal zeer fragmentair en versleten. Vooral *Aequipecten opercularis* komt plaatselijk in grote hoeveelheden voor. Door de aanwezigheid van *Laevicardium parkinsoni* lijkt de stratigrafie van dit profielgedeelte wel vast te staan. Het deel van 6,40 - 6,45 m-mv, dat plaatselijk aanmerkelijk dikker kan zijn, bevat veel molluskenmateriaal, en wel voornamelijk gastropoden. Helaas is de conservatietoestand ook hier nogal slecht, want, hoewel het materiaal niet versleten is, zijn de schelpen vrijwel alle zeer sterk gebroken.

Holoceen

Aan de Holocene afzettingen werd weinig aandacht besteed. De veenlaag, die in de gehele ontsluiting duidelijk aanwezig is, is hier wat minder sterk ontwikkeld dan in de Zeesluis Kallo. Ook de hierna volgende Holoceensedimenten vertonen aanmerkelijke verschillen met het profiel van de Zeesluis.

MONSTERS

Ten behoeve van de collecties van het Rijksmuseum van Geologie en Mine-

ralogie te Leiden werd het gehele profiel bemonsterd. De grondmonsters bestaan elk uit ongeveer 1 kg sediment, dat werd gedroogd. Deze monsters worden als referentiemateriaal bewaard. Eventueel kunnen ze dienen voor onderzoek van microfauna's. Van veel van deze monsters is een slibrest aanwezig (groter dan 0,4 mm). Verder werd uit een aantal fossielhoudende lagen een groot slibmonster verzameld, dat kan dienen voor nader onderzoek van de macro-fauna's.

LITERATUUR

- Bosch, M. van den, M. C. Cadée & A. W. Janssen, in prep. Lithostratigraphy and biostratigraphy of Tertiary deposits in the Winterswijk - Almelo region (eastern part of the Netherlands). - Scripta Geol. (verschijnt begin 1975).
- Gaemers, P. A. M., in prep. Enkele paleo-ecologische opmerkingen over de pliocene afzettingen in de tunnelput nabij Kallo (België, provincie Oost-Vlaanderen). - Meded. Werkgr. Tert. Kwart. Geol. (verschijnt begin 1975).
- Gaemers, P. A. M. & A. W. Janssen, 1972. Geologische beschrijving van het profiel van de bouwput voor de nieuwe zeesluis te Kallo (België, provincie Oost-Vlaanderen), en een palaeo-oecologische interpretatie van de verschillende afzettingen. - Meded. Werkgr. Tert. Kwart. Geol., 9 (1): 23-33, 1 tab., 2 fig.
- Leriche, M., 1926. Les poissons néogènes de la Belgique. - Verhand. Kon. Mus. Natuurl. Hist., 32: 367-472, pl. 28-41, fig. 157-228.
- Voorthuysen, J. H. van, K. Toering & W. H. Zagwijn, 1972. The plio-pleistocene boundary in the North Sea Basin. Revision of its position in the marine beds. - Geologie en Mijnbouw, 51 (6): 627-639, 8 fig.

De tekeningen en de foto werden respectievelijk gemaakt door de heren J. Timmers en T. Veldhuyzen van het Rijksmuseum van Geologie en Mineralogie te Leiden.