



MINISTERE DES
AFFAIRES ECONOMIQUES

ADMINISTRATION DE LA
QUALITE ET DE LA SECURITE

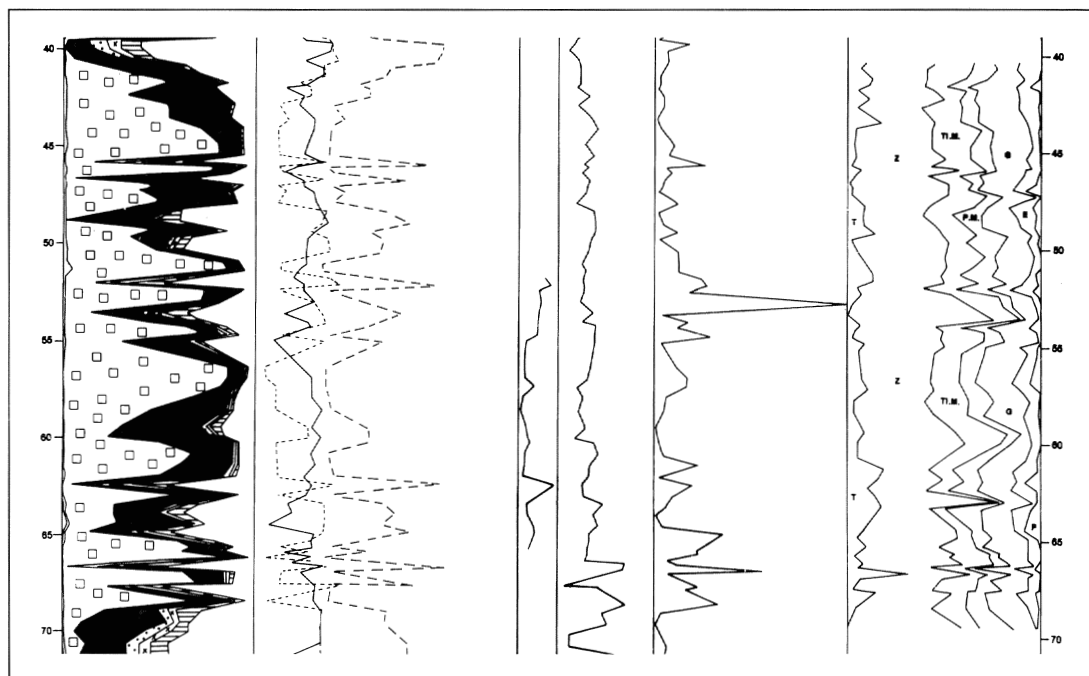
MINISTERIE VAN
ECONOMISCHE ZAKEN

BESTUUR
KWALITEIT EN VEILIGHEID

GEOLOGICAL SURVEY OF BELGIUM
PROFESSIONAL PAPER 2001/1
N. 293

SEDIMENTPETROLOGISCH ONDERZOEK IN DE BORINGEN VAN OEDELEM EN GOOIK - KESTERBERG

Stephane GEETS



SERVICE GEOLOGIQUE DE BELGIQUE
BELGISCHE GEOLOGISCHE DIENST



Rue Jenner 13 - 1000 Bruxelles
Jennerstraat 13 - 1000 Brussel

ISSN 0378-0902

**MINISTERE DES
AFFAIRES ECONOMIQUES**

ADMINISTRATION DE LA
QUALITE ET DE LA SECURITE
SERVICE GEOLOGIQUE DE BELGIQUE

**MINISTERIE VAN
ECONOMISCHE ZAKEN**

BESTUUR
KWALITEIT EN VEILIGHEID
BELGISCHE GEOLOGISCHE DIENST

GEOLOGICAL SURVEY OF BELGIUM
PROFESSIONAL PAPER 2001/1
N. 293

**SEDIMENTPETROLOGISCH ONDERZOEK IN DE BORINGEN
VAN OEDELEM EN GOOIK - KESTERBERG**

door

STEPHANE GEETS

Vakgroep Geologie en Bodemkunde
Krijgslaan 281 S8, 9000 Gent

Redactieraad: Léon DEJONGHE
Pieter LAGA
Secretaris: Michiel DUSAR
Jennerstraat 13
1000 Brussel

Comité éditorial: Léon DEJONGHE
Pieter LAGA
Secrétaire: Michiel DUSAR
rue Jenner 13
1000 Bruxelles

Toute l'information économique en clair et net sur
[http : //mineco.fgov.be](http://mineco.fgov.be)

Alle economische informatie rechtstreeks op
[http : //mineco.fgov.be](http://mineco.fgov.be)

Editeur responsable: Michel MAINJOT

Verantwoordelijke uitgever: Michel MAINJOT

Dépôt légal ©: D 2001/0880/1

Wettelijk depot ©: D 2001/0880/1

SEDIMENTPETROLOGISCH ONDERZOEK IN DE BORINGEN VAN OEDELEM EN GOOIK - KESTERBERG

sleutelwoorden: Eoceen, Ieper, sedimentpetrologie, stratigrafie, België

Inhoud

1. Sedimentpetrologisch onderzoek van Eocene afzettingen in de boringen van Oedelem	5
1.1. Inleiding	5
1.2. Boring Oedelem I (23E88) Korrelgrootteverdeling	5
1.3. Boring Oedelem I (23E88) Kalkgehalte (fig. 1)	8
1.4. Boring Oedelem I (23E88) Glauconietgehalte (fig. 1)	9
1.5. Boring Oedelem I (23E88) Zware Mineralen (fig. 1)	10
1.6. Boring Oedelem I (23E88) Lithostratigrafische kenmerken en interpretatie	17
1.7. Boring Oedelem II (23E89)	39
2. Sedimentpetrologisch onderzoek van de sedimenten uit de Ieper Groep in de boring van Gooik – Kesterberg	46
2.1. Inleiding	46
2.2. Korrelgrootteverdeling	46
2.3. Kalkgehalte (fig. 38)	54
2.4. Glauconietgehalte (fig. 38).....	54
2.5. Zware Mineralen (fig.38)	56
2.6. Lithostratigrafische interpretatie	63
3. Referenties	67
Lijst der figuren	89

1. SEDIMENTPETROLOGISCH ONDERZOEK VAN EOCENE AFZETTINGEN IN DE BORINGEN VAN OEDELEM

1.1. INLEIDING

In 1988 werd door de Belgische Geologische Dienst 2 boringen (23E88 en 23E89) uitgevoerd te Oedelem. Doel was een nauwkeurige kennis te krijgen van de Eocene sedimenten in het noorden van de provincie West-Vlaanderen.

Het sedimentpetrologisch onderzoek behelste het bepalen van de korrelgrootteverdeling en aanverwante kenmerken (gedetailleerde bepaling van de sedimentnaam, grafische parameters, cumulatieve curven, toepassing van de C/M-methode), kalk-en glauconietgehalte en zware-mineralenverdeling. De resultaten van dit onderzoek werden in twee synoptische tabellen onder log-vorm samengebracht (fig. 1 en fig. 32).

Voornamelijk op basis van korrelgrootte- en zware-mineralenverdeling werden de sedimenten in groepen ingedeeld, waarvan de verschillende kenmerken afzonderlijk zullen besproken worden. Op basis daarvan en van de gedetailleerde lithologische beschrijving (opgesteld door P.LAGA, in de archieven van de Belgische Geologische Dienst) zal getracht worden de kenmerken van de verschillende lithostratigrafische eenheden in dit deel van het sedimentatiebekken te bepalen.

1.2. BORING OEDELEM I (23E88) KORRELGROOTTEVERDELING

1,27 - 4,0 m (O1 - O9)

De basis van dit heterogeen complex wordt gevormd door een slecht gesorteerd, grofsiltig, zeer fijn zand (fig. 2) met een positief sterk asymmetrische verdelingscurve (fig. 8). De saltatiepopulatie maakt het belangrijkste deel uit van dit sediment; de tractiepopulatie haalt nauwelijks 3%, met het breekpunt op 4,5 ϕ (fig. 14). Volgens het C/M-diagram is het sediment afgezet uit een uniforme suspensie in een laag turbulente omgeving (fig. 20).

Dit sediment wordt bedekt door een uiterst slecht gesorteerd, kleiig, fijnzandig, grof silt (fig. 2) met een positief sterk asymmetrische verdelingscurve (fig. 8). De saltatie- en de suspensiepopulatie zijn beide even belangrijk, met een breekpunt op 4,5 ϕ (fig. 14). Dit pakket blijkt ook afgezet uit een uniforme suspensie in een laag turbulente omgeving (fig. 20).

Daarop volgt een grofsiltige klei (fig. 2), waarvan de suspensiepopulatie (65%) de saltatiepopulatie overtreft (fig. 14); het breekpunt blijft op 4,5 ϕ . Dit sediment blijkt afgezet uit een zeer fijne, uniforme suspensie (fig. 20).

Een vergroving van het sediment wordt ingezet met een zeer slecht gesorteerd, kleiig, grof silt (fig. 2), met een positief sterk asymmetrische verdelingscurve (fig. 8). Met 60% is de suspensiepopulatie belangrijker dan de saltatiepopulatie (fig. 14); het sediment werd afgezet uit een uniforme suspensie in een laag turbulent milieu (fig. 20).

Daarop volgt een uiterst slecht gesorteerd kleiig, grofsiltig, middelmatig zand (fig. 2), met een positief sterk asymmetrische verdelingscurve (fig. 8). Het aandeel van de saltatiepopulatie is verhoogd tot 70% (fig. 14) en de afzetting ontstond uit een gegradeerde suspensie in een laag turbulente omgeving (fig. 20).

De topsedimenten vertonen opnieuw een verfijning met de afzetting van (zeer fijnzandige) grofsiltige klei (fig. 2), waarvan de suspensiepopulatie schommelt tussen 55 en 65%, met het breekpunt met de saltatiepopulatie nog op 4,5 ϕ (fig. 14). De afzetting gebeurde uit een fijne uniforme suspensie in een (zeer) laag turbulent milieu (fig. 20).

4,0 - 11,7 m (O10 - O23)

Dit sedimentpakket bestaat uit fijn zand (fig. 2), over het algemeen slecht gesorteerd en met een positief sterk asymmetrische verdelingscurve (fig. 8); slechts enkele laagjes zijn middelmatig tot goed gesorteerd. Ongeveer 80% van het sediment bestaat uit een saltatiepopulatie; slechts de bovenste zandlagen bevatten ongeveer 1% tractiepopulatie (fig. 14). Volgens het C/M-diagram behoren deze fijne zanden tot de gegradeerde suspensiesedimenten, afgezet onder laag turbulente voorwaarden (fig. 20).

De basis wordt gevormd door een slecht gesorteerd, kleiig, fijn tot zeer fijn zand (fig. 2), met een positief sterk asymmetrische verdelingscurve (fig. 8) en waarvan de suspensiepopulatie meer dan 20% bedraagt (fig. 14).

11,7 - 22,0 m (O24 - O39)

Deze afzetting bestaat voor het grootste deel uit slecht gesorteerd, fijn zand (fig. 3) met een positief asymmetrische verdelingscurve (fig. 9). Naar boven toe wordt het sediment iets fijner (zeer fijn zand komt voor (fig. 3), waarbij de sortering nog slechter wordt (fig. 9). Het bevat ongeveer 80% saltatiepopulatie en 2-3% tractiepopulatie (fig. 15). Zoals de bovenliggende sedimenten werden deze zanden afgezet uit een gegradeerde suspensie onder laag turbulente voorwaarden (fig. 21).

22,0 - 24,1 m (O40 - O43)

Dit sediment bestaat uit zeer fijn zand (fig. 3), over het algemeen slecht, en bovenaan zeer slecht gesorteerd (fig. 9); de verdelingscurve is positief sterk asymmetrisch (fig. 9). Het bevat hoofdzakelijk een saltatiepopulatie, naast ongeveer 3% tractiepopulatie, met een breekpunt op $2,5\phi$, en 15-25% suspensiepopulatie, met een breekpunt op 4ϕ (fig. 15). De bovenste zanden werden afgezet uit een gegradeerde suspensie in een laag turbulent milieu, de andere uit een uniforme suspensie (fig. 21).

24,1 - 32,7 m (O44 - O59)

Dit complex bestaat uit grofsiltige of kleiige, zeer fijne zanden (fig. 4), die zeer slecht gesorteerd zijn (fig. 10); hun verdelingscurve is zonder uitzondering positief sterk asymmetrisch (fig. 10).

Tussen 27 en 28,5 m komt een kleiig, grofsiltig of zeer fjnsiltig, zeer fijn zand (fig. 4) voor, zeer slecht tot uiterst slecht gesorteerd (fig. 10), terwijl bovenaan, rond 25 m, een slecht gesorteerd, zeer fijn zand (fig. 4) voorkomt.

De cumulatieve curve wordt gedomineerd door de saltatiepopulatie, naast 5% tractiepopulatie, met een breekpunt op 3ϕ , en 10 tot 20% suspensiepopulatie, met een breekpunt op $4,5\phi$ (fig. 16).

Uit het C/M-diagram kan afgeleid worden, dat deze sedimenten werden afgezet uit een homogene suspensie in een laag turbulente omgeving (fig. 22).

32,7 - 34,3 m (O60 - O63)

In dit pakket komt slecht gesorteerd, zeer fijn zand (fig. 4) voor, met een positief sterk asymmetrische verdelingscurve (fig. 10). Uit de cumulatieve curve blijkt, dat dit sediment voor 90% uit een saltatiepopulatie bestaat, met een zeer onduidelijk breekpunt naar een suspensiepopulatie; het voorkomen van een tractiepopulatie is zeer onduidelijk (fig. 16).

Deze zanden ontstonden uit een gegradeerde suspensie in een laag turbulent milieu (fig. 22).

34,3 - 44,0 m (O65 - O80)

Het complex bestaat grotendeels uit slecht gesorteerd, zeer fijn zand en fijn zand, met enkele intercalaties (vnl. onderaan) van zeer slecht gesorteerd, kleiig of grofsiltig, zeer fijn zand (fig. 5). Hun verdelingscurve

is positief sterk asymmetrisch (fig. 11), maar één fijn zand bezit een positief asymmetrische verdelingscurve (fig. 11).

De cumulatieve curve van al deze zanden vertoont een belangrijke saltatiepopulatie. Overal is een tractiepopulatie aanwezig, die gewoonlijk 5% bedraagt, maar tot 10 en 15% kan oplopen; het breekpunt met de saltatiepopulatie ligt bij $2,5\phi$. De suspensiepopulatie schommelt tussen 10 en 15% bij de zuivere zanden en rond 20% bij de kleiige of grofsiltige zanden. Het breekpunt met de saltatiepopulatie ligt bij 4ϕ (fig. 17).

De onderste zanden (tot 40m) werden afgezet uit een uniforme suspensie in een laag energetisch milieu, terwijl de volgende ontstonden uit een gegradeerde suspensie in een laag turbulent milieu (fig. 23).

44,0 - 48,0 m (O81 - O87)

De sortering van deze fijne zanden (fig. 5) varieert van slecht onderaan tot goed en middelmatig in het midden van dit pakket en weerom tot slecht bovenaan (fig. 11). De verdelingscurve van de slecht gesorteerde zanden is positief sterk asymmetrisch, terwijl deze van de goed en middelmatig gesorteerde zanden resp. bijna symmetrisch en positief asymmetrisch is (fig. 11).

De cumulatieve curven tonen een duidelijk overwicht van de saltatiepopulatie, met minder dan 10% suspensiepopulatie (overgang op 4ϕ) en 2-4% tractiepopulatie (overgang op 2ϕ) (fig. 17).

Deze sedimenten werden volgens het C/M-diagram afgezet uit een gegradeerde suspensie in een laag turbulente omgeving (fig. 23).

48,0 - 52,0 m (O88 - O93)

Het sedimentpakket bestaat onderaan uit een uiterst slecht gesorteerd kleiig, zeer fijnsiltig, zeer fijn zand, dat naar boven toe overgaat in een zeer slecht gesorteerd, kleiig, fijn zand (fig. 6). Voor al deze zanden is de verdelingscurve positief sterk asymmetrisch (fig. 12).

De cumulatieve curven geven van onder naar boven een vermindering weer van zowel de tractiepopulatie (5 naar 2%) als van de suspensiepopulatie (60 naar 40%) (fig. 18). De onderste sedimenten werden afgezet uit een uniforme suspensie in een laag energetische omgeving, terwijl de bovenste ontstonden uit een gegradeerde suspensie in een laag turbulent milieu (fig. 24).

52,0 - 54,0 m (O94 - O97)

Dit naar boven toe grover wordend complex bestaat onderaan uit een zeer slecht gesorteerd kleiig, zeer fijnsiltig, zeer fijn zand, dat naar boven toe overgaat in een eveneens zeer slecht gesorteerd kleiig, zeer fijn zand en tenslotte in een slecht gesorteerd, zeer fijn zand (fig. 6). De verdelingscurve is positief sterk asymmetrisch (fig. 12).

Uit de cumulatieve curve blijkt een vermindering naar boven toe van de suspensiepopulatie van 50 naar 20%, en van de tractiepopulatie van 4 naar 1% (fig. 18).

Het onderste sediment is afgezet uit een uniforme suspensie in een laag energetisch milieu, terwijl het overige deel ontstond uit een gegradeerde suspensie in een laag turbulente omgeving (fig. 24).

54,0 - 60,5 m (O98 - O105)

Het grootste deel van dit pakket bestaat uit fijnsiltige klei, met onderaan een laag fijnsiltige, zeer fijnzandige klei en bovenaan een laag kleiig, zeer fijn silt (fig. 6). Zowel de cumulatieve curve als het C/M-diagram wijzen op een afzetting uit een fijne suspensie (fig. 19, fig. 24).

60,5 - 62,0 m (O106 - O110)

Dit fijne zand (fig. 7) heeft onderaan een middelmatig goede sortering, die geleidelijk naar boven toe overgaat in een zeer slechte sortering (fig. 13). Alhoewel de verdelingscurven tot de positief sterk asymmetrische klasse behoren, verhoogt de waarde van de asymmetrie naar boven (fig. 13).

Het aandeel van de suspensiepopulatie verhoogt naar boven toe van 10 tot 20%, waarbij het breekpunt met de dominerende saltatiepopulatie bij 3,5 ϕ ligt; de tractiepopulatie blijft rond de 2% schommelen (fig. 19). Volgens het C/M-diagram werden deze zanden afgezet uit een gegradeerde suspensie in een laag turbulente omgeving (fig. 25).

62,0 - 65,0 m (O111 - O116)

Deze zeer fijne zanden (fig. 7) hebben een sortering, die schommelt van goed tot slecht, terwijl de verdelingscurve positief asymmetrisch tot positief sterk asymmetrisch is (fig. 13).

De suspensiepopulatie bedraagt minder dan 10% en het breekpunt met de saltatiepopulatie ligt rond 4 ϕ ; de tractiepopulatie schommelt tussen 3 en 5% (fig. 19). Deze sedimenten werden grotendeels afgezet uit een uniforme suspensie in een laag energetisch milieu (fig. 25).

1.3. BORING OEDELEM I (23E88) KALKGEHALTE (FIG. 1)

1,27 – 4,0 m (O1 – O9)

Het gemiddelde kalkgehalte bedraagt ongeveer 12%, met dien verstande dat de 3 bovenste monsters (tot 1,8m) bijna volledig kalkvrij zijn; het overige (grootste) gedeelte van dit sediment bevat tussen 16 en 19% kalk.

4,0 – 11,7 m (O10 – O23)

Deze sedimenten bevatten gemiddeld 10% kalk, maar het bovenste deel bevat tussen 5 en 8%, en met uitschieters rond 6m (tot 22%) en aan de basis (30%).

11,7 – 22,0 m (O24 – O39)

Met gemiddeld 16% haalt dit sediment het hoogste kalkgehalte in deze boring. Het neemt toe van de top tot ongeveer 16m en daalt dan geleidelijk tot 10% aan de basis.

22,0 – 24,1 m (O40 – O43)

Het kalkgehalte is gedaald tot gemiddeld 10%, met weinig schommelingen.

24,1 – 32,7 m (O44 – O59)

Dit grofsiltig of kleiig, zeer fijn zand bevat gemiddeld bijna 11% kalk, eveneens met weinig schommelingen.

32,7 – 34,4 m (O60 – O64)

Met een gemiddelde van ongeveer 6% is het kalkgehalte ongeveer gehalveerd t.o.v. de bovenliggende sedimenten.

34,4 – 44,0 m (O65 – O80)

Deze sedimenten bevatten gemiddeld iets meer dan 5% kalk, met de hoogste waarden aan de basis en de top van dit pakket.

44,0 – 48,0 m (O81 – O87)

Het kalkgehalte is gestegen tot gemiddeld méér dan 6%, met een geleidelijke stijging van de basis naar de top.

48,0 – 52,0 m (O88 – O93)

Deze sedimenten bevatten bijna 9% kalk, met de hoogste waarden onderaan en geleidelijke afname naar boven.

52,0 – 54,0 m (O94 – O97)

Het kalkgehalte is gedaald tot 6%, waarbij deze keer de hoogste waarden aan de top van dit sedimentpakket gevonden worden.

54,0 – 60,5 m (O98 – O105)

Deze kleiige afzettingen bevatten gemiddeld bijna 6% kalk waarbij eveneens een verhoging naar de top optreedt .

60,5 – 62,0 m (O106 – O110)

Het kalkgehalte is verder gedaald tot 5%; deze maal komen de hoogste waarden aan de basis voor.

62,0 – 65,0 m (O111 – O116)

Opnieuw treedt een verhoging op tot 7,5%, met zeer geringe schommelingen over het ganse sedimentpakket.

1.4. BORING OEDELEM I (23E88) GLAUCONIETGEHALTE (FIG. 1)

1,27 – 4,0 m (O1 – O9)

Deze sedimenten bevatten gemiddeld bijna 18% glauconiet; dit hoge gehalte is vnl. te wijten aan monster O3 op 1,65m diepte (kleiig , grofsiltig , middelmatig zand) waarvan de zandfractie bijna 65% glauconiet bevat. De overige monsters bevatten gemiddeld ongeveer 12% glauconiet.

4,0 – 11,7 m (O10 – O23)

Het glauconietgehalte van deze afzettingen bedraagt bijna 9%, met meer dan 18% in het middenste deel en ongeveer 5% aan de basis en de top van dit pakket.

11,7 – 22,0 m (O24 – O39)

Het percentage aan glauconiet daalt in deze sedimenten geleidelijk van meer dan 15% aan de basis tot 5% aan de top, met een gemiddelde van bijna 11% voor het totaal.

22,0 – 32,7 m (O40 – O59)

In tegenstelling tot de vorige sedimentgroepen bevatten deze zeer fijne zanden een bijna gelijk percentage aan glauconiet, dat gemiddeld ongeveer 20% bedraagt.

32,7 – 34,3 m (O60 – O63)

Het glauconietgehalte in deze sedimenten is gedaald tot gemiddeld 13%, met het laagste percentage (bijna 8%) aan de basis.

34,3 – 34,4 m (O64)

De zandfractie van deze grofsiltige, zeer fijnzandige klei bevat evenveel glauconiet als het bovenliggende zand, bijna 8%.

34,4 – 48,0 m (O65 – O87)

Deze sedimenten bevatten gemiddeld bijna 11% glauconiet; buiten de basissedimenten, die slechts 5% bevatten, treden er betrekkelijk weinig schommelingen op in de overige afzettingen van dit pakket.

48,0 – 52,0 m (O88 – O93)

Deze iets meer kleihoudende (zeer) fijne zanden bevatten gemiddeld bijna 16% glauconiet.

52,0 – 54,0 m (O94 – O97)

Samen met een vergroving naar boven toe, vermindert het glauconietgehalte op dezelfde manier van 16 naar 9%, terwijl het gemiddelde bijna 13% bedraagt.

54,0 – 60,5 m (O98 – O105)

De zandfractie van deze kleiige sedimenten bevat gemiddeld 57% glauconiet, maar dat gehalte schommelt tussen 36 en 78%.

60,5 – 62,0 m (O106 – O110)

Gemiddeld bevatten deze fijne zanden 21% glauconiet, wat kan oplopen tot 36% voor het topmonster.

62,0 – 65,0 m (O111 – O116)

Het glauconietgehalte van deze zeer fijne zanden schommelt weinig en bedraagt gemiddeld bijna 15%.

1.5. BORING OEDELEM I (23E88) ZWARE MINERALLEN (FIG. 1)

1,27 – 4,0 m (O1 – O9)

Deze sedimenten, die variëren van grofsiltig, zeer fijn zand, over grof silt, tot grofsiltige klei, bevatten gemiddeld 72% ubiquisten. Daarvan maakt zirkoon het leeuwenaandeel uit, nl. meer dan 50% van het totaal aantal zware mineralen. Het rutielgehalte (14%) bedraagt het dubbel van dat van toermalijn; anataas haalt net geen 1%.

Het gehalte aan parametamorfe mineralen bedraagt slechts 8%, met iets meer distheen (4%) dan stauroliet. Sillimaniet en andalusiet komen slechts sporadisch voor.

Granaat haalt gemiddeld 15% en epidoot bijna 4; pyroxenen en amfibolen komen nauwelijks voor.

De afmeting van de zware mineralen ligt in de fractie 50 – 125 µm. De heterogene korrelgrootte van deze sedimenten heeft geen merkbare invloed op de zware-mineralenverdeling: het onderste, minst fijne, monster bevat het meeste zirkoon, alhoewel men dit mineraal vooral in fijnere sedimenten zou verwachten, wegens zijn, normaal, geringe afmeting; het gehalte van dit mineraal neemt geleidelijk af naar boven toe en bereikt een minimum in de bovenste, kleiige sedimenten, waar men het omgekeerde zou verwachten vanuit louter korrelgrootte-oogpunt. Opmerkelijk is ook het voorkomen van kleinere toermalijnkorrels dan in de andere sedimenten, in het zandmonster op 2,2 m diepte.

Het hoogste gemiddelde gewichtspercentage aan zware mineralen in deze boring wordt, met bijna 0,6% gevonden in deze topsedimenten. De waarden schommelen zeer sterk en er wordt geen verband gevonden met de wisselende korrelgrootte – verdeling in deze sedimenten.

In het mineralogisch driehoeksdiagram (fig. 26) wordt de zware-mineralenverdeling van deze sedimenten weergegeven in de linkerhelft van de zone met meer dan 60% ubiquisten, waarbij een duidelijke vermindering van deze groep van beneden naar boven wordt opgemerkt. In het dichtheidsdriehoeksdiagram liggen ze verspreid langs de linkerzijde, waaruit een duidelijke vermindering, van onder naar boven, van het gehalte aan zwaardere mineraalsoorten blijkt. Deze twee evoluties neemt men ook waar in het synoptisch ruitvormig diagram. Dit zou wijzen op een vermindering van de afzettingenergie op deze plaats van het bekken, welke evolutie duidelijker wordt gevolgd in de zware-mineralenverdeling dan in het totale sediment.

De zware-mineralenverdeling komt goed overeen met het algemeen gemiddelde van deze van het Lid van Wemmel (GEETS et al., 1985). Daarin overheersen eveneens de ubiquisten met 71%, met vnl. zirkoon (44%), en met meer rutiel (17%) dan toermalijn. Het granaatgehalte (13%) overtreft eveneens dat van de parametamorfe mineralen, die wel meer voorkomen (12%) en waarin stauroliet (5%) hoger scoort dan distheen (4%).

4,0 – 11,7 m (O10 – O23)

In deze afzetting, die voor het overgrote deel bestaat uit fijn zand, is het gehalte aan ubiquisten gedaald tot een gemiddelde van 66%; zirkoon, met 44% van de totale zware-mineralenverdeling, is het belangrijkste lid in deze groep, naast quasi gelijke hoeveelheden rutiel (11%) en toermalijn (10%).

De parametamorfe mineralen nemen, met 15%, de tweede plaats in; distheen (9%) overheerst duidelijk over stauroliet (5%); sillimaniet haalt gemiddeld bijna 2%, maar komt niet overal voor; andalusiet treedt nauwelijks op.

Met 14% is granaat nog een belangrijke zware-mineraalsoort, terwijl epidoot nog 3% haalt.

De grootte van de zware-minaalkorrels in de onderste sedimenten ligt tussen 50 en 125µm; naar boven toe merkt men een vergroving op tot 100-150µm, wegens de aanvoer van grotere zirkoonkorrels.

In het dichtheidsdriehoeksdiagram (fig. 26) liggen de punten gegroepeerd in de linker middenzone, met gemiddeld 30-60% zwaardere mineraalkorrels, terwijl ze het middendeel van de top innemen in het mineralogisch driehoeksdiagram. In het ruitdiagram worden ze bovenaan links geprojecteerd, met meer dan 80% zwaardere mineraalsoorten, wat kan wijzen op een energierijke afzettingssomgeving.

De plaats in de grafische voorstelling komt grosso modo overeen met deze van GroepII uit de algemene zware-mineralenverdeling van het Lid van Oedelem: deze bevatten gemiddeld 65% ubiquisten, maar slechts 23% zirkoon (tegenover 44% in deze boring). Toermalijn en rutiel zijn daarentegen evenwaardig met resp. 19 en 17%. De parametamorfe mineralen halen bijna 17%, maar met 12% overheerst stauroliet, terwijl het granaatgehalte, met gemiddeld 13%, overeenkomt met de waarde in dit onderzoek (GEETS et al., 1985).

11,7 – 22,0 m (O24 – O39)

Het gehalte aan ubiquisten in deze fijne zanden is nagenoeg identiek (bijna 66%) aan dit van het vorige sedimentpakket, maar het percentage aan zirkoon is gedaald tot 38%; toermalijn bezet nu de tweede plaats in deze groep met meer dan 17%, terwijl rutiel gedaald is tot 9%.

Met 20% bezetten de parametamorfe mineralen nu duidelijk de tweede plaats; hierin is distheen, met iets meer dan 9% nog het belangrijkste mineraal, maar stauroliet haalt bijna 8%. Gemiddeld komt andalusiet voor met bijna 2%, maar waarden van 4 en 5 % treden eveneens op; sillimaniet, met gemiddeld iets meer dan 1%, vertoont hetzelfde gedrag.

Het granaatgehalte is gedaald tot 9%, terwijl dat van epidoot nog 3% bedraagt.

Pyroxenen zijn zo goed als afwezig, maar de amfibolen (hoornblende, aktinoliet) kunnen in de onderste 3 meter van dit sedimentpakket 6% halen; ze verminderen en verdwijnen geleidelijk naar boven toe.

De grootte van de zware-mineralenkorrels ligt voor de meeste sedimenten in deze groep tussen 50 en 125µm, alhoewel ze in een aantal niveaus meer dan 125µm groot zijn. Deze sedimenten, evenals deze van het bovenliggend pakket bevatten gemiddeld 0,22% zware mineralen; buiten enkele uitzonderingen, komen weinig schommelingen voor in de individuele percentages.

In het dichtheidsdriehoeksdiagram (fig. 27) liggen de punten voor deze zware-mineralenverdelingen meer naar het centrale gedeelte: de meeste liggen in een zone met 55 tot 35% zwaardere mineralenkorrels ($d > 4,2$), alhoewel 3 monsters er minder dan 20% van bevatten. Ze nemen het centrale en rechtergedeelte van de top in het mineralogisch driehoeksdiagram in, met meestal 60 tot 80% ubiquisten, buiten enkele uitzonderingen, die er minder van bevatten. In het ruitvormig diagram nemen ze het centrum en het rechtergedeelte van de top in, in de zone met 60 tot 80% zwaardere mineraalkorrels ($d > 3,4$). De sedimenten werden vermoedelijk in een iets minder energierijke omgeving afgezet dan deze van de vorige groep.

Nog beter dan bij het vorige sedimentpakket, leunen deze zware-mineralenverdelingen aan bij deze uit GroepII uit de studie van de algemene zware-mineralensamenstelling; het zirkoongehalte is gedaald, terwijl toermalijn belangrijker is dan rutiel. De parametamorfe mineralen bezetten de tweede plaats en het staurolietgehalte is gestegen. Ook de amfibolen komen duidelijker voor.

22,0 – 24,1 m (O40 – O43)

In deze zeer fijne zanden is het gehalte aan ubiquisten opnieuw gestegen tot 73%, met nog steeds een overmaat aan zirkoon (bijna 44%); met 15% overtreft het toermalijngehalte lichtjes dat van rutiel (13%).

Het percentage van de parametamorfe mineralen is ongeveer gehalveerd tot bijna 11%; stauroliet (5%) overheerst distheen(3%); andalusiet haalt 2% en sillimaniet komt nauwelijks voor.

Het granaatgehalte bedraagt 9%, dat van epidoot 4%; amfibolen (aktinoliet, hoornblende) komen overal voor en halen gemiddeld 3%.

De grootte van de zware-mineralenkorrels valt overal in de fractie 50-125µm.

In het dichtheidsdriehoeksdiagram (fig. 27) liggen de punten voor deze sedimenten in een meer centraal gedeelte, zonder overwicht van één van de dichtheidsklassen. In het mineralogisch driehoeksdiagram liggen ze sterk gegroepeerd in de topzone door de grote overmaat aan ubiquisten. Door hun plaats in het ruitdiagram blijkt dat ze in ongeveer dezelfde enogetische omstandigheden zijn afgezet als de vorige groep sedimenten.

Wanneer men de gemiddelde zware-mineralenverdelingen van deze drie sedimentpakketten vergelijkt met deze van het Lid van Oedelem uit de vroegere boringen van Oedelem en Ursel (GEETS et al., 1985) komen de gehalten aan ubiquisten goed overeen met bijna 67% in de hier onderzochte monsters, tegenover 69% voor de vroegere resultaten. In beide gevallen overheerst zirkoon met ongeveer 40%, maar in deze boring overheerst toermalijn (14%) over rutiel (10%), terwijl het omgekeerde optreedt in de vroegere boringen van Oedelem en Ursel.

In beide gevallen halen de parametamorfe mineralen 17%, maar in deze boring is er een overwicht van distheen over stauroliet. Ook de gehalten aan granaat bedragen in beide gevallen iets meer dan 14%, maar epidoot scoort met 3 tegen 1% beter in deze studie.

24,1 – 32,7 m (O44 – O59)

Deze sedimenten, die voor het grootste gedeelte bestaan uit kleiige of grofsiltige, zeer fijne zanden, worden gekenmerkt door het hoogste aantal ubiquisten in deze boring, nl. 75%. Zirkoon haalt meer dan 46% van het totaal aan zware mineralen, naast iets meer rutiel (14%) dan toermalijn. Andere Ti-mineralen, anataas, brookiet, titaniet, komen regelmatig voor, zij het in kleine hoeveelheden.

Met bijna 12% vormt granaat de tweede grootste groep, gevolgd door de parametamorfe mineralen met bijna 8%: stauroliet en distheen komen bijna overal evenveel voor, naast kleine hoeveelheden andalusiet (grote korrels met sterk pleochroïsme) en sillimaniet.

Epidoot haalt iets meer dan 3%; pyroxenen ontbreken, maar de amfibolen (hoornblende, aktinoliet) halen meer dan 2%.

De zware-mineralenkorrels liggen allemaal in de zeer fijn-zandfractie, behalve wat betreft het onderste monster, waarin ze grover zijn (overgang naar de volgende groep). In deze afzettingen, zoals in zowel de boven- als onderliggende sedimenten komen zeer weinig zware mineralen voor: gemiddeld 0,12%. Ook hier komen slechts zeer geringe schommelingen voor.

De punten voor deze sedimenten liggen in het dichtheidsdriehoeksdiagram (fig. 28) in de linkerhelft, in de zone met 40 tot 60% zwaardere mineraalsoorten. In het mineralogisch driehoeksdiagram liggen ze in de linkerhelft van de topzone, met meer dan 70% ubiquisten. In het ruitvormig diagram worden ze in het midden van de topzone geprojecteerd, met meer dan 70% middelmatig zware en zwaardere korrels, zichtbaar wegens de overmaat aan zirkoon.

32,7 – 34,3 m (O60 – O63)

In deze fijne zanden is het gehalte aan ubiquisten gedaald tot bijna 67%; met meer dan 31% van het totaal aantal zware mineralen is toermalijn het belangrijkste mineraal binnen deze groep, gevolgd door zirkoon (29%) en rutiel (bijna 6%).

De parametamorfe mineralen halen uitzonderlijk meer dan 28%, waaronder 10% stauroliet en bijna 9% distheen. Opmerkelijk is het hoog gehalte aan andalusiet met bijna 8%, met hier ook de rose variëteit met hoog pleochroïsme. Ook sillimaniet haalt bijna 2%.

Granaat haalt geen 5% meer, epidoot zelfs niet meer 1% gemiddeld, terwijl amfibolen en pyroxenen totaal ontbreken.

De afmeting van de zware mineralen ligt gemiddeld boven de 250µm; de korrels zijn goed afgerond, behalve de kleine exemplaren, die hoekig zijn.

In het dichtheidsdriehoeksdiagram (fig. 28) liggen de punten voor deze sedimenten zeer sterk verspreid, waarbij het gehalte aan zwaardere mineraalkorrels schommelt van minder dan 20% tot bijna 60%. Ook in het mineralogisch driehoeksdiagram liggen ze in de bovenste helft verspreid, zowel langs de linker- als langs de rechterzijde.

In de lithologische beschrijving van de boring was het niet mogelijk deze laatste twee besproken groepen een duidelijke lithostratigrafische plaats toe te wijzen, wegens hun grote gelijkheid met de onderliggende afzetting. Op basis van hun zware-mineralenverdeling zijn we geneigd ze onder te brengen in de Formatie van Aalter (vroeger van Knesselare) wegens de opmerkelijke zware-mineralensamenstelling van de 4 laatste monsters: overheersing van toermalijn over zirkoon binnen de ubiquisten, het lage gehalte aan granaat en de belangrijke hoeveelheid grote, rose, sterk pleochroïstische andalusietkorrels, die ook in de bovenliggende 8,5 m voorkomen. Deze zware-mineralensamenstelling komt verbazend goed overeen

met deze van de afzettingen van de Formatie van Brussel, eveneens van Lutetiaan-ouderdom (GEETS et al., 1985).

34,3 – 34,4 m (O64)

Op dit niveau komt een grofsiltige, zeer fijnzandige klei voor, waarin de ubiquisten 74% halen, met opnieuw een overmaat aan zirkoon (56%) naast rutiel en toermalijn met resp. 9 en 8%.

Het granaatgehalte is tot 16% gestegen, terwijl er slechts 9% parametamorfe mineralen voorkomen, waaronder 4% stauroliet en 3% distheen.

Er komt slechts 1% epidoot voor, pyroxenen en amfibolen ontbreken volledig.

34,4 – 44,0 m (O65 – O80)

De zware-mineralenverdeling van deze (kleiige), zeer fijne en fijne zanden bevat 69% ubiquisten, met 45% zirkoon en ongeveer evenveel rutiel als toermalijn: 11%. Andere Ti-mineralen (anataas en brookiet) komen nauwelijks voor.

De parametamorfe mineralen halen bijna 15%, waaronder stauroliet (6%) en distheen (5%) de belangrijkste vertegenwoordigers zijn, terwijl andalusiet nog bijna 3% haalt.

Granaat speelt met 14% nog een belangrijke rol, terwijl er nog 2% epidoot voorkomt. Pyroxenen en amfibolen ontbreken totaal.

De korrelgrootte van deze zware mineralen ligt tussen 50 en 125µm. Het gemiddelde percentage stijgt tot 0,42%, waarbij de kleinste waarden onderaan voorkomen, met een geleidelijke stijging naar boven. Er is een zeer duidelijke scheiding met het bovenliggende sedimentpakket, waarin het gewichtspercentage aan zware mineralen veel lager is.

In het dichtheidsdriehoeksdiagram (fig. 29) vallen de punten voor deze zware-mineralenverdelingen in de linkerhelft, grotendeels in de zone met 40 tot 60% zwaardere mineraalkorrels. Ze liggen verspreid aan de top van het mineralogisch driehoeksdiagram in het gebied met meer dan 60% ubiquisten. In het ruitvormig diagram liggen ze mooi gegroepeerd in de topzone, met meer dan 70% middelmatig zware en zwaardere mineraalkorrels.

Bij vergelijking met de algemene zware-mineraleninhoud in het Lid van Vlierzele (GEETS & DE BREUCK, 1982) komen deze resultaten overeen met die van Groep II, waarin 70% ubiquisten voorkomen, waaronder 38% zirkoon, 18% toermalijn en 12% rutiel. Het percentage aan parametamorfe mineralen, evenals de verdeling van de verschillende soorten binnen deze groep zijn identiek. Er komen nog 8% granaat en 3% epidoot in voor. Niet toevallig behoren tot Groep II ook de sedimenten uit ontsluitingen van het Lid van Vlierzele tussen Gent en Brugge.

44,0 – 48,0 m (O81 – O87)

De zware mineralen van deze fijne zanden bevatten gemiddeld juist geen 60% ubiquisten. Daarin is zirkoon het belangrijkste lid met 25%, op de voet gevolgd door toermalijn met 23%; rutiel komt op de derde plaats met 11%. Anataas komt onregelmatig en in kleine hoeveelheden voor.

De parametamorfe mineralen halen bijna 29%, waaronder 14% distheen; daarop volgt stauroliet met 9%, naast 3% sillimaniet en 2% andalusiet.

Het granaatgehalte bedraagt 10%, dat van epidoot slechts 1%. Pyroxenen en amfibolen komen nauwelijks voor.

De korrels zijn allemaal groter dan 125µm. Ook hier komen, met 0,12%, zeer weinig zware mineralen voor, met een duidelijke vermeerdering naar boven.

De afbeeldingen voor deze verdelingen in het dichtheidsdriehoeksdiagram (fig. 29) liggen in een zone met 10 tot 40% zwaardere mineraalsoorten. In het mineralogisch driehoeksdiagram liggen ze langs de rechterzijde in het gebied met 50 – 70% ubiquisten en 20 – 40% parametamorfe mineralen. Ze liggen langs de rechterbovenzijde van het ruitvormig diagram.

Volgens hun plaats in de grafische voorstelling vertonen deze monsters een gelijkenis met deze uit Groep I van de algemene bespreking (S.GEETS & W.DE BREUCK, 1982), alhoewel hierin zirkoon meer voorkomt dan toermalijn. Het gehalte en de inhoud van de groep der parametamorfe mineralen komt dan wel goed overeen, maar granaat haalt er net geen 9%. Deze monsters zijn afkomstig uit ontsluitingen ten zuiden en ten oosten van Gent.

48,0 – 54,0 m (O88 – O97)

Het gehalte aan ubiquisten van deze kleiige, (grofsiltige) zeer fijne zanden bedraagt mer dan 70%; zirkoon, met bijna 46% van de totale zware-mineralenverdeling, is hierin het belangrijkste mineraal. Daarnaast komen nog gemiddeld 14% rutiel en iets meer dan 10% toermalijn voor. Andere Ti-mineralen treden nauwelijks op.

Met 14% zijn de parametamorfe mineralen de tweede belangrijkste groep. Stauroliet en distheen zijn met ongeveer 6% de twee voornaamste vertegenwoordigers, naast andalusiet en sillimaniet, die gemiddeld iets meer dan 1% scoren.

Granaat haalt bijna 13% en epidoot meer dan 2%. Pyroxenen komen niet, amfibolen nauwelijks voor.

De korrelgrootte van de zware mineralen ligt tussen 50 en 125µm. De bovenste 2 meter bevatten gemiddeld 0,23% zware mineralen, met weinig schommelingen in de afzonderlijke waarden, terwijl de onderste 2 meter er gemiddeld 0,43% bevatten, eveneens zonder noemenswaardige schommelingen.

In het dichtheidsdriehoeksdiagram (fig. 30) liggen de punten van deze monsters langs de linkerhelft, in de zone met 40 tot 60% zwaardere mineraalsoorten. Ze liggen sterk gegroepeerd in het middendeel van de topzone van het mineralogisch driehoeksdiagram, met 60 tot 80% ubiquisten.

Bij vergelijking met de vorige tellingen (S.GEETS & W.DE BREUCK, 1982) worden geen gelijkaardige associaties gevonden in het Lid van Pittem, vermoedelijk door het sterk zandige karakter van de hier onderzochte sedimenten. Door het hoge granaatgehalte komen ze nog het beste overeen met deze uit Groep II van het Lid van Vlierzele, die hierboven reeds werden besproken.

54,0 – 60,5 m (O98 – O105)

Slechts het bovenste (zeer fijnsiltige klei) en het onderste monster (fijnsiltige, zeer fijnzandige klei) bevatten genoeg zandfractie om een zware-mineralen determinatie te kunnen uitvoeren.

De verdeling bleek nagenoeg identiek aan deze uit de voorgaande groep, met iets minder granaat, maar met meer epidoot.

De korrels liggen allemaal in de fractie 50 – 125µm. Het gehalte aan zware mineralen in de zandfractie van deze kleiige sedimenten verschilt sterk, niettegenstaande de gelijklopende korrelgrootteverdeling; het topsediment bevat 2% zware mineralen, terwijl die daaronder terugvallen op 0,10% en minder. De onderste sedimenten bevatten er dan weer meer.

60,5 – 62,0 m (O106 – O110)

In deze fijne zanden halen de ubiquisten bijna 65% van de totale zware-mineralenverdeling, met zirkoon (37%) als voornaamste vertegenwoordiger; toermalijn scoort gemiddeld iets beter dan rutiel, met resp. bijna 15 en iets meer dan 13%. Andere Ti-mineralen ontbreken.

Het gehalte aan parametamorfe mineralen bedraagt meer dan 21%, met bijna 9% voor stauroliet en distheen elk. Sillimaniet (bijna 3%) komt iets meer voor dan andalusiet.

Het granaatgehalte bedraagt nog 12%, maar epidoot haalt nauwelijks 2%.

De zware-mineralenkorrels zijn gemiddeld groter dan 125µm. De afzettingen bevatten gemiddeld 0,30% zware mineralen, met schommelingen tussen 0,05 en 0,47%, en zonder duidelijke lijn.

De punten voor deze sedimenten liggen in het dichtheidsdriehoeksdiagram (fig. 31) langs de linkerhelft in de zone met 30 tot 60% zwaardere mineraalsoorten. In het mineralogisch driehoeksdiagram liggen ze aan de top gegroepeerd met 30 tot 60% ubiquisten, terwijl ze in het ruitvormig diagram geprojecteerd worden in de rechter bovenhelft, met meer dan 80% ubiquisten en parametamorfe mineralen en meer dan 70% zwaardere en middelmatig zware mineraalsoorten ($d > 3,4$), wat zou wijzen op een energierijk afzettingssmilieu.

Wanneer men de resultaten van de afzettingen in deze boring vergelijkt met deze van een gelijkaardig sediment aan de top van het Lid van Egem in de boringen van Tielt, Kallo en Knokke, ligt het percentage aan ubiquisten daar hoger (70%), met eveneens 37% zirkoon, maar met bijna 26% toermalijn en slechts 7% rutiel.

De parametamorfe mineralen halen daar 18%, met meer dan 9% distheen en 6% stauroliet. Het andalusietgehalte bedraagt nog 3%, maar sillimaniet komt zelfs niet overal voor.

Het granaatpercentage haalt geen 9% meer, dat van epidoot bedraagt 2%.

62,0 – 65,0 m (O111 – O116)

Het gehalte aan ubiquisten voor deze zeer fijne zanden bedraagt bijna 68%, waarvan zirkoon bijna 39% van de totale zware-mineralenverdeling inneemt. Met 15% scoort rutiel beter dan toermalijn (13%).

Het percentage aan parametamorfe mineralen is gedaald tot nog geen 10%, met iets meer distheen (5%) dan stauroliet; andalusiet en sillimaniet komen weinig voor.

Het granaatgehalte bedraagt gemiddeld bijna 20% en neemt toe met de diepte. Epidoot haalt bijna 3%. Slechts in het onderste monster komt 2% aktinooliet voor.

De korrelgrootte van de zware mineralenfractie ligt tussen 50 en 125µm. Het gehalte is verder gedaald tot 0,19%, met een duidelijke vermindering van top naar basis.

In het dichtheidsdriehoeksdiagram (fig. 31) liggen de punten langs de linkerkant in de zone met 30 – 50% zwaardere mineraalsoorten. Ze liggen in de linker bovenzone van het mineralogisch driehoeksdiagram, met 60 tot 80% ubiquisten.

Bij vergelijking met de zware-mineralenverdeling van de sedimenten van het Lid van Egem uit de groeve van Egem en de boringen van Kallo en Tielt wordt een duidelijke overeenkomst gevonden. Gemiddeld halen de ubiquisten daar 64%, waarvan zirkoon meer dan 40% van de totale inhoud haalt. Rutiel volgt op de tweede plaats met 13%, terwijl het toermalijngehalte bijna 10% bedraagt.

Ook hier is het gehalte aan parametamorfe mineralen tot bijna 10% gedaald, met 4% stauroliet en distheen, en 1% andalusiet; sillimaniet komt minder voor.

Het gemiddelde granaatgehalte bedraagt eveneens 20%, dat van epidoot bijna 5% en er komt 1% amfibolen (aktinooliet en hoornblende) voor.

1.6. BORING OEDELEMI (23E88) LITHOSTRATIGRAFISCHE KENMERKEN EN INTERPRETATIE

1.6.1. Formatie van Tielt

Lid van Egem (60,5 - 65,0 m)

Deze lithostratigrafische eenheid start in deze boring met grijsgroen, goed tot slecht gesorteerd, zeer fijn zand, glimmer- en glauconietrijk, met enkele kleiige lensjes en sporen van fossielen (o.a. Turritella). Op 62,45m komt er een 15-cm dikke kleilaag voor met grote kruipgangen. Daarop volgt donkergroen, middelmatig goed tot slecht gesorteerd, homogeen, fijn zand, glauconietrijker en glimmerhoudend.

Deze opeenvolging van zeer fijn tot fijn zand komt overeen met de waargenomen sekwentie in de groeve van Egem en in talrijke boringen (Tielt, Kallo, Knokke)(GEETS, 1988). Ze is echter in tegenspraak met de resultaten van het onderzoek van de boring in het Drongengoed - Maldegem (DE BREUCK et al., 1989), waar de fijne zanden vervangen zijn door een afwisseling van fijne zanden en massieve kleibanken.

1.6.2. Formatie van Gent

Lid van Merelbeke (54,0 - 60,5 m)

De basis van deze 6,5 m dikke afzetting bestaat uit grijsgroene, fijnsiltige, zeer fijnzandige klei, die overgaat in een zeer fijnsiltige klei; de top bestaat uit een laag kleiig, zeer fijn silt.

Voornamelijk in het bovenste deel komen zandvoegjes en -lensjes voor, en kruipsporen opgevuld met zand en pyrietconcreties.

Op 56 m is de klei gedeeltelijk bruin gekleurd door oxidatie, met een vertakt, netwerkachtig patroon (vermoedelijk kruipsporen). Onderaan vertoont de klei tekenen van vervorming: talrijke elkaar snijdende glijvlakken met duidelijke glijspiegels, breccieachtige tekeningen.

Het Lid van Merelbeke komt hier voor onder zijn normaal lithofaciës.

Lid van Pittem (48,0 - 54,0 m)

Dit sedimentpakket bestaat uit 2 opeenvolgende sequenties, die naar boven toe grover worden. Onderaan komt grijsgroen, zeer slecht gesorteerd, kleiig, zeer fijnsiltig, zeer fijn zand voor, dat naar boven toe overgaat in een zeer slecht gesorteerd kleiig, zeer fijn zand.

Een tweede sequentie start met een uiterst slecht gesorteerd kleiig, zeer fijnsiltig, zeer fijn zand, dat overgaat in een zeer slecht gesorteerd, kleiig, fijn zand.

Het geheel is sterk gebioturbeerd, met kruipgangen die opgevuld zijn met glauconiethoudend of soms wit zand. Sporadisch komen sporen van schelpen en ligniet-vlekken voor. Bovenaan werd een dunne zandsteenconcretie gevonden .

Het Lid van Pittem komt hier voor onder een vnl. zandig faciës, met zeer dunne kleiige of siltige intercalaties.

Lid van Vlierzele (34,3 - 48,0 m)

Dit bijna 14 m-dikke pakket bestaat onderaan uit grijsgroen, fijn zand, glauconiet- en glimmerhoudend, waarvan de sortering naar boven toe verbetert en dan weer afneemt. Schelpgruis en kleine zandsteenconcreties komen regelmatig voor. Het zand is plaatselijk doortrokken door graafgangen, die eveneens de dunne kleilaagjes verstoren; ook een bundel schuingelaagde kleilaagjes op 45,78 m is doorkropen.

Daarop volgt een complex dat grotendeels bestaat uit groengrijs, glauconiethoudend, slecht gesorteerd, zeer fijn zand en fijn zand, met vnl. onderaan enkele intercalaties van zeer slecht gesorteerd, kleiig of grofsiltig, zeer fijn zand. Fijngelamineerde laagjes zijn eerder zeldzaam, terwijl ook de kruipgangen en het schelpgruis minder voorkomen. Naar boven toe treden meer dunne kleilaagjes en kleilensjes op, samen met humeuze intercalaties.

Het geheel wordt afgesloten door een 10cm-dikke grofsiltige, zeer fijnzandige kleilaag.

Het Lid van Vlierzele vertoont hier zijn normaal zandig faciës; horizontaal gelaagde en kruisgewijs gelaagde pakketten, zoals ze gevonden worden in de ontsluitingen ten zuiden en ten oosten van Gent ontbreken echter grotendeels. De kleilaag aan de top vertegenwoordigt hier blijkbaar het P1n van de oude geologische kaart.

1.6.3. Formatie van Aalter

Lid van Beernem (24,1 - 34,3 m)

De basis wordt gevormd door groen, glauconiethoudend, slecht gesorteerd, zeer fijn zand, onderaan fijn gelamineerd; dunne kleilaagjes en verspreide kleilensjes komen voor.

Daarop volgt een ongeveer 8 m-dik complex, dat grotendeels bestaat uit grijsgroen, grofsiltig of kleiig, zeer fijn zand, glauconiet- en glimmerhoudend. Dunne kleilaagjes en -lensjes komen talrijk voor: vele zijn gestoord door kruipgangen, die men ook in het zand weervindt. Talrijke, gemiddeld 10 cm-dikke zandsteenconcreties komen voor.

De grens met het onderliggende Lid van Vlierzele wordt gelegd ter hoogte van de kleilaag op 34,3 m, die twee sterk gelijkende zandlagen van elkaar scheidt. Deze grens wordt vooral gebaseerd op de zware-mineralensamenstelling van deze sedimenten: in de zanden boven de kleilaag overheerst toermalijn binnen de groep van de ubiquisten, terwijl eronder zirkoon het belangrijkste mineraal is binnen deze groep. Daarenboven komen boven de kleilaag een aanzienlijke hoeveelheid grote, sterk pleochroïstische andalusietkorrels voor, terwijl ze eronder grotendeels ontbreken. Deze andalusietkorrels worden eveneens gevonden in de afzettingen van de Formatie van Brussel, die ook een Lutetiaan-ouderdom hebben.

Lid van Oedelem (4,0 - 24,1 m)

Onderaan vindt men een 2 m-dikke laag grijsgroen, glauconietrijk, zeer fijn zand, slecht tot zeer slecht gesorteerd. Vooral bovenaan komen kleilaagjes en -slierten voor, op vele plaatsen verstoord door bioturbaties. Sporadisch komen dunwandige schelpen voor en één enkele haaientand.

In een 10 m-dik pakket komt groen, glauconiethoudend, slecht gesorteerd, fijn zand voor, dat naar boven toe iets fijner wordt. Er komen zeer veel fossielen in voor; hun aantal vergroot van basis naar top, waar echte schelpenbanken voorkomen.

Het bovenste deel bestaat uit grijsgroen, glauconiethoudend, slecht gesorteerd, fijn zand. Onderaan komen nog zeer veel schelpen voor, waarvan het aantal vermindert naar boven toe, om weer toe te nemen aan de top van de afzetting.

1.6.4. Formatie van Maldegem (1,3 - 4,0 m)

De basis wordt gevormd door grijs, glauconiethoudend, grofsiltig, zeer fijn zand, dat bedekt wordt door een kleiig, fijnzandig, grof silt met verspreide, sterk verweerde fossielen. Deze sedimenten worden bedekt door een grofsiltige klei.

Een vergroving wordt ingeluid door een kleiig, grof silt met veel schelpensporen, gevolgd door een kleiig, grofsiltig, middelmatig zand; het glauconietgehalte van de zandfractie bedraagt bijna 65%. Het is

onregelmatig gelaagd en graafgangen komen erin voor. Het zand wordt bedekt door een (zeer fijnzandige) grofsiltige klei.

Indien het zand met 65% glauconiet beschouwd wordt als een westelijke tegenhanger van de Zwarte Glauconietlaag (Bande Noire), behoren de onderliggende sedimenten tot een westelijke, siltig-kleiige tegenhanger van het Lid van Wemmel, terwijl de bovenliggende klei behoort tot het Lid van Asse.

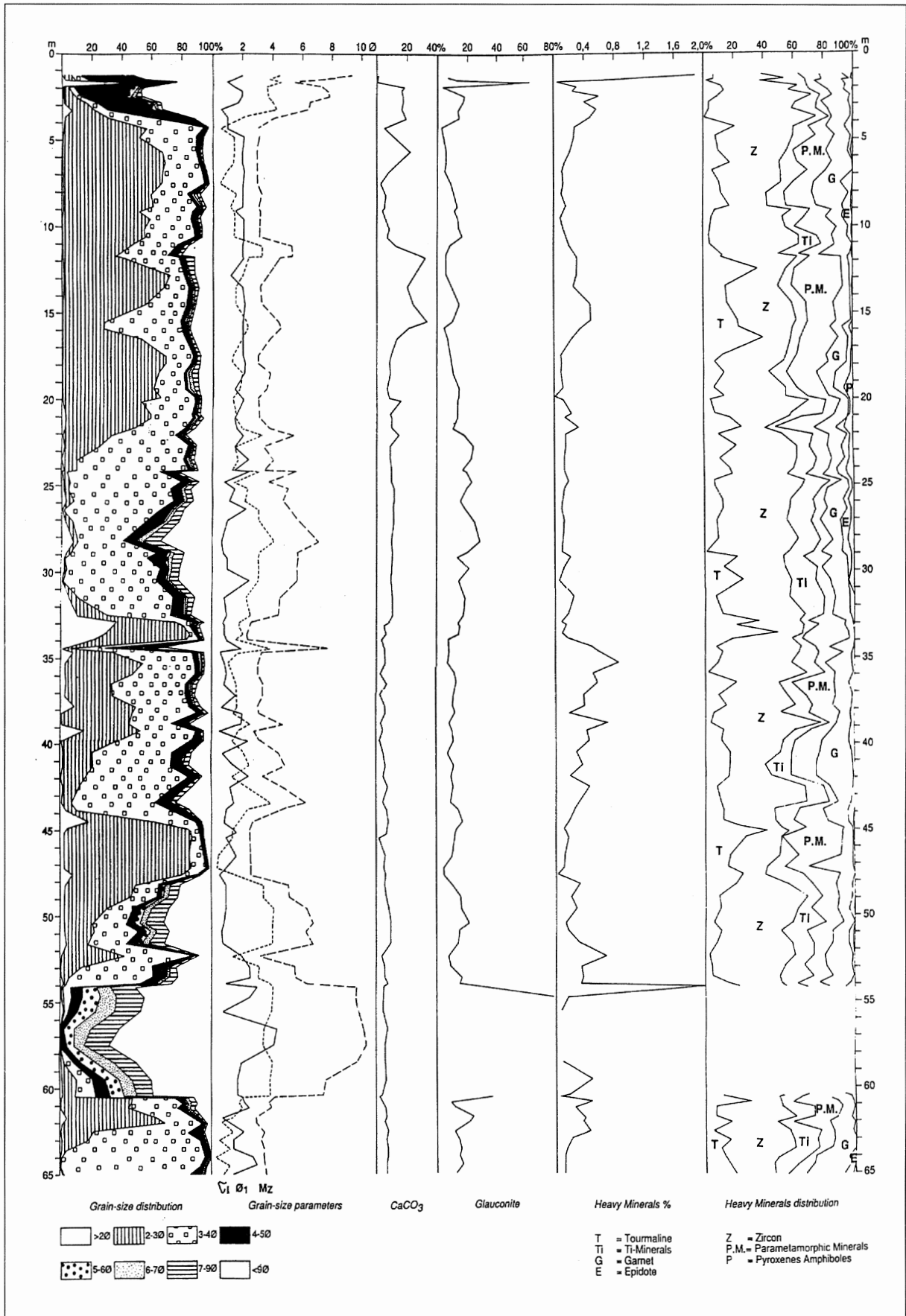


Fig. 1. Sedimentpetrologische log van boring Oedelem I (23E88).

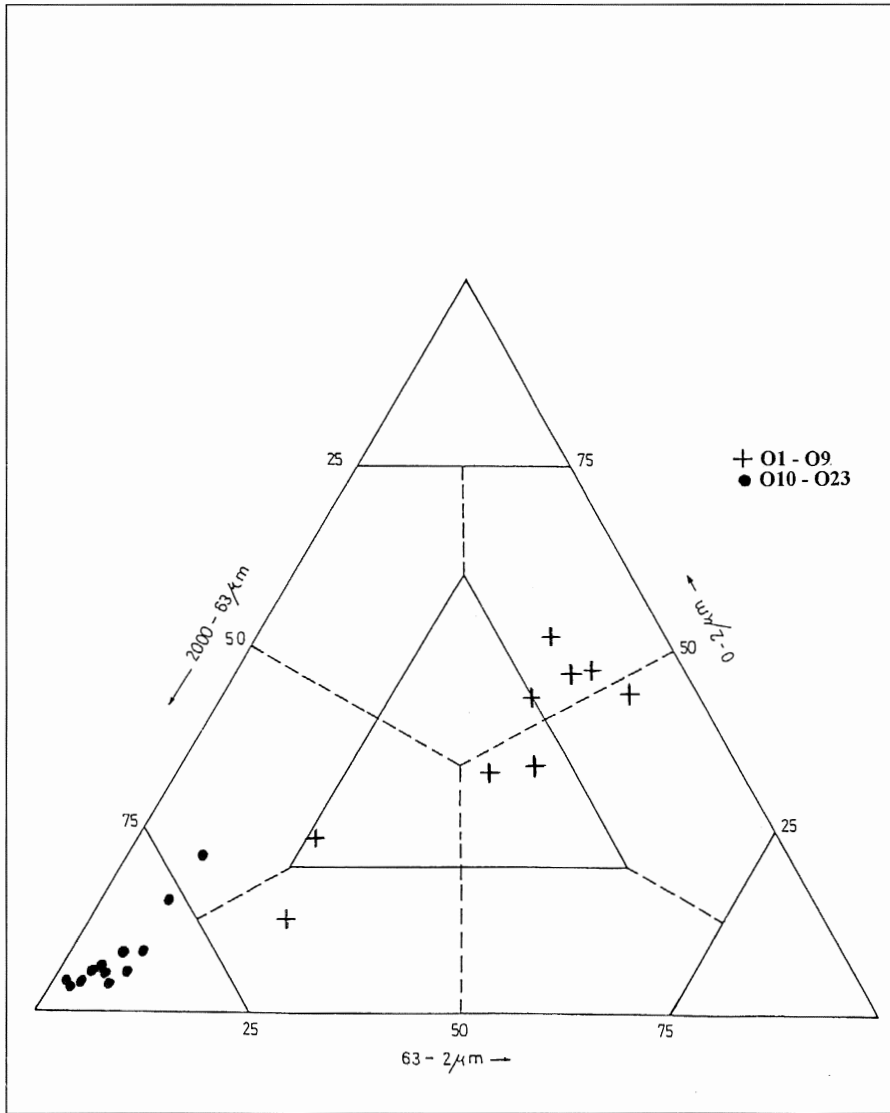


Fig. 2. Texturdriehoekdiagram van de sedimenten tussen 1,27 en 4,0m, en tussen 4,0 en 11,7m.

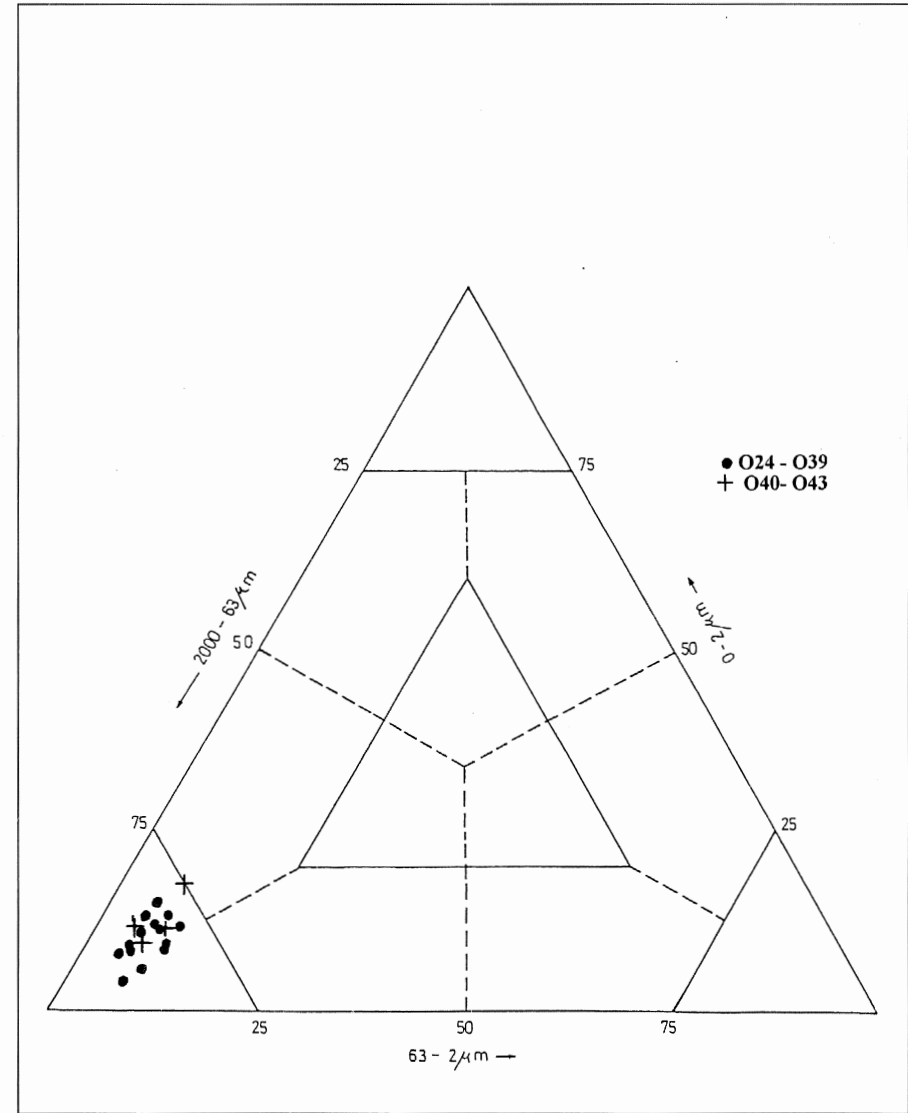


Fig. 3. Texturdriehoekdiagram van de sedimenten tussen 11,7 en 22,0m, en tussen 22,0 en 24,1m.

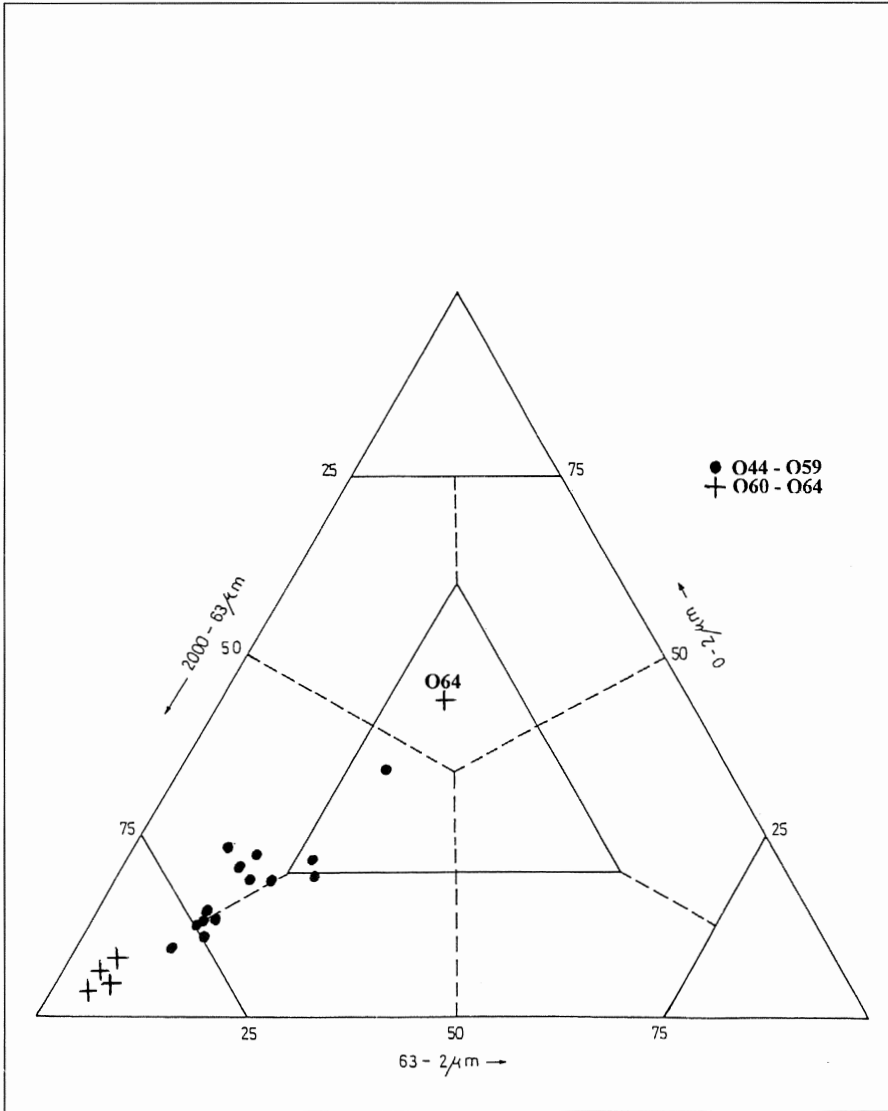


Fig. 4. Textuurdriehoekdiagram van de sedimenten tussen 24,1 en 32,7m, en tussen 32,7 en 34,4m.

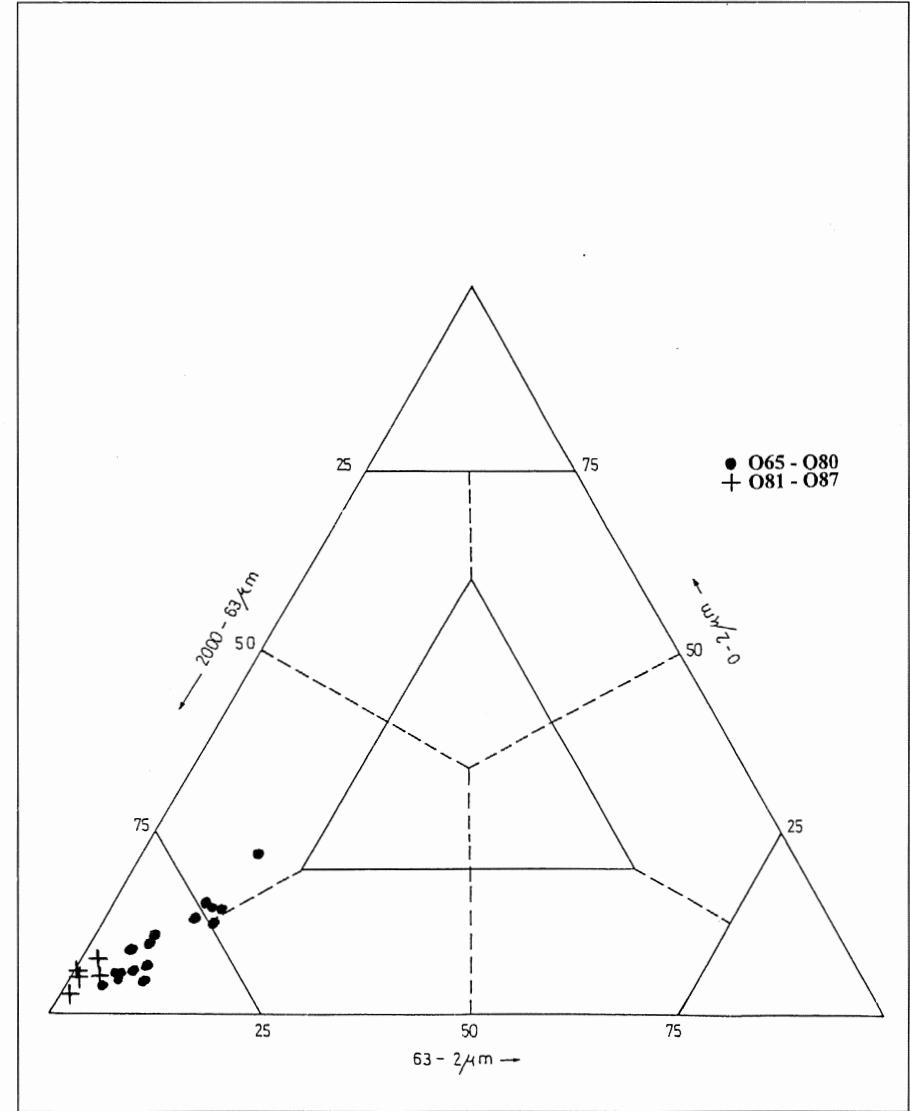


Fig. 5. Textuurdriehoekdiagram van de sedimenten tussen 34,4 en 44,0m, en tussen 44,0 en 48,0m.

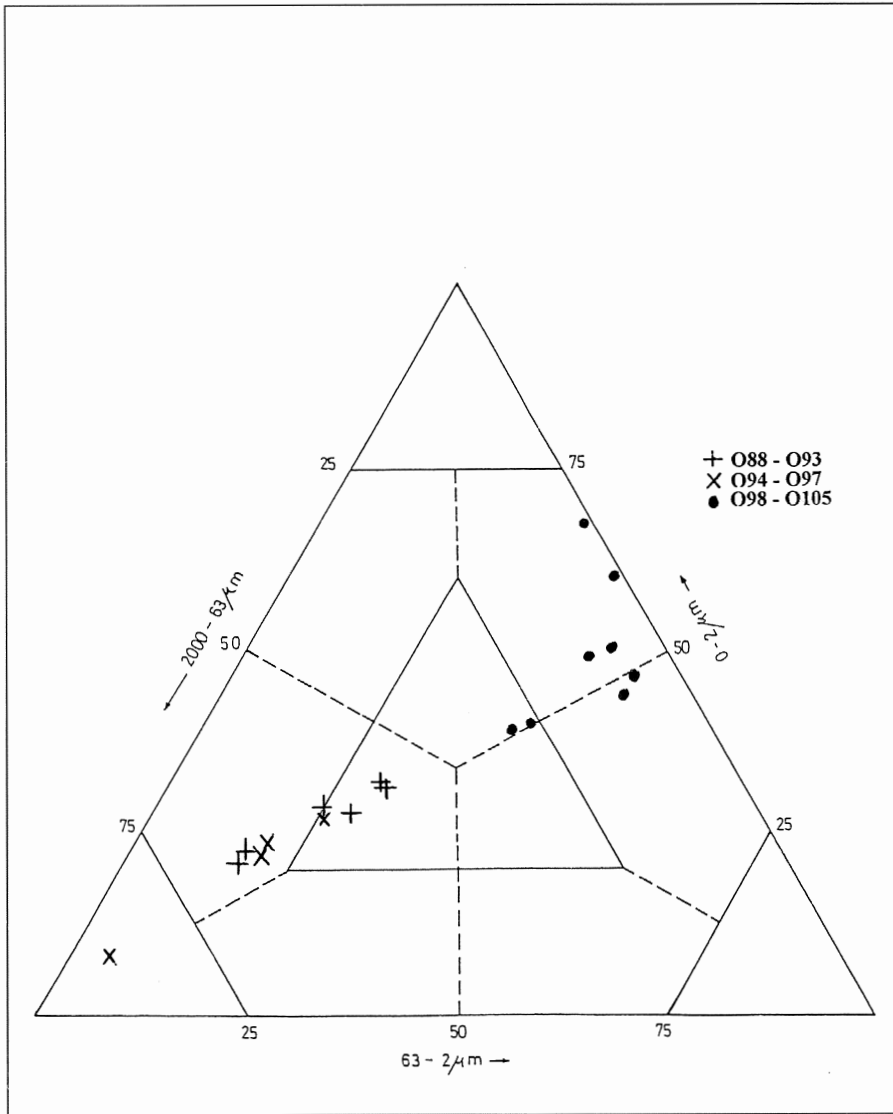


Fig. 6. Textuurdriehoeksdiagram van de sedimenten tussen 48,0 en 52,0m, tussen 52,0 en 54,0m, en tussen 54,0 en 60,5m.

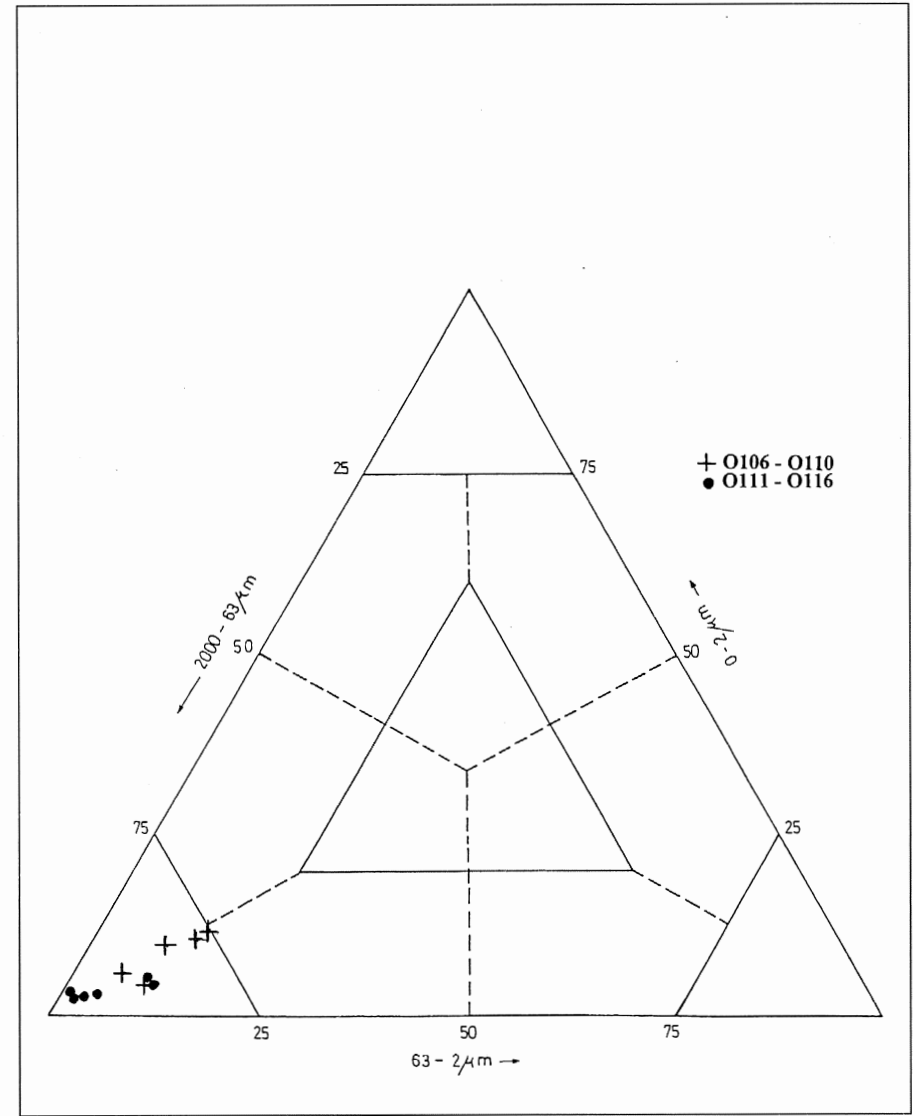


Fig. 7. Textuurdriehoeksdiagram van de sedimenten tussen 60,5 en 62,0m, en tussen 62,0 en 65,0m.

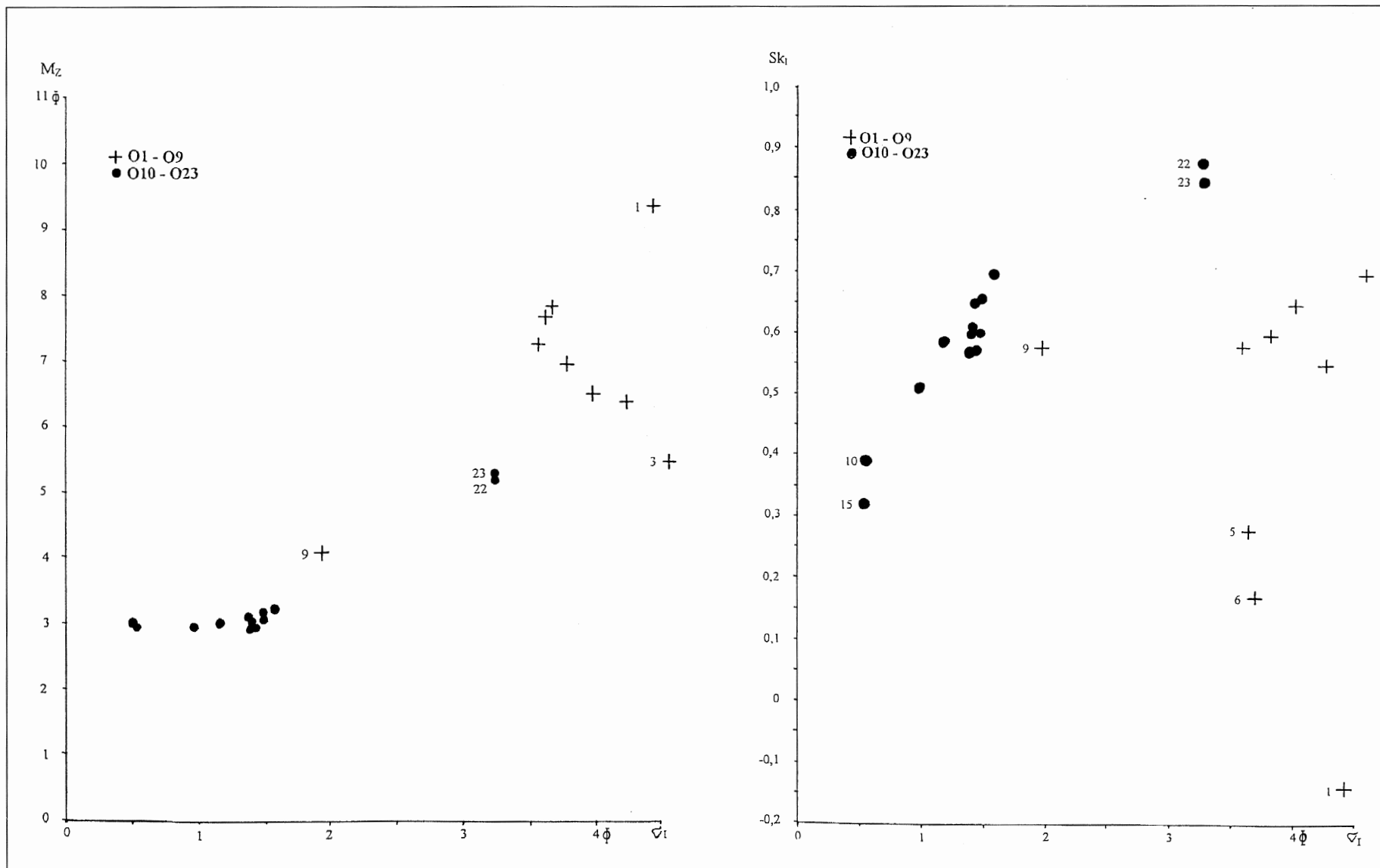


Fig. 8. Parameterdiagrammen van de sedimenten tussen 1,27 en 4,0m, en tussen 4,0 en 11,7m .

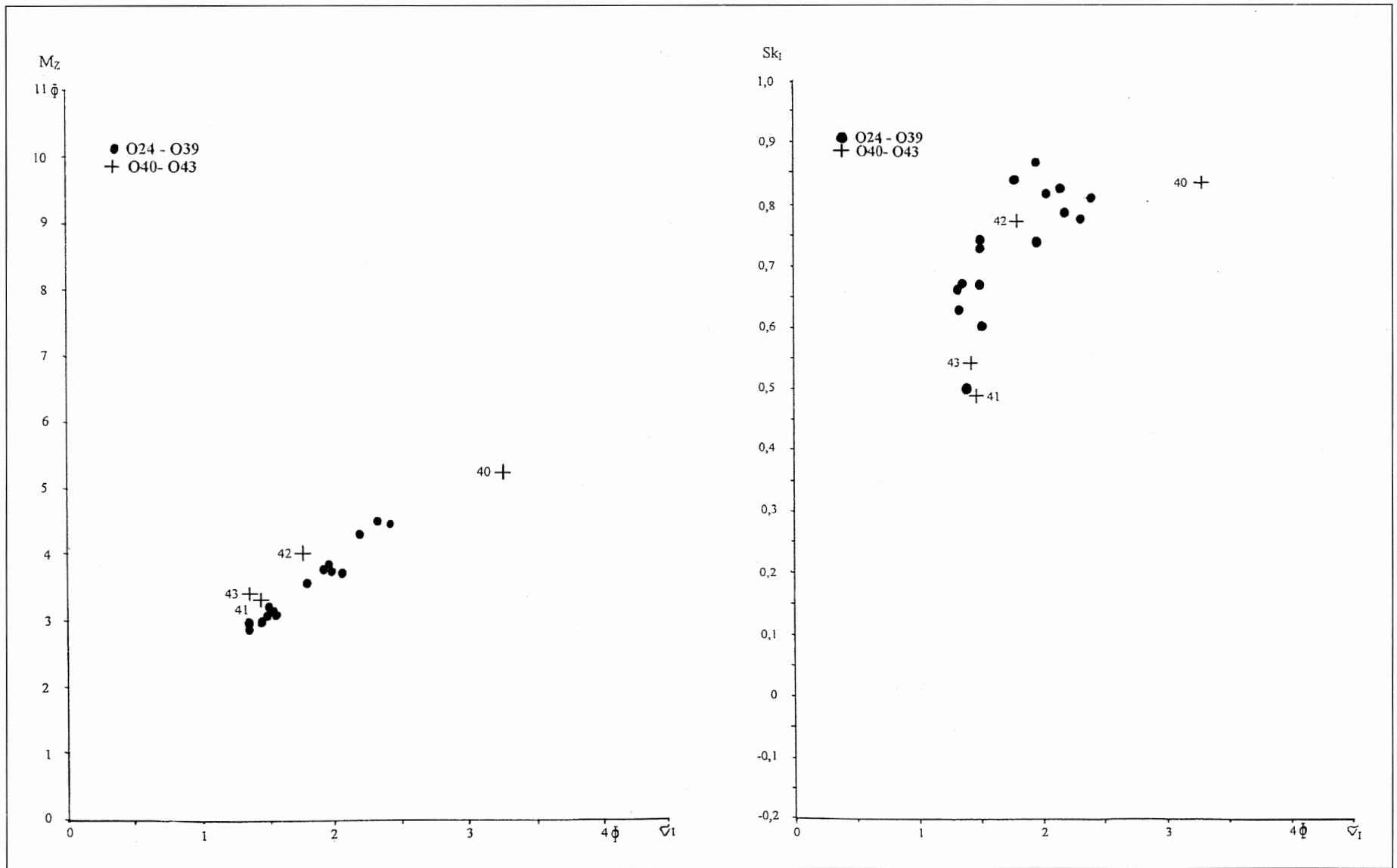


Fig. 9. Parameterdiagrammen van de sedimenten tussen 11,7 en 22,0m, en tussen 22,0 en 24,1m.

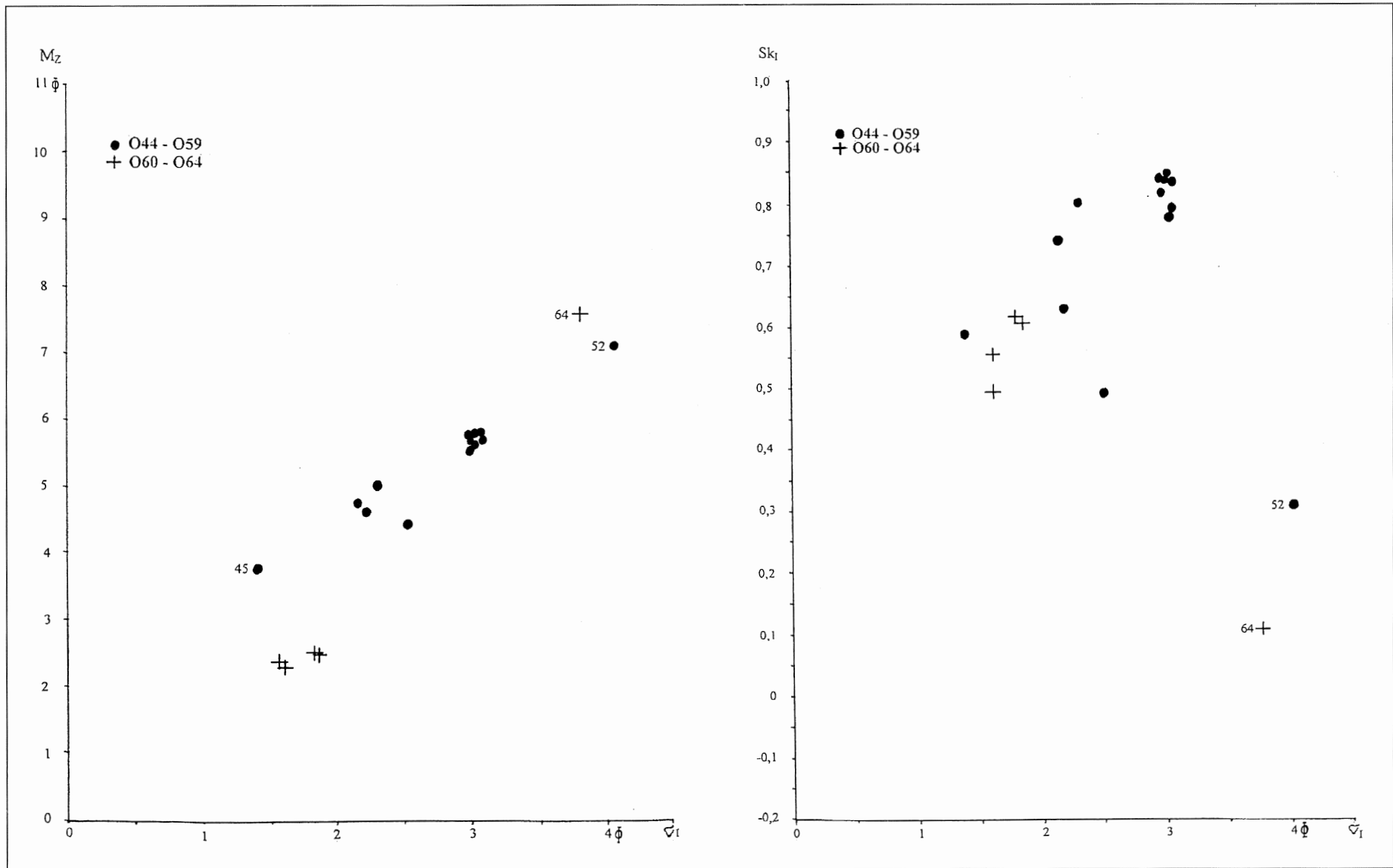


Fig. 10. Parameterdiagrammen van de sedimenten tussen 24,1 en 32,7m, en tussen 32,7 en 34,4m.

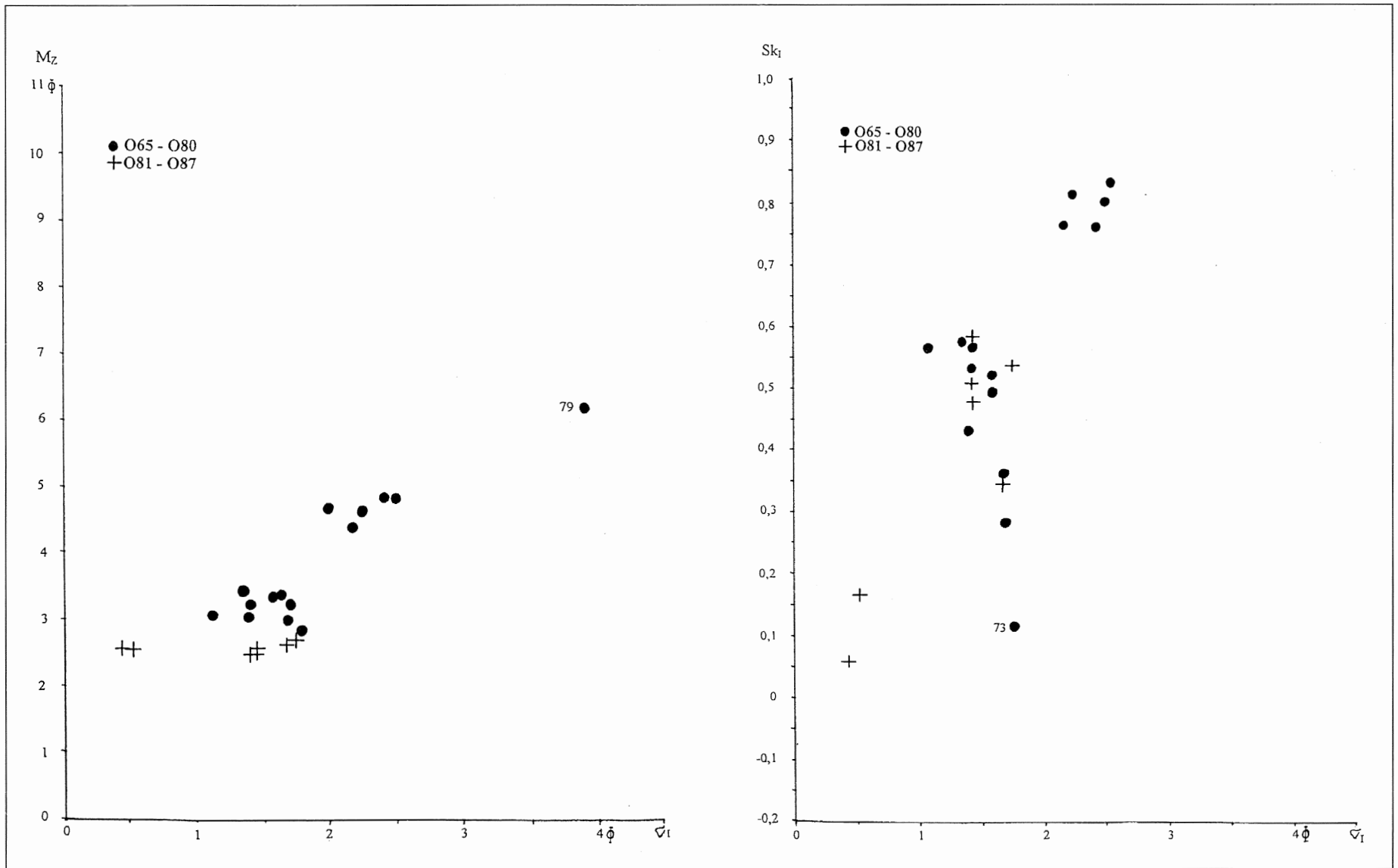


Fig. 11. Parameterdiagrammen van de sedimenten tussen 34,4 en 44,0m, en tussen 44,0 en 48,0m.

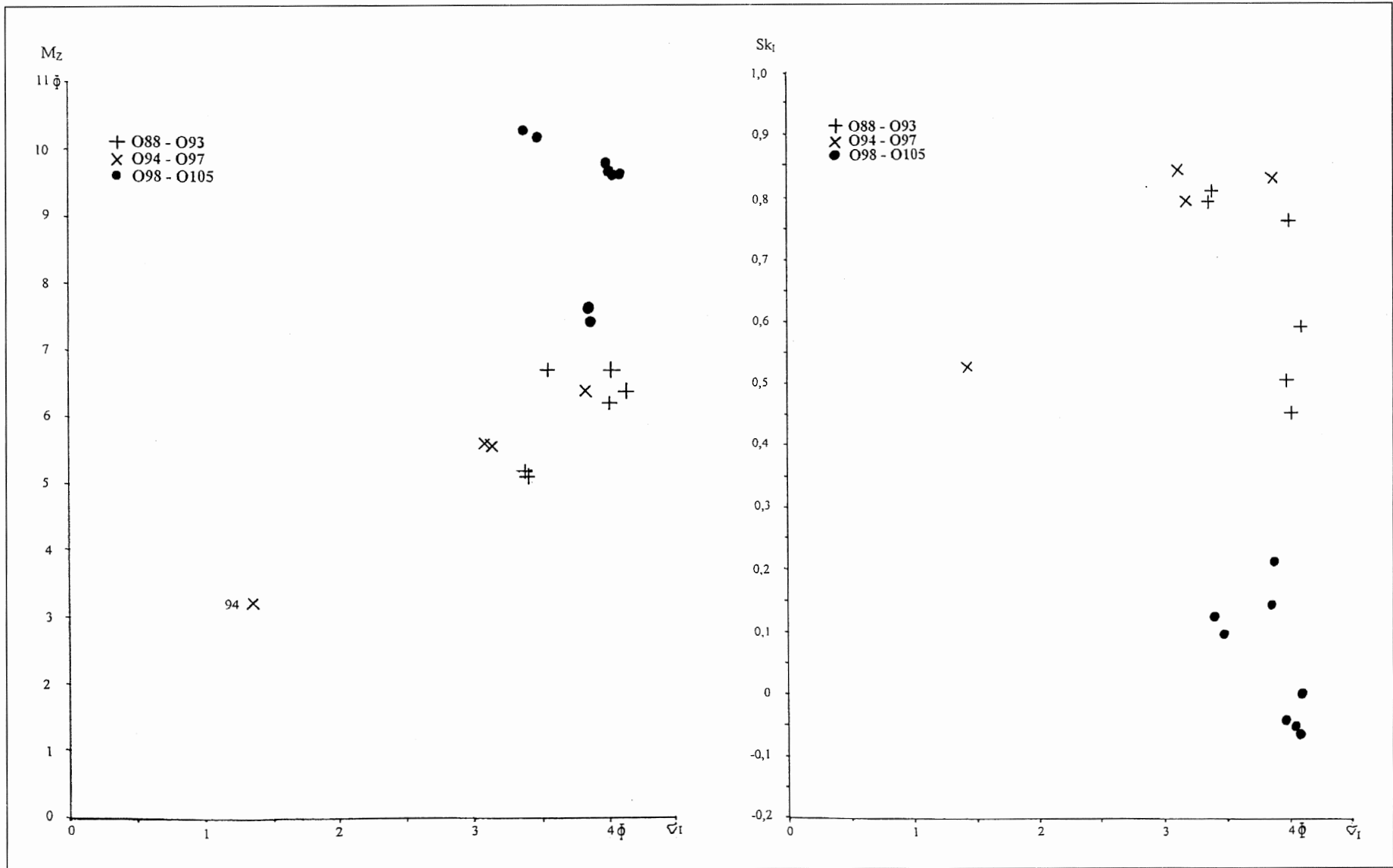


Fig. 12. Parameterdiagrammen van de sedimenten tussen 48,0 en 52,0m, tussen 52,0 en 54,0m, en tussen 54,0 en 60,5 m .

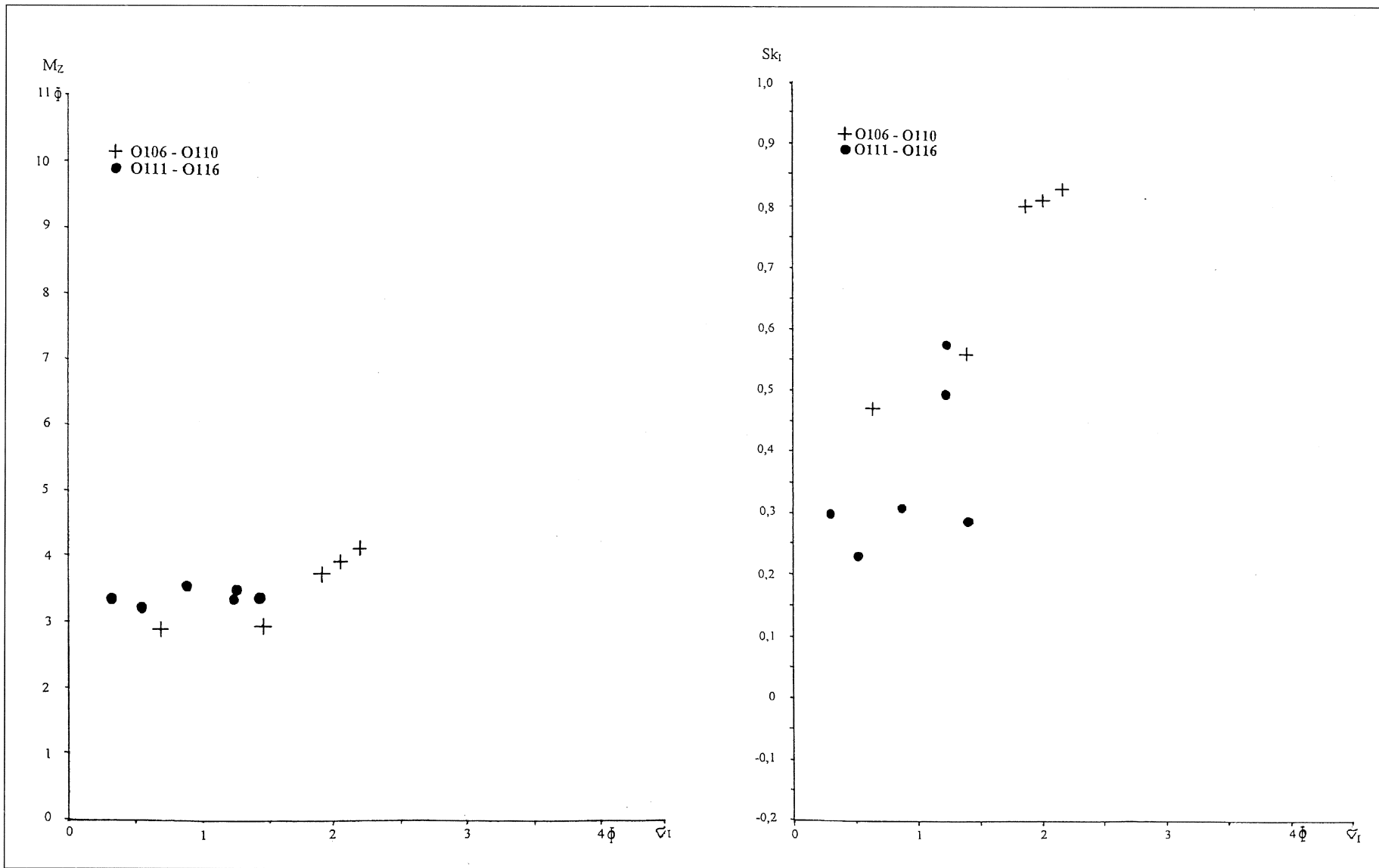


Fig. 13. Parameterdiagrammen van de sedimenten tussen 60,5 en 62,0m, en tussen 62,0 en 65,0m.

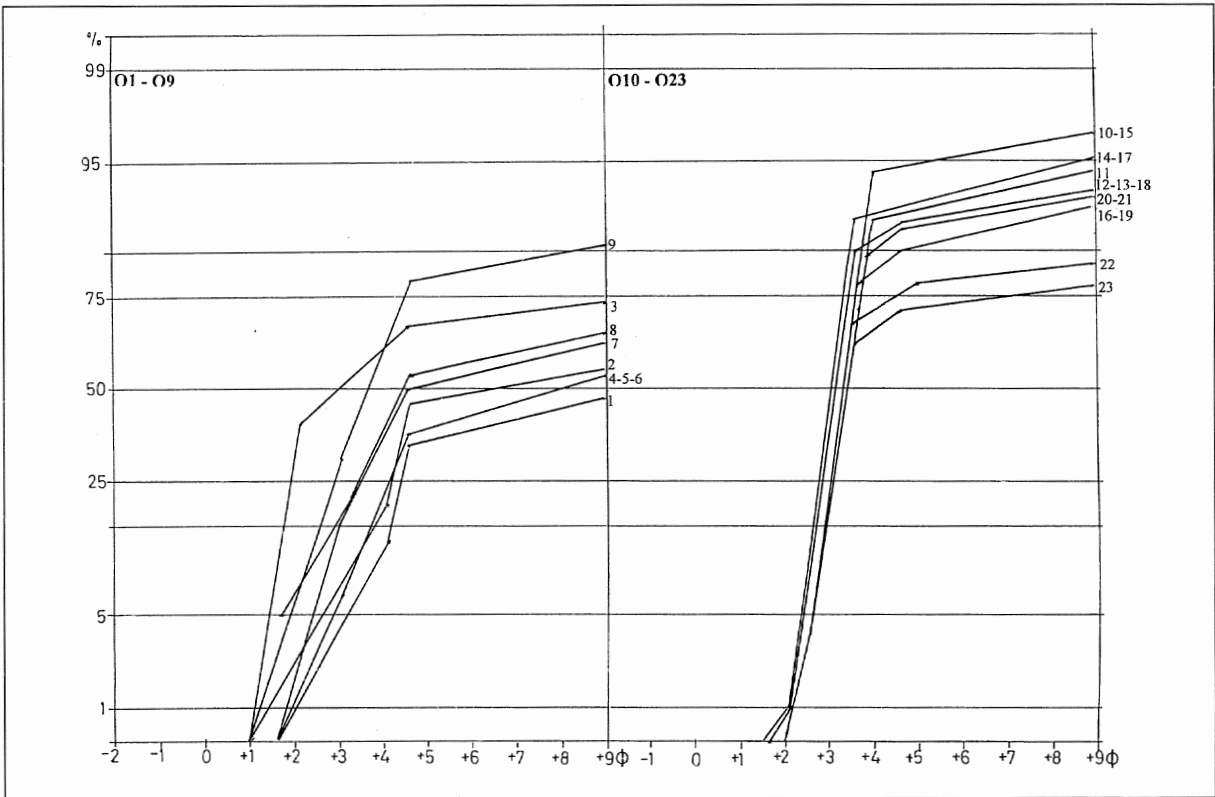


Fig. 14. Cumulatieve curven van de sedimenten tussen 1,27 en 4,0m, en tussen 4,0 en 11,7m.

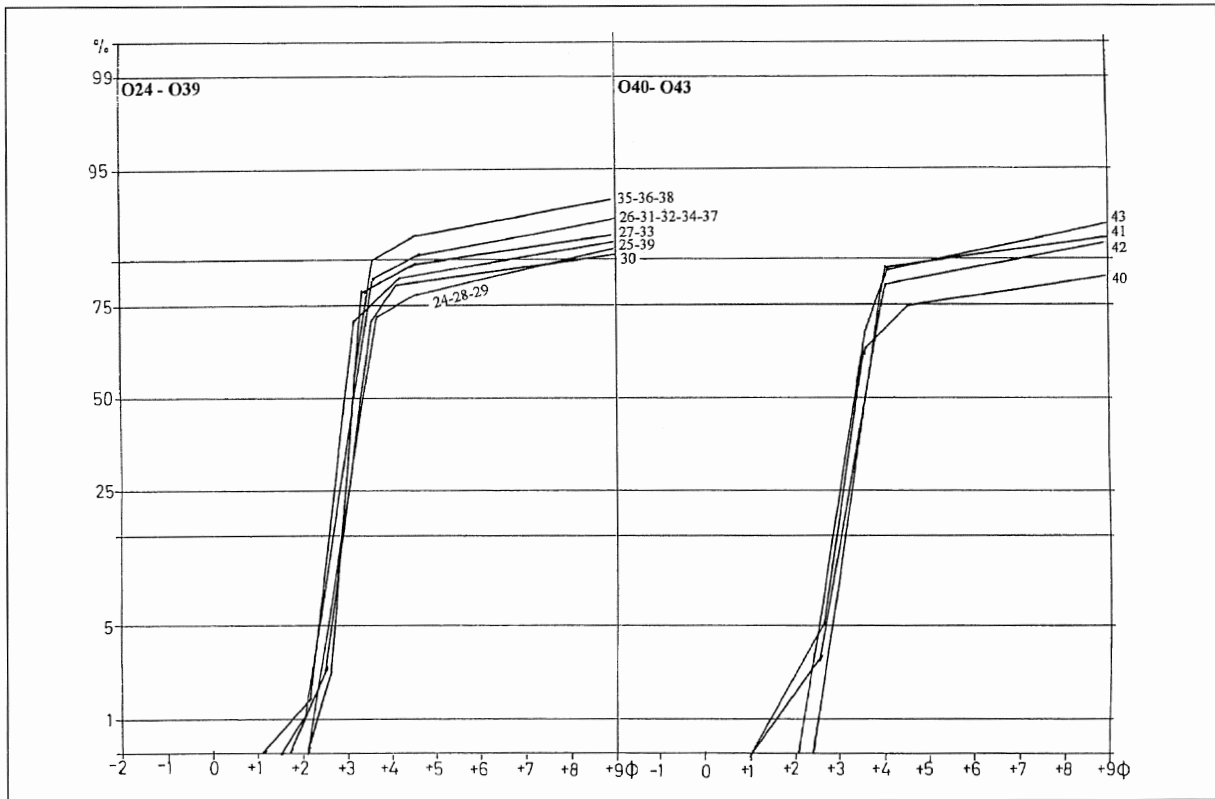


Fig. 15. Cumulatieve curven van de sedimenten tussen 11,7 en 22,0m, en tussen 22,0 en 24,1m.

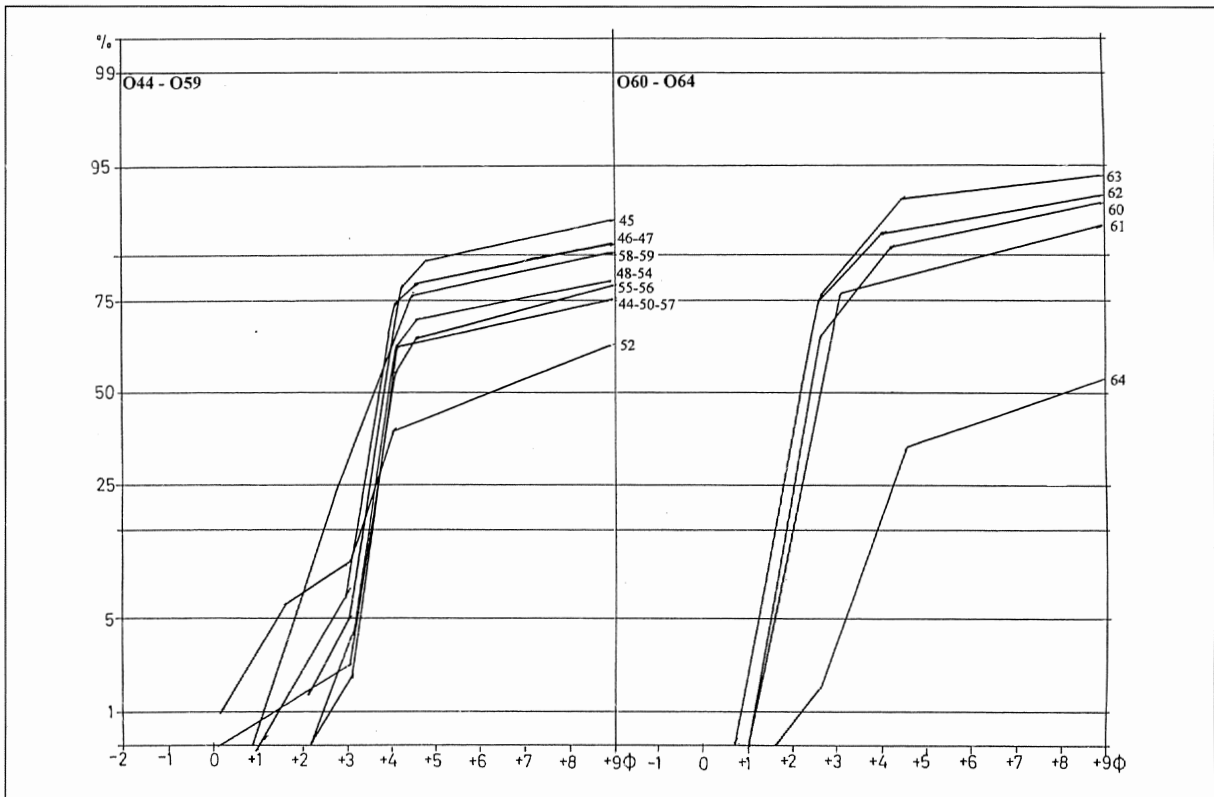


Fig. 16. Cumulatieve curven van de sedimenten tussen 24,1 en 32,7m, en tussen 32,7 en 34,4m.

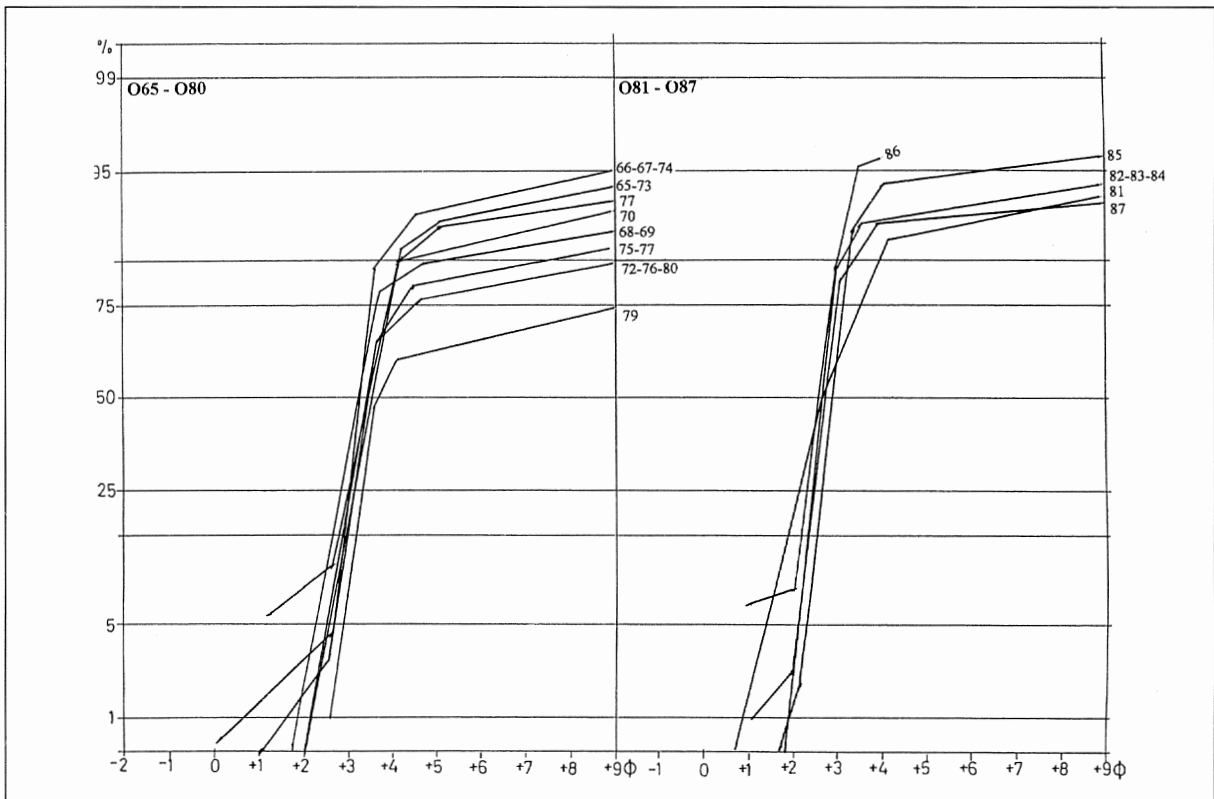


Fig. 17. Cumulatieve curven van de sedimenten tussen 34,4 en 44,0m, en tussen 44,0 en 48,0m.

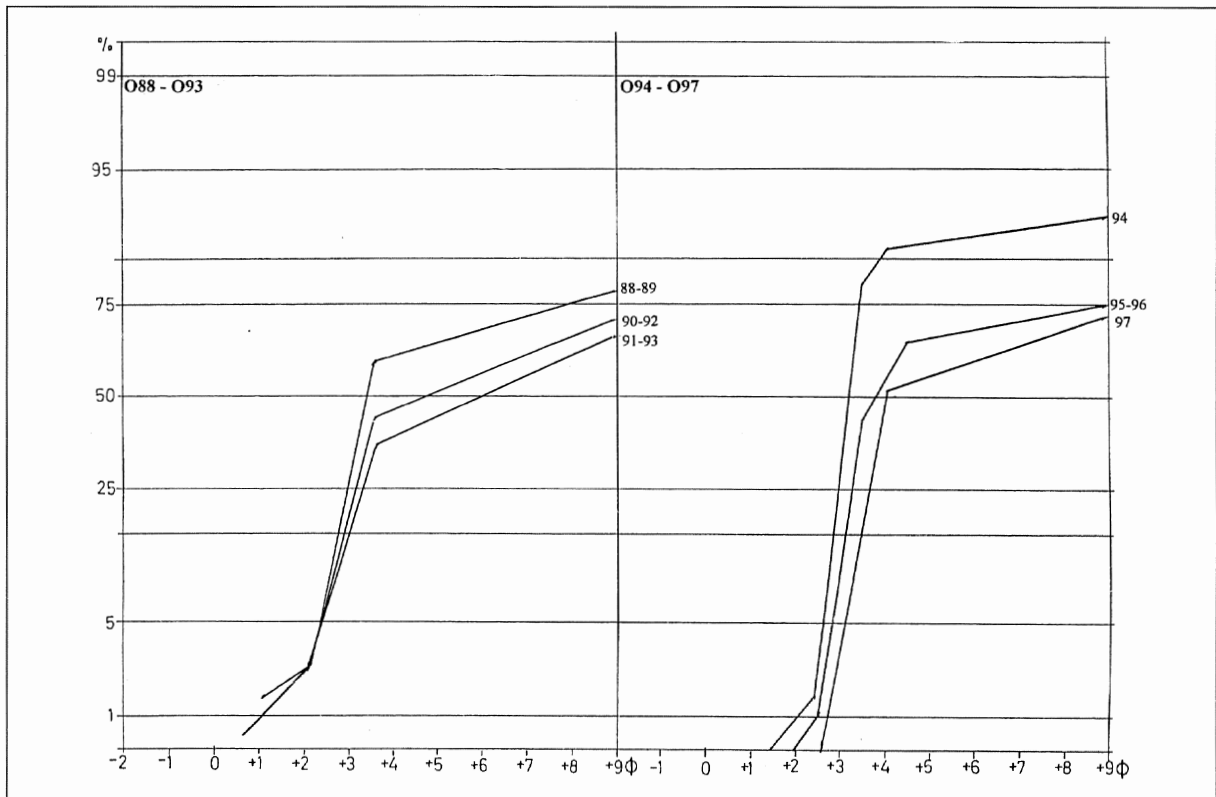


Fig. 18. Cumulatieve curven van de sedimenten tussen 48,0 en 52,0m, en tussen 52,0 en 54,0m.

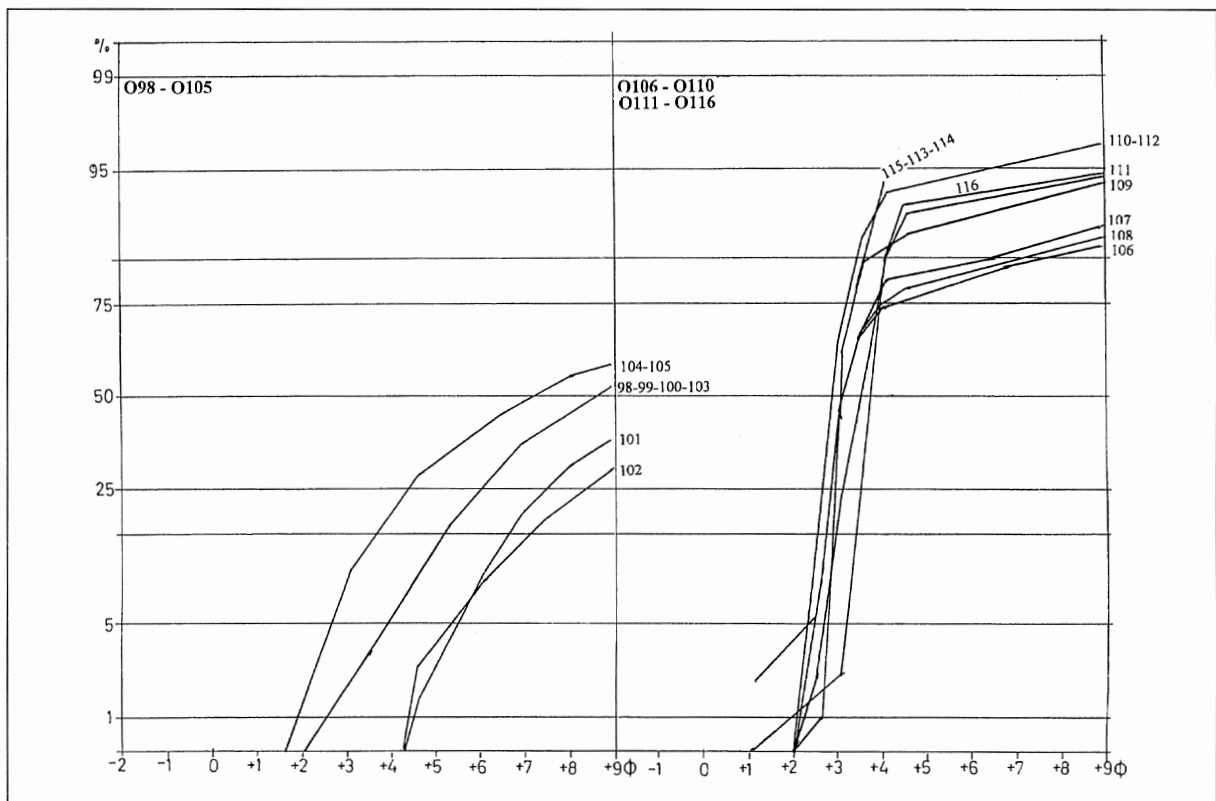


Fig. 19. Cumulatieve curven van de sedimenten tussen 54,0 en 60,5m, tussen 60,5 en 62,0m, en tussen 62,0 en 65,0m.

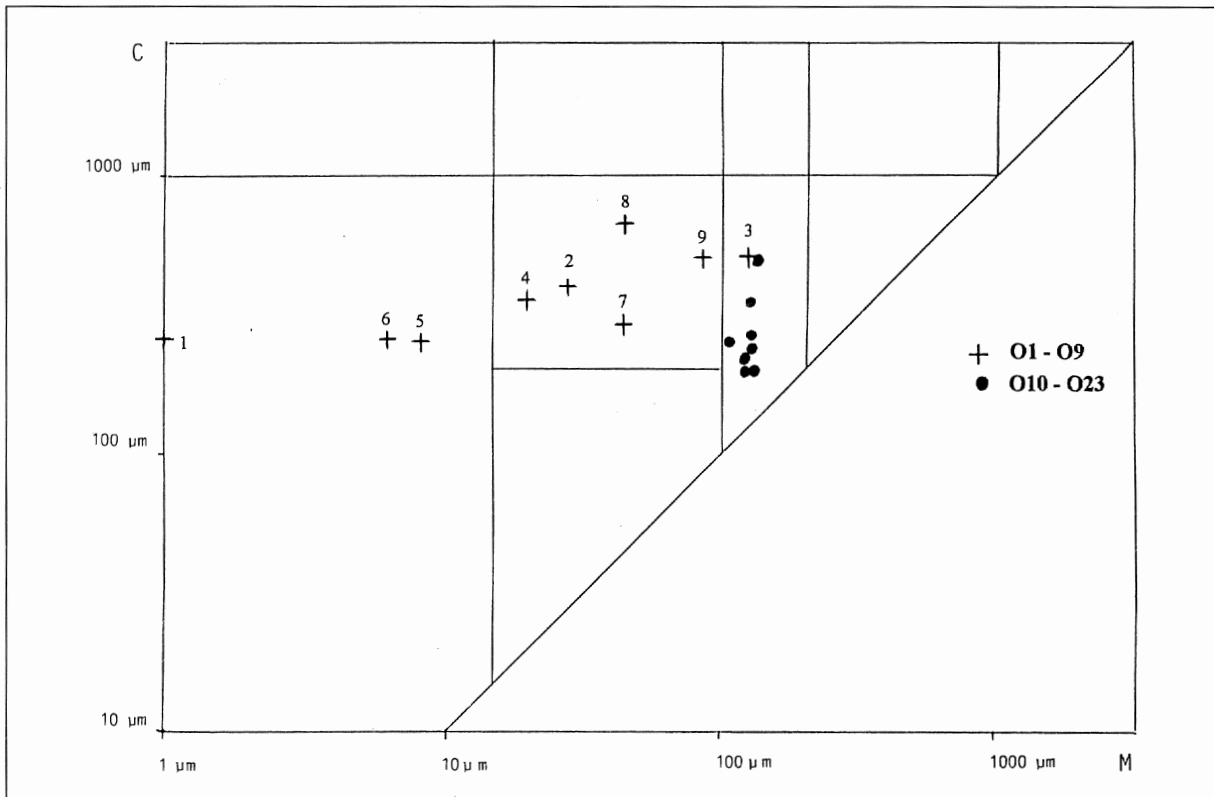


Fig. 20. C/M-diagram van de sedimenten tussen 1,27 en 4,0m, en tussen 4,0 en 11,7m.

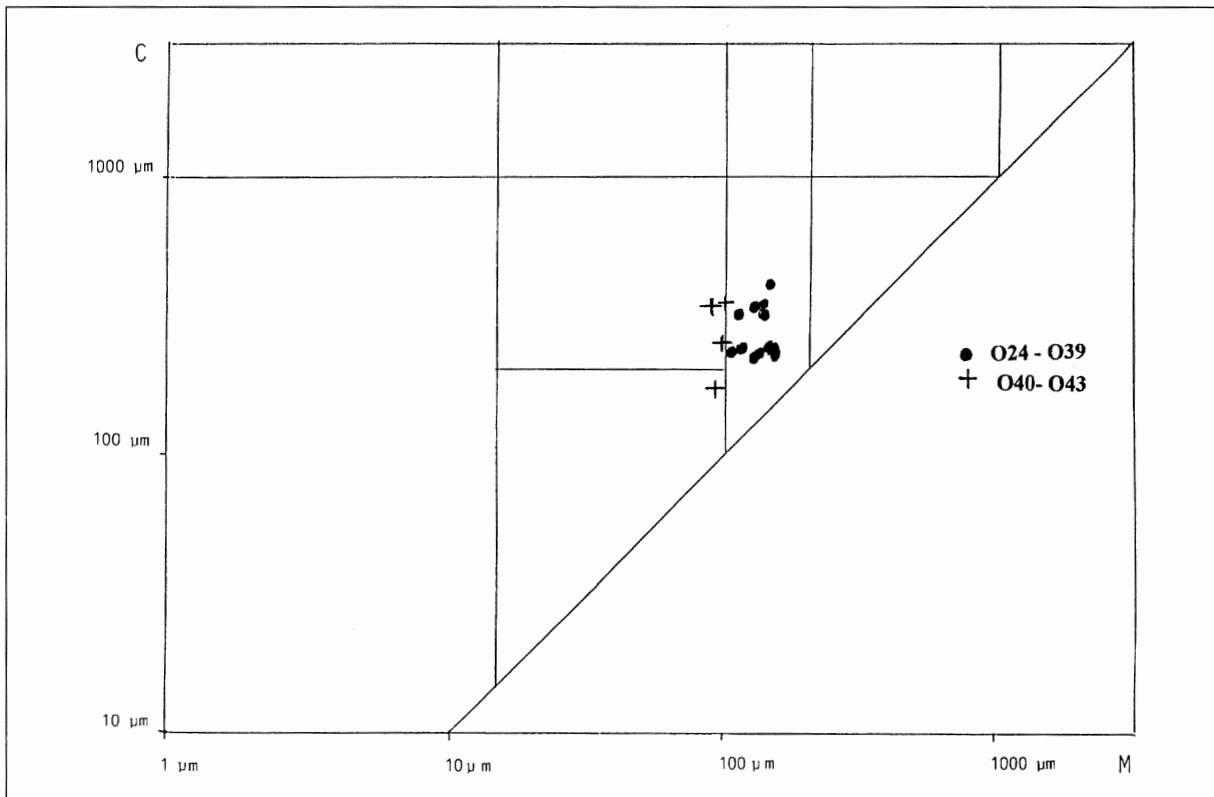


Fig. 21. C/M-diagram van de sedimenten tussen 11,7 en 22,0m, en tussen 22,0 en 24,1m.

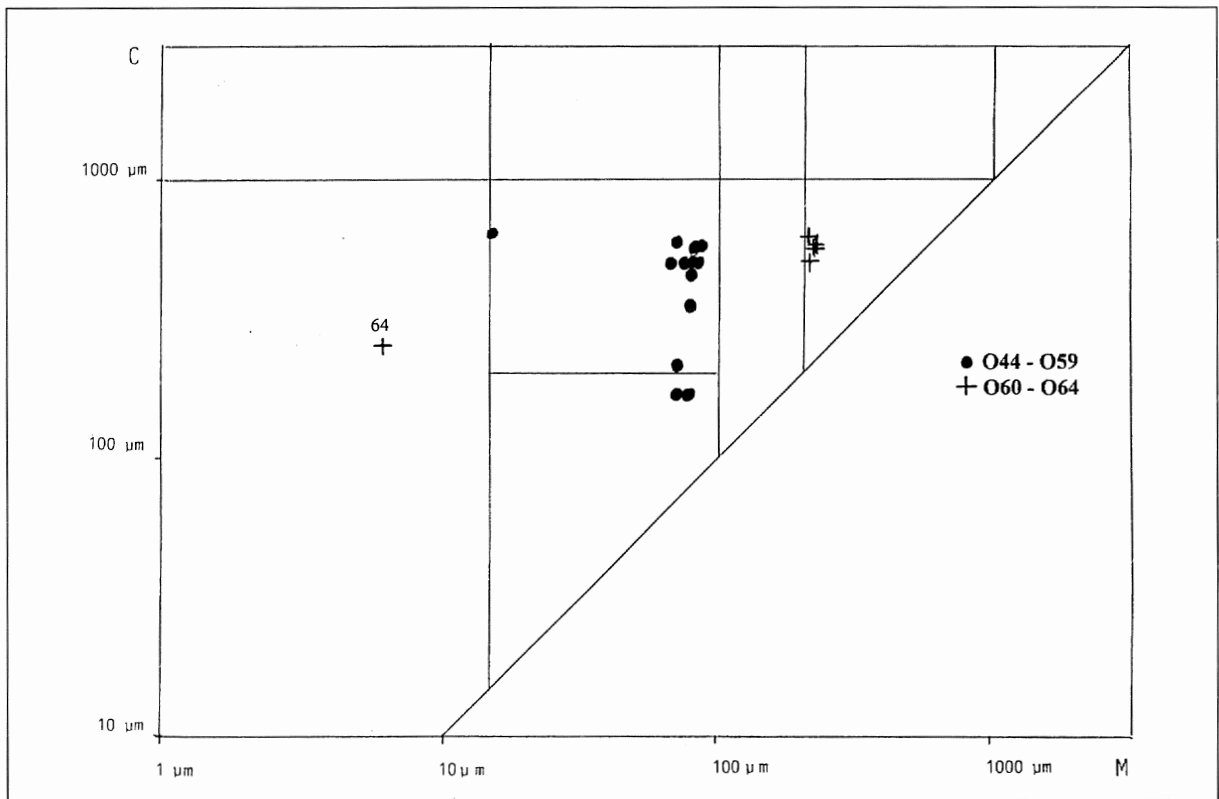


Fig. 22. C/M-diagram van de sedimenten tussen 24,1 en 32,7m, en tussen 32,7 en 34,4m.

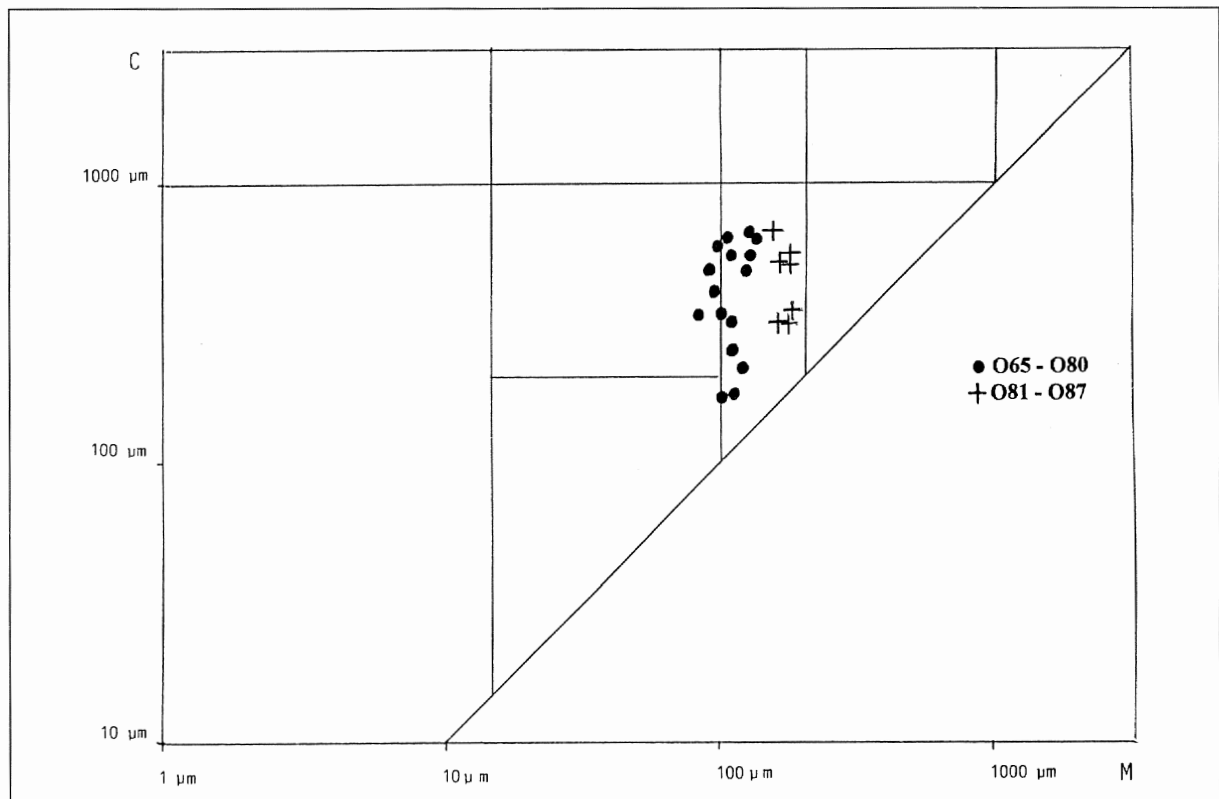


Fig. 23. C/M-diagram van de sedimenten tussen 34,4 en 44,0m, en tussen 44,0 en 48,0m.

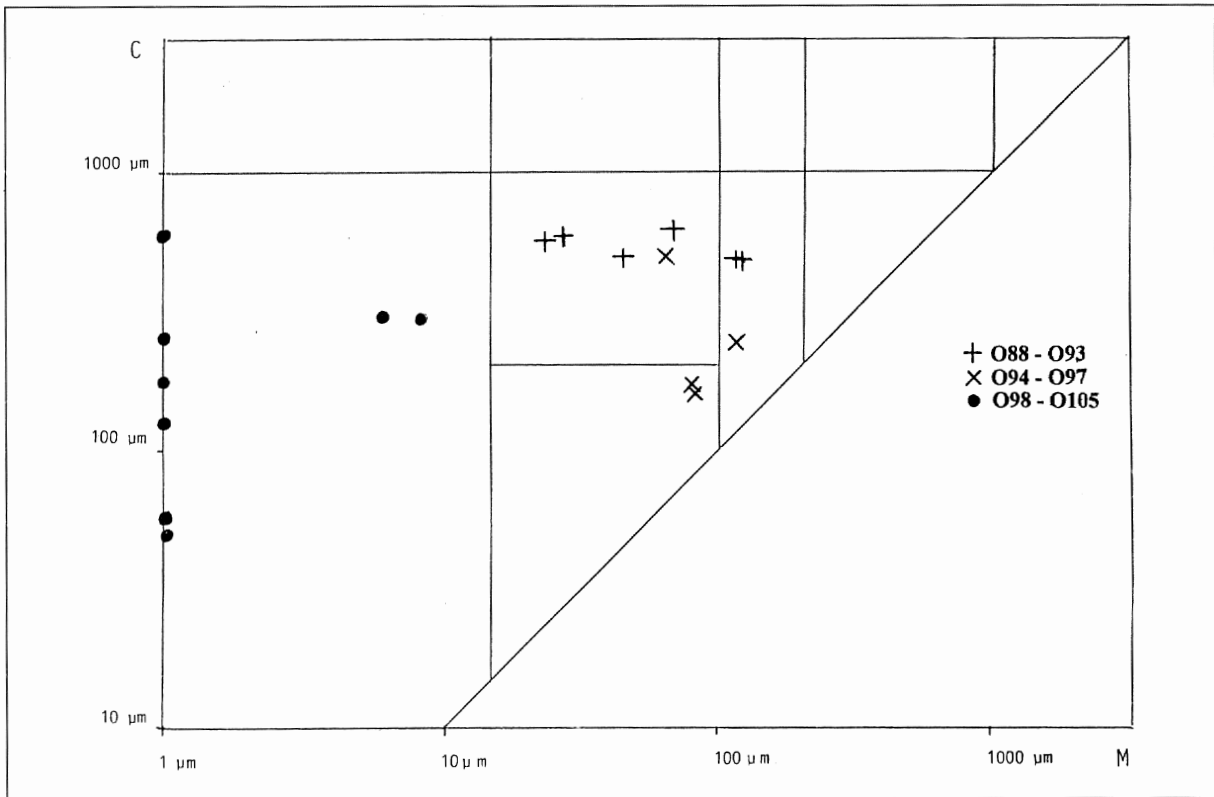


Fig. 24. C/M-diagram van de sedimenten tussen 48,0 en 52,0m, tussen 52,0 en 54,0m, en tussen 54,0 en 60,5m.

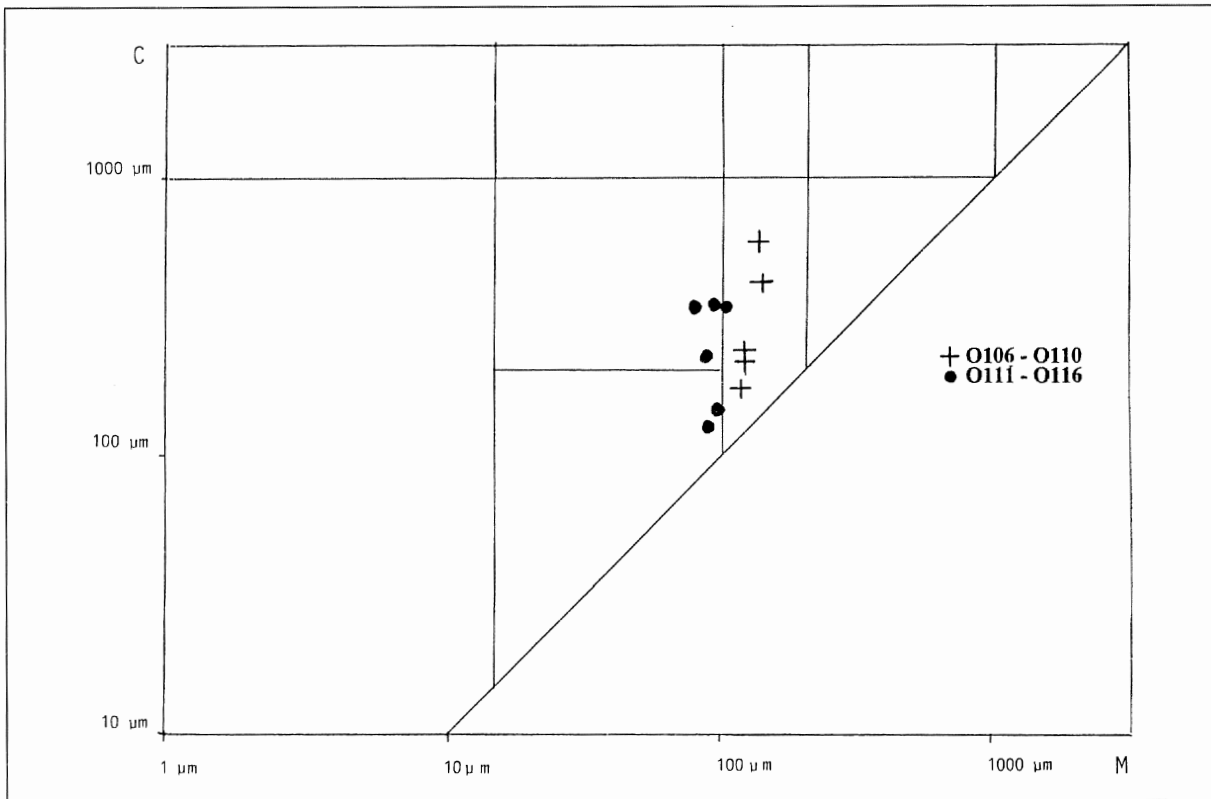


Fig. 25. C/M-diagram van de sedimenten tussen 60,5 en 62,0m, en tussen 62,0 en 65,0m.

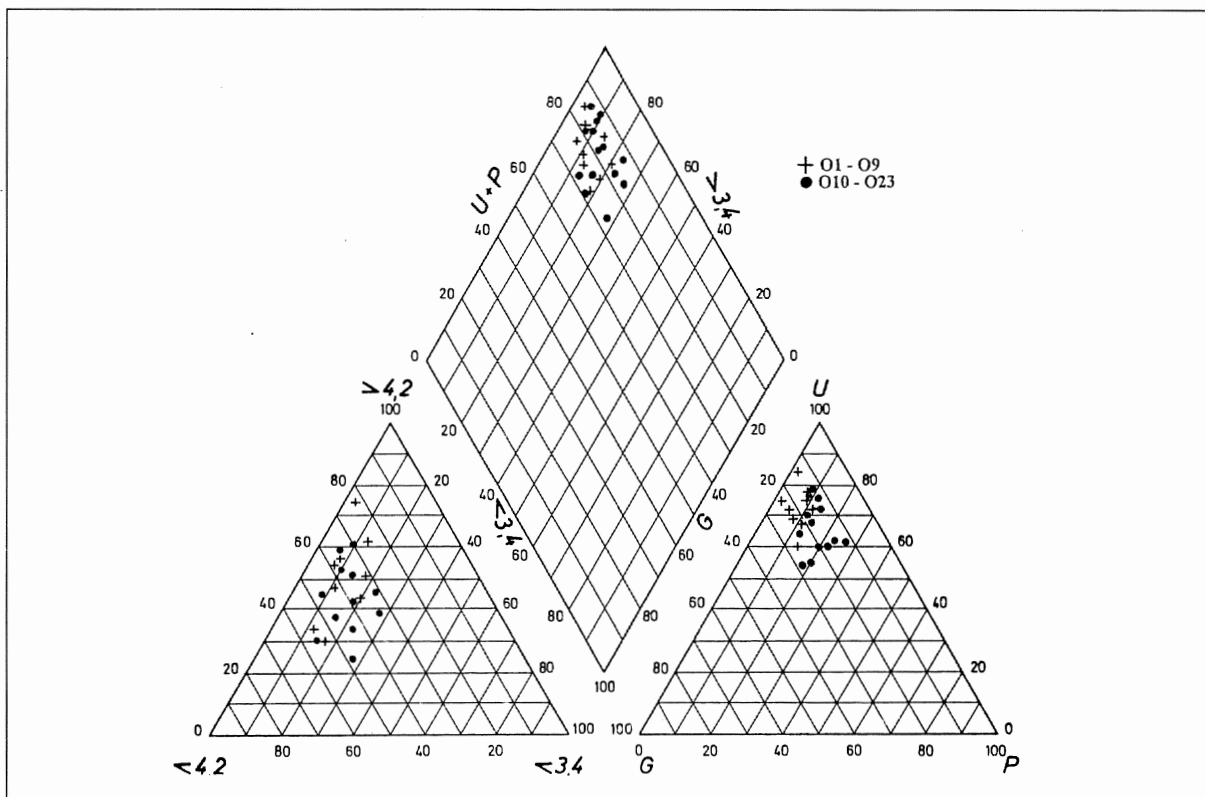


Fig. 26. Zware-mineralenvoorstelling van de sedimenten tussen 1,3 en 4,0m, en tussen 4,0 en 11,7m.

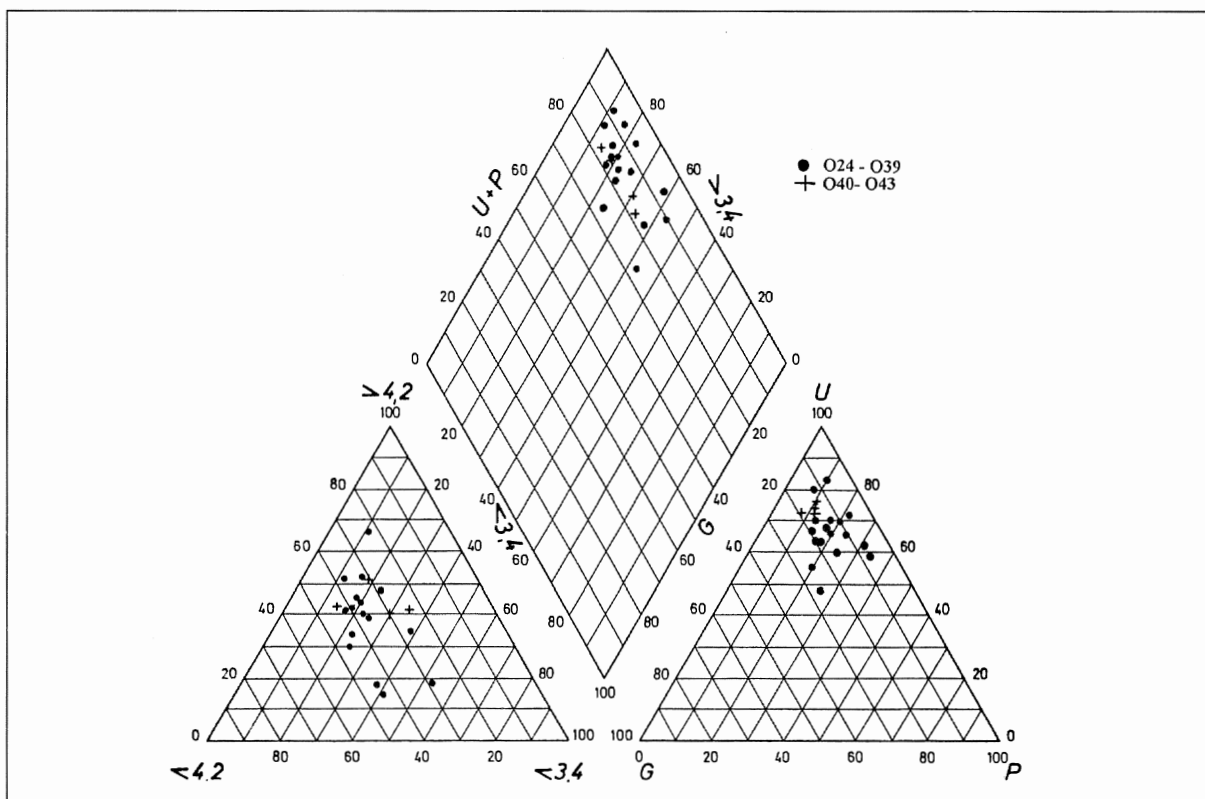


Fig. 27. Zware-mineralenvoorstelling van de sedimenten tussen 11,7 en 22,0m, en tussen 22,0 en 24,1m.

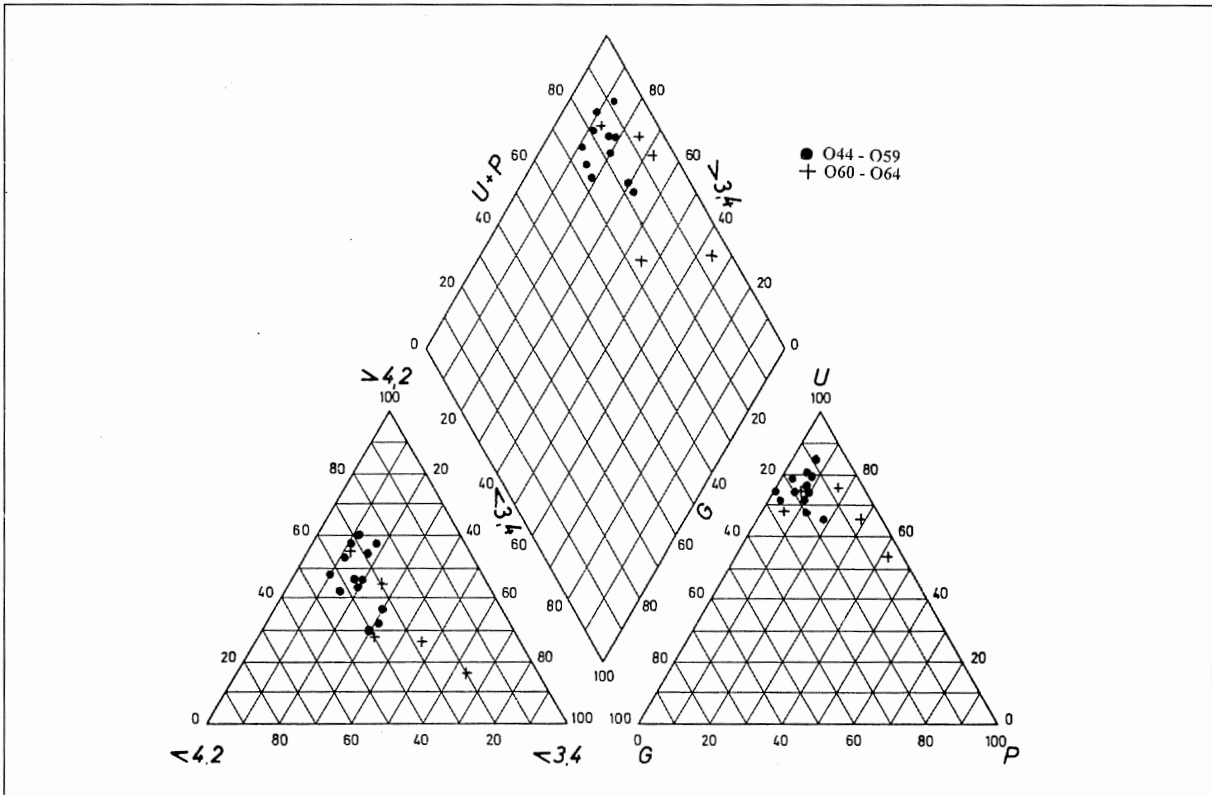


Fig. 28. Zware-mineralenvoorstelling van de sedimenten tussen 24,1 en 32,7m, en tussen 32,7 en 34,4m.

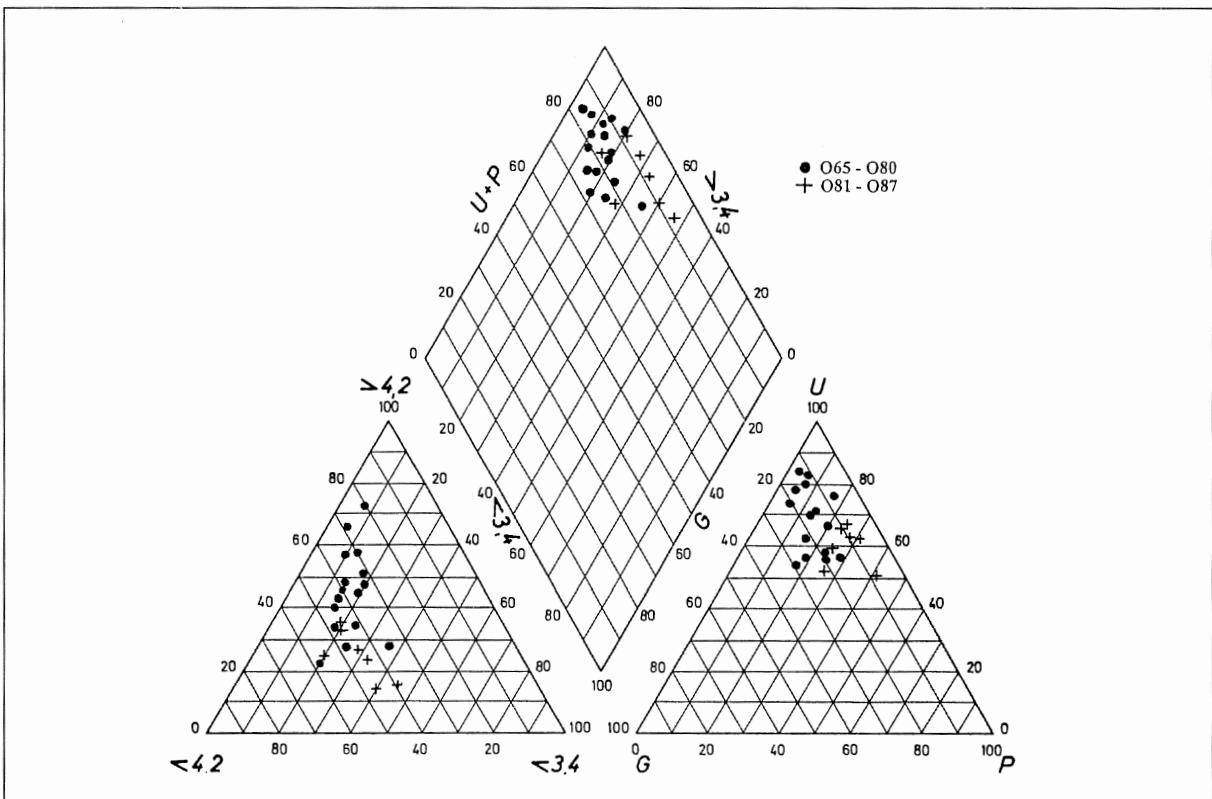


Fig. 29. Zware-mineralenvoorstelling van de sedimenten tussen 34,4 en 44,0m, en tussen 44,0 en 48,0m.

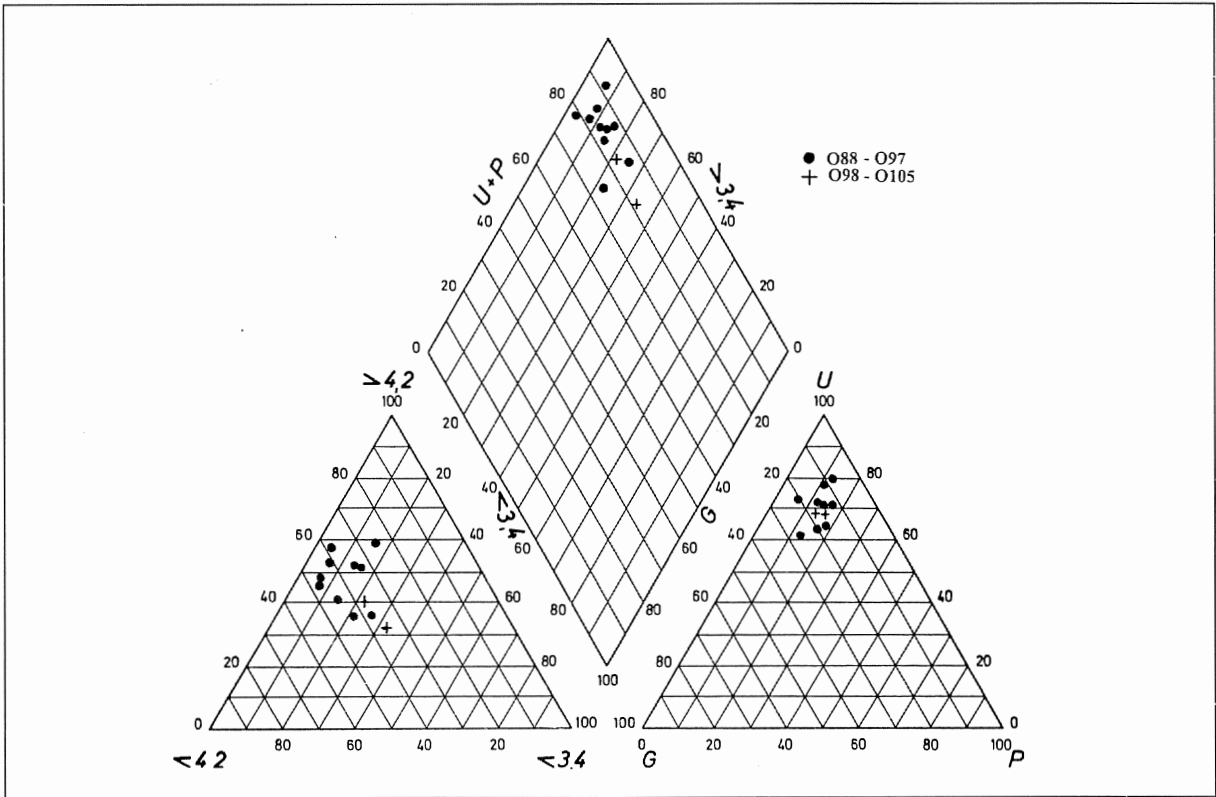


Fig. 30. Zware-mineralenvoorstelling van de sedimenten tussen 48,0 en 54,0m, en tussen 54,0 en 60,5m.

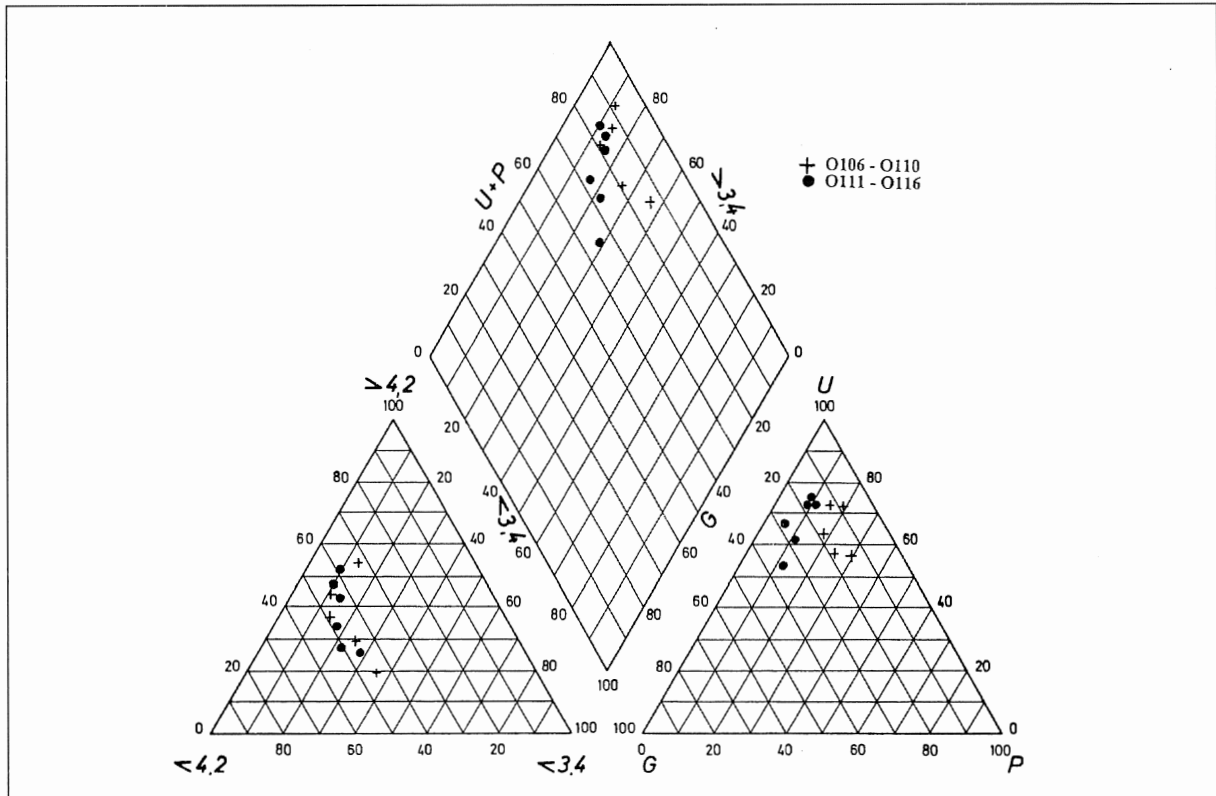


Fig. 31. Zware-mineralenvoorstelling van de sedimenten tussen 60,5 en 62,0m, en tussen 62,0 en 65,0m.

1.7. BORING OEDELEM II (23E89)

1.7.1. Korrelgrootteverdeling

8,0 – 14,1 m (O'1 – O'10)

Dit bovenste sediment bestaat uit slecht gesorteerd, fijn zand, dat onderaan overgaat in zeer fijn zand (fig. 33). De verdelingscurven zijn alle positief sterk asymmetrisch (fig. 34); de schuinite vermindert van de basis naar de top. De curven zijn alle uiterst leptokurtisch.

De cumulatieve curven (fig. 35) vertonen alle een belangrijke saltatiepopulatie, die meer dan 80% bedraagt en waarvan het breekpunt met de suspensiepopulatie bij 3,5 ϕ ligt.

Deze zanden werden afgezet uit een gegradeerde suspensie in een laag turbulente omgeving (fig. 36).

14,1 – 17,0 m (O'11 – O'16)

Deze sedimenten bestaan eveneens uit fijne zanden (fig. 33) en worden onderaan afgesloten met een kleilig fijn zand. De sortering varieert van zeer slecht onderaan, over slecht in de middenmoot tot opnieuw zeer slecht bovenaan (fig. 34).

De verdelingscurven zijn alle positief sterk asymmetrisch (fig. 34); de asymmetrie vermindert van de basis naar het midden om terug toe te nemen naar de top. Ze zijn alle uiterst leptokurtisch.

Deze fijne zanden bestaan allemaal uit 70 tot 80% saltatiepopulatie, waarvan het breekpunt met de suspensiepopulatie bij 3 of 3,5 ϕ ligt (fig. 35). Ze werden eveneens uit een gegradeerde suspensie in een laag turbulente omgeving afgezet (fig. 36).

1.7.2. Kalkgehalte (fig. 32)

8,0 – 14,1 m (O'1 – O'10)

Alleen de bovenste twee monsters zijn kalkhoudend; het gehalte schommelt tussen 21 en 9%.

14,1 – 17,0 m (O'11 – O'16)

Het gemiddelde kalkgehalte bedraagt iets meer dan 26%, met een lichte stijging naar onder toe.

1.7.3. Zware mineralen (fig. 32 , fig. 37)

8,0 – 14,1 m (O'1 – O'10)

De zware-mineralenverdeling van deze sedimenten wordt gekenmerkt door een overmaat aan ubiquisten, die bijna 75% innemen. Met 47% van de totale zware-mineraleninhoud, neemt zirkoon het leeuwenaandeel voor zijn rekening; het haalt vooral in het onderste en het bovenste deel van dit sedimentpakket hoge waarden, minder in het middendeel wat op zijn beurt gekenmerkt wordt door grote blauwe zirkoonkorrels. Rutiel haalt bijna 20%, zonder noemenswaardige schommelingen; toermalijn, met gemiddeld 8%, vertoont het tegenovergestelde verloop dan zirkoon.

Het totaalpercentage aan parametamorfe mineralen bedraagt 15%, waaronder bijna 10% distheen. Stauroliet behaalt met meer dan 4% de tweede plaats, terwijl andalusiet, en zeker, sillimaniet, slechts sporadisch voorkomen.

Granaat haalt iets meer dan 7% gemiddeld, met de hoogste waarden aan de basis en aan de top van dit sedimentpakket. Het epidootgehalte bedraagt 2%, terwijl in de groep van de amfibolen aktinoliet sporadisch optreedt.

De grootte van de zware-mineralenkorrels ligt binnen de fractie 50 – 125µm, terwijl bovenaan vnl. korrels groter dan 100µm voorkomen. De sedimenten bevatten gemiddeld 0,10% zware mineralen.

14,1 17,0 m(O'11 – O'16)

Het gehalte aan ubiquisten is gedaald tot gemiddeld 68%, waarin zirkoon met 44% nog altijd het belangrijkste mineraal is. De tweede plaats wordt nu ingenomen door toermalijn (bijna 15%), terwijl het rutielgehalte (bijna 10%) nagenoeg gehalveerd is.

Het percentage aan parametamorfe mineralen is gestegen tot meer dan 21%, met nogmaals distheen (13%) als belangrijkste vertegenwoordiger, gevolgd door stauroliet (6%). Hier komt sillimaniet iets meer voor dan andalusiet.

De gehalten aan granaat (8%) en epidoot (bijna 2%) verschillen weinig van deze in het bovenliggende sedimentpakket.

De afmeting van het grootste deel van de zware-mineralenkorrels is begrepen tussen 50 en 125µm, terwijl ze aan de top groter zijn dan 125µm. Het gehalte aan zware mineralen bedraagt gemiddeld 0,2%, met een duidelijke afname van basis naar top.

1.7.4. Lithostratigrafische interpretatie

Op basis van de korrelgrootteverdelingen, ondersteund door de zware-mineraleninhoud, kan het onderste sedimentpakket (14,1 - 17,0 m) gecorreleerd worden met het bovenste deel van het fijn-zandig complex van 11,7 tot 22,0m uit de boring I van Oedelem, en het bovenste deel (8,0 - 14,1 m) met het deel tussen 4,0 en 11,7 m uit dezelfde boring. Deze sedimenten zouden dus eveneens behoren tot het fossielrijke deel van het Lid van Oedelem uit de Formatie van Aalter.

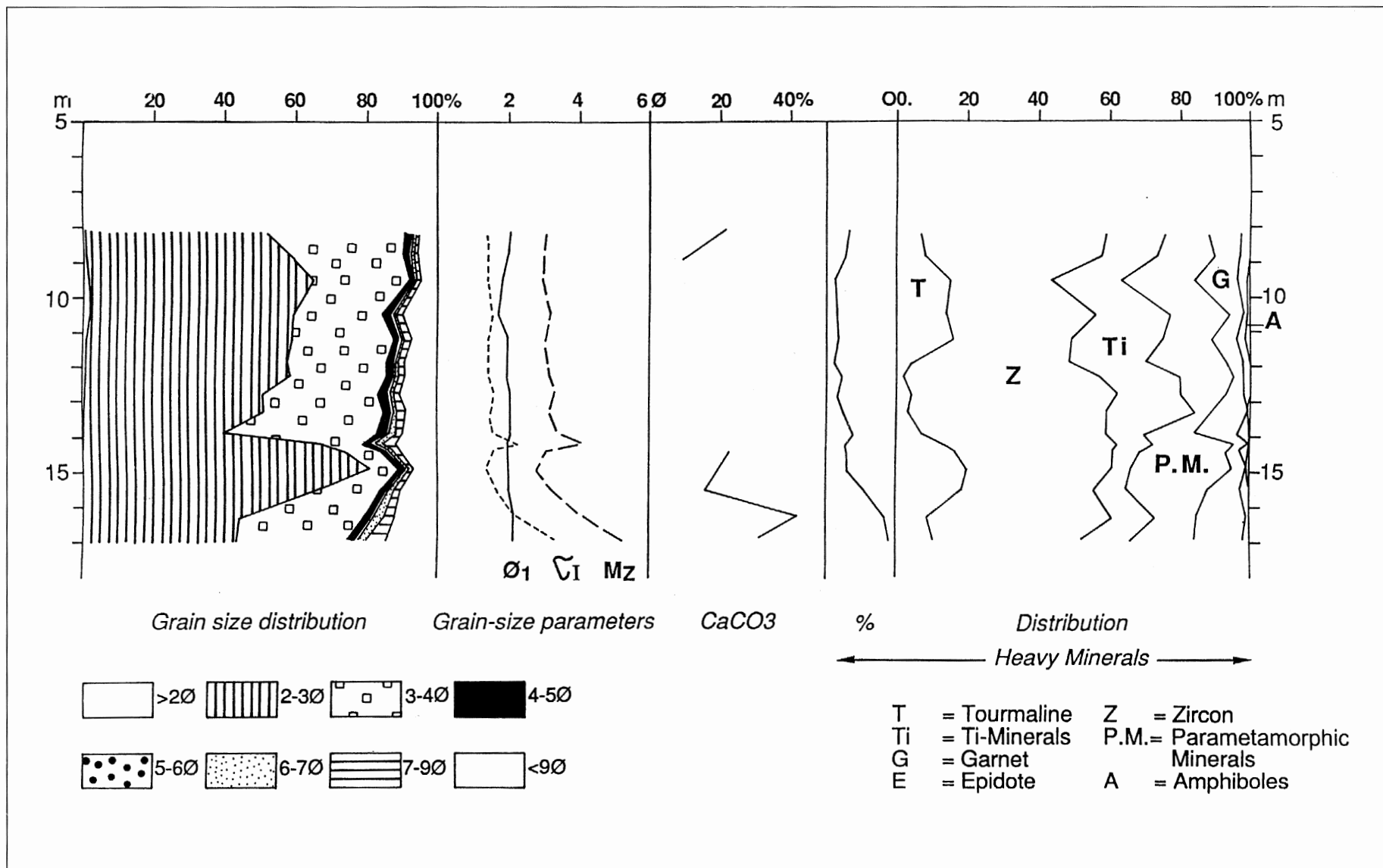


Fig. 32. Sedimentpetrologische log van Boring Oedelem II (23E89).

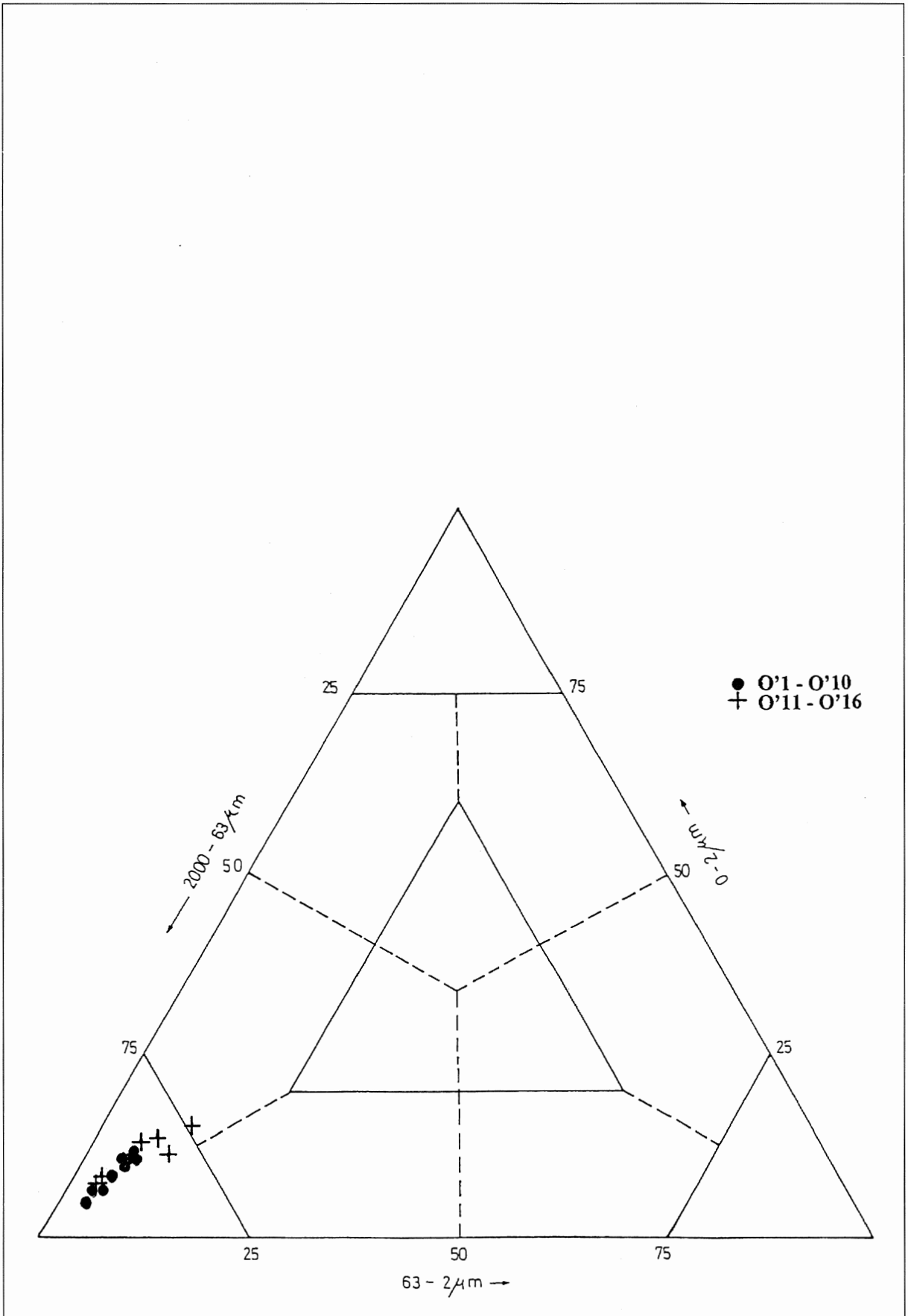


Fig. 33. Textuurdriehoeksdiagram van de sedimenten tussen 8,0 en 14,1m, en tussen 14,1 en 17,0m.

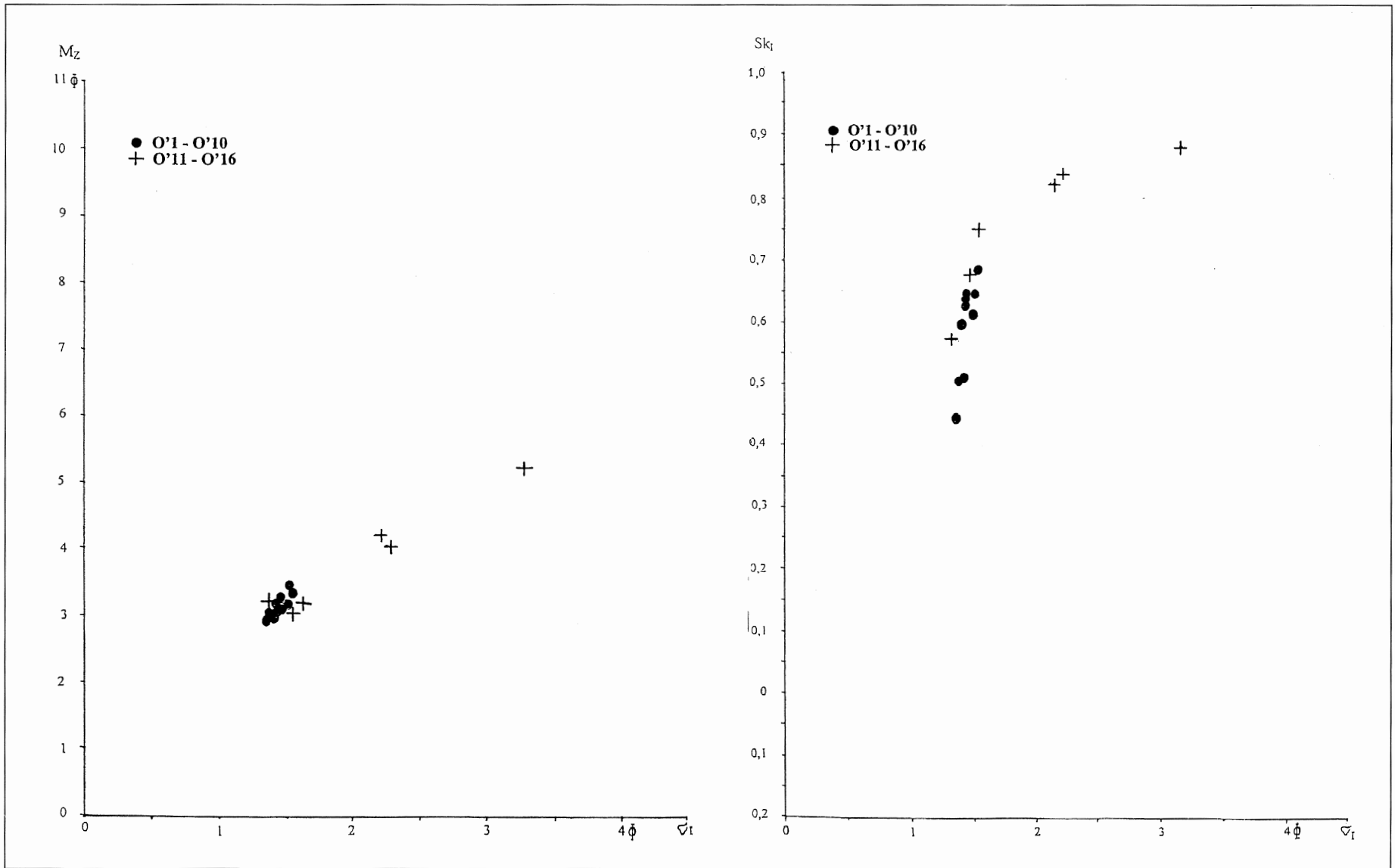


Fig. 34. Parameterdiagram van de sedimenten tussen 8,0 en 14,1m, en tussen 14,1 en 17,0m.

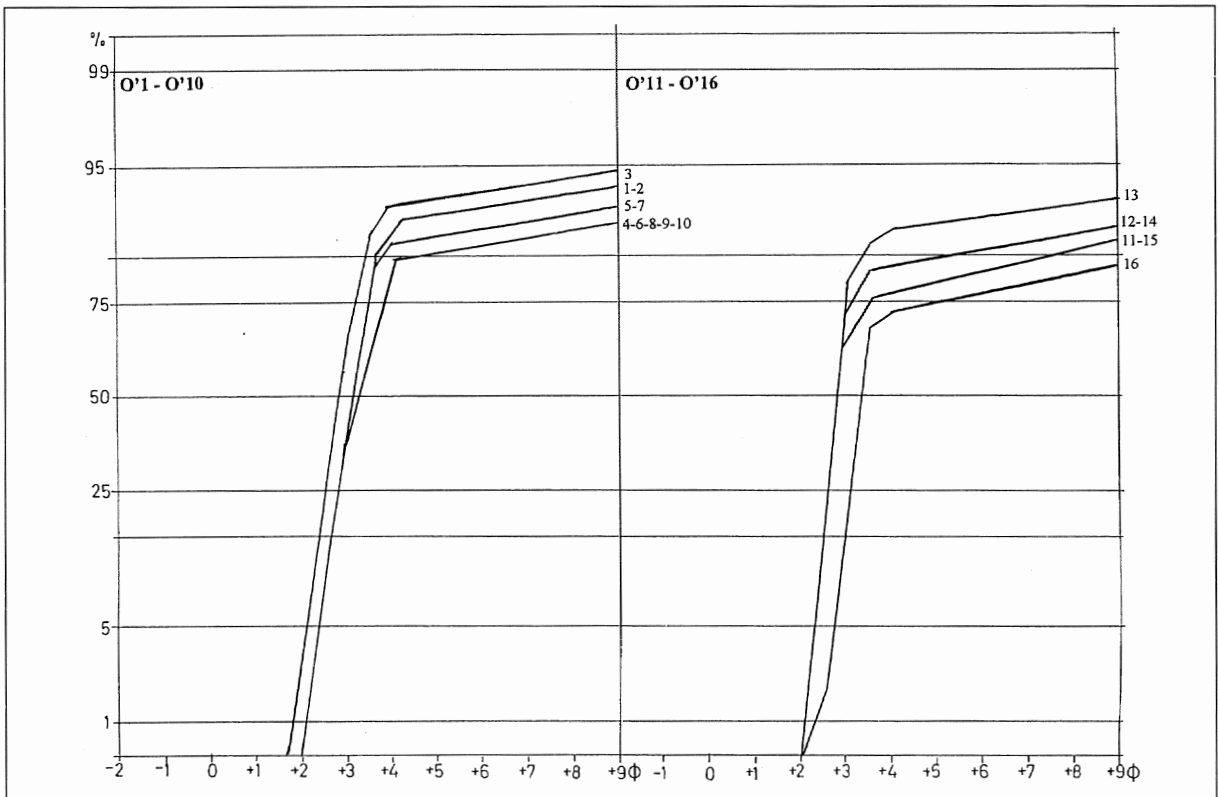


Fig. 35. Cumulatieve curven van de sedimenten tussen 8,0 en 14,1m, en tussen 14,1 en 17,0m.

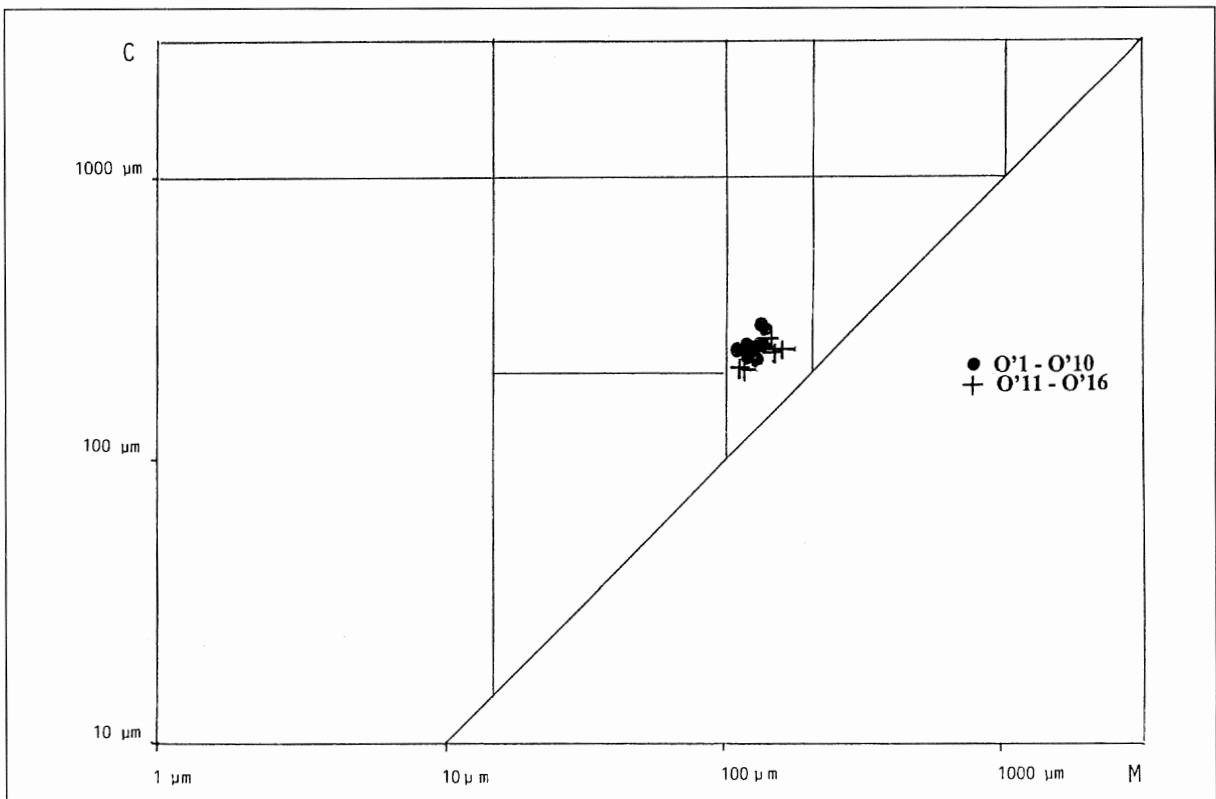


Fig. 36. C/M-diagram van de sedimenten tussen 8,0 en 14,1m, en tussen 14,1 en 17,0m.

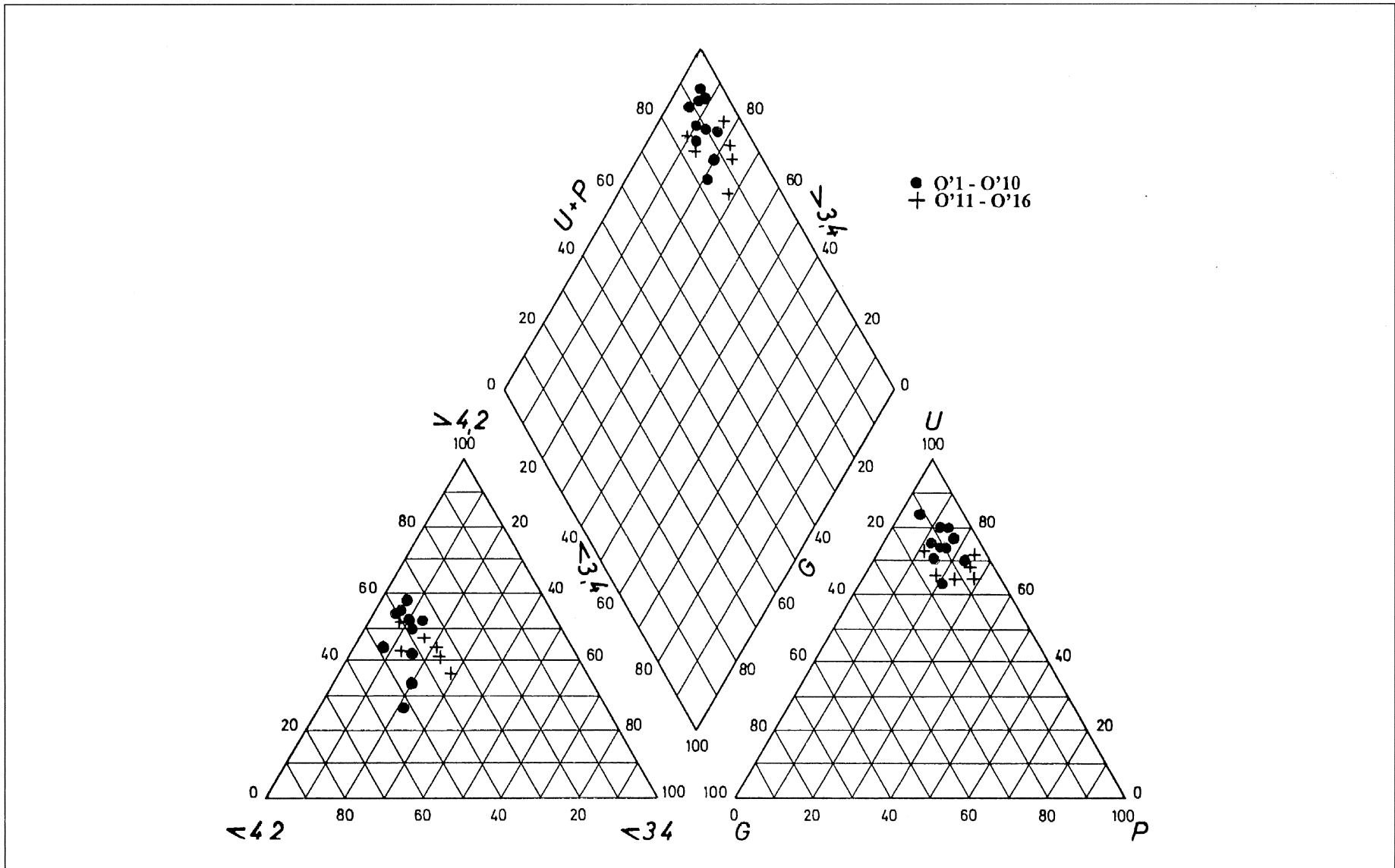


Fig. 37. Zware-mineralenvoorstelling van de sedimenten tussen 8,0 en 14,1m, en tussen 14,1 en 17,0m.

2. SEDIMENTPETROLOGISCH ONDERZOEK VAN DE SEDIMENTEN UIT DE IEPER GROEP IN DE BORING VAN GOOIK – KESTERBERG

2.1. INLEIDING

Door de aanwezigheid van ettelijke ontsluitingen en (goede) diepe boringen in de afzettingen van de Ieper Groep in West- en Noord-België zijn de verschillende sedimenten hieruit duidelijk gedefinieerd. Minder gegevens waren voorhanden in het oostelijk deel van Oost-Vlaanderen en in Brabant. Om daaraan te verhelpen werd door de Belgische Geologische Dienst eind 1988 een diepe boring uitgevoerd op de Kesterberg (Kester-Gooik, 101W79).

Het sedimentpetrologisch onderzoek omvatte de bepaling van de korrelgrootteverdeling, waaruit een duidelijke sedimentdeterminatie en een aantal parameters werden afgeleid; uit de cumulatieve curve en de C/M-methode werden de afzettingsomstandigheden afgeleid (met de nodige omzichtigheid). Daarnaast werd het gehalte aan kalk, glauconiet en zware mineralen bepaald; van deze laatste werd de verdeling opgesteld en grafisch weergegeven. Deze resultaten werden synoptisch in logvorm voorgesteld (fig.38).

Voornamelijk op basis van de korrelgrootte- en de zware-mineralenverdeling werden verschillende sedimentgroepen onderscheiden. Er werd getracht ze lithostratigrafisch te bepalen en ze te vergelijken met de verschillende, gelijkaardige afzettingen uit de andere regionen van het sedimentatiebekken in België.

2.2. KORRELGROOTTEVERDELING

16,7 - 17,75 m (K1 - K3)

De basis van deze laag wordt gevormd door een zeer slecht gesorteerd, kleiig, zeer fijn zand (fig. 39) met een positief sterk asymmetrische verdelingscurve (fig. 45).

De cumulatieve curve (fig. 51) vertoont een tractiepopulatie van ongeveer 5%, met een breekpunt op 2,5 ϕ t.o.v. de saltatiepopulatie, die ongeveer 70% van de volledige curve beslaat; het breekpunt met de suspensiepopulatie ligt bij 4 ϕ . Volgens het C/M-diagram werd dit sediment afgezet uit een uniforme suspensiepopulatie (fig. 59).

Het wordt bedekt door een zeer fijnsiltige klei (fig. 39), waarvan de cumulatieve curve voor 95% wordt ingenomen door een suspensiepopulatie; het breekpunt met de saltatiepopulatie ligt bij 4 ϕ (fig. 51).

De top wordt ingenomen door een grofsiltige, zeer fijnzandige klei (fig. 39), met een bijna symmetrische distributiecure (fig. 45). Volgens de cumulatieve curve blijkt ze te bestaan uit 25% saltatiepopulatie, die bij 3,5 ϕ overgaat in een suspensiepopulatie (fig. 51). Beide laatste sedimenten werden afgezet uit een zeer fijne uniforme suspensie (fig. 59).

17,75 - 24,4 m (K4 - K13)

Dit complex bestaat onderaan uit uiterst tot zeer slecht gesorteerd, kleiig, fijn zand, dat hogerop overgaat in grotendeels slecht gesorteerd fijn zand (fig. 39). De verdelingscurven zijn alle positief sterk asymmetrisch, maar de waarden van de schuimte verminderen licht naar boven toe (fig. 45), terwijl de vorm van de curven varieert van platy- en mesokurtisch onderaan tot zeer leptokurtisch bovenaan.

Uit de cumulatieve curven blijkt, dat de kleiig-zandige basissedimenten van dit complex bestaan uit een saltatiepopulatie, die 50 tot 70% van het totale sediment inneemt en bij 3 ϕ overgaat in een suspensiepopulatie (fig. 51). De daaropvolgende zanden vertonen een tractiepopulatie van 2 tot 5%, die

bij 2 ϕ overgaan in een saltatiepopulatie van 60 tot 70%; het breekpunt met de suspensiepopulatie ligt eveneens bij 3 ϕ (fig. 51).

Volgens het C/M-diagram werden deze sedimenten afgezet uit een gegradeerde suspensie in laag-turbulente omstandigheden (fig. 59).

24,4 - 27,5 m (K14 - K18)

Dit sedimentpakket heeft aan de basis een zeer slecht gesorteerd, kleiig, fijn zand (fig. 39), waarvan de verdelingscurve positief sterk asymmetrisch is en de vorm zeer platykurtisch (fig. 45). Het hoofddeel van dit sediment bestaat uit een zeer fijnsiltige klei en het geheel wordt afgesloten door een kleiige grove silt (fig. 45).

De cumulatieve curve van het kleiig, fijn zand heeft 45% saltatiepopulatie, die bij 3 ϕ overgaat in een suspensiepopulatie (fig. 52). In de daaropvolgende fijne sedimenten vermeerderd de saltatiepopulatie van 10 naar 25% in opwaartse richting, met een overgang naar de suspensiepopulatie bij 4,5 ϕ (fig. 52).

Uit het C/M-diagram blijkt dat deze sedimenten zijn afgezet uit een zeer fijne uniforme suspensie, behalve het kleiig fijn zand, dat is afgezet uit een uniforme suspensie onder laag turbulente voorwaarden (fig. 59).

27,5 - 30,9 m (K19 - K24)

Deze homogene afzetting bestaat uit zuivere klei (fig. 39) en zeer fijnsiltige klei (fig. 39). De cumulatieve curven bezitten 2 tot 5% saltatiepopulatie, die bij 4,5 ϕ overgaat in de suspensiepopulatie (fig. 52).

Al deze sedimenten zijn afgezet uit een zeer fijne homogene suspensie (fig. 59).

30,9 - 39,3 m (K25 - K45)

Het overgrote deel van dit sedimentcomplex bestaat uit kleiig tot grofsiltig, zeer fijn zand (fig. 40); de sortering is zeer slecht voor het kleiige, zeer slecht tot slecht voor het grofsiltige en slecht tot middelmatig voor het zuiver zeer fijn zand (fig. 46). De verdelingscurven zijn alle positief sterk asymmetrisch, met kleinere waarden voor de schuimte bij de zuivere zeer fijne zanden (fig. 46); hun vorm is, buiten enkele uitzonderingen, zeer tot uiterst leptokurtisch.

De cumulatieve curven van de kleiige, zeer fijne zanden (fig. 52) vertonen maximaal 1% tractiepopulatie, die bij 3 of 3,5 ϕ overgaat in een saltatiepopulatie, die 55 tot 65% van de curve beslaat; het breekpunt met de suspensiepopulatie ligt bij 4,5 ϕ . De grofsiltige, zeer fijne zanden (fig. 52) bevatten 1 tot 2% tractiepopulatie, die bij 3,5 ϕ overgaat in een saltatiepopulatie; deze laatste beslaat 70 tot 80% van de totale verdeling, terwijl het breekpunt naar de suspensiepopulatie bij 4,5 ϕ ligt. Ook de cumulatieve curven van de zeer fijne zanden (fig. 52) vertonen 1 tot 2% tractiepopulatie, die bij 3,5 ϕ overgaat in de saltatiepopulatie, waarvan het aandeel tussen 80 en 90% schommelt; bij 4 ϕ gaat ze over in een suspensiepopulatie.

Volgens het C/M-diagram werden al deze sedimenten afgezet uit een gegradeerde suspensie in een weinig turbulente omgeving of uit een uniforme suspensie (fig. 60).

Als intercalatie in deze (kleiige of grofsiltige) zeer fijne zanden komen enkele laagjes fijnere sedimenten voor: onderaan, als overgangslaag met de onderliggende kleien komt een uiterst slecht gesorteerd, kleiig, zeer fijnzandig, grof silt (fig. 40) voor, met positief sterk asymmetrische en platykurtische verdelingscurve (fig. 46); de cumulatieve curve wijst op 2% tractiepopulatie, die bij 3,5 ϕ overgaat in een saltatiepopulatie, die 60% haalt (fig. 52).

Rond 36,8 m komt een zeer slecht gesorteerd, zeer fijnzandig, grof silt (fig. 40) voor, met dezelfde kenmerken als het voorgaande sediment, maar waarvan de saltatiepopulatie 70% beslaat (fig. 52).

Op 34,3 m komt een laagje grofsiltige klei (fig. 40) voor, voor 90% bestaande uit een suspensiepopulatie (fig. 52) en afgezet uit een zeer fijne, uniforme suspensie (fig. 60).

Vanaf 33,5 m is een laag ingeschakeld, die onderaan bestaat uit een zeer slecht gesorteerd, grof silt (fig. 40), met 2% tractiepopulatie en 60% saltatiepopulatie (fig. 52); het wordt gevolgd door een zeer fijnsiltige klei (fig. 40), met slechts 4% saltatiepopulatie en 96% suspensiepopulatie (fig. 52). Het geheel wordt afgesloten door een zeer slecht gesorteerd, kleiig, zeer fijnzandig, grof silt (fig. 40), met bijna 70% saltatiepopulatie en nog 2% tractiepopulatie (fig. 52). De siltige sedimenten werden afgezet uit een gegradeerde suspensie onder weinig turbulente voorwaarden, de kleiige uit een zeer fijne uniforme suspensie (fig. 60).

39,3 - 40,7 m (K46 - K49)

Dit zeer fijnkorrelig interval start onderaan met een zeer slecht gesorteerd, kleiig, zeer fijnzandig, grof silt (fig. 40), met positief sterk asymmetrische en platykurtische verdelingscurve (fig. 46).

De cumulatieve curve toont een saltatiepopulatie van bijna 50%, die bij 4,5 \emptyset overgaat in een suspensiepopulatie (fig. 53). Dit sediment blijkt afgezet uit een gegradeerde suspensie in een weinig turbulente omgeving (fig. 60).

Het wordt bedekt door een grofsiltige klei (fig. 40), die voor het grootste gedeelte uit een suspensiepopulatie bestaat, waarbij de overgang naar de (geringe) saltatiepopulatie moeilijk te bepalen valt (fig. 53).

De top van dit siltig-kleiig complex wordt ingenomen door een zeer fijnsiltige klei (fig. 40) met een nog hoger gehalte aan suspensiepopulatie (fig. 53).

Uit het C/M-diagram blijkt, dat laatstgenoemde sedimenten afgezet zijn uit een zeer fijne uniforme suspensie (fig. 60).

40,7 - 50,3 m (K50 - K70)

Dit overwegend zandig complex bestaat voor een groot deel uit grofsiltig, zeer fijn zand, naast kleiig, grofsiltig, zeer fijn zand en zeer fijn zand (fig. 41); ze zijn alle zeer slecht en slecht gesorteerd, met de minst slechte sortering voor de zeer fijne zanden (fig. 47). De verdelingscurven zijn zonder uitzondering positief sterk asymmetrisch; de hoogste waarden van de schuimte worden gevonden bij de kleiige, grofsiltige, zeer fijne zanden (fig. 47); de vorm voor de grofsiltige, zeer fijne zanden en zuivere zeer fijne zanden is uiterst leptokurtisch, en platy- tot mesokurtisch voor de kleiige, grofsiltige, zeer fijne zanden.

De zeer fijne zanden, die in het midden van dit pakket voorkomen, hebben 2% tractiepopulatie, die bij 3 \emptyset overgaat in een saltatiepopulatie; ze haalt bijna 90% van de totale verdeling en heeft op 4,5 \emptyset een breekpunt met de suspensiepopulatie (fig. 53).

De cumulatieve curven van de grofsiltige, zeer fijne zanden vertonen een tractiepopulatie van 2%, die bij 3,5 \emptyset overgaat in een saltatiepopulatie, met een belang van 80 tot 90%; het breekpunt met de suspensiepopulatie ligt bij 4,5 \emptyset (fig. 53).

De kleiige, grofsiltige, zeer fijne zanden bezitten slechts 60-70% saltatiepopulatie, terwijl een tractiepopulatie niet overal voorkomt; ook hier ligt het breekpunt met de suspensiepopulatie bij 4,5 \emptyset (fig. 53).

De meerderheid van deze zandige sedimenten werd volgens het C/M-diagram uit een gegradeerde suspensie onder weinig turbulente omstandigheden afgezet, andere uit een uniforme suspensie (fig. 61).

Tussen deze zanden komen enkele siltige intercalaties voor. Van 48,2 tot 48,8 m komt een zeer slecht gesorteerd, kleiig (zeer fijnzandig) grof silt (fig. 41) voor, met een positief asymmetrische tot positief sterk asymmetrische verdelingscurve (fig. 47), met platykurtische vorm. De cumulatieve curve vertoont

een tractiepopulatie, die slechts 1% haalt en bij 3,5 en 4 ϕ overgaat in een saltatiepopulatie, 35 tot 50% sterk; bij 4,5 ϕ gaat deze over in een suspensiepopulatie (fig. 53).

Op 47,2 m komt een slecht gesorteerd, zeer fijnzandig, grof silt (fig. 41) voor, met een positief sterk asymmetrische en uiterst leptokurtische verdelingscurve (fig. 47). Na 2% tractiepopulatie vertoont de cumulatieve curve een saltatiepopulatie die bijna 80% haalt en bij 4,5 ϕ overgaat in een suspensiepopulatie (fig. 53).

Een laagje zeer slecht gesorteerd, kleiig, grof silt (fig. 41) komt voor op 46,6 m, met een suspensiepopulatie die meer dan 65% bedraagt (fig. 53), terwijl het kleiig, zeer fijn silt (fig. 41) op 45,75 m meer dan 80% suspensiepopulatie bevat (fig. 53).

Het zeer slecht gesorteerd, zeer fijnzandig silt (fig. 41) op 42,3 m heeft daarentegen een duidelijke tractiepopulatie van 2% met breekpunt op 3,5 ϕ met de saltatiepopulatie die bijna 75% haalt en bij 4,5 ϕ overgaat in de suspensiepopulatie (fig. 53).

De silten met zeer fijnzandige toevoeging werden afgezet uit een gegradeerde suspensie in een weinig turbulente omgeving, de overige uit een zeer fijne uniforme suspensie volgens het C/M-diagram (fig. 61).

50,3 - 61,3 m (K71 - K91)

Zuiver zeer fijn zand (fig. 41) en grofsiltig, zeer fijn zand (fig. 41) maken de hoofdmoot uit van dit sedimentpakket; ze zijn doorgaans slecht gesorteerd, twee zeer fijne zanden zijn middelmatig goed gesorteerd (fig. 47). De verdelingscurven zijn positief sterk asymmetrisch, met lagere waarden van de schuimte voor de zeer fijne zanden (fig. 47), die eerder hoger in deze sequentie voorkomen; hun vorm is uiterst leptokurtisch.

De cumulatieve curven vertonen een tractiepopulatie, die 1 tot 2%, in één enkel geval zelfs 5%, bedraagt; het breekpunt met de saltatiepopulatie ligt bij 3 ϕ voor de zeer fijne zanden en bij 3,5 ϕ voor de grofsiltige, zeer fijne zanden. De saltatiepopulatie beslaat ongeveer 90% van de ganse verdeling en gaat bij 4,5 ϕ over in de suspensiepopulatie (fig. 53).

Volgens het C/M-diagram is het grootste deel van deze zanden afgezet uit een gegradeerde suspensie onder weinig turbulente voorwaarden, terwijl enkele zeer fijne zanden gevormd werden uit een uniforme suspensie (fig. 61).

Daarnaast komen nog enkele laagjes kleiig, zeer fijn zand, kleiig, grofsiltig en kleiig, zeer fijnsiltig, zeer fijn zand (fig. 41) voor, die alle zeer slecht gesorteerd (fig. 47) zijn en in de bovenste helft van de sequentie voorkomen.

De cumulatieve curven vertonen eveneens een tractiepopulatie van 1 tot 2%, maar de saltatiepopulatie beslaat slechts 50 tot 70% en gaat bij 4,5 ϕ over in de suspensiepopulatie (fig. 54).

Het kleiig, grofsiltig en het kleiig, zeer fijn zand werden volgens het C/M-diagram afgezet uit een gegradeerde suspensie in een weinig turbulente omgeving, terwijl het kleiig, zeer fijnsiltig, zeer fijn zand afgezet werd uit een uniforme suspensie (fig. 61).

Op 60 m komt een zeer slecht gesorteerd, kleiig, grof silt (fig. 41) voor, dat op 59,5 m overgaat in een eveneens zeer slecht gesorteerd, zeer fijnzandig, grof silt (fig. 41); ze hebben beide een positief sterk asymmetrische verdelingscurve. Ze bezitten een saltatiepopulatie van 70 tot 75% (fig. 54) en werden afgezet uit een gegradeerde suspensie in een weinig turbulente omgeving (fig. 61).

Een zeer slecht gesorteerd, kleiig, zeer fijnzandig, grof silt (fig. 41) wordt rond 55 m gevonden, met 3% tractiepopulatie, die bij 3,5 ϕ overgaat in een saltatiepopulatie, die ongeveer 50% van het geheel beslaat (fig. 54).

Op 53,5 m komt een kleiig, grof silt (fig. 41;77) en op 52 m een zeer grofsiltige klei (fig. 41) voor, waarvan de cumulatieve curve vnl. een suspensiepopulatie vertoont (fig. 54); volgens het C/M-diagram zijn ze afgezet uit een zeer fijne uniforme suspensie (fig. 61).

61,3 - 66,3 m (K92 - K103)

De basis van deze heterogene sequentie wordt gevormd door een zeer slecht gesorteerd, kleiig, grofsiltig, zeer fijn zand (fig. 42) met positief sterk asymmetrische (fig. 48) en mesokurtische verdelingscurve. Buiten 1% tractiepopulatie vertoont de cumulatieve curve een saltatiepopulatie van 50%, die bij 4,5 ϕ overgaat in een suspensiepopulatie (fig. 54). Het sediment werd afgezet uit een uniforme suspensie (fig. 62).

Het wordt bedekt door een goed gesorteerd, zeer fijn zand (fig. 42) met een positief asymmetrische en zeer leptokurtisch verdelingscurve (fig. 48). De saltatiepopulatie neemt 90% van het totale sediment in (fig. 54), dat werd afgezet uit een gegradeerde suspensie in een weinig turbulente omgeving (fig. 62).

Rond 66 m treedt een slecht gesorteerd, grofsiltig, zeer fijn zand (fig. 42) op, met een positief sterk asymmetrische en zeer leptokurtische distributiecurve (fig. 48). De saltatiepopulatie bedraagt 70 - 80% en gaat bij 4,5 ϕ over in een suspensiepopulatie (fig. 54). Het wordt bedekt door een zeer slecht gesorteerd, kleiig, zeer fijn zand (fig. 42), waarvan de saltatiepopulatie slechts 60% haalt (fig. 54). Deze zanden werden afgezet uit een gegradeerde suspensie onder weinig turbulente voorwaarden (fig. 62).

Hierop volgt een fijnkorrelig complex, dat start met een grofsiltige klei (fig. 42) rond 65 m, afgezet uit een zeer fijne uniforme suspensie (fig. 62). Dit wordt bedekt door een pakket zeer slecht gesorteerd, kleiig, zeer fijnzandig, grof silt (fig. 42) met positief sterk asymmetrische en platykurtische verdelingscurve (fig. 48). Uit de cumulatieve curve blijkt een tractiepopulatie van 5%, die bij 3,5 ϕ overgaat in een saltatiepopulatie van 45 tot 60%; het breekpunt met de suspensiepopulatie ligt bij 4,5 ϕ (fig. 48;95-97). Het zijn ofwel uniforme suspensiesedimenten of gegradeerde suspensiesedimenten uit een laag-turbulente omgeving (fig. 62).

Rond 63 m volgt een slecht gesorteerd, grofsiltig, zeer fijn zand (fig. 42) met dezelfde kenmerken als dat op 66 m, en wordt bedekt door een uiterst slecht gesorteerd, kleiig, zeer fijn silt (fig. 42) met een ongeveer symmetrische verdelingscurve (fig. 48). De suspensiepopulatie haalt meer dan 85% (fig. 54) en het sediment is afgezet uit een zeer fijne uniforme suspensie (fig. 62).

De sequentie wordt afgesloten met een grofsiltig, zeer fijn zand (fig. 42), dat aansluit bij de identieke sedimenten aan de basis van het bovenliggend pakket.

66,3 - 68,4 m (K104 - K108)

Deze sedimentlaag bestaat grotendeels uit middelmatig tot slecht gesorteerd grofsiltig, zeer fijn zand (fig. 42) met een positief sterk asymmetrische en uiterst leptokurtische verdelingscurve (fig. 48).

Uit de cumulatieve curve blijkt, dat de tractiepopulatie 1 tot 3% (aan de basis) bedraagt, met overgang bij 3 of 3,5 ϕ naar de saltatiepopulatie, die meer dan 80% en onderaan zelfs 90% haalt; bij 4,5 ϕ ligt het breekpunt met de suspensiepopulatie (fig. 55). Deze sedimenten werden volgens het C/M-diagram afgezet uit een gegradeerde suspensie in een weinig turbulente omgeving (fig. 62).

Op 67,6 m komt een zeer fijnzandige, zeer fijnsiltige klei (fig. 42) voor, die voor 70% uit een suspensiepopulatie bestaat, naast 2% tractiepopulatie en 28% saltatiepopulatie (fig. 55).

Het pakket eindigt met een zeer fijnsiltige klei (fig. 42), die bijna uitsluitend uit een suspensiepopulatie bestaat (fig. 55). Beide laatste sedimenten werden afgezet uit een zeer fijne uniforme suspensie (fig. 62).

68,4 - 73,3 m (K109 - K116)

Dit uitgesproken siltig-kleiig complex start onderaan met een grofsiltige klei (fig. 42) met 20% saltatie- en 80% suspensiepopulatie, waarbij de overgang tussen beide moeilijk te bepalen is (fig. 55).

Op 71,8 m volgt een zeer fijnsiltige klei (fig. 42) met 90% suspensiepopulatie (fig. 55). Ze wordt bedekt door een zeer slecht gesorteerd, kleiig, grof silt (fig. 42) met een positief sterk asymmetrische en platykurtische verdelingscurve (fig. 48). De suspensiepopulatie bedraagt 70%, met breekpunt op 4,5 ϕ naar de saltatiepopulatie (fig. 55).

Rond 70,5 m komt een grofsiltige klei (fig. 42) voor, waarvan de cumulatieve curve nog 30% saltatiepopulatie vertoont, die bij 4,5 ϕ overgaat in een suspensiepopulatie (fig. 55).

Al deze sedimenten werden afgezet uit een zeer fijne uniforme suspensie (fig. 62).

Vanaf 70 m wordt een vergroving naar boven ingezet met het voorkomen van zeer slecht gesorteerd, kleiig, grof silt (fig. 42) met een positief sterk asymmetrische en platykurtische verdelingscurve (fig. 48). De saltatiepopulatie vermeerderd naar boven toe van 35 tot 50% en gaat bij 4,5 ϕ over in een suspensiepopulatie (fig. 55).

Bovenaan komt een zeer slecht gesorteerd kleiig, zeer fijnzandig, grof silt (fig. 42) voor, eveneens met 50% saltatie- en suspensiepopulatie (fig. 55).

Deze laatste sedimenten werden afgezet uit een gegradeerde suspensie in een weinig turbulente omgeving (fig. 62).

73,3 - 80,7 m (K117 - K132)

Het overgrote deel van dit sedimentcomplex bestaat uit kleiig, zeer fijnzandig, grof silt (fig. 43), dat zeer slecht gesorteerd is (fig. 49) en een positief sterk asymmetrische verdelingscurve heeft: de meeste hebben een platykurtische vorm, alhoewel enkele een mesokurtische tot uiterst leptokurtische vorm hebben.

Uit de cumulatieve curve blijkt, dat ze alle 1 tot 2% tractiepopulatie bezitten, die bij 3,5 ϕ overgaat in een saltatiepopulatie; deze beslaat 50 tot 70% van de gehele curve en heeft een breekpunt met de suspensiepopulatie bij 4,5 ϕ (fig. 56).

Volgens het C/M-diagram werden ze afgezet uit een uniforme suspensie of uit een gegradeerde suspensie onder weinig turbulente voorwaarden (fig. 63).

Op 79,6 m komt een zeer slecht gesorteerd, kleiig, grofsiltig, zeer fijn zand voor, terwijl tussen 76,5 en 75,4 m slecht gesorteerd, grofsiltig, zeer fijn zand (fig. 43) voorkomt met positief sterk asymmetrische en uiterst leptokurtische verdelingscurve (fig. 49). Ze bezitten tussen 2 en 5% tractiepopulatie en ongeveer 80% saltatiepopulatie, met breekpunt op 3 en 3,5 ϕ ; de overgang naar de suspensiepopulatie gebeurt bij 4,5 ϕ (fig. 56).

Het pakket wordt afgesloten met een zeer slecht gesorteerd, grofsiltig, zeer fijn zand (fig. 43) met positief sterk asymmetrische en leptokurtische distributiecurve (fig. 49) en een saltatiepopulatie van 70% (fig. 56).

Deze zanden werden afgezet uit een uniforme suspensie of een gegradeerde suspensie in weinig turbulente omstandigheden (fig. 63).

Ook in dit complex is een tendens tot minder fijne sedimenten naar boven toe merkbaar.

80,7 - 89,0 m (K134 - K148)

Deze “zandarme” sequentie start onderaan met een zeer fijnsiltige klei (fig. 43), die voor het grootste deel bestaat uit een suspensiepopulatie (fig. 56) en afgezet is geweest uit een zeer fijne uniforme suspensie (fig. 63).

Het overgrote deel van het bovenliggende sediment bestaat uit zeer slecht gesorteerd, kleiig, grof silt (fig. 43), met positief sterk asymmetrische, sporadisch positief asymmetrische, en platykurtische verdelingscurve (fig. 49). De saltatiepopulatie schommelt tussen 45 en 60%; een tractiepopulatie is niet overal aanwezig, maar bedraagt in één enkel geval wel 5%. Het breekpunt tussen saltatie- en suspensiepopulatie ligt bij 4,5 ϕ (fig. 56).

De eerst afgezette kleiige grove silten ontstonden uit een zeer fijne uniforme suspensie, de overige uit een gegradeerde suspensie in een weinig turbulente omgeving (fig. 63).

Rond 85 en 81 m komen twee lagen met grofsiltige klei (fig. 43) voor, die maximum 30% saltatiepopulatie (fig. 56) bevatten en afgezet werden uit een zeer fijne uniforme suspensie (fig. 63).

89,0 - 94,5 m (K149 - K159)

Dit sedimentpakket is opgebouwd uit 3 zandige lagen, afgewisseld met 2 siltige lagen.

Onderaan komt zeer slecht gesorteerd kleiig, zeer fijnsiltig tot grofsiltig, zeer fijn zand (fig. 43) voor, met positief sterk asymmetrische en platykurtische distributiecurve (fig. 49). De cumulatieve curve toont bijna evengrote saltatie- als suspensiepopulaties (fig. 57). Het onderste sediment is afgezet uit een gegradeerde suspensie in een zwak-turbulente omgeving, het bovenste uit een uniforme suspensie (fig. 63).

Geintercaleerd hiertussen komt een zeer slecht gesorteerde, zeer fijnsiltige, zeer fijnzandige klei (fig. 43) voor, met 60% suspensiepopulatie (fig. 57) en volgens het C/M-diagram afgezet uit een zeer fijne uniforme suspensie (fig. 63).

Boven deze basislaag komt een zeer slecht gesorteerd kleiig, zeer fijnzandig, grof silt (fig. 43) voor met positief sterk asymmetrische en platykurtische verdelingscurve (fig. 48). Naast 2% tractiepopulatie komen evenveel saltatie- als suspensiepopulatie (fig. 57) voor. Het sediment werd uit een gegradeerde suspensie in een weinig turbulente omgeving afgezet (fig. 63).

Het daaropvolgend zandig pakket bestaat uit (kleiig) grofsiltig of zeer fijnsiltig, zeer fijn zand (fig. 43), zeer slecht gesorteerd en met positief sterk asymmetrische, platykurtische of mesokurtische verdelingscurve (fig. 49). De saltatiepopulatie beslaat 60 tot 70% en gaat bij 4,5 ϕ over in een suspensiepopulatie (fig. 57). Volgens het C/M-diagram werden ze afgezet uit een gegradeerde suspensie in zwak-turbulente omstandigheden (fig. 63).

Dit pakket wordt bedekt door een zeer slecht gesorteerd kleiig, zeer fijnzandig, zeer fijn silt (fig. 43) met positief sterk asymmetrische en platykurtische verdelingscurve (fig. 49). Naast 3% tractiepopulatie komt er 35 tot 45% saltatiepopulatie voor, met breekpunt op 3 ϕ (fig. 57). Het werd afgezet uit een zeer fijne uniforme suspensie (fig. 63).

Het geheel wordt afgesloten door een zeer slecht gesorteerd, kleiig, zeer fijnsiltig, zeer fijn zand (fig. 43) met positief sterk asymmetrische en platykurtische distributiecurve (fig. 49). De cumulatieve curve vertoont 40% saltatiepopulatie, die bij 4 ϕ overgaat in een suspensiepopulatie (fig. 57). In het C/M-diagram valt dit sediment op de grens tussen het zeer fijn uniforme suspensiesediment en het gegradeerd suspensiesediment uit een weinig turbulente omgeving (fig. 63).

94,5 - 97,0 m (K160 - K163)

Deze sequentie bestaat grotendeels uit een zeer fijnsiltige klei (fig. 44), met 4 tot 8% saltatiepopulatie, die bij 4,5 ϕ overgaat in een suspensiepopulatie (fig. 57).

Ze wordt bedekt door kleiig , grof silt (fig. 44) met 30% saltatiepopulatie (fig. 57).

Deze sedimenten werden afgezet uit een zeer fijne uniforme suspensie (fig. 64).

97,0 - 107,0 m (K164 - K185)

De basis van dit sedimentcomplex, dat een duidelijke verfijning naar boven toe vertoont, bestaat tot 102,5 m uit een zeer slecht gesorteerd kleiig, grofsiltig, zeer fijn zand (fig. 44) met positief sterk asymmetrische en platykurtische verdelingscurve (fig. 50).

De cumulatieve curven tonen aan, dat dit sediment 2 tot 3% tractiepopulatie bezit, die bij 3,5 ϕ overgaat in een saltatiepopulatie; deze beslaat 40 tot 60% van de curve en gaat bij 4 of 4,5 ϕ over in een suspensiepopulatie (fig. 58).

Volgens het C/M-diagram werden de onderste sedimenten afgezet uit een uniforme suspensie en de overige uit een gegradeerde suspensie onder zwak turbulente omstandigheden (fig. 64).

Rond 104 m komt hierin een laag zeer fijnzandige, grofsiltige klei (fig. 44) voor, met 50 tot 65% suspensiepopulatie (fig. 58): ze werd eveneens uit een gegradeerde suspensie in weinig turbulente voorwaarden afgezet (fig. 64).

Boven de basissequentie komt een laag slecht gesorteerd zeer fijn zand (fig. 44) voor, met positief sterk asymmetrische en uiterst leptokurtische verdelingscurve (fig. 50). Dit sediment bevat meer dan 80% saltatiepopulatie, die bij 4 ϕ overgaat in een suspensiepopulatie (fig. 58). Het werd afgezet uit een gegradeerde suspensie in een weinig turbulente omgeving (fig. 64).

Hierop volgt een heterogeen pakket met afwisselend kleiige, siltige en zandige sedimenten.

Onderaan komt een zeer fijnzandige, grofsiltige klei (fig. 44) voor, die bedekt wordt door een kleiig , grofsiltig , zeer fijn zand (fig. 44) met dezelfde kenmerken als dit uit de basis van dit sedimentcomplex.

Daarop volgt een kleiig, zeer fijnzandig, grof silt en een zeer fijnzandige, grofsiltige klei (fig. 44) met ongeveer 60% suspensiepopulatie (fig. 58). Deze sedimenten worden bedekt door een kleiig, zeer fijn zand (fig. 44), dat 3% tractiepopulatie bevat; die gaat bij 3,5 ϕ over in een saltatiepopulatie die 55% haalt (fig. 58). Het werd afgezet uit een gegradeerde suspensie onder weinig turbulente voorwaarden (fig. 64).

Het kleiig zand wordt bedekt door een grofsiltige klei (fig. 44), afgezet uit een zeer fijne uniforme suspensie (fig. 64), en een zeer slecht gesorteerd, grofsiltig, zeer fijn zand (fig. 44), met 2% tractiepopulatie en ongeveer 60% saltatiepopulatie (fig. 58), afgezet uit een gegradeerde suspensie in een zwak turbulente omgeving (fig. 64).

Al deze sedimenten zijn zeer slecht gesorteerd en bezitten een positief sterk asymmetrische en doorgaans platykurtische verdelingscurve (fig. 50).

Het geheel wordt afgesloten door (zeer fijnzandige) grofsiltige klei en kleiig, grof silt (fig. 44). De cumulatieve curven vertonen 60% suspensiepopulatie (fig. 58) en de sedimenten werden afgezet uit een zeer fijne uniforme suspensie (fig. 64).

107,0 - 111,7 m (K186 - K199)

Dit overwegend zandige basiscomplex start met een zeer slecht of uiterst slecht gesorteerd kleiig, zeer fijnsiltig, (zeer) fijn zand (fig. 44) met positief sterk asymmetrische en platykurtische verdelingscurve (fig. 50).

Deze sedimenten bevatten 35 tot 50 % saltatiepopulatie, die bij 3 en 3,5 ϕ overgaan in een suspensiepopulatie (fig. 58). Ze werden afgezet uit een uniforme suspensie (fig. 64).

Hierop volgt een zeer (of uiterst) slecht gesorteerd (fijnzandig) kleiig, zeer fijn silt (fig. 44) met positief asymmetrische of bijna symmetrische en platy- of mesokurtische verdelingscurve (fig. 50), met 80 tot 90% suspensiepopulatie (fig. 58) en afgezet uit een zeer uniforme suspensie (fig. 64).

Het wordt bedekt door zeer slecht gesorteerd kleiig, fijn zand (fig. 44) met positief sterk asymmetrische en platy- tot leptokurtische distributiecurve (fig. 50). De cumulatieve curve vertoont 50 tot 60% saltatiepopulatie, die bij 3 ϕ overgaat in de suspensiepopulatie; in het bovenste deel van dit pakket komt nog 2% tractiepopulatie voor in het sediment (fig. 58). Dit zand werd afgezet uit een gegradeerde suspensie onder zwak-turbulente omstandigheden (fig. 64).

Rond 108,8 m komt een laag slecht gesorteerd fijn zand (fig. 44) voor met positief sterk asymmetrische en uiterst leptokurtische verdelingscurve (fig. 50). De saltatiepopulatie beslaat 80% van de volledige verdeling en gaat bij 3 ϕ over in de suspensiepopulatie (fig. 58). Het werd afgezet uit een gegradeerde suspensie onder hoog-turbulente voorwaarden (fig. 64).

Bovenaan komt zeer slecht gesorteerd (kleiig) grofsiltig, fijn zand (fig. 44) voor, met positief sterk asymmetrische en meso- tot leptokurtische verdelingscurve (fig. 50). De (onregelmatig verlopende) cumulatieve curven vertonen 2 saltatiepopulaties, die 60 tot 80% beslaan en bij 4,5 ϕ overgaan in een suspensiepopulatie (fig. 58). Volgens het C/M-diagram werden deze sedimenten afgezet uit een uniforme suspensie (fig. 64).

2.3. KALKGEHALTE (FIG. 38)

Minder dan de helft van de onderzochte sedimenten in deze boring waren kalkhoudend.

Vanaf 50 tot 65 m bevatten deze overwegend zandige sedimenten gemiddeld 3,6% kalk; men stelt een geleidelijke afname waar, van boven naar onder, met nog een uitschieter van 9% in het kleiig, zeer fijn silt op 62,35 m.

Een tweede kalkhoudend pakket begint rond 71 m. De bovenste, meestal siltige, afzettingen bevatten gemiddeld 5,3% kalk; dit gehalte daalt geleidelijk naar beneden toe, zonder uitzonderingen, tot 1% in de onderste zandige en siltige lagen, waar op 94,5 m het laatste kalkhoudende sediment in dit onderzochte interval voorkomt.

2.4. GLAUCONIETGEHALTE (FIG. 38)

16,7 – 17,75 m (K1 – K3)

Deze sedimenten bevatten gemiddeld 16% glauconiet. Merkwaardig is, dat de zandfractie van de zeer fijnsiltige klei op 17,3 m geen glauconiet bevat.

17,75 – 24,4 m (K4 – K13)

Deze overwegend zandige sedimenten bevatten gemiddeld 17% glauconiet, met de hoogste waarden in het top- en basismonster (resp. 24,75 en 27,25%). De fijne zanden op 19,8 en 22,4 m zijn vrij van dit mineraal.

24,4 – 30,9 m (K14 – K24)

De zandfracties van deze zeer fijnkorrelige afzettingen houden meer dan 29% glauconiet in. De hoogste waarden worden gevonden in de zandfractie van de zeer fijnsiltige klei op 27,2 m en het onderliggende kleiig, fijn zand (meer dan 40%).

30,9 – 39,3 m (K25 – K45)

Dit sedimentcomplex bevat gemiddeld 13 % glauconiet; een algemene verhoging van het gehalte van boven naar onder wordt waargenomen. Het grofsiltig, zeer fijn zand op 35,6 m en het zeer fijn zand op 37,9 m vertonen de hoogste waarde: meer dan 20%.

39,3 – 40,7 m (K46 – K49)

Een gevoelige daling tot 8,6% treedt op in dit fijnkorrelig complex van siltige klei, eveneens met een lichte verhoging in het gehalte van boven naar onder.

40,7 – 50,3 m (K50 – K70)

In dit overwegend zandig complex treedt gemiddeld 14,3% glauconiet op; er komen relatief weinig schommelingen in dit gehalte op.

50,3 – 61,3 m (K71 – K91)

Eenzelfde percentage glauconiet komt voor in deze zeer fijne zanden en grofsiltige, zeer fijne zanden; door gans het complex treden weinig schommelingen op, maar de hoogste waarden worden aan de basis ervan gevonden.

61,3 – 66,3 m (K92 – K103)

In dit heterogeen complex treedt gemiddeld bijna 18% glauconiet op; kleiig, zeer fijnzandig, grof silt en kleiig, grofsiltig, zeer fijn zand aan de basis hebben het hoogste percentage.

66,3 – 68,4 m (K104 – K108)

Deze sedimentlaag bevat gemiddeld 23% glauconiet, maar het gehalte schommelt sterk. De hoogste waarden worden gevonden in de bovenste zeer fjnsiltige klei en het onderste grofsiltig, zeer fijn zand (resp. meer dan 33 en 34%), terwijl het grofsiltig, zeer fijn zand op 67,5 m slechts 3% van dit mineraal bevat.

68,4 – 73,3 m (K109 – K116)

In de zandfractie van de sedimenten uit dit siltig-kleiig complex komt gemiddeld bijna 20% glauconiet voor, maar dit gehalte schommelt eveneens sterk: de laagste waarden (6%) worden gevonden in een siltige klei, terwijl het net daaronder liggend kleiig, grof silt meer dan 46% glauconiet bevat.

73,3 – 80,7 m (K117 – K132)

Ook in dit vnl. siltig pakket komt gemiddeld bijna 20% glauconiet voor, maar met minder sterke schommelingen. Enkel een kleiig, fijn silt op 77 m en een kleiig, zeer fijnzandig, grof silt op 77,8 m vertonen hogere waarden met resp. 40,7 en 37%.

80,7 – 89,0 m (K134 – K148)

Een daling van het glauconietgehalte tot gemiddeld 13,5% treedt op in deze kleiig – siltige sedimenten, waarbij geen uitzonderlijke uitschieters voorkomen. De onderste afzettingen bevatten te weinig zandfractie, om het glauconietgehalte te kunnen bepalen.

89,0 – 94,5 m (K149 – K159)

Dit heterogeen complex bevat gemiddeld meer dan 23% glauconiet; de bovenste sedimenten, tot 92 m, benaderen dit gemiddelde goed, terwijl het gehalte in de onderste schommelt tussen 12 en bijna 45%. Een verband van deze verschillen met de korrelgrootteverdeling kon niet gevonden worden.

94,5 – 97,0 m (K160 – K163)

In dit zeer fijnkorrelig pakket kon enkel in het bovenste monster iets meer dan 13% glauconiet bepaald worden.

97,0 – 107,0 m (K164 – K185)

Deze naar boven toe verfijnende sequentie bevat gemiddeld 4,5% glauconiet, waarbij weinig schommelingen optreden; slechts het (kleiig, grofsiltig) zeer fijn zand van 102 tot 103 m en rond 106 m bevat 8 tot 9% glauconiet.

107,0 – 111,7 m (K186 – K199)

In dit zandig complex is het glauconietgehalte verder gedaald tot gemiddeld 3,4%. Alleen het kleiig, zeer fijsiltig, (zeer) fijn zand aan de basis bevat 5 tot 10% glauconiet.

2.5. ZWARE MINERALEN (FIG.38)

16,7 – 17,75 m (K1 – K3)

De zware-mineralenverdeling van de bovenste onderzochte sedimenten wordt gedomineerd door de ubiquisten, die gemiddeld bijna 54% halen. Met meer dan 30% van de totale zware-mineraleninhoud is zirkoon het belangrijkste mineraal; in de zeer fijsiltige klei komt, naast de gewone kleine, kleurloze korrels ook een grote blauwe variëteit (>250µm) voor. Toermalijn (13%) komt meer voor dan rutiel (8%); anataas is eveneens aanwezig, met meer dan 1%.

Het percentage aan parametamorfe mineralen bedraagt bijna 14%, waarvan de helft ingenomen wordt door distheen, gevolgd door stauroliet (bijna 5%). Andalusiet haalt meer dan 1%, terwijl sillimaniet slechts sporadisch voorkomt.

Met meer dan 22% is granaat, na zirkoon, het tweede belangrijkste mineraal in de totale zware-mineralenverdeling. Ook epidoot, met bijna 10% gemiddeld, speelt een belangrijke rol in deze verdeling.

Pyroxenen ontbreken totaal en amfibolen (hoornblende en aktinoliet) komen slechts sporadisch voor.

De zware-mineralenkorrels liggen in de fractie 50 – 125µm en maken gemiddeld 1,5% uit van de totale zandfractie.

Opmerkelijk zijn de geringe schommelingen in de gehalten, ondanks de textuurverschillen: van zeer fijsiltige klei tot kleiig, zeer fijn zand.

Eenzelfde groepering vindt men terug in de grafische voorstelling: in het mineralogisch driehoeksdiagram liggen de punten in het midden van de linkerhelft, in een zone met 50 tot 60% ubiquisten en 10 tot 20% parametamorfe mineralen. In het dichtheidsdriehoeksdiagram liggen ze eerder centraal. Ze worden in het ruitdiagram geprojecteerd in het centrum van het bovenste deel, met meer dan 70% zwaardere mineraalsoorten, door de overmaat aan zirkoon en granaat (fig. 65).

17,75 – 24,4 m (K4 – K13)

De zware mineralen van deze overwegend fijnzandige sedimenten bevatten gemiddeld bijna 74% ubiquisten, de hoogste waarde opgetekend voor de onderzochte sedimenten in deze boring. Met meer

dan 40% haalt zirkoon de hoogste score binnen deze groep; er treedt wel een vermindering van het gehalte op van de basis naar de top van dit interval. Toermalijn (gemiddeld bijna 24%) vertoont het omgekeerde gedrag; rond 20 m komen uiterst grote toermalijnkorrels (tot 500µm) voor. Rutiel haalt nog 9%, terwijl anataas en brookiet sporadisch voorkomen.

De parametamorfe mineralen bezetten met 18% de tweede plaats: distheen, stauroliet en andalusiet halen alle ongeveer 6%. Van 24,2 tot 22 m en van 20,5 tot 19 m komt andalusiet voor onder zijn grote pleochroïstische variëteit.

De gehalten aan granaat en aan epidoot zijn gedaald tot resp. 6 en 2%, terwijl de pyroxenen en amfibolen uit de zware-mineralenverdeling verdwenen zijn.

Onderaan ligt de grootte van de zware-mineralenkorrels tussen 50 en 250µm, terwijl ze bovenaan begrepen is tussen 50 en 500µm; het gewichtsgehalte bedraagt gemiddeld 0,30%, met weinig schommelingen.

In het mineralogisch driehoeksdiagram komen deze sedimenten voor langs de rechterzijde van de topzone met meer dan 70% ubiquisten, terwijl ze in het dichtheidsdriehoeksdiagram in het centrum voorkomen. Ze worden in het ruitvormig diagram geprojecteerd langs de rechterzijde van de topzone met meer dan 60% zwaardere mineraalsoorten (fig. 65).

24,4 – 27,5 m (K14 – K18)

Deze kleiige sedimenten, met aan de basis een kleiig fijn zand, bevatten gemiddeld 65% ubiquisten. Het zirkoongehalte bedraagt nog 40%, maar daalt van 52 en 59% onderaan tot 28% bovenaan. Toermalijn is t.o.v. de bovenliggende sedimenten verminderd tot 14% gemiddeld, maar vertoont een stijging van de basis naar de top. Rutiel haalt 10%, maar andere Ti-mineralen ontbreken.

Het belangrijkste mineraal in de groep van de parametamorfe mineralen (gemiddeld 14%) is nu stauroliet, met 9%, tegenover bijna 4% voor distheen. Andalusiet haalt maar 1% meer en sillimaniet komt slechts sporadisch voor.

Granaat haalt gemiddeld 13%, maar zijn gehalte schommelt tussen 2 en 23%. Ook dat van epidoot, met gemiddeld 6%, wisselt sterk, tussen 1 en 12%.

Sporadisch komt nog augiet, aegirien en glaukofaan voor .

Onderaan komen grotendeels zeer kleine korrels van ongeveer 50µm voor; naar boven toe treden minder kleine korrels op en ze liggen in de fractie 50 – 125µm ; het gehalte bedraagt gemiddeld 0,30%.

In het mineralogisch driehoeksdiagram liggen ze verspreid in de bovenste helft, in de zone met 50 tot 70% ubiquisten en met sterk wisselend granaat- en epidootgehalte. Het dichtheidsdriehoeksdiagram geeft een vermindering weer van zwaardere mineraalsoorten van onder naar boven toe, wat overeenkomt met de texturele verfijning van basis naar top (fig. 65).

27,5 – 30,9 m (K19 – K24)

Deze kleiige sedimenten bevatten te weinig zandfractie om de zware-mineralenverdeling te kunnen bepalen.

30,9 – 39,3 m (K25 – K45)

De zware-mineraleninhoud van deze overwegend kleiige tot grofsiltige, zeer fijne zanden bevat gemiddeld meer dan 58% ubiquisten. Met 38% van de totale zware-mineralenverdeling is zirkoon hierin veruit het belangrijkste mineraal ; de waarden in de afzonderlijke monsters schommelen grotendeels rond dit gemiddelde maar extreme waarden van 68 en 23% worden eveneens opgemerkt, beide in een (kleiig) grofsiltig, zeer fijn zand. Het gehalte aan toermalijn is verder gedaald tot 7,5% gemiddeld, met uitersten van 2 (zeer fijnzandig, grof silt) en 18% (grofsiltig, zeer fijn zand). Rutiel haalt meer dan 12% en dit percentage schommelt weinig.

Granaat vormt de tweede belangrijkste groep met 14,6% gemiddeld; de afzonderlijke waarden verhogen naar boven toe. De parametamorfe mineralen halen iets meer dan 14%, waarin distheen en stauroliet bijna evenveel voorkomen. Andalusiet en sillimaniet, die geen 1% meer halen, komen vooral in het bovenste deel van dit interval voor.

Gemiddeld komt er 11,5% epidoot voor, met enkele uiterste waarden van 3 en 24%.

In de bovenste sedimenten komt regelmatig aktinoliet, minder hoornblende voor.

De gemiddelde korrelgrootte van de zware mineralen valt in de fractie 50 – 100µm, alhoewel tussen 36 en 38 m grotere korrels, zelfs tot 500µm, voorkomen (o.a. grote blauwe zirkoon). In deze zone komen ook sterk geëtste korrels, vnl. granaat, voor. De zware mineralen maken gemiddeld slechts 0,09% van de zandfractie uit.

In het mineralogisch driehoeksdiagram liggen de punten van deze sedimenten grotendeels in de linkerbovenhelft, in de zone met 40 tot 80% ubiquisten en minder dan 30% parametamorfe mineralen. In het dichtheidsdriehoeksdiagram liggen ze over bijna gans de linkerhelft uitgespreid wegens het wisselend gehalte aan mineralen met dichtheid >4,2 (vnl. zirkoon). Ze worden in het centrale deel van de bovenhelft van het ruitdiagram geprojecteerd, in een zone met meer dan 60% zwaardere mineraalsoorten (fig. 66).

39,3 – 40,7 m (K46 – K49)

In dit zeer fijnkorrelig interval bevatten alleen de sedimenten uit de onderste meter genoeg zandfractie om de zware-mineralenverdeling te bepalen.

Er komen hierin 64,5% ubiquisten voor, waaronder 35% zirkoon, 20% rutiel, 8% toermalijn en 1,5% andere Ti-mineralen (anataas en brookiet).

Epidoot, met 12,5%, vormt de tweede belangrijkste groep, terwijl de parametamorfe mineralen (met iets meer stauroliet dan distheen) en granaat beide 11,5% halen.

De meeste korrels zijn slechts 50µm groot; het gewichtsgehalte bedraagt 0,18%.

40,7 – 50,3 m (K50 – K70)

De zware mineralen van dit grotendeels zandig complex bevatten bijna 63% ubiquisten. Zirkoon haalt opnieuw bijna 40% en zijn gehalte schommelt weinig. Het tweede belangrijkste mineraal binnen deze groep is rutiel, met bijna 16%, terwijl toermalijn geen 7% meer haalt. Anataas en brookiet treden slechts sporadisch op.

Het granaatgehalte (meer dan 18%) bedraagt het dubbele van dat van de parametamorfe mineralen, waarin evenveel distheen als stauroliet voorkomt. Sporadisch treedt sillimaniet op, terwijl andalusiet bijna volledig ontbreekt.

Epidoot haalt gemiddeld bijna 8%, naast bijna 2% amfibolen: groene hoornblende en aktinoliet komen vooral in de onderste helft van dit interval voor.

De grootte van de korrels ligt grotendeels in de fractie 50 – 125µm, alleen aan de basis komen grovere voor: 100 – 200µm. Regelmatig treden grote blauwe zirkoon- en distheenkorrels op.

In het mineralogisch driehoeksdiagram liggen de punten voor deze afzettingen sterk gegroepeerd in de linkerbovenhelft in de zone van 50 tot 70% ubiquisten en minder dan 20% parametamorfe mineralen, terwijl ze in het dichtheidsdriehoeksdiagram in de linker-benedenhelft bij elkaar liggen met 30 tot 40% zware mineraalsoorten met dichtheid >4,2. In het ruitdiagram worden ze geprojecteerd in de linkerbovenhelft met meer dan 70% zwaardere mineraalsoorten (fig. 67).

50,3 – 61,3 m (K71 – K91)

Deze hoofdzakelijk zuivere en grofsiltige, zeer fijne zanden bevatten, met een gemiddelde van 67%, een overmaat aan ubiquisten, met uiterste waarden van 54 en 90% (beide monsters bestaan uit grofsiltig, zeer fijn zand). Zirkoon neemt hiervan 43% voor zijn rekening; de hoogste waarden voor dit mineraal worden gevonden in het bovenste deel van dit interval. Het rutielgehalte bedraagt nog 16%, terwijl toermalijn 7% haalt. Anataas en brookiet komen regelmatig voor, met 1% gemiddeld.

Ook in dit interval haalt de granaatgroep de tweede plaats met 15%. De parametamorfe mineralen halen geen 10% met vnl. stauroliet (5%) en distheen (4%); andalusiet en sillimaniet komen sporadisch voor.

Het epidootgehalte is gedaald tot 6%. Pyroxenen ontbreken, maar amfibolen (groene hoornblende en aktinoliet) komen regelmatig voor en halen gemiddeld 1,4%.

De grootte van de zware-mineralenkorrels neemt toe van onder naar boven; ze bedraagt ongeveer 50µm aan de basis, 50 – 125µm in het (grootste) middengedeelte en 125 – 200µm aan de top; de korrels zijn uitzonderlijk mooi afgerond in vergelijking met deze uit de bovenste afzettingen. Het gewichtspercentage bedraagt 0,40%.

De punten voor deze afzettingen in het mineralogisch driehoeksdiagram liggen in het topgedeelte verspreid, in de zone met meer dan 55% ubiquisten en maximum 30% granaat – epidootgroep. In het dichtheidsdriehoeksdiagram liggen ze langs de linkerzijde, grotendeels in de zone met 30 – 50% mineralen met dichtheid >4,2. Ze worden in het ruitdiagram geprojecteerd in het topgedeelte met meer dan 70% zwaardere mineraalsoorten (fig. 68).

61,3 – 66,3 m (K92 – K103)

De zware-mineralenverdeling in de zandfractie van deze sedimenten bevat gemiddeld 65,5% ubiquisten; niettegenstaande de texture heterogeniteit van deze afzettingen zijn de schommelingen in dit gehalte veel minder groot dan in de bovenliggende, grotendeels zandige, sedimenten. Het percentage aan zirkoon bedraagt iets meer dan 43%, terwijl dat van rutiel gedaald is tot 12% ten gunste van dat van toermalijn, dat hier 9% bedraagt.

Het aandeel aan granaat is gestegen tot 17%, terwijl de parametamorfe mineralen maar 7,5% halen, met vnl. stauroliet (4%) en distheen (3%).

Het epidootgehalte bedraagt bijna 7%; de amfibolen halen bijna 3%; opmerkelijk is het voorkomen van grote, bruine hoornblendekorrels rond 64,5 m, waar ook enkele augiet- en aegirienkorrels voorkomen.

In het bovenste gedeelte, tussen 61,3 en 63 m komen veel, grote, geoxideerde (goethiet?) fragmenten voor. Aan de basis komen reuze (>500µm) distheenkorrels voor.

De grootte van de zware-mineralenkorrels ligt in de fractie 63 – 125µ, behalve in het monster op 64,5 m (kleinig, zeer fijnzandig, grof silt), waarvan de zware-mineralenkorrels 125-250µm groot zijn. Het gewichtsgehalte bedraagt gemiddeld 0,28%, maar schommelt sterk.

In het mineralogisch driehoeksdiagram liggen deze afzettingen langs de linker-bovenzijde, met 60 tot 80% ubiquisten en minder dan 10% parametamorfe mineralen. In het dichtheidsdriehoeksdiagram liggen ze in het linker-centrumgedeelte met 30 tot 60% mineralen met dichtheid >4,2. Ze worden in het ruitdiagram geprojecteerd in de topzone met 60 tot 90% zwaardere mineraalsoorten (fig. 69).

66,3 – 68,4 m (K104 – K108)

De zware-mineraleninhoud van deze grofsiltige, zeer fijne zanden bevat bijna 66% ubiquisten. Het gehalte aan zirkoon is gedaald tot 38%, terwijl dat van rutiel en toermalijn gestegen is tot resp. 15 en 12%. Opmerkelijk is het hoge gehalte aan toermalijn (32%) in het topmonster (zandfractie van een zeer fijnsiltige klei).

Granaat bezet nog steeds de tweede plaats met 16%; de parametamorfe mineralen halen iets meer dan 10%, met evenveel stauroliet als distheen. Het gemiddelde epidootgehalte bedraagt 6,6%.

Pyroxenen ontbreken en het percentage aan amfibolen (aktinoliet) is gedaald tot 1%.

De zware-mineralenkorrels zijn onderaan 50 – 125µm groot, bovenaan 50 – 250µm, waar grote bruine en blauwe toermalijnkorrels voorkomen. Het gewichtspercentage is gestegen tot 0,54%.

De punten voor deze afzettingen liggen in het mineralogisch driehoeksdiagram sterk gegroepeerd in de zone met 60-70% ubiquisten. In het dichtheidsdriehoeksdiagram liggen ze op de lijn met 40% mineralen met dichtheid >4,2, maar met een wisselend gehalte aan minder zware mineraalkorrels. Daardoor liggen ze eerder verspreid in het bovenste deel van het ruitdiagram (fig. 69).

68,4 – 73,3 m (K109 – K116)

In dit uitgesproken siltig-kleilig complex bevatten slechts 3 monsters genoeg zware mineralen om de procentuele samenstelling ervan te kunnen bepalen; deze schommelt zeer sterk binnen dit interval.

Op 73 m bevat het sediment 54% ubiquisten, met 39% zirkoon, 12% rutiel en slechts 2% toermalijn. Het tweede belangrijkste mineraal is granaat met 25%. De parametamorfe mineralen halen 14%, waaronder 9% stauroliet en 5% distheen. Het epidootgehalte bedraagt 5%.

Rond 72 m komt een zeer fijnsiltige klei voor, waarvan de (geringe) zandfractie gekenmerkt wordt door een uitzonderlijk hoog gehalte aan epidoot: 66%; de korrels kunnen tot 500µm groot zijn. Daarnaast komen nog 20% ubiquisten voor (vnl. zirkoon) en 12% parametamorfe mineralen (8% stauroliet, 4% distheen). Granaat ontbreekt.

In het kleilig, grof silt op 69,5 m komen 69% ubiquisten voor, met 60% zirkoon, 9% rutiel en geen toermalijn. Distheen, met 15%, is de belangrijkste soort binnen de parametamorfe mineralen, naast 2% stauroliet. Er komen nog 12% granaat en 2% aktinoliet voor, maar epidoot ontbreekt.

73,3 – 80,7 m (K117 – K132)

De zware-mineralenverdeling van dit complex, dat voor een groot deel uit kleilig, zeer fijnzandig, grof silt bestaat, bevat gemiddeld meer dan 57% ubiquisten, waarin zirkoon, met 36%, domineert. Daarnaast komen nog 11% rutiel en 10% toermalijn voor. Schommelingen van de afzonderlijke waarden (bijv. zirkoon, van 58 tot 21%) kunnen niet verklaard worden door verschillen in korrelgrootte.

Met 18,5% vormt granaat de tweede belangrijkste groep, gevolgd door bijna 11% parametamorfe mineralen; daarin is stauroliet, met bijna 6%, het belangrijkste mineraal, gevolgd door meer dan 4% distheen; andalusiet en sillimaniet komen sporadisch voor.

Epidoot haalt gemiddeld 9%; het treedt vnl. in de onderste helft van dit complex op onder de vorm van grote korrels (tot 500µm).

De amfibolen halen gemiddeld 4%; aktinoliet, groene én bruine hoornblende komen voor.

De zware-mineralenkorrels hebben meestal een grootte die schommelt tussen 50 en 125µm. Op 77,0 m komt een kleilig, fijn silt voor, waarvan de zware-mineralenkorrels 125 – 250µm groot zijn. Het gewichtsgehalte bedraagt slechts 0,14%.

De punten voor deze sedimenten liggen in het mineralogisch driehoeksdiagram sterk gegroepeerd langs de linker-bovenhelft, in een zone met 50 tot 70% ubiquisten en maximum 20% parametamorfe mineralen. In het dichtheidsdriehoeksdiagram liggen ze tamelijk verspreid over de linkerhelft. Ze liggen in het ruitdiagram in een smalle zone in het centrum van de bovenste helft (fig. 70).

80,7 – 89,0 m (K134 – K148)

Alleen in het bovenste deel van dit kleiig-siltig complex, van 80,0 tot 82,5 m, kon de zware-mineralenverdeling bepaald worden. Het gehalte aan ubiquisten is gedaald tot 49%. Zirkoon is met 32% nog altijd het belangrijkste mineraal binnen deze groep, maar de tweede plaats wordt nu ingenomen door 12,5% toermalijn; het rutielgehalte bedraagt geen 4% meer. Sporadisch komen nog anataas en brookiet voor.

Het percentage aan granaat is gestegen tot iets meer dan 20%. De derde plaats wordt ingenomen door 17% parametamorfe mineralen; distheen, met 11%, is het belangrijkste lid binnen deze groep, gevolgd door 5% stauroliet; sillimaniet komt sporadisch voor.

Het gehalte aan epidoot, dat hier eveneens voorkomt onder de vorm van grote korrels, bedraagt 10%. De amfibolen, groene hoornblende en aktinoliet, halen 3%.

De meeste zware-mineralenkorrels komen voor in de fractie 50-250µm. In het bovenste monster (een grofsiltig, zeer fijn zand) komen uitzonderlijk kleine toermalijnkorrels en grote distheenkorrels voor.

In de grafische voorstelling liggen de punten van deze sedimenten in dezelfde zones als de bovenliggende afzettingen (fig. 70).

89,0 – 94,5 m (K149 – K159)

De zware-mineraleninhoud van dit siltig en zandig sedimentcomplex bevat 54% ubiquisten; het gehalte stijgt van de basis naar de top. Zirkoon is hierin nog het belangrijkste mineraal, met een gemiddelde van 30%. Rutiel (13%) komt op de tweede plaats, gevolgd door toermalijn (10%). Ook anataas en brookiet komen regelmatig voor, zij het in kleine hoeveelheden.

Het granaatgehalte (19,5%) overtreft ook hier nog dat van de parametamorfe mineralen (18%); deze laatste groep bevat gemiddeld 10% stauroliet en 6% distheen, naast kleine hoeveelheden andalusiet en sillimaniet.

Epidoot haalt meer dan 6%, terwijl de amfibolen (vnl. aktinoliet) vooral in de bovenste monsters geconcentreerd zijn.

In het kleiig, grofsiltig, zeer fijn zand rond 92 m komen grote fragmenten goethiet voor.

De zware-mineralenkorrels in de onderste helft van dit complex komen voor in de fractie 100-200µm, bovenaan in de fractie 50-100µm. Het gemiddelde gewichtsgehalte van de zware mineralen in de zandfractie bedraagt slechts 0,08%.

In het mineralogisch driehoeksdiagram liggen de basismonsters in de linker benedenhelft rond 40% ubiquisten, de overige verspreid in de bovenste helft, met 50 tot 70% ubiquisten. Ze liggen verspreid in de linker benedenhelft van het dichtheidsdriehoeksdiagram, met 10 tot 50% mineralen met dichtheid >4,2. In het ruitdiagram liggen ze in de zone met meer dan 60% zwaardere mineraalsoorten (fig. 71).

94,5 – 97,0 m (K160 – K163)

De zandfractie van deze zeer fijnkorrelige sedimenten bevat gemiddeld slechts 36% ubiquisten, waarvan 14% zirkoon, naast 12% toermalijn en 10% rutiel.

De parametamorfe mineralen nemen, met 24% gemiddeld, de tweede plaats in; hierin is stauroliet (20%) veruit het belangrijkste mineraal, naast distheen (4%).

Granaat haalt gemiddeld 22,5% en epidoot 13%.

De pyroxenen komen voor met een gemiddelde van 2%; augiet, aegirien en vooral hyperstheen treden op. Amfibolen (hoornblende en aktinoliet) halen nog iets meer.

De korrels zijn over het algemeen ongeveer 100µm groot, behalve in het bovenste monster waar de korrelgrootte begrepen is tussen 50 en 250µm; niettegenstaande de fijnheid van de sedimenten komen in de zware-mineralenassociatie grote korrels (tot 500µm) van toermalijn, epidoot en hyperstheen voor.

97,0 – 107,0 m (K164 – K185)

Dit heterogeen, maar overwegend fijnzandig complex bevat gemiddeld slechts 34% ubiquisten, het laagste percentage in deze boring; het gehalte vermindert van onder naar boven, van de fijne tot de zeer fijne zanden. Zirkoon is hierin nog het belangrijkste mineraal met 18%. Toermalijn neemt met bijna 9% de tweede plaats in, terwijl rutiel gemiddeld 7,5% haalt. Anataas en brookiet komen sporadisch voor.

Met bijna 28% vormt granaat duidelijk de tweede belangrijkste groep, gevolgd door epidoot (ongeveer 17,5%).

Het percentage aan parametamorfe mineralen haalt nauwelijks 15%, waaronder bijna 8% stauroliet en iets meer dan 6% distheen. Sillimaniet en andalusiet komen onregelmatig voor.

Gemiddeld komen 5% pyroxenen voor, maar deze mineralen die vnl. vertegenwoordigd worden door hyperstheen komen vooral in het bovenste deel van dit interval voor; in de grofsiltige klei op 98 m en het grofsiltig, zeer fijn zand op 99 m worden resp. 52 en 22% hyperstheen gevonden.

Amfibolen (hoornblende, aktinoliet) worden regelmatig in het bovenste deel waargenomen; het gemiddelde bedraagt 1%.

De grootte van de zware-mineralenkorrels is begrepen tussen 50 en 100µm, maar de hyperstheekorrels liggen gewoonlijk in het gebied van 250 tot 500µm. Het gehalte aan zware mineralen bedraagt slecht 0,18% van de totale zandfractie.

De punten van deze afzettingen liggen in het mineralogisch driehoeksdiagram sterk gegroepeerd in de linker benedenhelft, in de zone met 20-40% ubiquisten en minder dan 20% parametamorfe mineralen. In het dichtheidsdriehoeksdiagram liggen ze dicht bij de basis, met 55 tot 75% mineralen met dichtheid <3,4. In het ruitdiagram liggen ze juist links van het centrum (fig. 72).

107,0 – 111,7 m (K186 – K199)

In vergelijking met de vorige sedimenten is het aantal ubiquisten in deze essentieel fijnzandige sedimenten ongeveer verdubbeld tot bijna 69%; vooral de basissedimenten zijn rijk aan deze groep: 88 en 91%. Zirkoon speelt hierin veruit de hoofdrol met meer dan 47%; met elk meer dan 10% volgen rutiel en toermalijn op de tweede plaats. Anataas en brookiet komen nauwelijks voor.

Met meer dan 13% zijn de parametamorfe mineralen de volgende belangrijkste groep, waarvan meer dan de helft stauroliet (meer dan 7%) en 4% distheen. Andalusiet haalt gemiddeld meer dan 1%, maar komt alleen voor in de bovenste helft van dit pakket; sillimaniet komt hierin ook sporadisch voor.

Granaat is teruggevallen tot 10,5%, epidoot tot iets meer dan 5%.

Hyperstheen, als enige vertegenwoordiger van de pyroxenen, haalt nog juist 1% gemiddeld, terwijl de amfibolen hoornblende en aktinoliet slechts sporadisch voorkomen.

De grootte van de korrels ligt tussen 50 en 250 µm. Bovendien komen in het bovenste deel van dit complex nog grote hyperstheen-, zirkoon-, toermalijn- en distheekorrels voor, samen met grote opake, vermoedelijk goethiet, korrels. Het gewichtspercentage bedraagt 0,39%.

Deze zware-mineralenverdelingen worden in het mineralogisch driehoeksdiagram weergegeven in de topzone met 60 tot 80% ubiquisten en 10 tot 20% parametamorfe mineralen. In het dichtheidsdriehoeksdiagram liggen ze juist links van het centrum, met een kleine overmaat aan mineralen met dichtheid >4,2. Daardoor worden ze ook in het ruitdiagram in de topzone geprojecteerd (fig. 72).

2.6. LITHOSTRATIGRAFISCHE INTERPRETATIE

2.6.1. Formatie van Kortrijk

Basiscomplex 97,0 - 111,7 m (K164 - K199)

De sedimentatie start met een bruin, kleiig, zeer fijnsiltig, (zeer) fijn zand, doorspekt met donkergrijze pyrietvlekken en vlekjes bleek zand; het wordt bedekt door een kleiig, zeer fijn silt.

Met een dunne laag slecht gesorteerd fijn zand start een doorlopende, naar boven toe verfijnende reeks, waarvan het grootste deel bestaat uit grofsiltig fijn zand, dat overgaat in bruin, kleiig, grofsiltig, zeer fijn zand. Het sediment vertoont duidelijke tekens van bioturbaties en graafgangen, opgevuld met bleker zand. Dunne, en plaatselijk dikkere (rond 104 m), lagen van zeer fijnzandige, grofsiltige klei, met fijn zand- en siltvlekjes en pyriet, komen voor.

Dit essentieel zandig complex wordt gevolgd door een heterogene afzetting, bestaande uit drie sequenties, die starten met een (zeer fijnzandige) grofsiltige klei en overgaan in een grofsiltig, zeer fijn zand. Het geheel wordt afgesloten door kleiig, grof silt en grofsiltige klei.

Bij vergelijking met de sedimenten uit het typegebied van het Lid van Mont-Hérribu (Mons en omgeving) (DE CONINCK et al., 1983) blijken deze onderaan eveneens te bestaan uit grotendeels grofsiltig, (zeer) fijn zand met afwisseling van kleiig en/of fijnzandig, grof silt. Naar boven toe gaat dit over in een afwisseling van kleiig of zeer fijnzandig, grof silt en glimmerhoudend, kleiig, fijn zand. De dikte schommelt er wel slechts tussen 4 en 6 meter. Verder naar het noorden komen nog dezelfde sedimenten voor, maar de afzetting is slechts 2,5 tot 1,5 meter dik. In het noordoosten van Henegouwen en het westen van Waals-Brabant verhoogt de dikte tot 5 en 10 meter, maar is de belangrijkste component een meestal kleiig, zeer fijnzandig, grof silt.

In Oost-Vlaanderen (boringen van Aalst (71E47) en Kallo (27E148) en het westen van Vlaams-Brabant (boringen van Liedekerke (86E233), Leerbeek (101W49) en Itterbeek (87E516) is het hoofdsediment een (kleiig) grofsiltig, fijn en zeer fijn zand, maar de dikten schommelen tussen 1,5 en 7 m. In de boring van Mol (31W237) wordt de basis dan weer ingenomen door een kleiig, (zeer fijnzandig) grof silt, zonder duidelijke afscheiding met een bovenliggend zeer fijn sediment. De basis van de Formatie van Kortrijk in de boring van Overijse (102E282) wordt ingenomen door een grofsiltig, zeer fijn zand, dat naar boven toe overgaat in een kleiig, zeer fijnsiltig, fijn zand, met intercalaties van zeer fijnzandige, grofsiltige klei (GEETS , 1988).

Het geheel is vrij van kalk en het glauconietgehalte is, buiten enkele uitzonderingen als de basislaag en sommige zeer fijne zanden, zeer laag.

De zware-mineraleninhoud wordt, naast de gebruikelijke ubiquisten, parametamorfe mineralen, granaat en epidoot, gekenmerkt door het voorkomen van talrijke hyperstheenkorrels, die nauwelijks afgerond zijn. Daarnaast treden eveneens, maar in mindere mate, grote hoornblend- en aktinolietkorrels op. De hoogste percentages aan deze "abnormale" mineralen worden vooral in de topzone van deze eenheid gevonden. In de andere vindplaatsen van deze "abnormale" zware-mineralenverdelingen is aegirien het voornaamste vulkanische mineraal en komt hyperstheen slechts in kleine hoeveelheden voor (Quenast , Bierghes) (GEETS , 1993).

Onderste kleiig complex 94,5 - 97,0 m (K160 - K163)

Dit sedimentpakket bestaat voor het grootste deel uit zeer fijnsiltige klei, met enkele zandige en silteuze laagjes en kleine pyrietconcreties. Het wordt bovenaan afgesloten door een glauconiethoudend kleiig , grof silt.

Deze afzetting vertoont een grote gelijkenis met een gelijkaardige, zeer fijnsiltige klei boven het basiscomplex van de Formatie van Kortrijk, nl. het Lid van St.Maur-Orchies. Alleen de dikte varieert: ze

bedraagt 10 tot 20 meter in het noorden van Henegouwen en het zuiden van Oost- en West-Vlaanderen en vermeerdert verder naar het noorden. In de boring van Knokke (11E138) bereikt deze zeer fijnsiltige klei meer dan 100 m en neemt bijna gans de Formatie van Kortrijk in (GEETS & DE GEYTER, 1990).

In het oosten van Oost-Vlaanderen en het westen van Vlaams-Brabant bedraagt de dikte slechts enkele meter (max. 5 m) en wordt soms vervangen door een grofsiltige klei. In Kallo (27E148) is de dikte nog 20 m, maar de zeer fijnsiltige klei wisselt af met grofsiltige klei en kleiig, grof of fijn silt. In Mol (31W237) is dit faciës verdwenen.

In de zware-mineralenverdeling valt opnieuw de 2% pyroxenen op, waarin hyperstheen nog de hoofdrol speelt, naast aegirien en augiet; de amfibolen aktinoliet en hoornblende halen zelfs nog een iets hoger percentage. Daarnaast komen er opvallend weinig ubiquisten voor in vergelijking met de bovenliggende sedimenten, wat gecompenseerd wordt door relatief veel parametamorfe mineralen en granaat, naast epidoot in mindere mate.

Door de fijnheid van de sedimenten zijn betrekkelijk weinig resultaten van zware-mineralentellingen ter vergelijking bekend. In de ontsluiting van St.Maur komen eveneens relatief weinig ubiquisten voor, maar wel hogere gehalten aan granaat én epidoot, en minder parametamorfe mineralen; aegirien, hoornblende en aktinoliet worden in kleine hoeveelheden waargenomen. In boringen te Molembaix en Pottes komen hogere waarden aan ubiquisten voor, maar minder epidoot.

Middelste heterogeen complex 40,7 - 94,5 m (K50 - L159)

Deze afzetting is samengesteld uit een reeks sedimentpakketten met precieze sedimentpetrologische kenmerken.

De eerste onderverdeling bestaat uit een dubbele afwisseling van kleiig, zeer fijnsiltig of grofsiltig, zeer fijn zand met kleiig, zeer fijnzandig, grof of zeer fijn silt en bedekt door kleiig, zeer fijnsiltig, zeer fijn zand. De zandige lagen bevatten kleibrokjes en graafgangen opgevuld met pyriethoudend zand. Het sediment is licht kalk-, maar sterk glauconiethoudend.

Daarop volgt een laag zeer fijnsiltige klei met gebioturbeerde zandvoegen. Dit gaat over in een kleiig, grof silt, onderbroken door twee grofsiltige kleilaagjes. Hierin komen zandige lensjes en laagjes fijngelaagd zand voor; het geheel vertoont sporen van bioturbaties en is licht kalk- en glauconiethoudend.

Dit zeer fijnkorrelig, relatief “zandarm” sediment gaat over in een kleiig, zeer fijnzandig, grof silt, onderbroken door enkele laagjes (kleiig) grofsiltig, zeer fijn zand. Ook deze afzettingen zijn duidelijk gebioturbeerd en de zandige intercalaties zijn horizontaal of (zeldzamer) schuingelaagd.

Een naar boven toe vergroevend pakket start met de afzetting van een grofsiltige of zeer fijnsiltige klei, die naar boven toe overgaat in een kleiig, grof silt en bedekt wordt door een kleiig, zeer fijnzandig, grof silt. Het onderste deel is nog kalkhoudend, terwijl het glauconietgehalte sterk schommelt. Enkele zandige laagjes zijn gelamineerd; de kruipgangen erin zijn opgevuld met klei. Het geheel is sterk gebioturbeerd.

Deze vergroving naar boven toe gaat verder in de afzetting van een (kleiig) grofsiltig zeer fijn zand, waarvan de schuine laminering naar boven toe frequenter wordt. Hierin komen verschillende laagjes (zeer fijnzandige) zeer fijnsiltige klei voor. Ook hier schommelt het glauconietgehalte sterk.

Het volgende, heterogeen pakket wordt gedomineerd door grofsiltig zeer fijn zand, normaal horizontaal of schuingelaagd, soms gebioturbeerd; kruipgangen komen regelmatig voor. Laagjes kleiig, zeer fijnzandig silt of grofsiltige klei treden op. Het glauconietgehalte is licht gedaald t.o.v. de vorige afzetting.

Het schuingelaagd, grofsiltig, zeer fijn zand zet zich voort in de bovenliggende sequentie, waar het naar boven toe overgaat in meestal zeer fijn zand. Dit zandige sediment wordt doortrokken door laagjes en lensjes (kleiig) zeer fijnzandig, grof silt. Het geheel is sterk onderhevig geweest aan biogene activiteit: bioturbaties en kruipgangen, zowel in de zandige als in de siltige laagjes. Ook komen verspreid Nummuliëten voor.

Het bovenste sedimentpakket start onderaan met overwegend groen, (kleiig) grofsiltig, zeer fijn zand, soms duidelijk horizontaal of schuingelaagd. Het wordt doortrokken door dunne laagjes kleiig, (zeer fijnzandig) grof silt. Verspreid komen enkele Nummulieten voor en sporen van bioturbaties treden op. In het middendeel van dit pakket gaat dit sediment over in een groen, glauconiethoudend, zeer fijn zand, fijn gelamineerd en doortrokken door laagjes of lensjes kleiig, zeer fijn silt. Een nieuwe verfijning treedt naar boven op met het voorkomen van kleiig, grofsiltig, zeer fijn zand. Dit zand is plaatselijk horizontaal of schuingelamineerd, of verstoord door bioturbaties. Vooral onderaan komen talrijke Nummulieten- en Molluskenlaagjes, al dan niet versteend, voor.

De bovenste sedimentpakketten bevatten alle ongeveer 15% glauconiet.

Samenvattend kan men opmerken, dat dit heterogeen complex onderaan bestaat uit 2 naar boven toe verfijnende cycli, waarin een kleiig, zeer fijnsiltig, zeer fijn zand overgaat in een kleiig, (zeer fijnzandig) grof silt. Dit wordt gevolgd door een minder fijn sedimentpakket, waarin vooral het (kleiig) grofsiltig, zeer fijn zand overheerst, doorspekt met laagjes, die vnl. bestaan uit kleiig, (zeer fijnzandig) grof silt.

De samenstelling van dit heterogeen pakket verschilt van deze van het middendeel van de Formatie van Kortrijk (Lid van Moen - Roubaix) uit de boringen en ontsluitingen, die meer westelijk (o.a. Ooigem (83E407) en Tielt (68E162)) en noordelijk (o.a. Kallo (27E148)) gelegen zijn. Het meest voorkomende sediment is daar een kleiig, middelmatig silt, met laagjes van fijnsiltige klei; echte zandige laagjes ontbreken. De beste vergelijking wordt gevonden in de boring van Mol (31W237), waar tussen 367 en 407 m een sedimentpakket voorkomt, waarin eveneens grofsiltig, zeer fijn zand voorkomt, met ondergeschikt laagjes van kleiig, zeer fijnzandig, grof silt. Dit laatste sediment overheerst in het onderste deel tot 442 m. Ook in andere boringen uit het oosten van Oost-Vlaanderen (Aalst (71E47) en Dendermonde (57W13) en het westelijk deel van Vlaams-Brabant (Leerbeek (101W49) en Itterbeek (87E516) komen gelijkaardige sequenties voor.

In de boring van Overijse (102E282) tenslotte komt onderaan eveneens kleiig, zeer fijnzandig grof silt voor, met enkele tussenlaagjes van kleiig, grof silt en grofsiltige klei. Daarop volgt het dikste pakket, waarin vooral kleiig, zeer fijnzandig, grof silt wordt gevonden met enkele laagjes kleiig, (grofsiltig) zeer fijn zand.

De zware mineralen van deze sedimenten bevatten gemiddeld 60% ubiquisten, met duidelijk zirkoon als belangrijkste mineraal; rutiel neemt de tweede plaats in, terwijl het belang van toermalijn naar boven toe afneemt. Granaat vormt de tweede belangrijkste groep, gevolgd door de parametamorfe mineralen, waarvan het aantal naar boven toe vermindert. Epidoot komt overal in belangrijke mate voor en haalt zelfs zeer hoge waarden in een siltig-kleiig complex. Pyroxenen ontbreken bijna volledig, maar de amfibolen hoornblende en aktinoliet komen regelmatig voor.

Deze samenstelling komt goed overeen met de globale zware-mineralenverdeling van de kleiige afzettingen (vroeger Lid van Vlaanderen uit de Formatie van Kortrijk (vroeger Formatie van Ieper) (GEETS & DE BREUCK, 1982).

Bovenste kleiig complex 39,3 - 40,7 m (K46 - K49)

Dit zeer fijnkorrelig sedimentpakket start onderaan met een kleiig, zeer fijnzandig, grof silt en verfijnt naar boven toe, over een grofsiltige klei, tot een zeer fijnsiltige klei. Geoxideerde zandlaagjes en talrijke graafgangen komen voor.

De plaats van deze zeer fijnkorrelige afzetting in de boringsequentie laat een vergelijking toe met de sedimenten van het Lid van Aalbeke. In de boringen en ontsluitingen van West-Vlaanderen komt dit lid voor onder de vorm van een zeer fijnsiltige klei, waarin dunne laagjes kleiig, middelmatig, fijn of zeer fijn silt voorkomen. In sommige ontsluitingen, o.a. deze te Moeskroen, komen eveneens zandige laagjes, gelijkaardig aan die in deze boring, voor. Ook in de boring van Kallo (27E148) komt zeer fijnsiltige klei voor, tussen twee lagen middelmatig-siltige klei, terwijl te Mol (31W237) rond dit niveau 2 m grofsiltige klei optreedt. In de boring te Overijse (102E282) wordt geen equivalent van deze sedimenten gevonden.

2.6.2. Formatie van Tielt

Zandig complex 30,9 – 39,3 m (K25 – K45)

Aan de basis van dit overwegend zandig pakket komt een kleiig, zeer fijnzandig, grof silt voor, dat sterk gebioturbeerd is. Het daaropvolgend zeer fijn zand, doortrokken door een kleiig, grofsiltig, zeer fijn zand, is onderaan zwak gelamineerd en homogeen bovenaan, met enkele graafgangen. Daarop volgt bruingroen, grofsiltig, zeer fijn zand, dat grotendeels fijngelamineerd is. Als intercalatie komt kleiig, grofsiltig, zeer fijn zand, zeer fijnzandig, grof silt en grofsiltige klei voor.

Na een 20cm-dikke laag grof silt en bruine, zeer fijnsiltige klei volgt opnieuw (grofsiltig) zeer fijn zand, onduidelijk gelaagd, met resten van Nummulieten. Het geheel eindigt met kleiig, zeer fijn zand, fijngelaagd en met talrijke schelpresten en Nummulieten.

Dit zeer fijnzandig faciës, met zijn afwisselend gelamineerde en homogene zones, fijnkorreliger intercalaties en fossielrijke zones bovenaan, vertoont sterke gelijkenis met de sedimenten van het Lid van Egem.

Het verschilt van het westelijk faciës (o.a. de ontsluiting te Egem en de boringen van Knokke (11E138), Oedelem (23E88), Tielt (68E162), dat gekenmerkt wordt door een duidelijke vergroving naar boven toe, van (kleiig) zeer fijn zand tot fijn zand. Het komt wel overeen met het oostelijk faciës, dat gekenmerkt wordt door het overheersen van (kleiig) grofsiltig, zeer fijn zand en gevonden wordt in de boring van Kallo (27E148), Mol (31W237), en Overijse (102E282) en in de vroegere ontsluiting te Oisquercq.

Ook de zware-mineraleninhoud wijst in die richting. Er treden veel ubiquisten op, met zirkoon op de eerste plaats, maar met meer rutiel dan toermalijn; in de groep van de parametamorfe mineralen komt evenveel distheen als stauroliet voor. Granaat speelt een belangrijke rol, evenals epidoot. In tegenstelling tot de zware mineralenverdeling van het westelijk faciës, waar meer toermalijn dan rutiel voorkomt en meer stauroliet dan distheen, komt in het noordoostelijk faciës ook meer rutiel voor, en evenveel stauroliet als distheen. De sedimenten uit de ontsluiting van Oisquercq vertonen dezelfde trend, maar er komt slechts weinig epidoot voor en granaat ontbreekt bijna volledig; daartegenover staat een veel hoger gehalte aan ubiquisten.

2.6.3. Formatie van Gent

Lid van Merelbeke 27,5 - 30,9 m (K19 - K24)

Deze fijnkorrelige afzetting begint onderaan met homogene, zuivere klei, die snel overgaat in zeer fijnsiltige klei, die het overgrote deel van het sediment inneemt. Bovenaan komen enkele zandlaagjes en -lensjes voor, met enkele graafgangen.

Vermoedelijk hebben we hier te maken met een gereduceerde versie van het Lid van Merelbeke onder zijn meest fijnkorrelig faciës.

Lid van Pittem (?) 24,4 - 27,5 m (K14 - K18)

De sedimentatie van dit lid start met een gebioturbeerd, glauconiethoudend, kleiig, zeer fijn zand, dat de onderliggende klei ravineert; vermoedelijk vertegenwoordigt dit sedimentinterval een stormafzetting. Het wordt bedekt door een zeer fijnsiltige klei, met een iets hogere zandfractie (tot 10%), dan de onderliggende zeer fijnsiltige klei; er komen ook iets meer zandige vlekjes en zones in voor. Het geheel wordt bedekt door een kleiig, grof silt, met enkele kruipgangen, opgevuld met bruine klei.

Door hun plaats in de boring vertegenwoordigen deze sedimenten misschien het Lid van Pittem in dit oostelijk deel van het afzettingsgebied; het komt hier voor onder een eerder abnormaal zeer kleiig faciës, dat grote gelijkenis vertoont met dit van het Lid van Merelbeke. In de boring van Leerbeek (101W49) wordt dit lid vertegenwoordigd door een grofsiltige klei.

De zware-mineralenverdeling van deze sedimenten komt het best overeen (of verschilt het minst) met deze van Groep III (ontsluitingen van Geraardsbergen, St.Sauveur, Tiegem) van het Lid van Pittem uit de algemene bespreking van de zware-mineraleninhoud (GEETS & DE BREUCK, 1982), maar ze bevatten meer stauroliet dan distheen en het granaatgehalte ligt veel hoger.

Lid van Vlierzele (?) 16,7 - 24,4 m (K1 - K13)

Met een scherp contact op het onderliggend kleiig, grof silt, start een glauconiethoudend, kleiig, fijn zand met doorkropen kleilenzen. Het gaat over in een dik pakket grijsgroen, glauconiet- en glimmerhoudend fijn zand, dat sterk gebioturbeerd is; er komen zones met zeer fijnsiltig of kleiig, fijn zand voor, en talrijke dunne kleilensjes of -laagjes. Aan de top treedt een verfijning op met gebioturbeerd, glauconiethoudend, kleiig, zeer fijn zand, dat overgaat in een zeer fijnsiltige klei, met enkele glauconiethoudende zandlaagjes en -vlekjes. Het geheel wordt afgesloten met een grofsiltige, zeer fijnzandige klei, met enkele zandige zones.

Deze afzetting vertegenwoordigt vermoedelijk het Lid van Vlierzele, sterk gereduceerd t.o.v. de sedimenten uit het type-gebied; het kleiige interval aan de top komt dan overeen met het P1n van de oude geologische kaart.

Bij vergelijking met vroegere resultaten van zware-mineralentellingen uit de Formatie van Gent, Lid van Vlierzele (GEETS & DE BREUCK, 1982), komen deze uit de boring goed overeen met de sedimenten van Groep III, waarin de sedimenten uit de ontsluitingen van de Kemmelberg, Kwaremont, Tiegem en Munte gegroepeerd worden. Alleen het andalusietgehalte ligt in de sedimenten uit deze ontsluitingen lager.

3. REFERENTIES

DE BREUCK, W. et al., 1989 - De boringen van Ursel en Maldegem - Bijdrage tot de kennis van het Eoceen in Noordwest - België. Belgische Geologische Dienst, *Prof. Paper* **1989/1**, nr **236**, 98 p.

DE CONINCK, J., GEETS, S., WILLEMS, W., 1983 - The Mont-Héribu Member: Base of the Ieper Formation in Belgium. *Tertiary Res.*, **5(2)**: 83 - 104.

GEETS, S., 1988 - The evolution of the grain-size distribution in the sediments of the Ieper Formation in Belgium. *Bull. Belg. Ver. Geol.*, **97/3-4**: 451-456.

GEETS, S., 1993 - The "abnormal" heavy-mineral distribution at the base of the Kortrijk Formation (Ieper Group). *Bull. Belg. Ver. Geol.*, **102/1-2**: 165-173.

GEETS, S., DE BREUCK, W., 1982 - De zware-mineraleninhoud van Belgische Mesozoïsche en Cenozoïsche afzettingen. D. Onder-Eoceen. *Natuurwet. Tijdschr.*, **64**: 3-25.

GEETS, S., DE BREUCK, W., JACOBS, P., 1985 - De zware-mineraleninhoud van Belgische Mesozoïsche en Cenozoïsche afzettingen: E. Midden- en Boven-Eoceen. *Natuurwet. Tijdschr.*, **67**: 3-2.

GEETS, S., DE GEYTER, G., 1990 - Grain-size and heavy minerals of the Tertiary strata in the Knokke Well. *Toelichtende. Verhandelingen Geologische en Mijnkaarten van België (Memoirs)*, **29**: 19-26.

MARECHAL, R., LAGA, P., 1988 - Voorstel lithostratigrafische indeling van het Paleogeen. Belgische Geologische Dienst. 208 p.

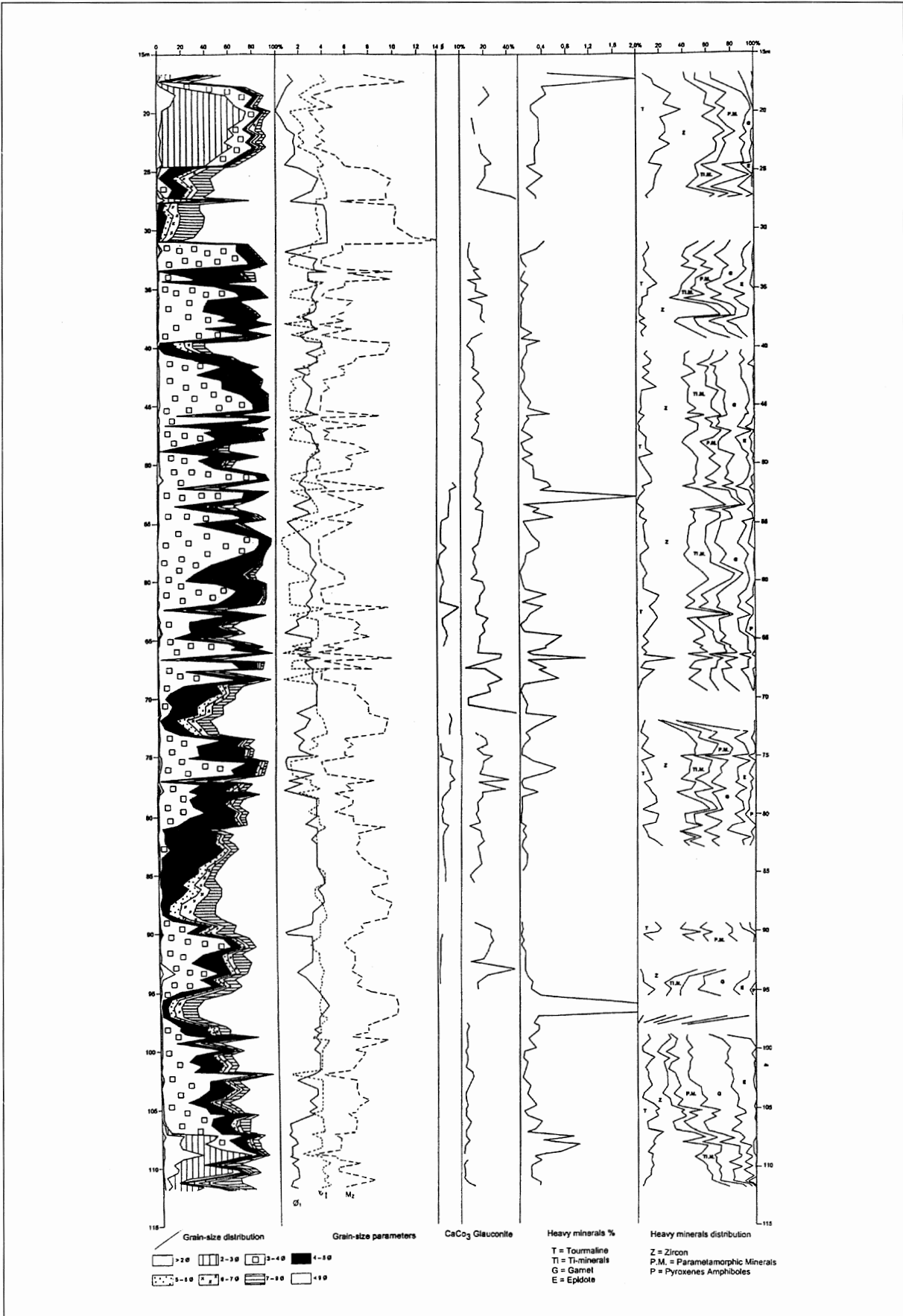


Fig. 38. Sedimentpetrologische log van boring 101W79.

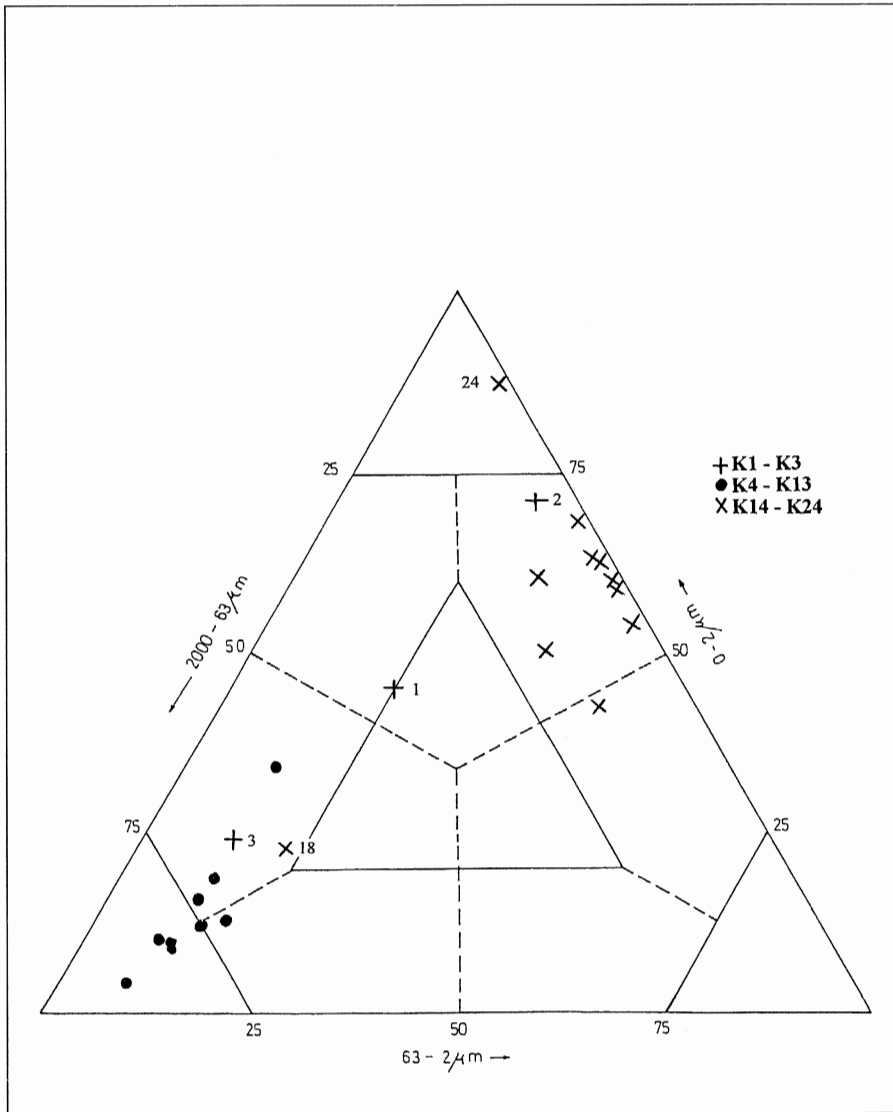


Fig. 39. Textuurdriehoekdiagram van de sedimenten tussen 16,7 en 17,75m, tussen 17,75 en 24,4m, en tussen 24,4 en 30,9 m.

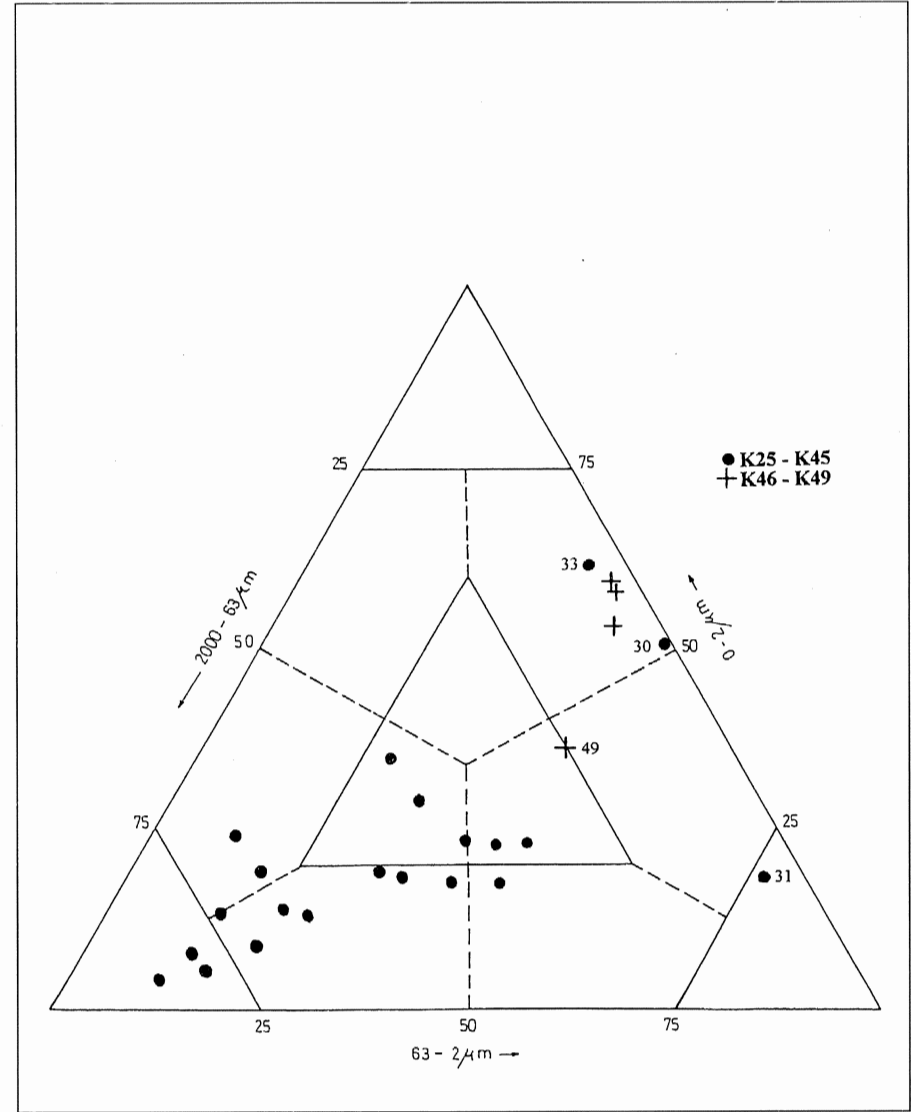


Fig. 40. Textuurdriehoekdiagram van de sedimenten tussen 30,9 en 39,3 m, en tussen 39,3 en 40,7m .

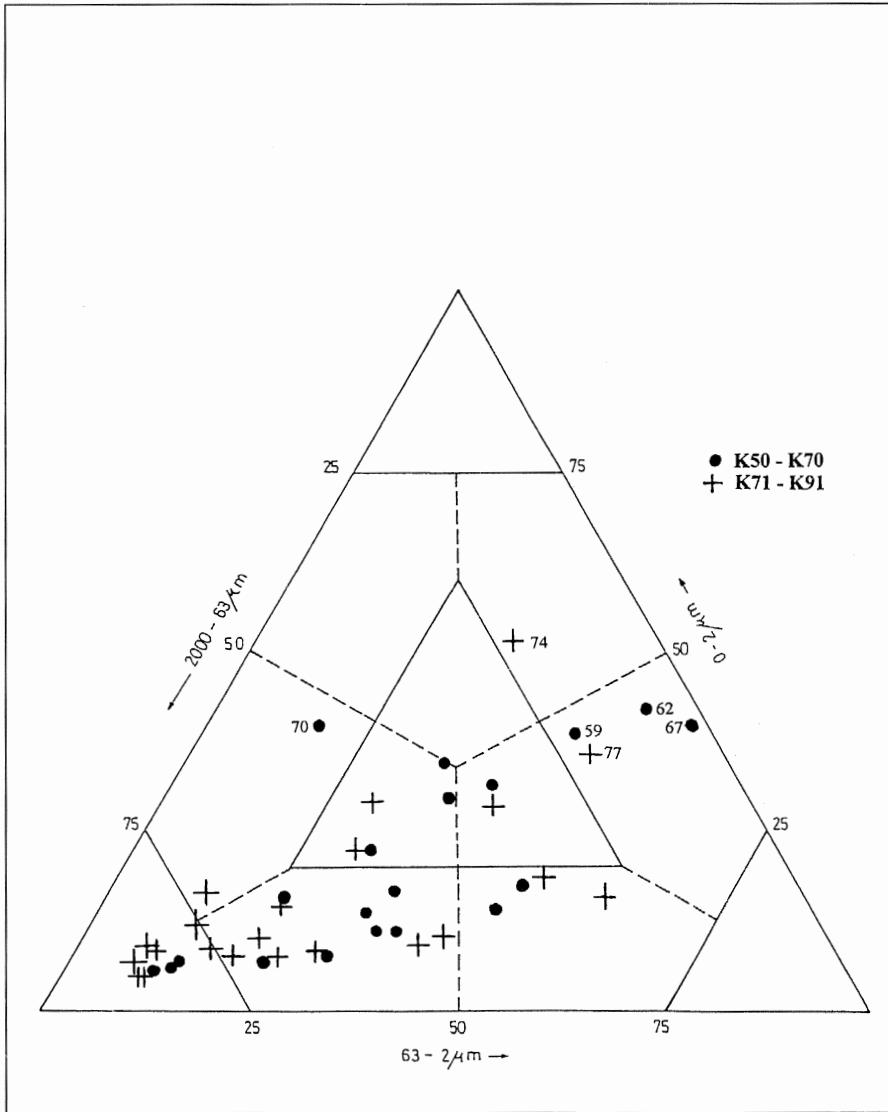


Fig. 41. Texturdriehoekdiagram van de sedimenten tussen 40,7 en 50,3 m, en tussen 50,3 en 61,3 m.

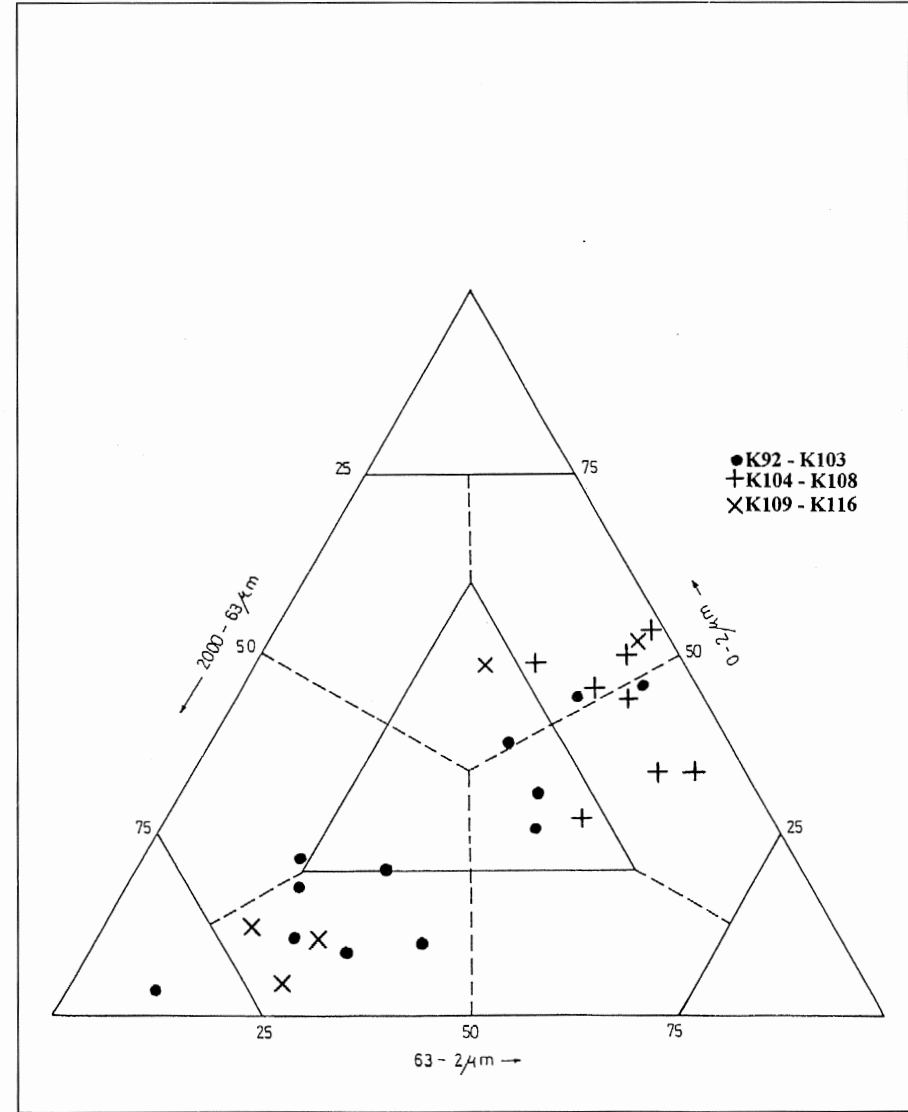


Fig. 42. Texturdriehoekdiagram van de sedimenten tussen 61,3 en 66,3m, tussen 66,3 en 68,4m, en tussen 68,4 en 73,3m.

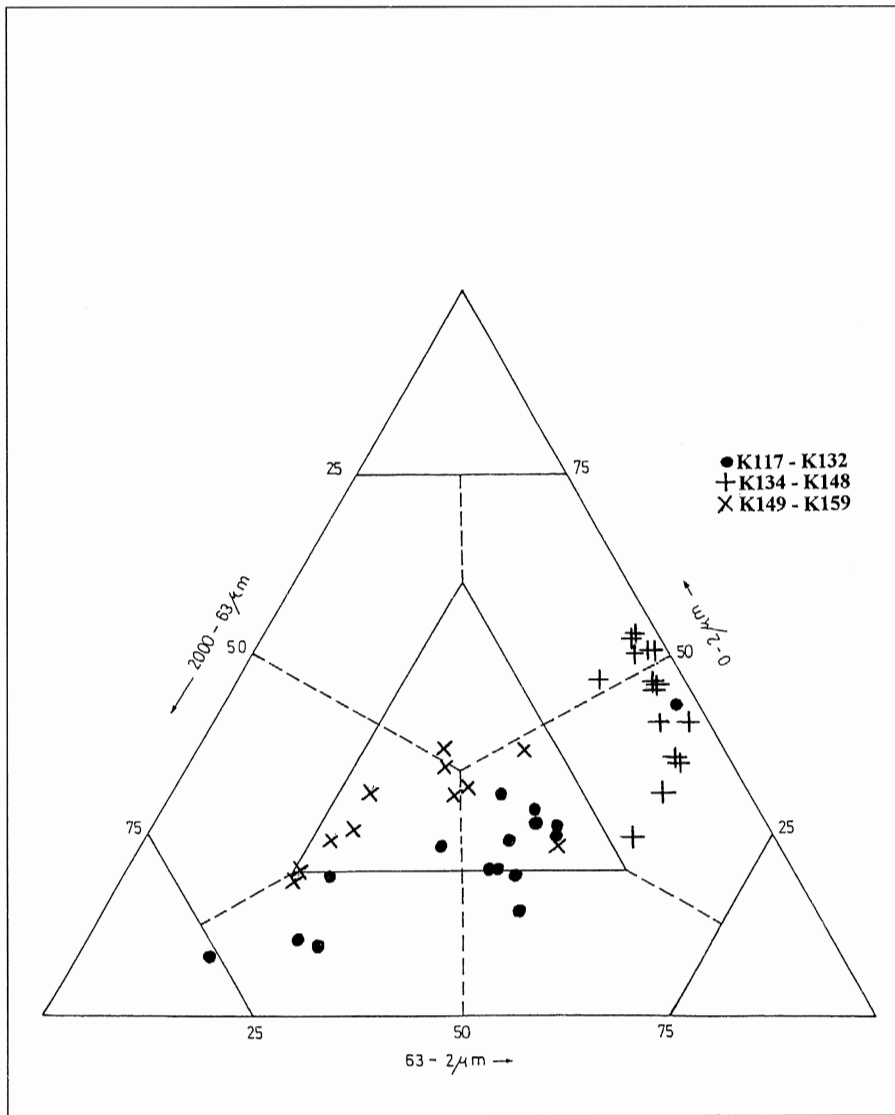


Fig. 43. Textuurdriehoeksdigram van de sedimenten tussen 73,3 en 80,7m, tussen 80,7 en 89,0m, en tussen 89,0 en 94,5m.

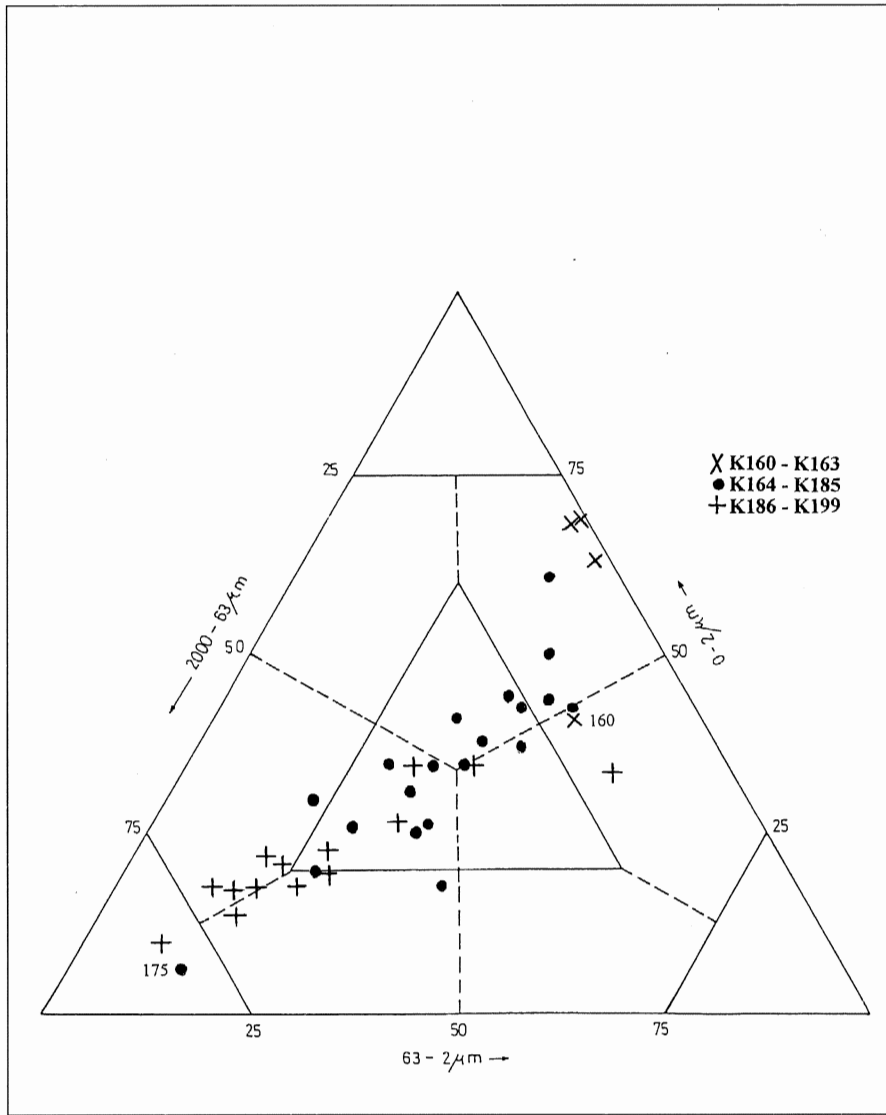


Fig. 44. Textuurdriehoeksdigram van de sedimenten tussen 94,5m en 97,0m, tussen 97,0 en 107,0m, en tussen 107,0 en 111,7m.

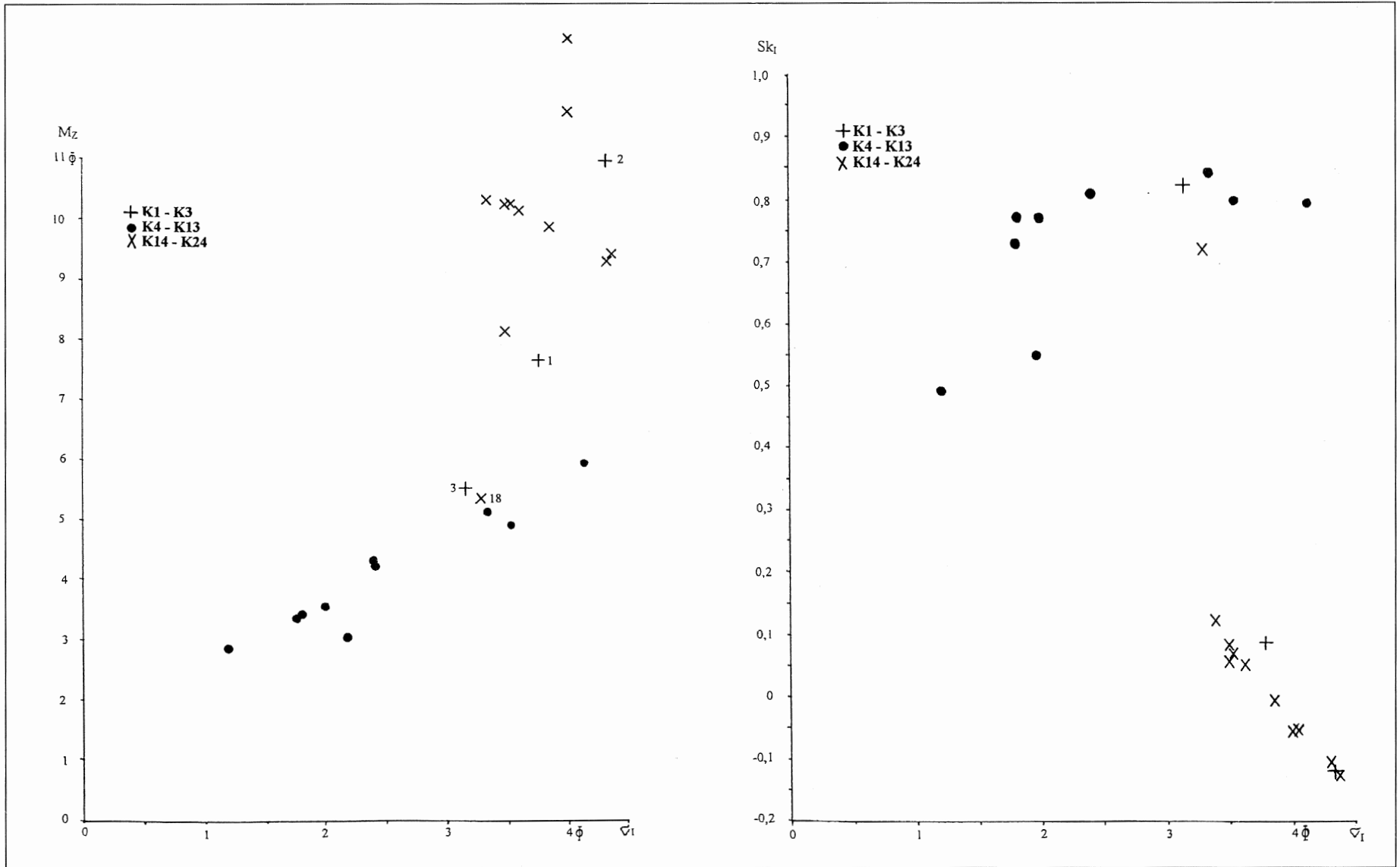


Fig. 45. Parameterdiagrammen van de sedimenten tussen 16,7 en 17,75m, tussen 17,75 en 24,4m, en tussen 24,4 en 30,9m.

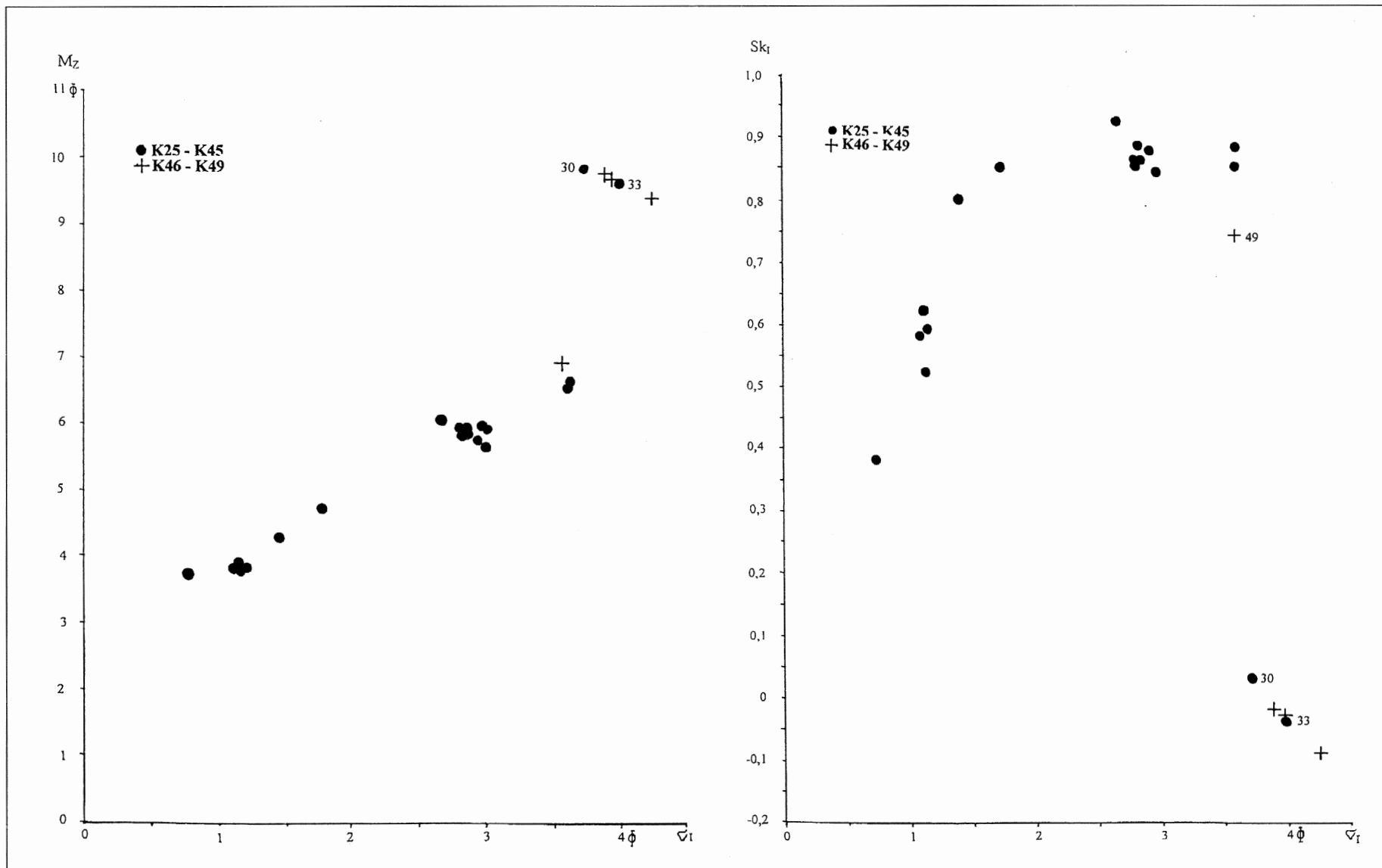


Fig. 46. Parameterdiagrammen van de sedimenten tussen 30,9 en 39,3m, en tussen 39,3 en 40,7m.

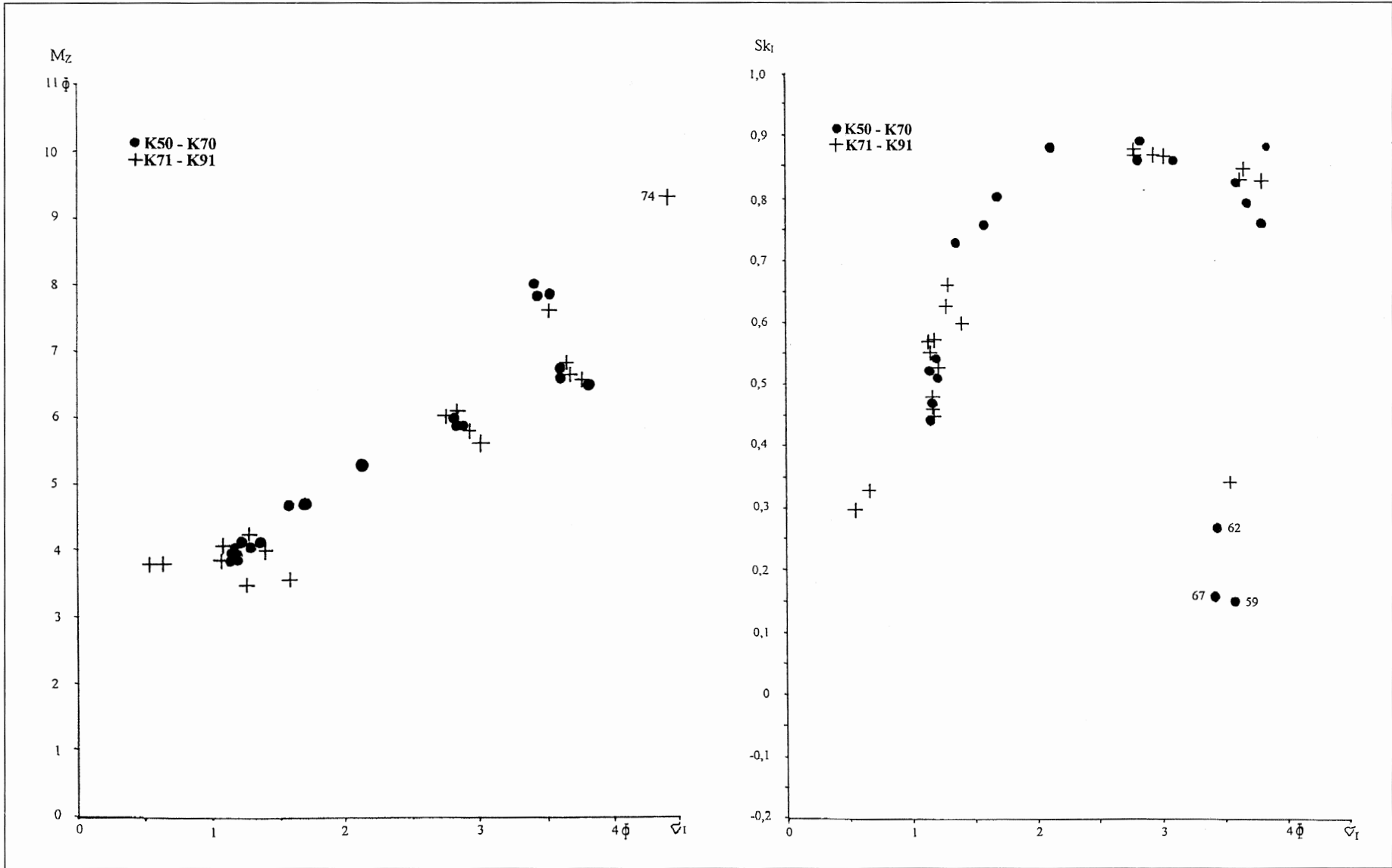


Fig. 47. Parameterdiagrammen van de sedimenten tussen 40,7 en 50,3m, en tussen 50,3 en 61,3m.

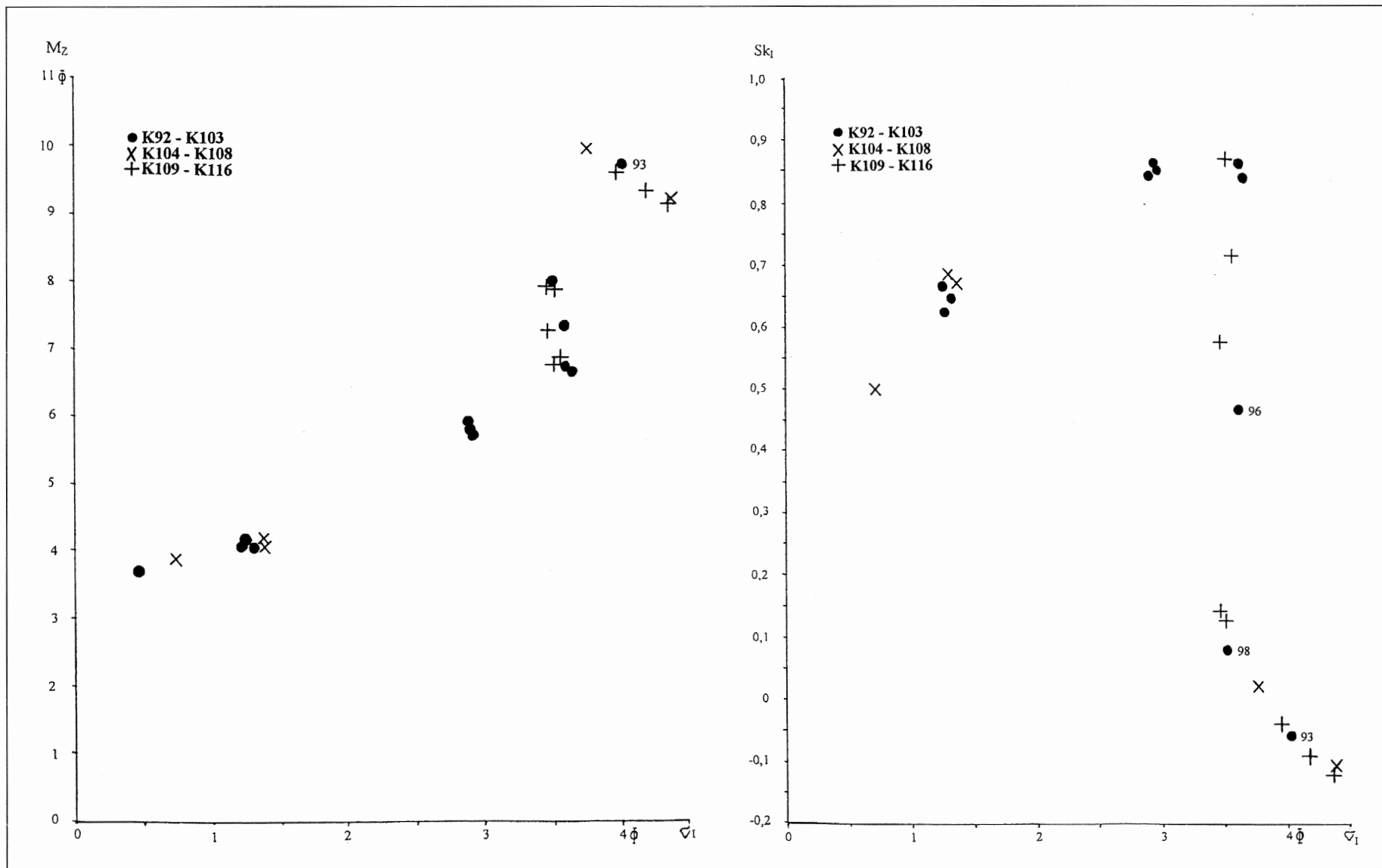


Fig. 48. Parameterdiagrammen van de sedimenten tussen 61,3 en 66,3m, tussen 66,3 en 68,4m, en tussen 68,4 en 73,3m.

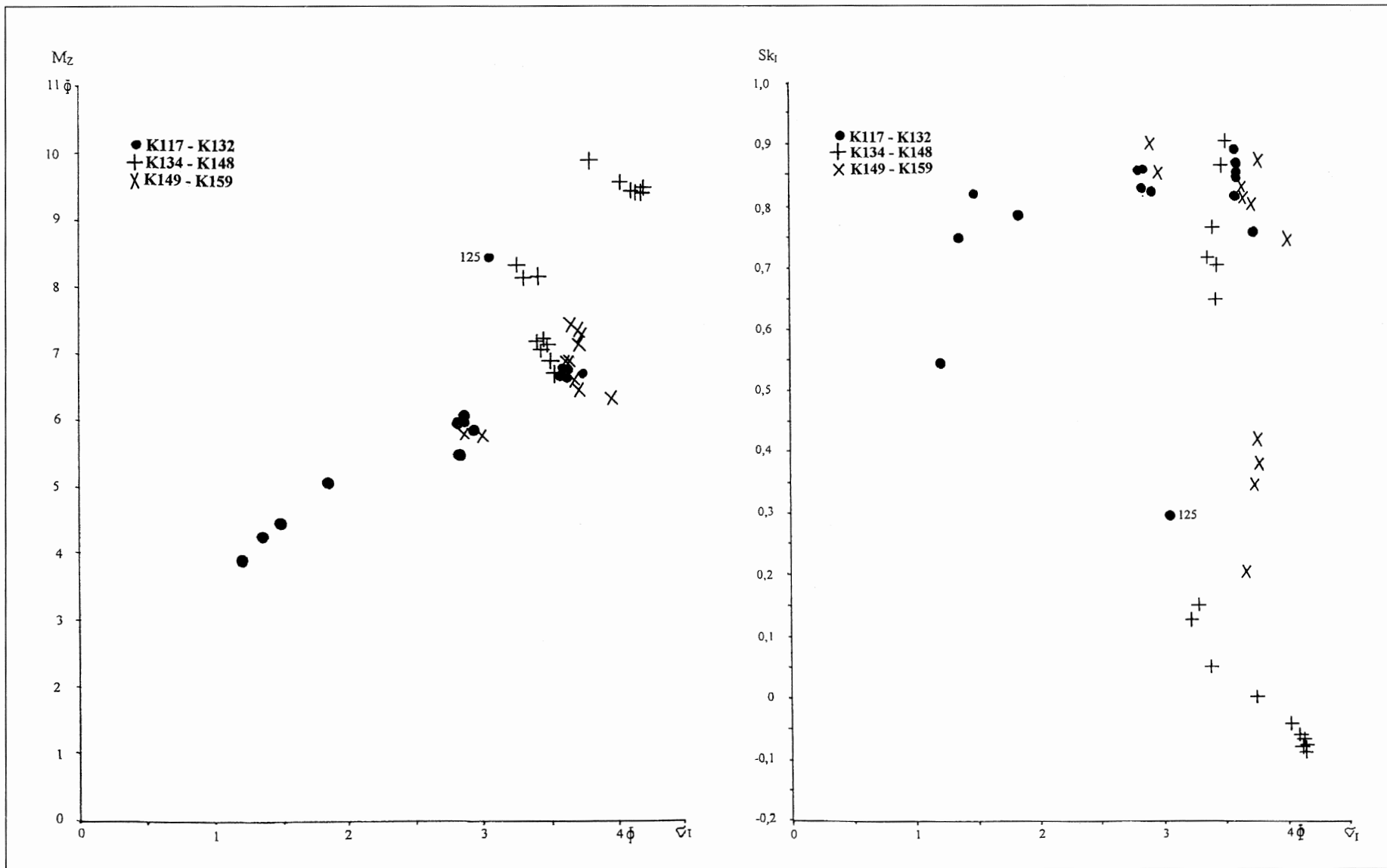


Fig. 49. Parameterdiagrammen van de sedimenten tussen 73,3 en 80,7m, tussen 80,7 en 89,0m, en tussen 89,0 en 94,5m.

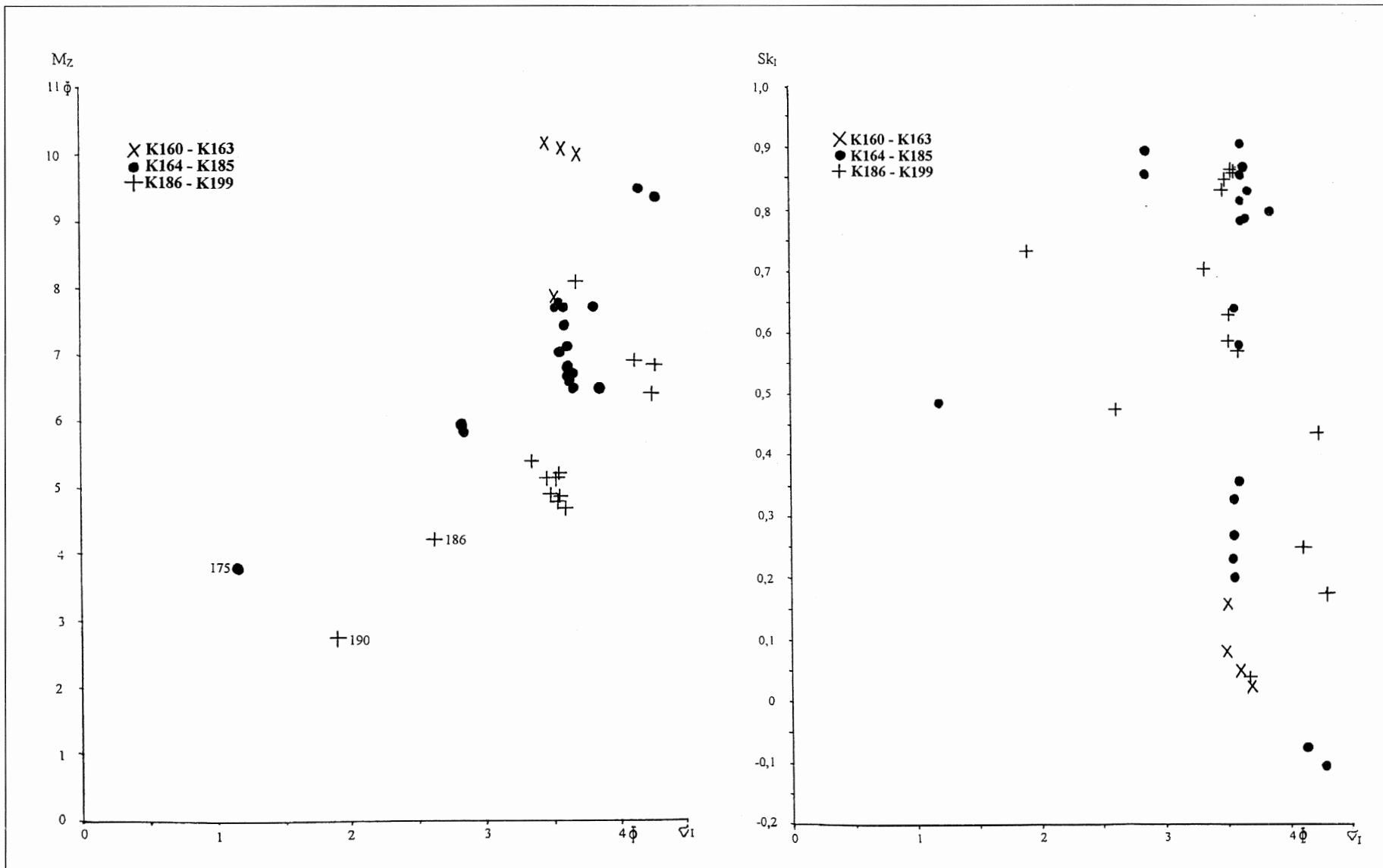


Fig. 50. Parameterdiagrammen van de sedimenten tussen 94,5 en 97,0m, tussen 97,0 en 107,0m, en tussen 107,0 en 111,7m.

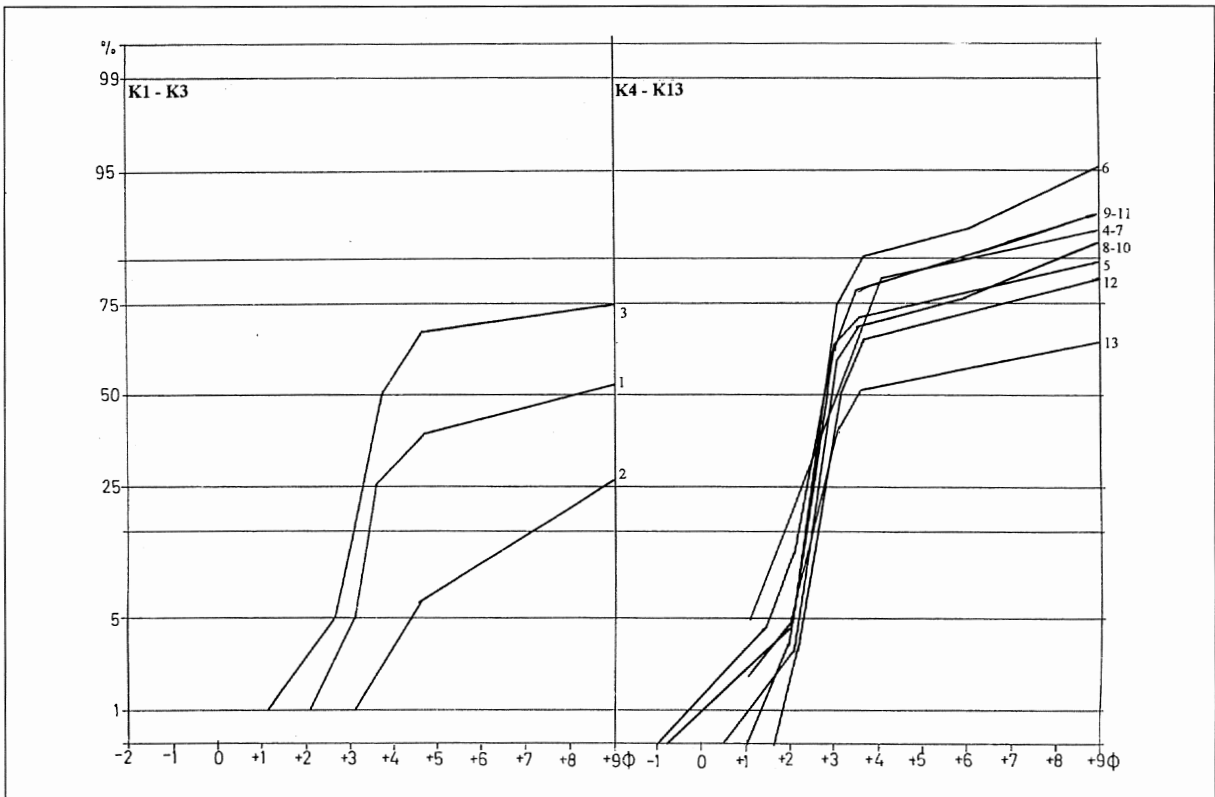


Fig. 51. Cumulatieve curven van de sedimenten tussen 16,7 en 17,75m, en tussen 17,75 en 24,4m.

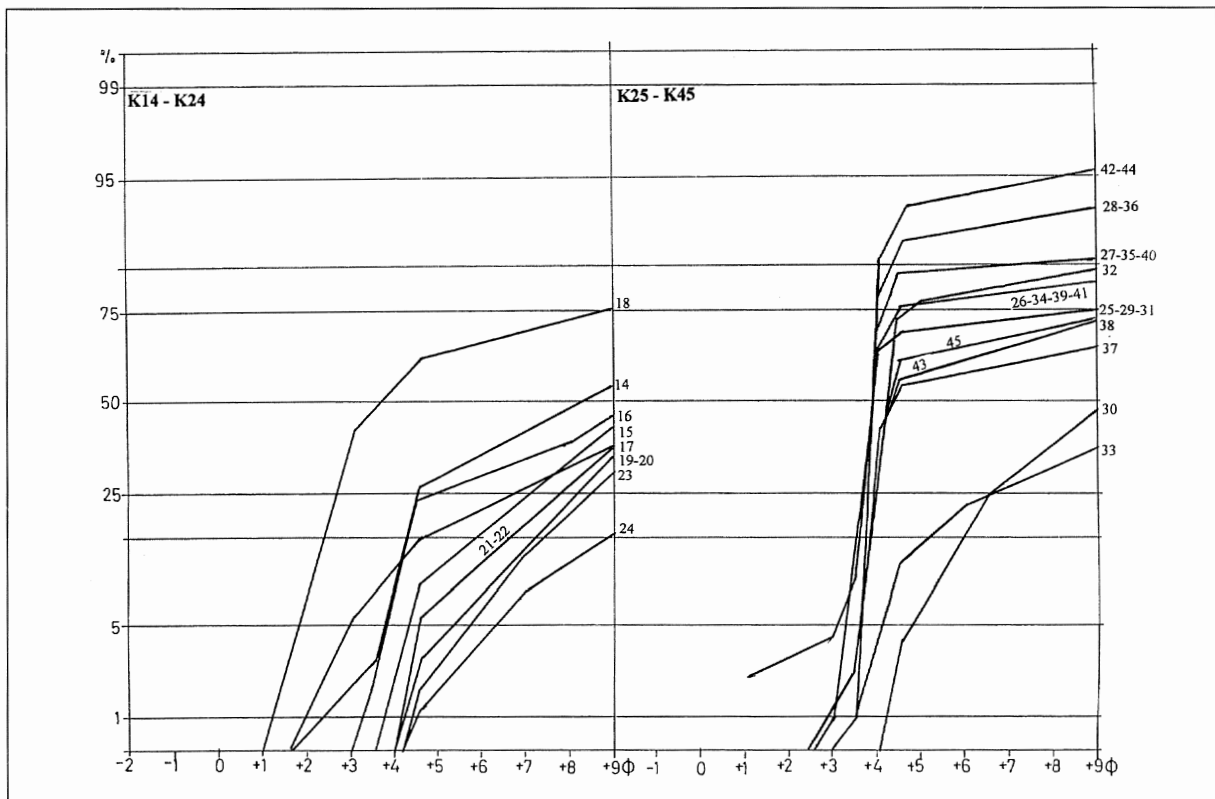


Fig. 52. Cumulatieve curven van de sedimenten tussen 24,4 en 30,9m, en tussen 30,9 en 39,3m.

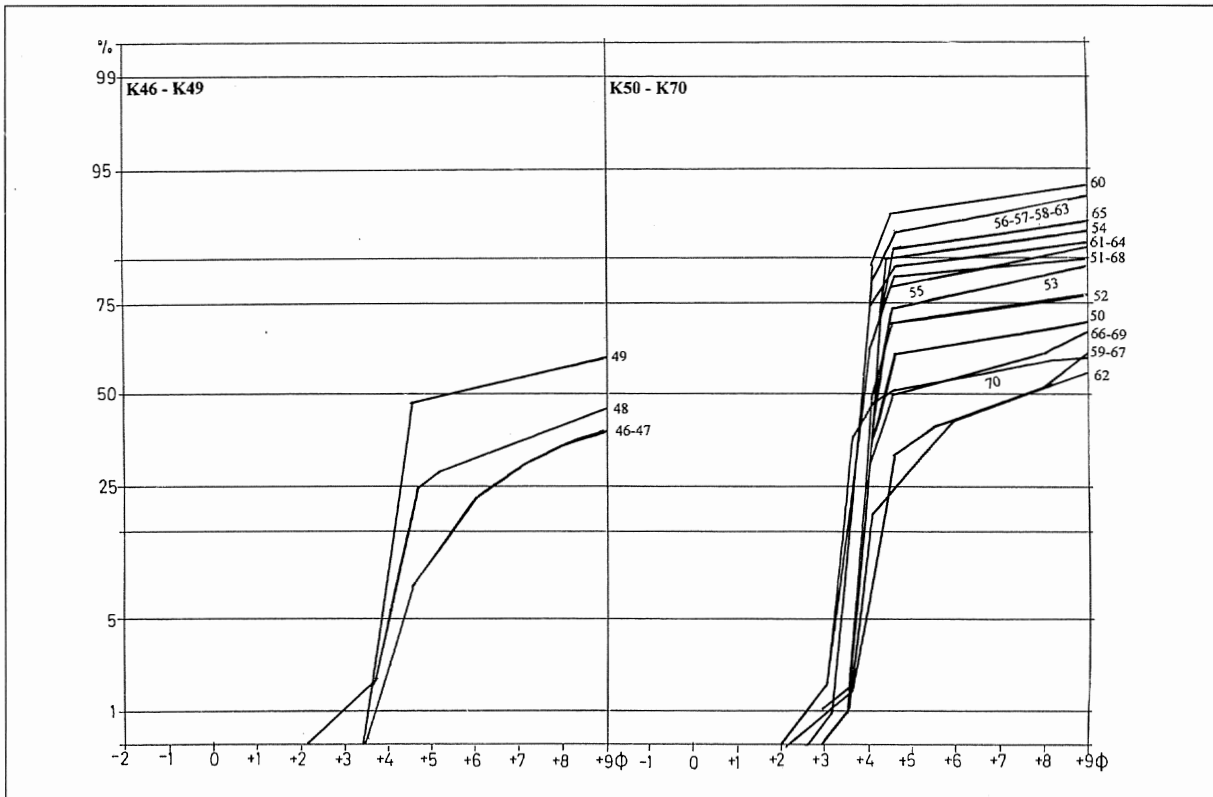


Fig. 53. Cumulatieve curven van de sedimenten tussen 39,3 en 40,7m, en tussen 40,7 en 50,3m.

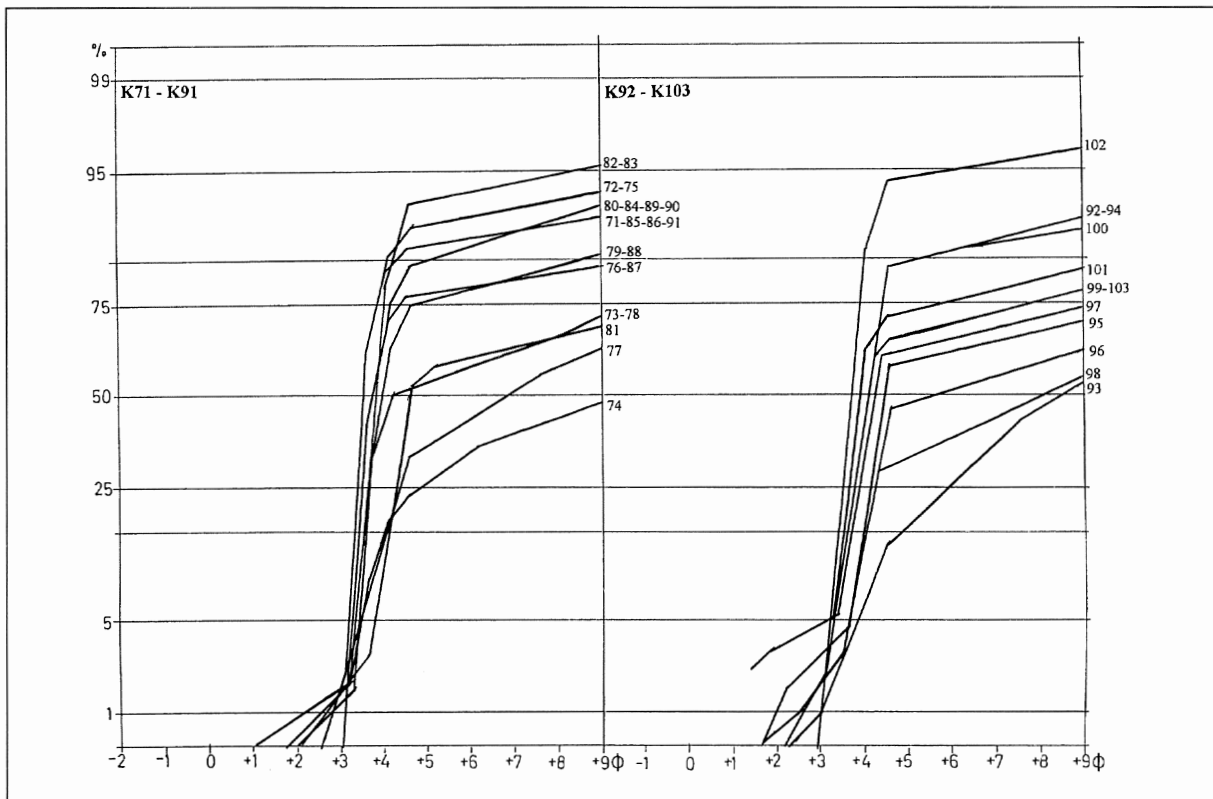


Fig. 54. Cumulatieve curven van de sedimenten tussen 50,3 en 61,3m, en tussen 61,3 en 66,3m.

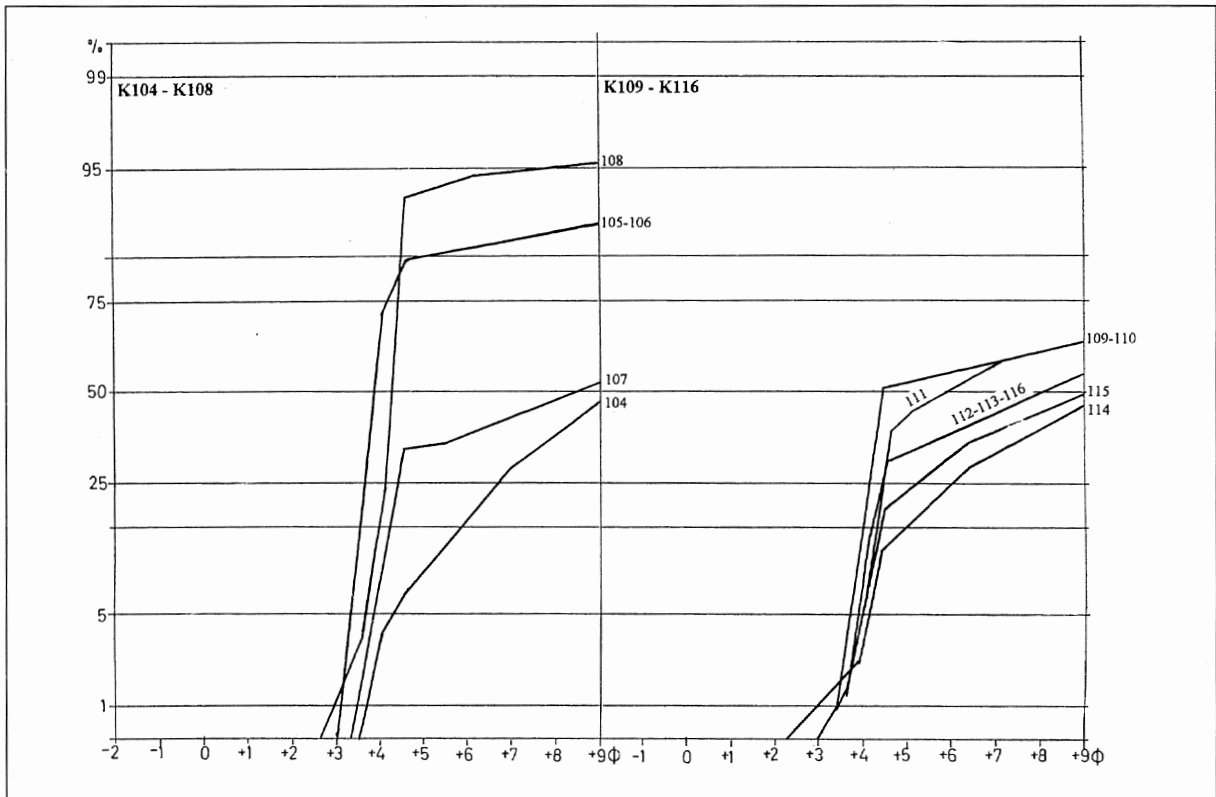


Fig. 55. Cumulatieve curven van de sedimenten tussen 66,3 en 68,4m, en tussen 68,4 en 73,3m.

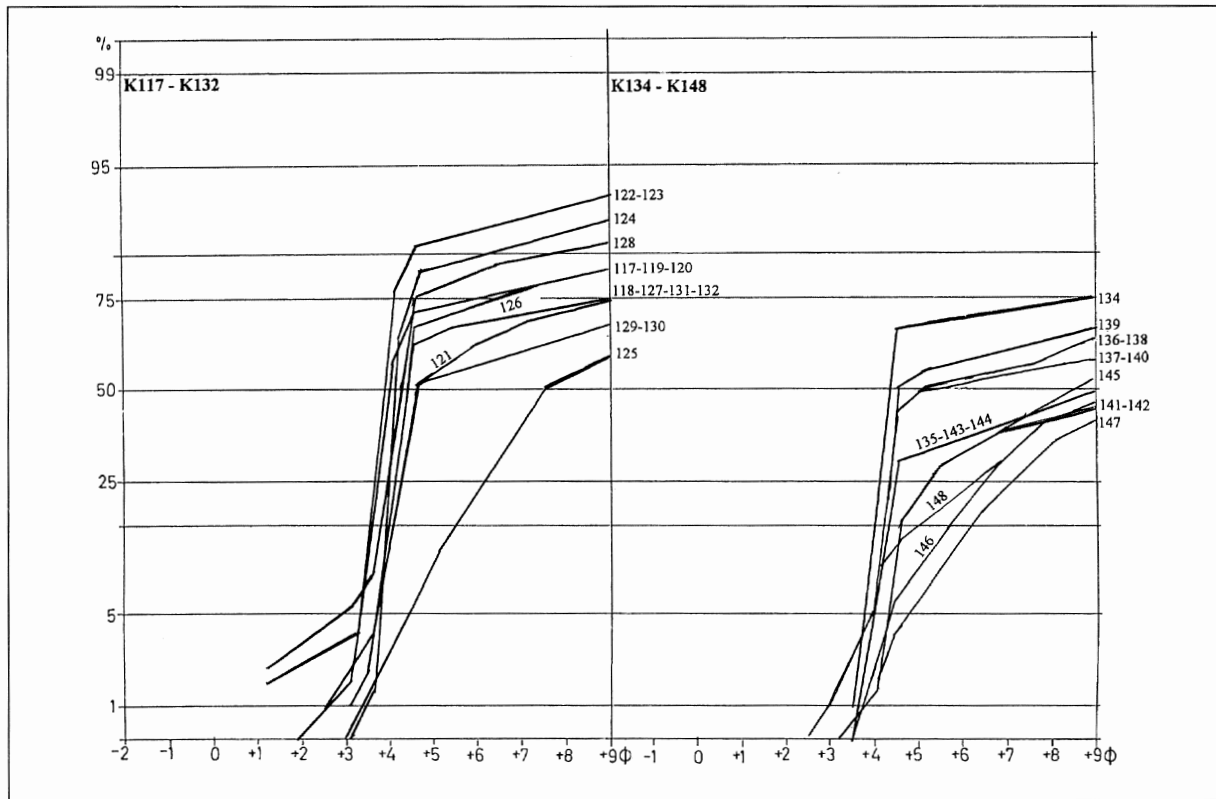


Fig. 56. Cumulatieve curven van de sedimenten tussen 73,3 en 80,7m, en tussen 80,7 en 89,0m.

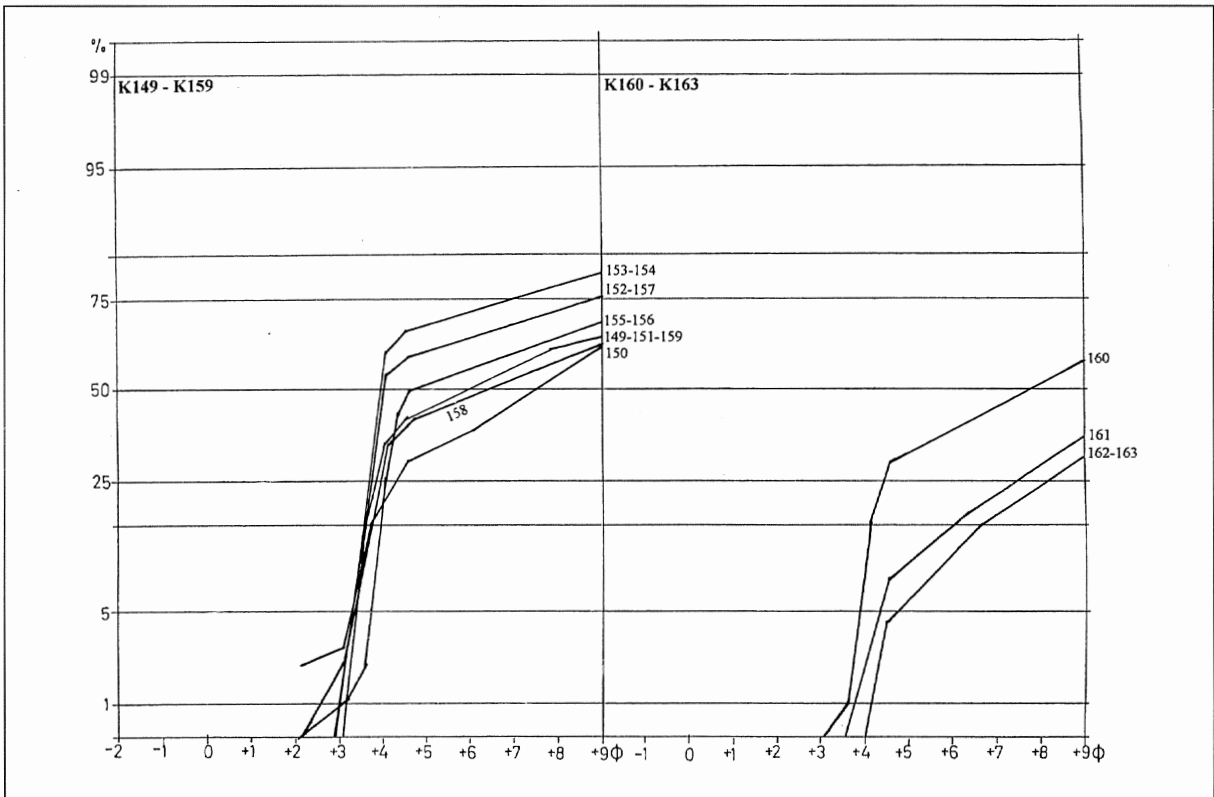


Fig. 57. Cumulatieve curven van de sedimenten tussen 89,0 en 94,5m, en tussen 94,5 en 97,0m.

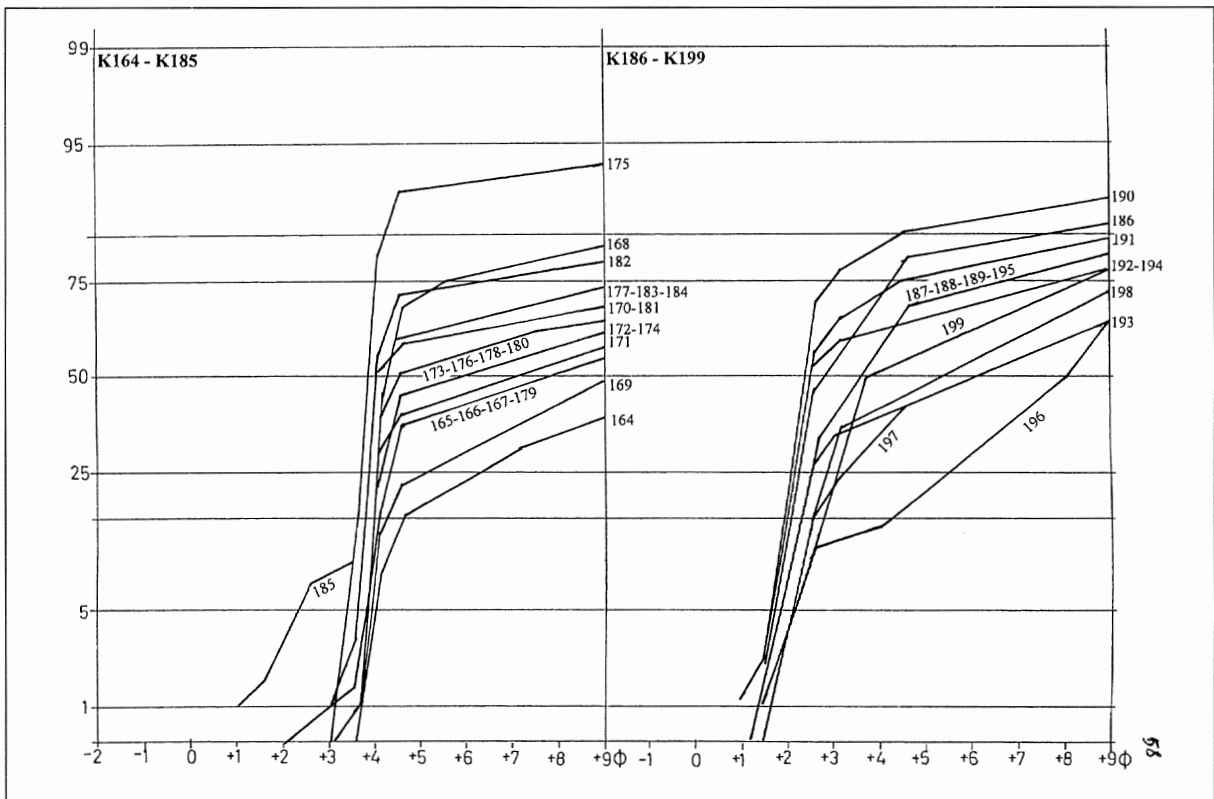


Fig. 58. Cumulatieve curven van de sedimenten tussen 97,0 en 107,0m, en tussen 107,0 en 111,7m.

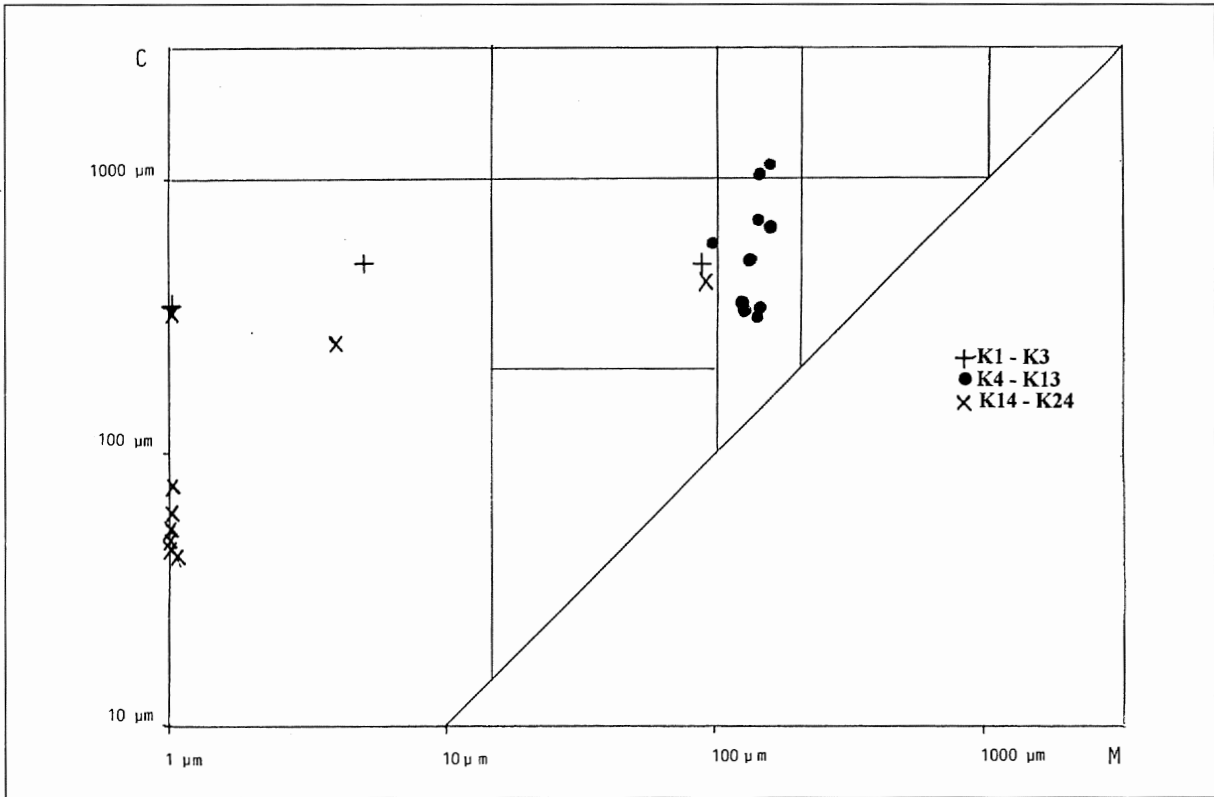


Fig. 59. C/M-diagram van de sedimenten tussen 16,7 en 17,75m, tussen 17,75 en 24,4m, en tussen 24,4 en 30,9m.

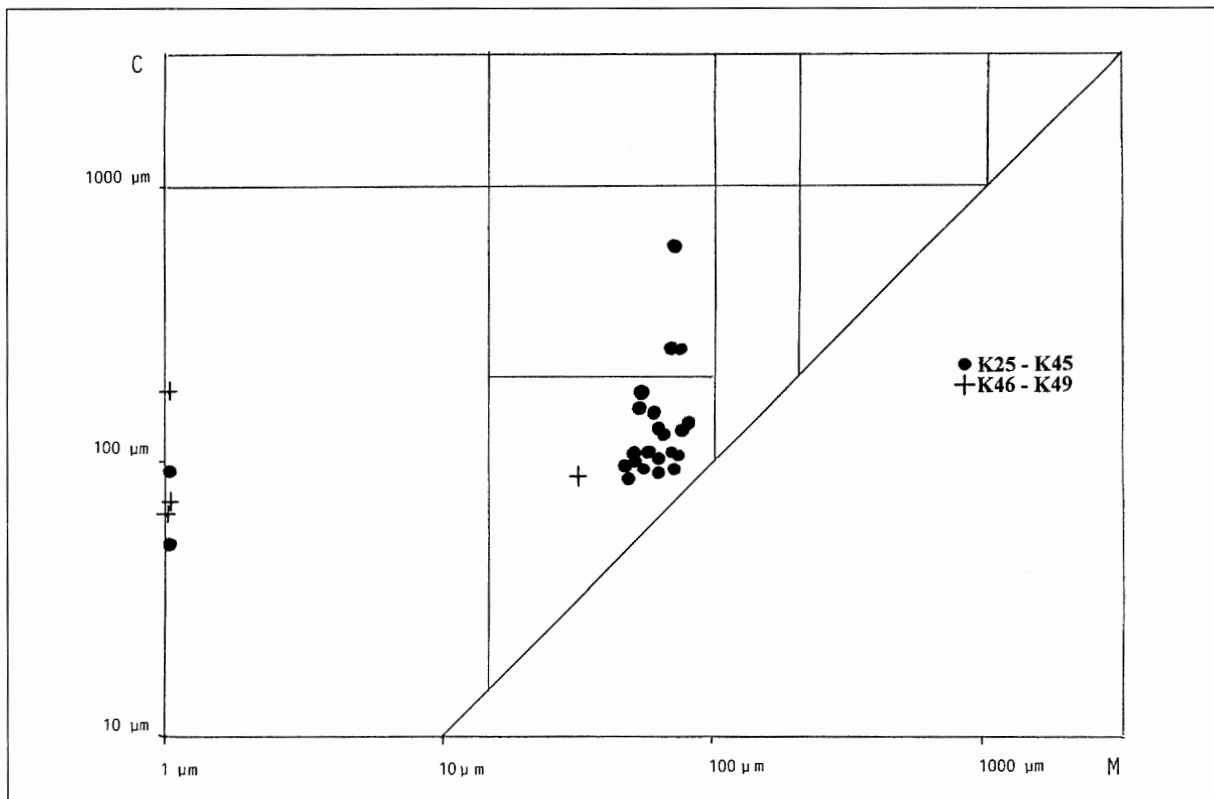


Fig. 60. C/M-diagram van de sedimenten tussen 30,9 en 39,3m, en tussen 39,3 en 40,7m.

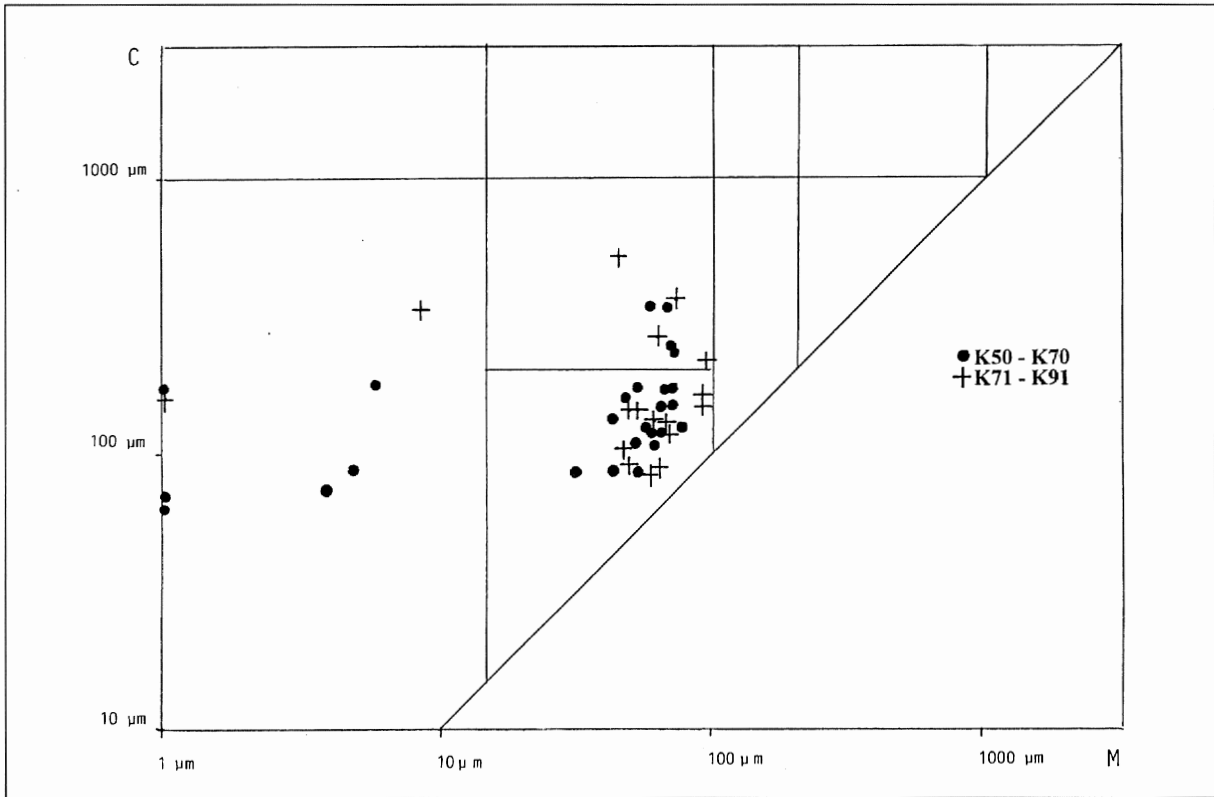


Fig. 61. C/M-diagram van de sedimenten tussen 40,7 en 50,3m, en tussen 50,3 en 61,3m.

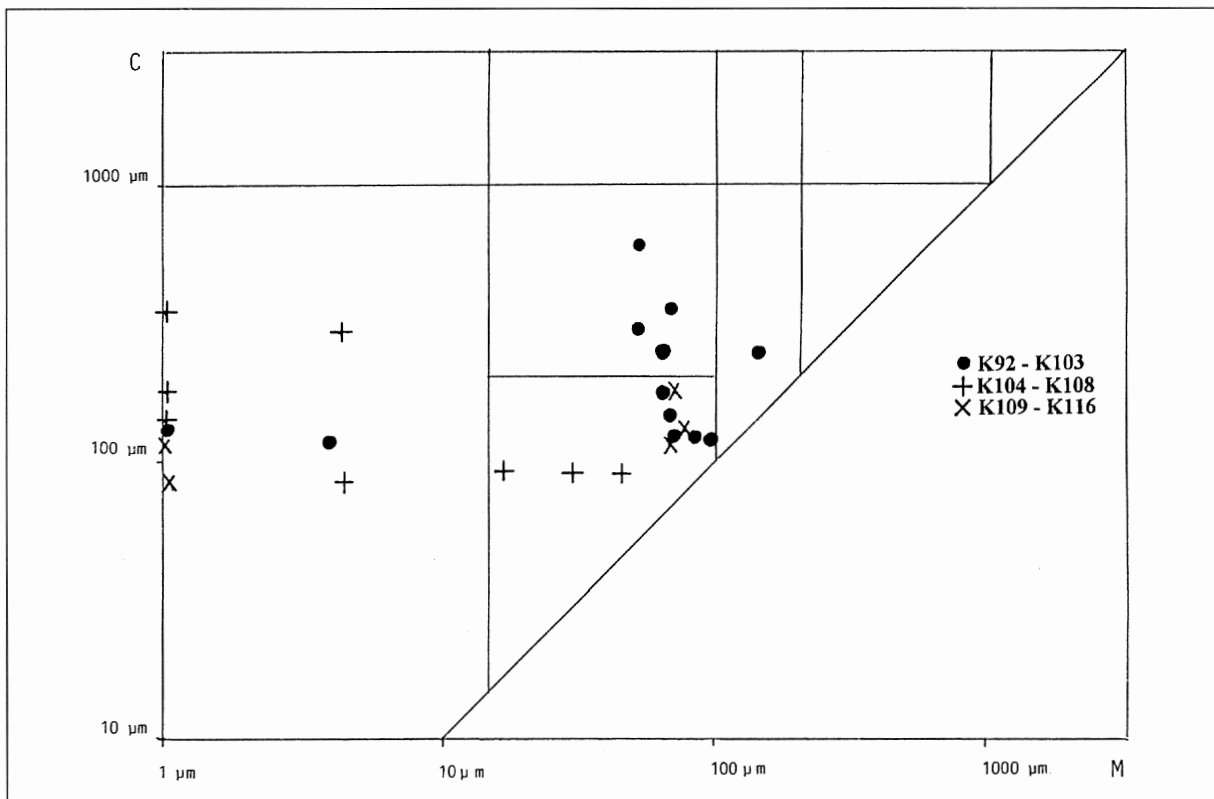


Fig. 62. C/M-diagram van de sedimenten tussen 61,3 en 66,3m, tussen 66,3 en 68,4m, en tussen 68,4 en 73,3m.

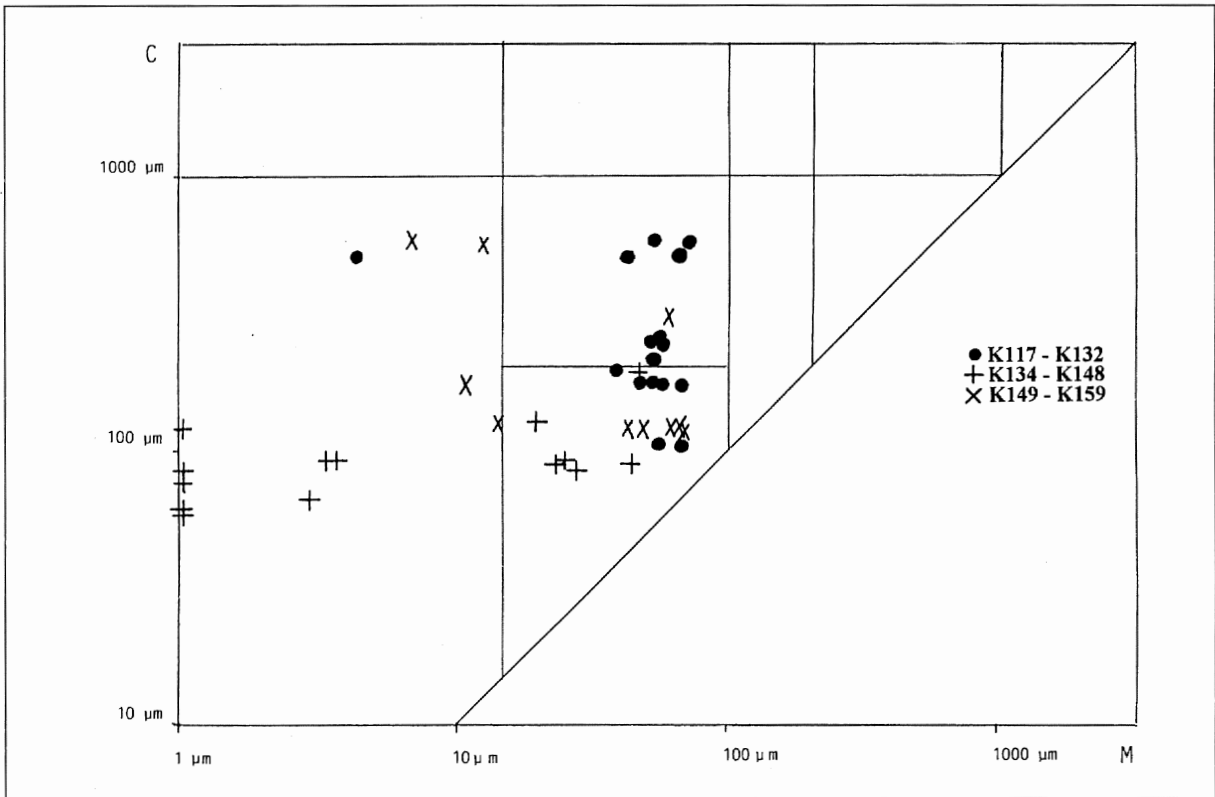


Fig. 63. C/M-diagram van de sedimenten tussen 73,3 en 80,7m, tussen 80,7 en 89,0m, en tussen 89,0 en 94,5m.

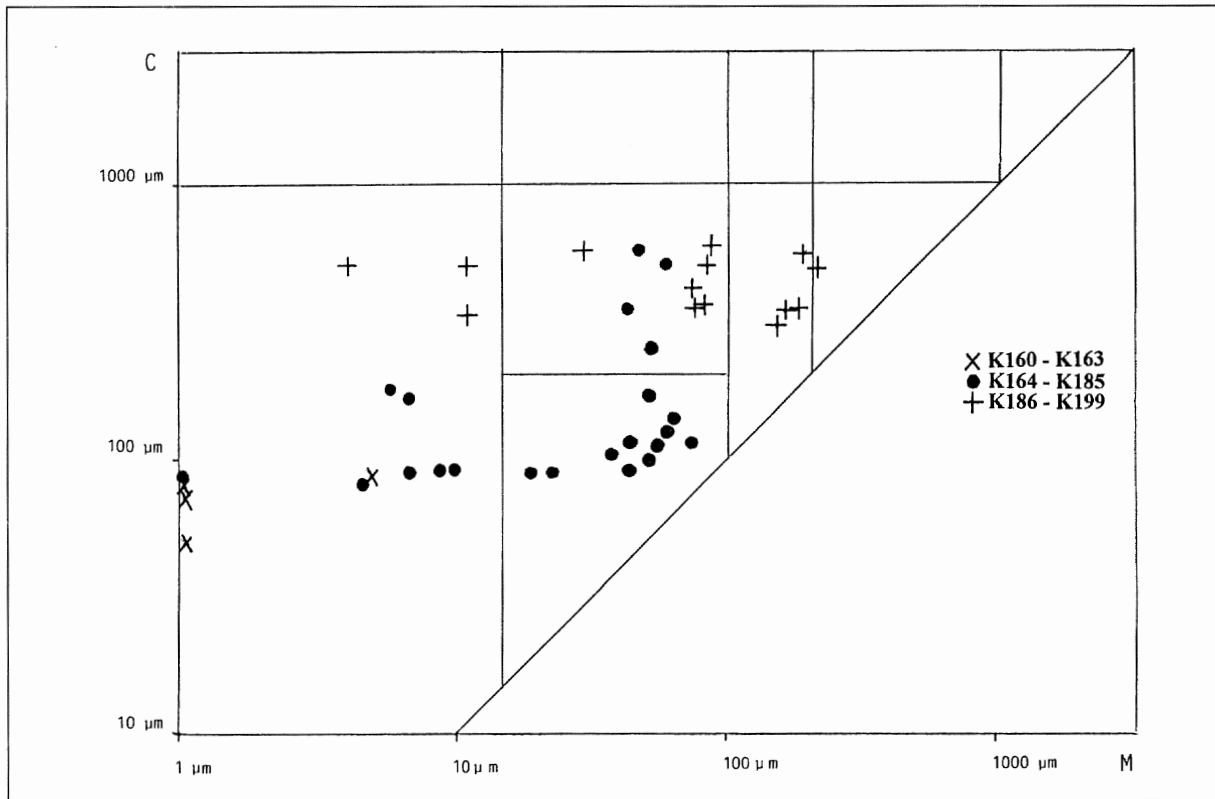


Fig. 64. C/M-diagram van de sedimenten tussen 94,5 en 97,0m, tussen 97,0 en 107,0m, en tussen 107,0 en 111,7m.

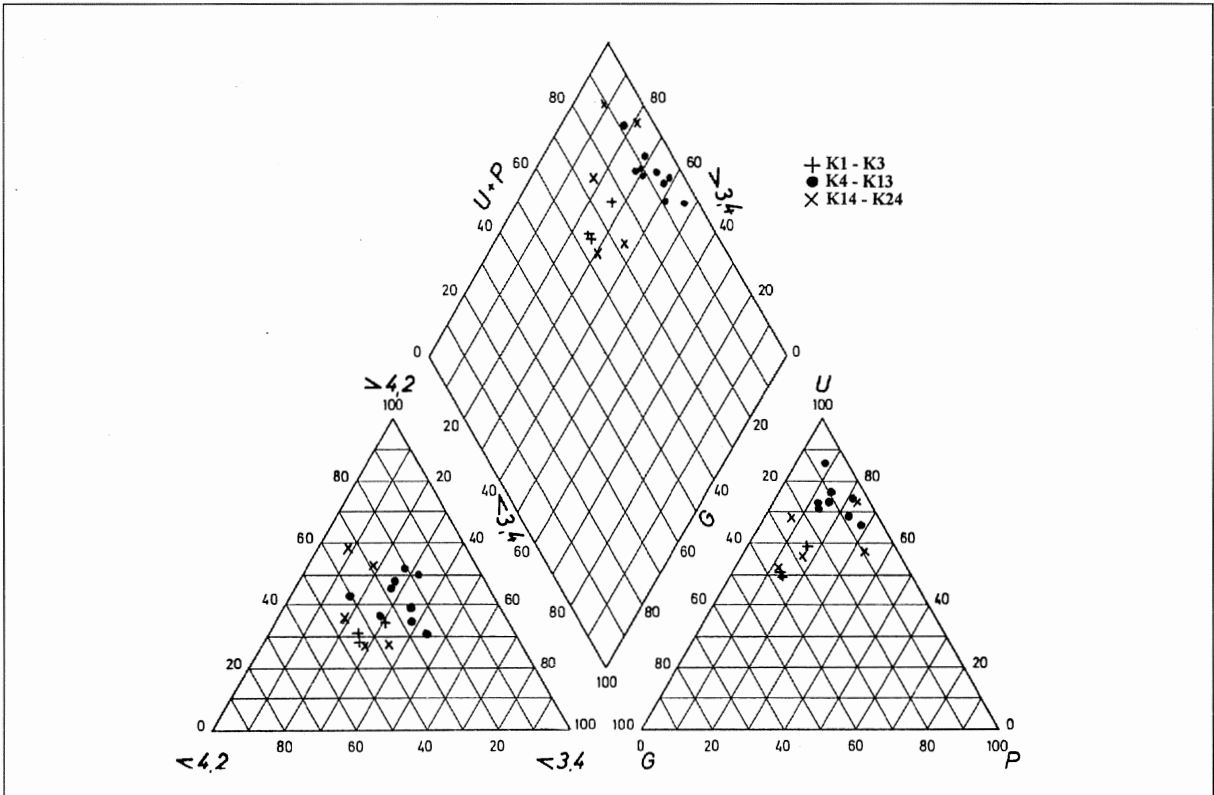


Fig. 65. Zware-mineralenvoorstelling van de sedimenten tussen 16,7 en 17,75m, tussen 17,75 en 24,4m, en tussen 24,4 en 30,9m.

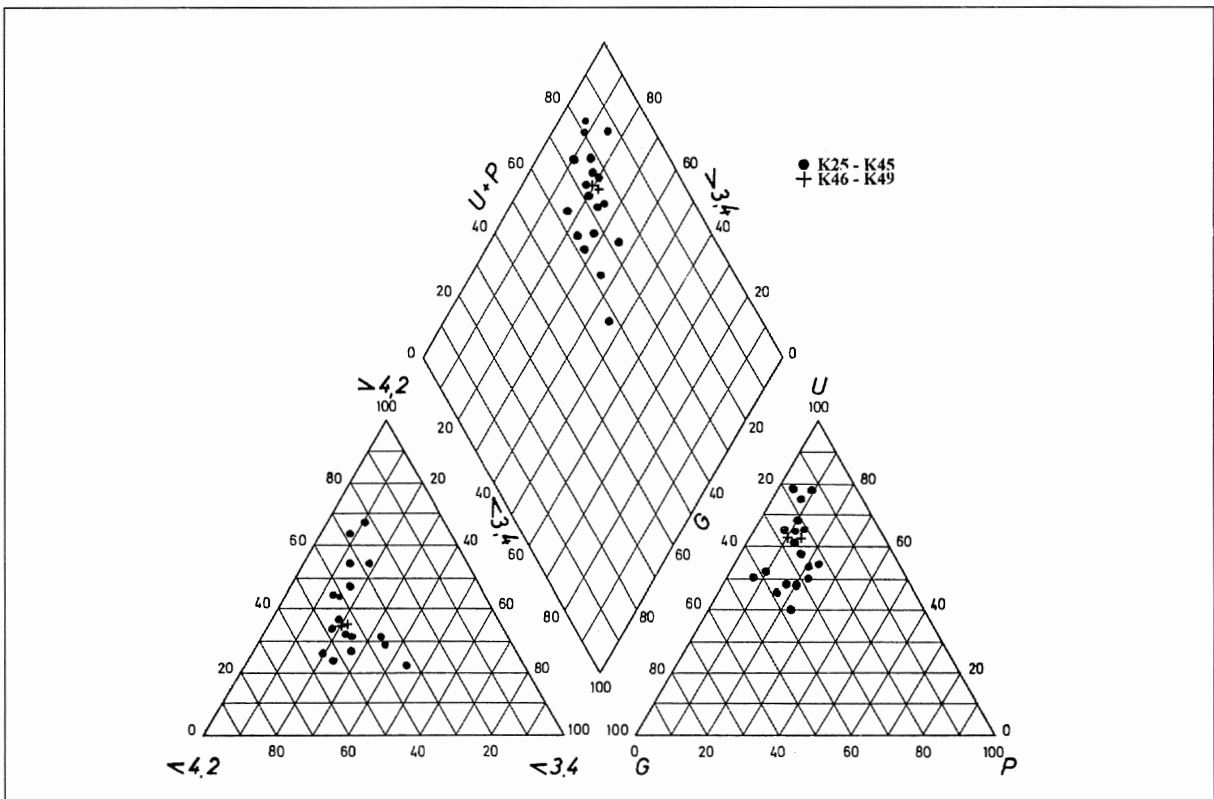


Fig. 66. Zware-mineralenvoorstelling van de sedimenten tussen 30,9 en 39,3m, en tussen 39,3 en 40,7m.

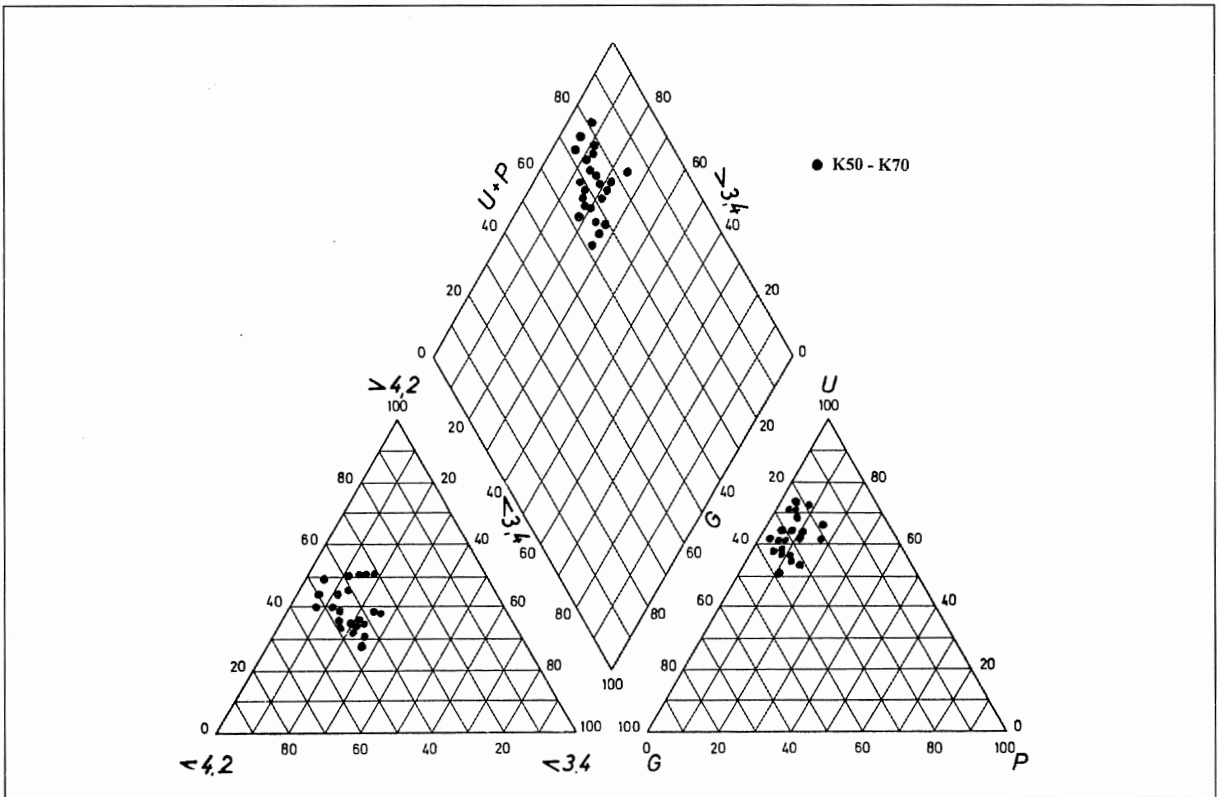


Fig. 67. Zware-mineralenvoorstelling van de sedimenten tussen 40,7 en 50,3m.

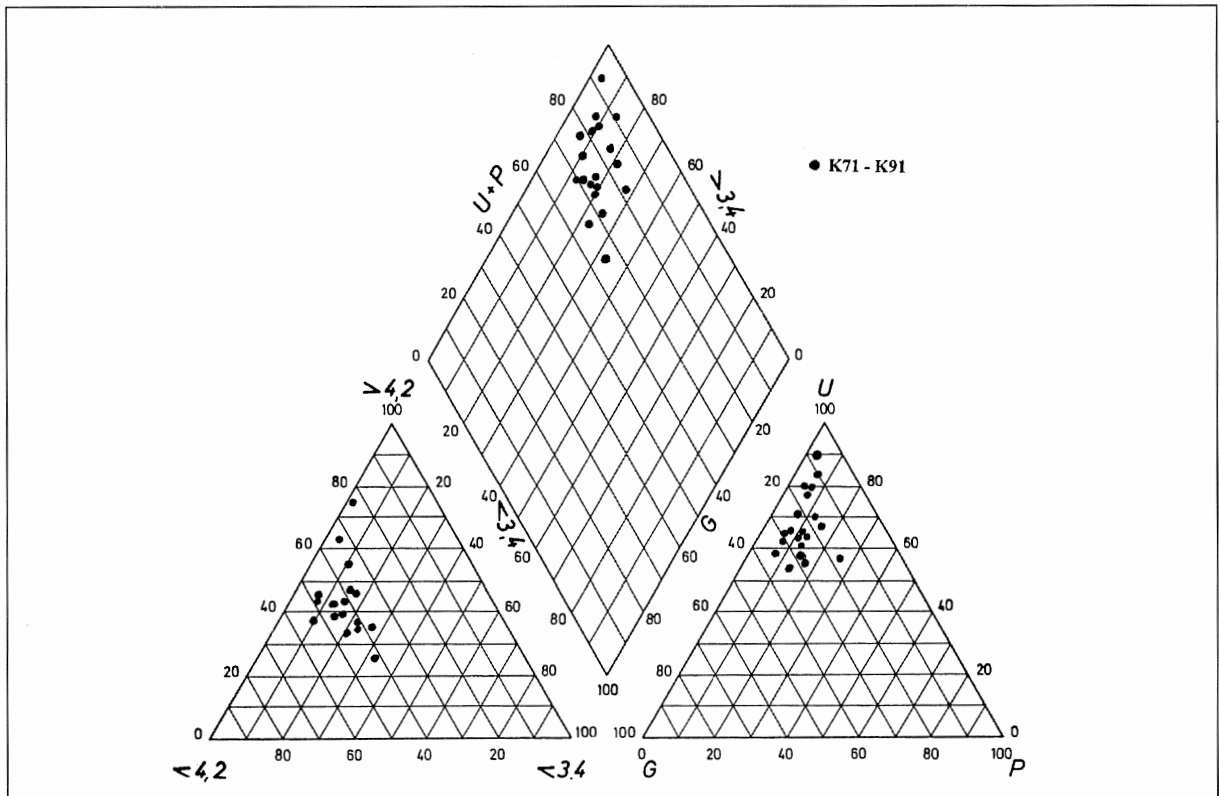


Fig. 68. Zware-mineralenvoorstelling van de sedimenten tussen 50,3 en 61,3m.

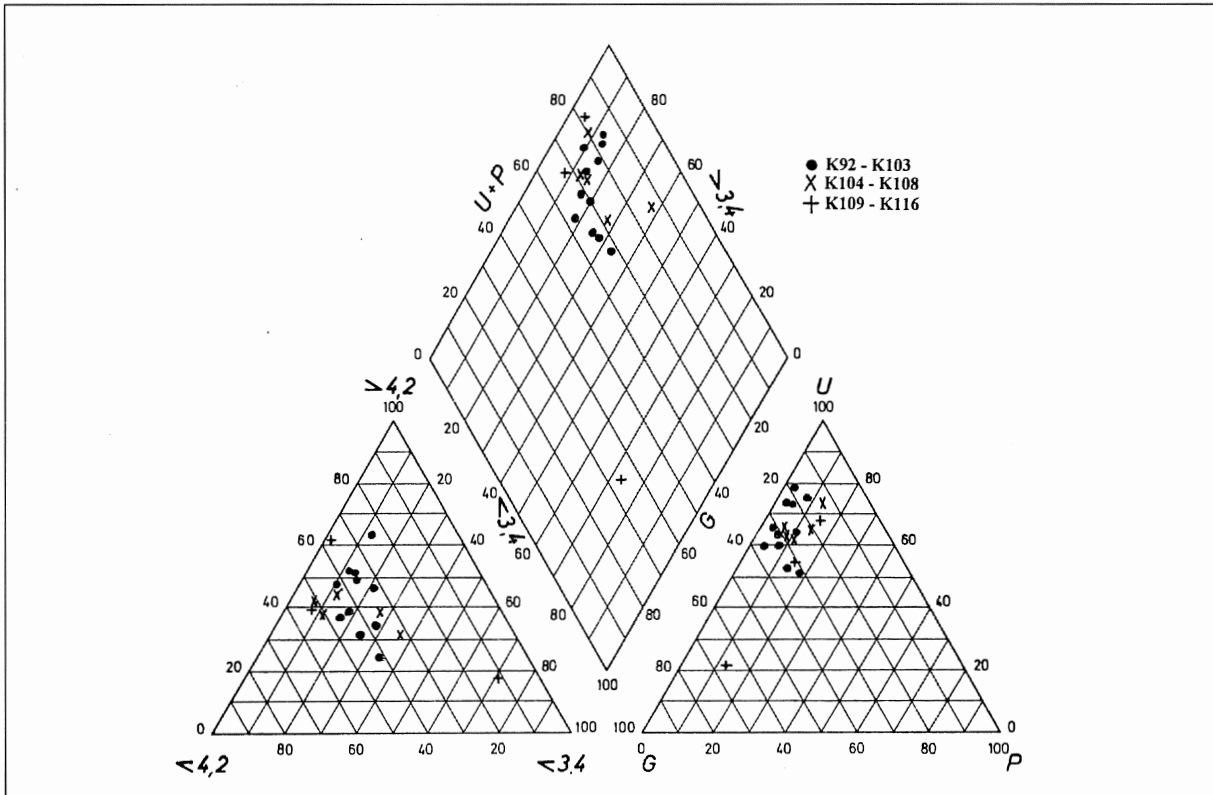


Fig. 69. Zware-mineralenvoorstelling van de sedimenten tussen 61,3 en 66,3, tussen 66,3 en 68,4m, en tussen 68,4 en 73,3m.

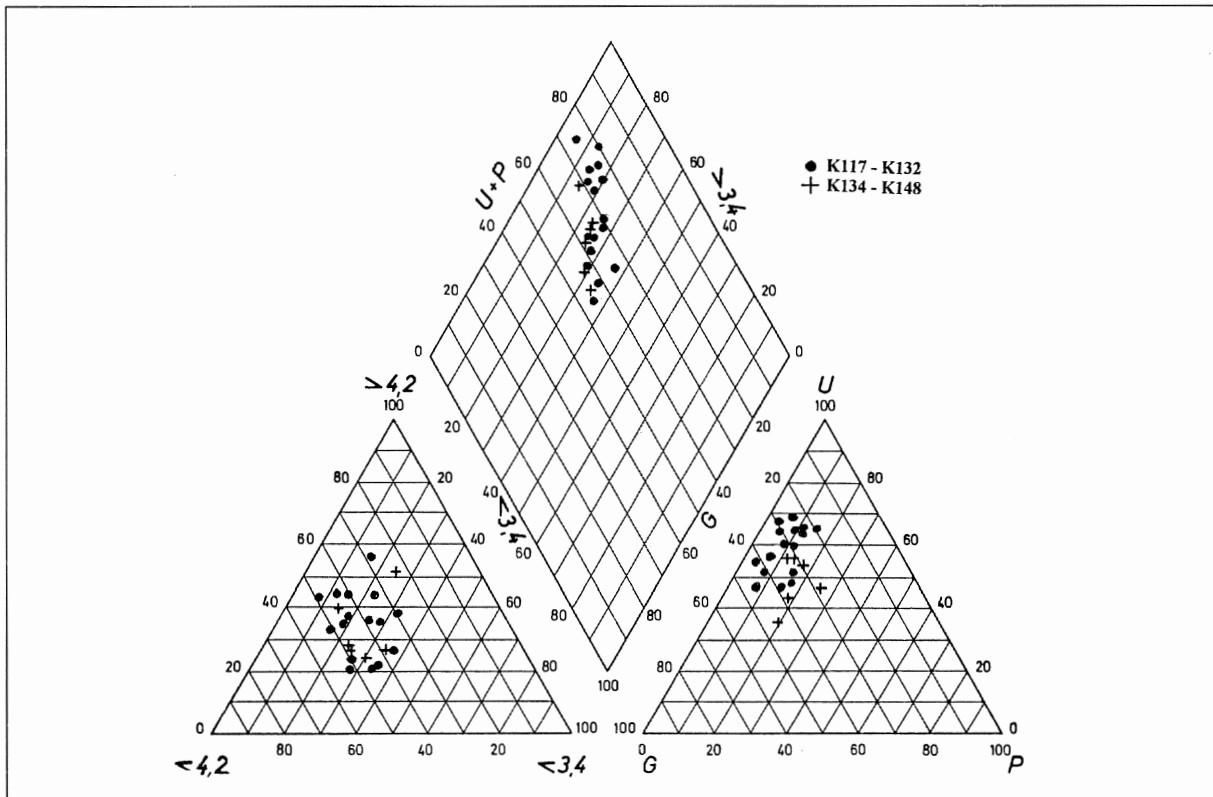


Fig. 70. Zware-mineralenvoorstelling van de sedimenten tussen 73,3 en 80,7m, en tussen 80,7 en 89,0m.

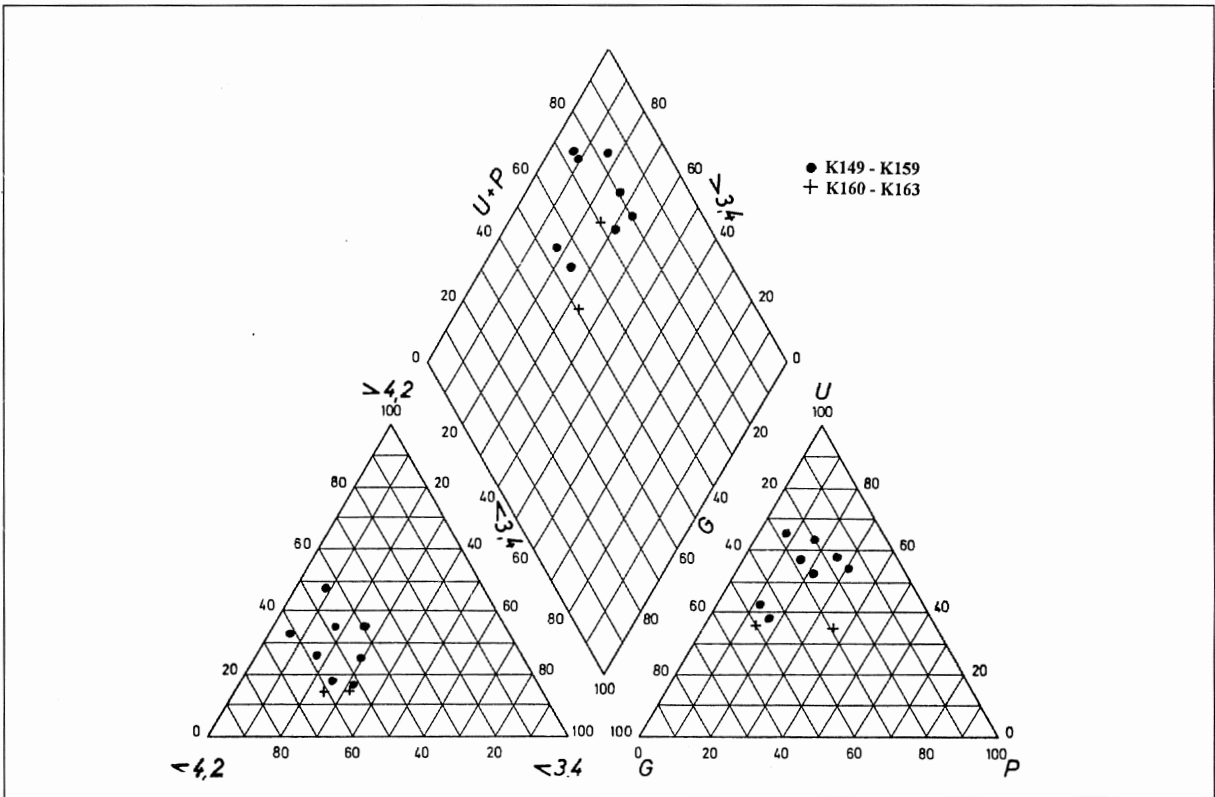


Fig. 71. Zware-mineralenvoorstelling van de sedimenten tussen 89,0 en 94,5m, en tussen 94,5 en 97,0m.

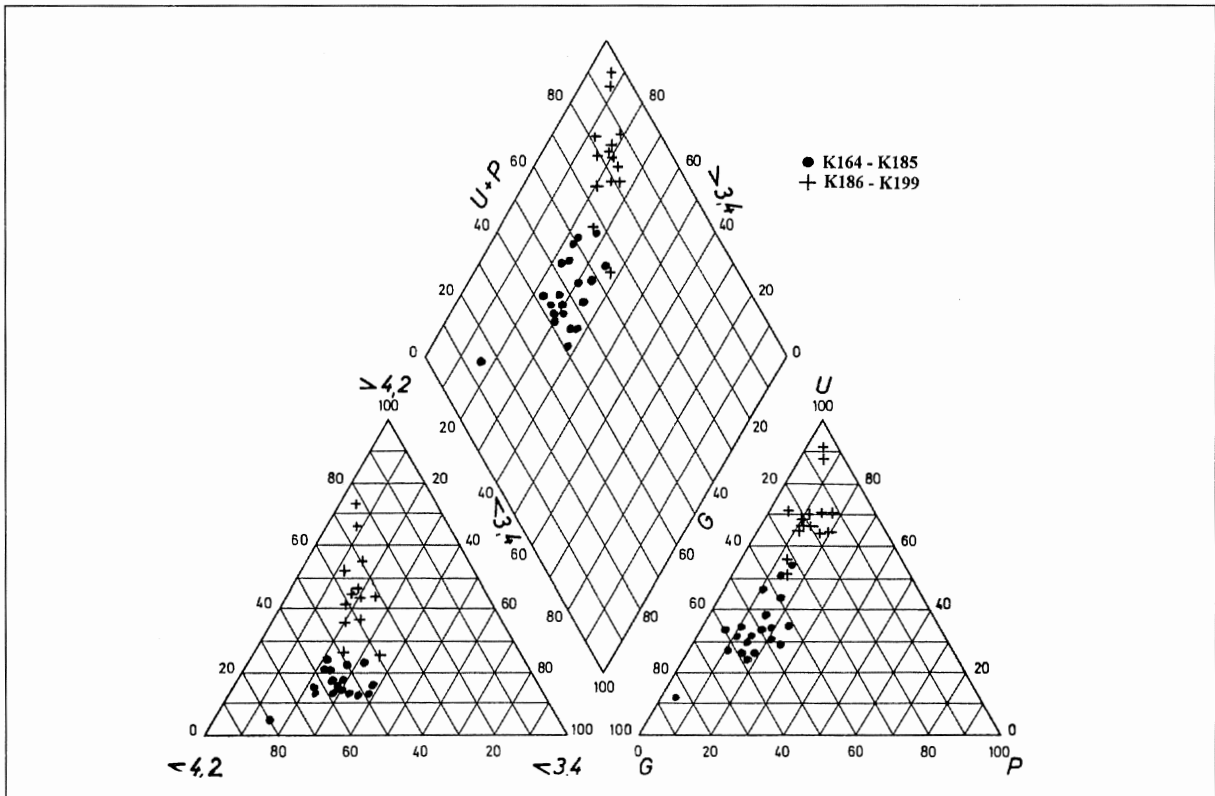


Fig. 72. Zware-mineralenvoorstelling van de sedimenten tussen 97,0 en 107,0m, en tussen 107,0 en 111,7m.

LIJST DER FIGUREN

- Fig. 1. Sedimentpetrologische log van boring Oedelem I (23E88).
- Fig. 2. Textuur driehoeksdiagram van de sedimenten tussen 1,27 en 4,0m, en tussen 4,0 en 11,7m.
- Fig. 3. Textuur driehoeksdiagram van de sedimenten tussen 11,7 en 22,0m, en tussen 22,0 en 24,1m.
- Fig. 4. Textuur driehoeksdiagram van de sedimenten tussen 24,1 en 32,7m, en tussen 32,7 en 34,4m.
- Fig. 5. Textuur driehoeksdiagram van de sedimenten tussen 34,4 en 44,0m, en tussen 44,0 en 48,0m.
- Fig. 6. Textuur driehoeksdiagram van de sedimenten tussen 48,0 en 52,0m, tussen 52,0 en 54,0m, en tussen 54,0 en 60,5m.
- Fig. 7. Textuur driehoeksdiagram van de sedimenten tussen 60,5 en 62,0m, en tussen 62,0 en 65,0m.
- Fig. 8. Parameterdiagrammen van de sedimenten tussen 1,27 en 4,0m, en tussen 4,0 en 11,7m .
- Fig. 9. Parameterdiagrammen van de sedimenten tussen 11,7 en 22,0m, en tussen 22,0 en 24,1m.
- Fig. 10. Parameterdiagrammen van de sedimenten tussen 24,1 en 32,7m, en tussen 32,7 en 34,4m.
- Fig. 11. Parameterdiagrammen van de sedimenten tussen 34,4 en 44,0m, en tussen 44,0 en 48,0m.
- Fig. 12. Parameterdiagrammen van de sedimenten tussen 48,0 en 52,0m, tussen 52,0 en 54,0m, en tussen 54,0 en 60,5 m .
- Fig. 13. Parameterdiagrammen van de sedimenten tussen 60,5 en 62,0m, en tussen 62,0 en 65,0m.
- Fig. 14. Cumulatieve curven van de sedimenten tussen 1,27 en 4,0m, en tussen 4,0 en 11,7m.
- Fig. 15. Cumulatieve curven van de sedimenten tussen 11,7 en 22,0m, en tussen 22,0 en 24,1m.
- Fig. 16. Cumulatieve curven van de sedimenten tussen 24,1 en 32,7m, en tussen 32,7 en 34,4m.
- Fig. 17. Cumulatieve curven van de sedimenten tussen 34,4 en 44,0m, en tussen 44,0 en 48,0m.
- Fig. 18. Cumulatieve curven van de sedimenten tussen 48,0 en 52,0m, en tussen 52,0 en 54,0m.
- Fig. 19. Cumulatieve curven van de sedimenten tussen 54,0 en 60,5m, tussen 60,5 en 62,0m, en tussen 62,0 en 65,0m.
- Fig. 20. C/M-diagram van de sedimenten tussen 1,27 en 4,0m, en tussen 4,0 en 11,7m.
- Fig. 21. C/M-diagram van de sedimenten tussen 11,7 en 22,0m, en tussen 22,0 en 24,1m.
- Fig. 22. C/M-diagram van de sedimenten tussen 24,1 en 32,7m, en tussen 32,7 en 34,4m.
- Fig. 23. C/M-diagram van de sedimenten tussen 34,4 en 44,0m, en tussen 44,0 en 48,0m.
- Fig. 24. C/M-diagram van de sedimenten tussen 48,0 en 52,0m, tussen 52,0 en 54,0m, en tussen 54,0 en 60,5m.
- Fig. 25. C/M-diagram van de sedimenten tussen 60,5 en 62,0m, en tussen 62,0 en 65,0m.
- Fig. 26. Zware-mineralen voorstelling van de sedimenten tussen 1,3 en 4,0m, en tussen 4,0 en 11,7m.
- Fig. 27. Zware-mineralen voorstelling van de sedimenten tussen 11,7 en 22,0m, en tussen 22,0 en 24,1m.
- Fig. 28. Zware-mineralen voorstelling van de sedimenten tussen 24,1 en 32,7m, en tussen 32,7 en 34,4m.
- Fig. 29. Zware-mineralen voorstelling van de sedimenten tussen 34,4 en 44,0m, en tussen 44,0 en 48,0m.
- Fig. 30. Zware-mineralen voorstelling van de sedimenten tussen 48,0 en 54,0m, en tussen 54,0 en 60,5m.
- Fig. 31. Zware-mineralen voorstelling van de sedimenten tussen 60,5 en 62,0m, en tussen 62,0 en 65,0m.
- Fig. 32. Sedimentpetrologische log van Boring Oedelem II (23E89).
- Fig. 33. Textuur driehoeksdiagram van de sedimenten tussen 8,0 en 14,1m, en tussen 14,1 en 17,0m.
- Fig. 34. Parameterdiagram van de sedimenten tussen 8,0 en 14,1m, en tussen 14,1 en 17,0m.
- Fig. 35. Cumulatieve curven van de sedimenten tussen 8,0 en 14,1m, en tussen 14,1 en 17,0m.
- Fig. 36. C/M-diagram van de sedimenten tussen 8,0 en 14,1m, en tussen 14,1 en 17,0m.
- Fig. 37. Zware-mineralen voorstelling van de sedimenten tussen 8,0 en 14,1m, en tussen 14,1 en 17,0m.
- Fig. 38. Sedimentpetrologische log van boring 101W79.
- Fig. 39. Textuur driehoeksdiagram van de sedimenten tussen 16,7 en 17,75m, tussen 17,75 en 24,4m, en tussen 24,4 en 30,9 m.
- Fig. 40. Textuur driehoeksdiagram van de sedimenten tussen 30,9 en 39,3 m, en tussen 39,3 en 40,7m .
- Fig. 41. Textuur driehoeksdiagram van de sedimenten tussen 40,7 en 50,3 m, en tussen 50,3 en 61,3 m.
- Fig. 42. Textuur driehoeksdiagram van de sedimenten tussen 61,3 en 66,3m, tussen 66,3 en 68,4m, en tussen 68,4 en 73,3m.

- Fig. 43. Textuurdriehoeksdiagram van de sedimenten tussen 73,3 en 80,7m, tussen 80,7 en 89,0m, en tussen 89,0 en 94,5m.
- Fig. 44. Textuurdriehoeksdiagram van de sedimenten tussen 94,5m en 97,0m, tussen 97,0 en 107,0m, en tussen 107,0 en 111,7m.
- Fig. 45. Parameterdiagrammen van de sedimenten tussen 16,7 en 17,75m, tussen 17,75 en 24,4m, en tussen 24,4 en 30,9m.
- Fig. 46. Parameterdiagrammen van de sedimenten tussen 30,9 en 39,3m, en tussen 39,3 en 40,7m.
- Fig. 47. Parameterdiagrammen van de sedimenten tussen 40,7 en 50,3m, en tussen 50,3 en 61,3m.
- Fig. 48. Parameterdiagrammen van de sedimenten tussen 61,3 en 66,3m, tussen 66,3 en 68,4m, en tussen 68,4 en 73,3m.
- Fig. 49. Parameterdiagrammen van de sedimenten tussen 73,3 en 80,7m, tussen 80,7 en 89,0m, en tussen 89,0 en 94,5m.
- Fig. 50. Parameterdiagrammen van de sedimenten tussen 94,5 en 97,0m, tussen 97,0 en 107,0m, en tussen 107,0 en 111,7m.
- Fig. 51. Cumulatieve curven van de sedimenten tussen 16,7 en 17,75m, en tussen 17,75 en 24,4m.
- Fig. 52. Cumulatieve curven van de sedimenten tussen 24,4 en 30,9m, en tussen 30,9 en 39,3m.
- Fig. 53. Cumulatieve curven van de sedimenten tussen 39,3 en 40,7m, en tussen 40,7 en 50,3m.
- Fig. 54. Cumulatieve curven van de sedimenten tussen 50,3 en 61,3m, en tussen 61,3 en 66,3m.
- Fig. 55. Cumulatieve curven van de sedimenten tussen 66,3 en 68,4m, en tussen 68,4 en 73,3m.
- Fig. 56. Cumulatieve curven van de sedimenten tussen 73,3 en 80,7m, en tussen 80,7 en 89,0m.
- Fig. 57. Cumulatieve curven van de sedimenten tussen 89,0 en 94,5m, en tussen 94,5 en 97,0m.
- Fig. 58. Cumulatieve curven van de sedimenten tussen 97,0 en 107,0m, en tussen 107,0 en 111,7m.
- Fig. 59. C/M-diagram van de sedimenten tussen 16,7 en 17,75m, tussen 17,75 en 24,4m, en tussen 24,4 en 30,9m.
- Fig. 60. C/M-diagram van de sedimenten tussen 30,9 en 39,3m, en tussen 39,3 en 40,7m.
- Fig. 61. C/M-diagram van de sedimenten tussen 40,7 en 50,3m, en tussen 50,3 en 61,3m.
- Fig. 62. C/M-diagram van de sedimenten tussen 61,3 en 66,3m, tussen 66,3 en 68,4m, en tussen 68,4 en 73,3m.
- Fig. 63. C/M-diagram van de sedimenten tussen 73,3 en 80,7m, tussen 80,7 en 89,0m, en tussen 89,0 en 94,5m.
- Fig. 64. C/M-diagram van de sedimenten tussen 94,5 en 97,0m, tussen 97,0 en 107,0m, en tussen 107,0 en 111,7m.
- Fig. 65. Zware-mineralenvoorstelling van de sedimenten tussen 16,7 en 17,75m, tussen 17,75 en 24,4m, en tussen 24,4 en 30,9m.
- Fig. 66. Zware-mineralenvoorstelling van de sedimenten tussen 30,9 en 39,3m, en tussen 39,3 en 40,7m.
- Fig. 67. Zware-mineralenvoorstelling van de sedimenten tussen 40,7 en 50,3m.
- Fig. 68. Zware-mineralenvoorstelling van de sedimenten tussen 50,3 en 61,3m.
- Fig. 69. Zware-mineralenvoorstelling van de sedimenten tussen 61,3 en 66,3, tussen 66,3 en 68,4m, en tussen 68,4 en 73,3m.
- Fig. 70. Zware-mineralenvoorstelling van de sedimenten tussen 73,3 en 80,7m, en tussen 80,7 en 89,0m.
- Fig. 71. Zware-mineralenvoorstelling van de sedimenten tussen 89,0 en 94,5m, en tussen 94,5 en 97,0m.
- Fig. 72. Zware-mineralenvoorstelling van de sedimenten tussen 97,0 en 107,0m, en tussen 107,0 en 111,7m.