

MINISTERIE VAN LANDBOUW
Bestuur voor Landbouwkundig Onderzoek
Rijkscentrum voor Landbouwkundig Onderzoek
RIJKSSTATION VOOR ZEEVISSERIJ
OOSTENDE
Directeur : P. HOVART

**FYSICO-CHEMISCH ONDERZOEK VAN HET SEDIMENT IN DE
TWEE ZANDWINNINGSGBIEDEN LANGSHEEN DE BELGISCHE
KUST. — MONITORINGSPROGRAMMA 1981.**

K. VANDAMME.

MINISTERIE VAN LANDBOUW
Bestuur voor Landbouwkundig Onderzoek
Rijkscentrum voor Landbouwkundig Onderzoek
RIJKSSTATION VOOR ZEEVISSERIJ
OOSTENDE
Directeur : P. HOVART

**FYSICO-CHEMISCH ONDERZOEK VAN HET SEDIMENT IN DE
TWEË ZANDWINNINGSGBIEDEN LANGSHEEN DE BELGISCHE
KUST. — MONITORINGSPROGRAMMA 1981.**

K. VANDAMME.

Mededelingen van het Rijksstation voor Zeevisserij (C.L.O. Gent)

Publikatie nr. 186/1982.

D/1982/0889/5.

1. Inleiding.

Om ekologische redenen wordt het steeds moeilijker aan land nieuwe zandgroeven te ontginnen. Hierdoor is er de jongste jaren grote belangstelling ontstaan voor de zand- (en grint-) winning uit zee. Momenteel zijn er ontginningsactiviteiten in twee zones (figuur 1). Beide zones werden vastgelegd bij het Koninklijk Besluit van 13 juni 1969. Bij de keuze van de gebieden werd gepoogd de belangrijkste visgronden en paaiplaatsen te vermijden. De drie gearceerde delen (A, B en C) op de figuur 1 zijn de plaatsen die gedurende 1981 geëxploiteerd werden. Sinds 1977 wordt in de twee ontginningszones fysico-chemisch en biologisch onderzoek uitgevoerd op het water, sediment en mariene organismen. Resultaten werden reeds gepubliceerd door Baeteman (1982) en Maertens (1981a en 1981b).

De fysico-chemische resultaten van de sedimentbemonstering (programma 1981) worden in onderhavig rapport besproken. Speciale aandacht gaat naar de granulometrie, gezien het de eerste keer is dat deze analyse in het monitoringsprogramma werd ingeschakeld. Deze meting is verantwoord daar het niet ondenkbaar is dat door de zandwinning de granulometrie van de sedimenten wordt verstoord, hetgeen dan repercussies kan hebben op bijvoorbeeld de benthische fauna. Ook het adsorptievermogen voor pollutanten kan daardoor worden beïnvloed. Het is inderdaad zo, dat indien het aandeel van de fijne fraktie zou stijgen dit aanleiding kan geven tot een verhoging van de adsorptiecapaciteit van het sediment wegens het groter specifiek oppervlak van deze fraktie.

2. Materiaal en analysemethoden.

2.1. Monsternamen.

Op 21 plaatsen werden sedimentmonsters genomen door middel van een Van Veen grijper. De lokalisatie van de bemonsterde stations wordt weergegeven in figuur 1. De bemonsteringspunten zijn genummerd van ZS1 tot ZS23. De meeste stations werden driemaal bemonsterd, nl. :

in het voorjaar (april-mei), in de zomer (juli) en in de winter (december). De sedimentstalen werden door invriezen bij -30°C bewaard. ZS 19 valt samen met de plaats waar industriële afval gedumpt wordt, nl. fenolhoudend afval en organische afval afkomstig van de produktie van proteolytische enzymes. ZS18 ligt ten N.O. van een gebied waar afval van TiO_2 -produktie wordt gedumpt. ZS2 en ZS8 liggen in zones waarin intens aan zandwinning wordt gedaan.

2.2. Analysemetoden :

- Korrelgrootte analyse (Buchanan et al, 1971).

Een vooraf gedroogde hoeveelheid sediment wordt opnieuw in water gesuspendeerd en gedesagreerd in een ultrasonbad. De fraktie kleiner dan 0,063 mm (= silt + klei) wordt door nat zeven uitgewassen. Het resterende sediment wordt na drogen en wegen opnieuw fijn gemaakt en door droog zeven gesplitst in zijn verschillende frakties. Om een betere verwerking van de resultaten toe te laten, wordt gewerkt met de zogenaamde phi-schaal (Bastin, 1974). Een phi waarde (ϕ) is de $-\log_2$ van de diameter in mm

Tabel 1 geeft de verdeling van de verschillende korrelfrakties in mm en in phi-eenheden. Het sediment wordt gekarakteriseerd door volgende parameters, steeds in de phi-schaal uitgedrukt (Buchanan, 1971).

- mediaanwaarde $Md \phi$
- sorteringsgraad $So \phi = (\Omega_3 \phi - \Omega_1 \phi)/2$
- scheefheidsgraad $Sc \phi = (\Omega_1 \phi + \Omega_3 \phi)/2 - Md \phi$

waarbij $\Omega_1 \phi$ en $\Omega_3 \phi$ de kwartielgetallen zijn uitgedrukt in phi-eenheden. Ω_1 en Ω_3 zijn die diameters waarvoor geldt dat respectievelijk 25 en 75 % van de sediment korrels groter zijn dan de door hen aangeduide waarde. De mediaanwaarde ($Md \phi$) is die diameter waarvoor 50 % van de korrels groter en 50 % kleiner zijn. Figuur 2 illustreert hoe de granulometrische parameters langs grafische weg uit de kumulative kurve afgeleid kunnen worden. De basisgegevens van dit voorbeeld worden in tabel 2 gegeven. Tabel 3 geeft de beoordeling van de sorteringsgraad en de scheefheidsgraad.

- Organisch materiaal (JMG, 1981).

Als maat wordt het gewichtsverlies bij 450°C genomen. Dit wordt bepaald op het vooraf gedroogde sediment na zeven door een 2 mm zeef.

- Karbonaatgehalte (JMG, 1981).

Dit gehalte wordt berekend op basis van het gewichtsverlies bij 1050°C en wordt bepaald op monsters waarin reeds het organisch materiaal verwijderd werd door verhitten bij 450°C.

In mariene sedimenten wordt het gewichtsverlies voornamelijk veroorzaakt door de ontbinding van CaCO_3 tot CaO en het vluchtige CO_2 . De resultaten worden omgerekend naar gehalten aan CaCO_3 .

3. Resultaten en bespreking.

Tabel 4 geeft de resultaten van het fysico-chemisch onderzoek. Behalve de granulometrische parameters (mediaanwaarde, sorteringsgraad, scheefheidsgraad, fraktie kleiner dan 0.063 mm en de fraktie groter dan 2 mm) worden ook de gehalten aan organisch materiaal en karbonaat vermeld. Telkens wordt per punt het minimum, het maximum en het gemiddelde gegeven. Tenslotte wordt in de laatste kolom van tabel 4 het sediment geklassificeerd. Daartoe wordt de naam gebruikt van de fraktie(s) die meer dan 30 % van zijn gewicht uitmaakt.

Uit de zeefresultaten blijkt de fraktie "medium zand" het belangrijkste te zijn. Haar aandeel in de sedimentstalen, varieerde van 30 tot 98 %, met een gemiddelde van 72,8 %.

De mediaanwaarde van de meeste sedimentmonsters ligt tussen 1 en 2 phi en dus in het gebied van medium zand (tabel 1). Enkel voor de punten 16 en 23 werden sedimentstalen bekomen met mediaanwaarden in het gebied van grof zand (tussen 0 en 1 ϕ).

In sommige monsters van de stations 6, 12, 16 en 18 was het niet mogelijk ofwel Ω_1 , ofwel de Ω_3 waarde te bepalen, zodat ook de daaruit afgeleide parameters S_o en S_c niet berekend konden worden. In deze gevallen worden dan ook in tabel 4 geen data voor deze parameters vermeld.

Hoe kleiner de sorteringsgraad, hoe beter gesorteerd of met andere woorden hoe meer één korrelfractie domineert. Uit tabel 3 en 4 blijkt dat de meeste stalen gemiddeld minstens als "goed gesorteerd" kunnen worden beschouwd.

Een positieve scheefheidsgraad duidt op een bijmenging van fijn materiaal, terwijl een negatieve graad wijst op een bijmenging van grof materiaal. Uit tabel 3 en 4 kan worden opgemaakt dat de meeste stalen gemiddeld "bijna symmetrisch" zijn.

Belangrijke silt en klei bijmengingen (fractie kleiner dan 0,063 mm) werden gevonden voor enkele stalen van 6 en 18. Van de drie sedimentstalen, genomen op elk van de punten 6, 12, 15, 16, 19, 20 en 23 waren er één of twee met een belangrijke bijmenging (meer dan 10 %) aan de fractie groter dan 2 mm. Deze fractie bestond meestal uit grint en schelpen.

Het gehalte aan organisch materiaal was meestal lager dan 1 %. De hoogste waarden werden gevonden voor 6 en 18, met respectievelijk gemiddeld 1,60 en 2,85 %. Deze stations zijn ook het rijkst aan fractie kleiner dan 0,063. Er werd inderdaad een goede correlatie ($r = 0,91$) gevonden tussen het percentage fijn materiaal en het percentage organisch materiaal. Dit is in overeenstemming met Wartel (1972).

Het gemiddeld karbonaat gehalte varieerde van 6 tot 25 %, met een maximum van 34,90 % voor een monster van station 23. Dit karbonaat is meestal afkomstig van fijne schelpfragmentjes.

Er moet gewezen worden op het feit dat de sedimentstalen, genomen op eenzelfde bemonsteringspunt soms sterk in samenstelling kunnen variëren. Voor de campagne 1981 was dit het geval voor de punten 6, 8, 16, 18, 19, 20 en 23.

Als extreme voorbeeld gelden de drie stalen van punt 6: een eerste staal was zanderig en bevatte geen bijmengingen noch van fijn noch van grof materiaal, een tweede bevatte 30,2 % van de fraktie kleiner dan 0,063 mm en in een derde maakte de fraktie groter dan 2 mm 37,4 % uit van het staal.

Voor de sedimentstalen van de punten 18 en 19, gelegen in de nabijheid van een dumpingplaats voor industriële afval is er op basis van de vermelde metingen geen invloed vast te stellen van die dumping op de sedimentsamenstelling.

Hetzelfde geldt voor de zandwinning. De stalen afkomstig van de punten 2 en 8, gelegen in de aktuele ontginningsgebieden (figuur 1) verschillen zeer weinig in samenstelling van hun referentiepunten (respektievelijk 1 en 7). Een regelmatige monitoring van het sediment blijft echter aan te bevelen, teneinde eventuele veranderingen in de fysico-chemische samenstelling van het sediment in de zandwinningszones te kunnen vaststellen.

4. Besluit.

Het sediment in de twee ontginningsgebieden bestaat voornamelijk uit medium zand. Op de meeste plaatsen van het monsternamenrooster kan het sediment op basis van de granulometrische parameters sorteringsgraad en scheefheidsgraad getypeerd worden als "goed gesorteerd" en "bijna symmetrisch". Op enkele plaatsen is de granulometrie van het sediment variabel. Zo vertonen enkele stalen van de punten 6 en 18 een belangrijke bijmenging (tot 32 %) aan silt en klei, terwijl op de punten 6, 12, 15, 16, 19, 20 en 23 er enkele zijn met een bijmenging (tot 37 %) aan grint en schelpen.

Noch op de zandwinningsplaatsen, noch op de twee plaatsen gelegen in de nabijheid van een industriële dumping konden aan de hand van de gebruikte methoden duidelijke fysico-chemische variaties vastgesteld worden die aan deze activiteiten toe te schrijven zouden kunnen zijn.

5. Literatuur.

- BAETEMAN, M. 1982. Ecologische toestandbeschrijving van de zand-exploitatieggebieden voor de Belgische kust 1977-1980. Partim : fysico-chemisch onderzoek. Mededelingen van het Rijksstation voor Zeevisserij nr 184.
- BASTIN, A. 1974. Regionale sedimentologie en morfologie van de Zuidelijke Noordzee en van het Schelde estuarium. Doctoraat KUL.
- BUCHANAN, J. en KAIN, J. 1971. Measurement of the physical and chemical environment. Methods for the study of marine benthos. IBP handbook no 16. Blackwell Scientific Publications, Oxford.
- JMG. 1981. Joint Monitoring Group of the Oslo and Paris Commission : Monitoring of sediments. Document VI/7/8.
- MAERTENS, D. 1981. a. Ekologische toestandbeschrijving van het Westelijk zandwinningsgebied : zone 2. Partim : Biologisch onderzoek 1977. Rijksstation voor Zeevisserij, Doc. 81/21.
- MAERTENS, D. 1981. b. Vorderingsverslag betreffende de monitoring van het Westelijk zandwinningsgebied : zone 2. Partim : Biologisch onderzoek 1978. Rijksstation voor Zeevisserij, Doc. 81/24.
- WARTEL, S. 1972. Sedimentologisch onderzoek van de opbouw van het Schelde Estuarium. Proefschrift KUL.

Tabel 1 - Indeling van de korrelgrootte frakties.

	Diameter grenzen	
	in mm	in phi eenheden (ϕ)
Grint	$> 2,000$	$< - 1$
Zeer grof zand	2,000-1,000	-1 - 0
Grof zand	1,000-0,500	0 - +1
Medium zand	0,500-0,250	+1 - +2
Fijn zand	0,250-0,125	+2 - +3
Zeer fijn zand	0,125-0,063	+3 - +4
Silt + klei	$< 0,063$	$\geq +4$

Tabel 2 - Resultaten van de korrelgrootte analyse van een sediment-monster ZS3

Maaswijdte zeef mm	Fractie op zeef %	Kumulatief %
2,000	1,80	1,80
1,000	1,53	3,33
0,500	1,82	5,15
0,250	62,10	67,25
0,125	20,77	88,02
0,063	5,35	93,37
$< 0,063$	6,60	99,97

Tabel 3 - Beoordeling sorteringsgraad (So) en Scheefheidsgraad (Sc ϕ).

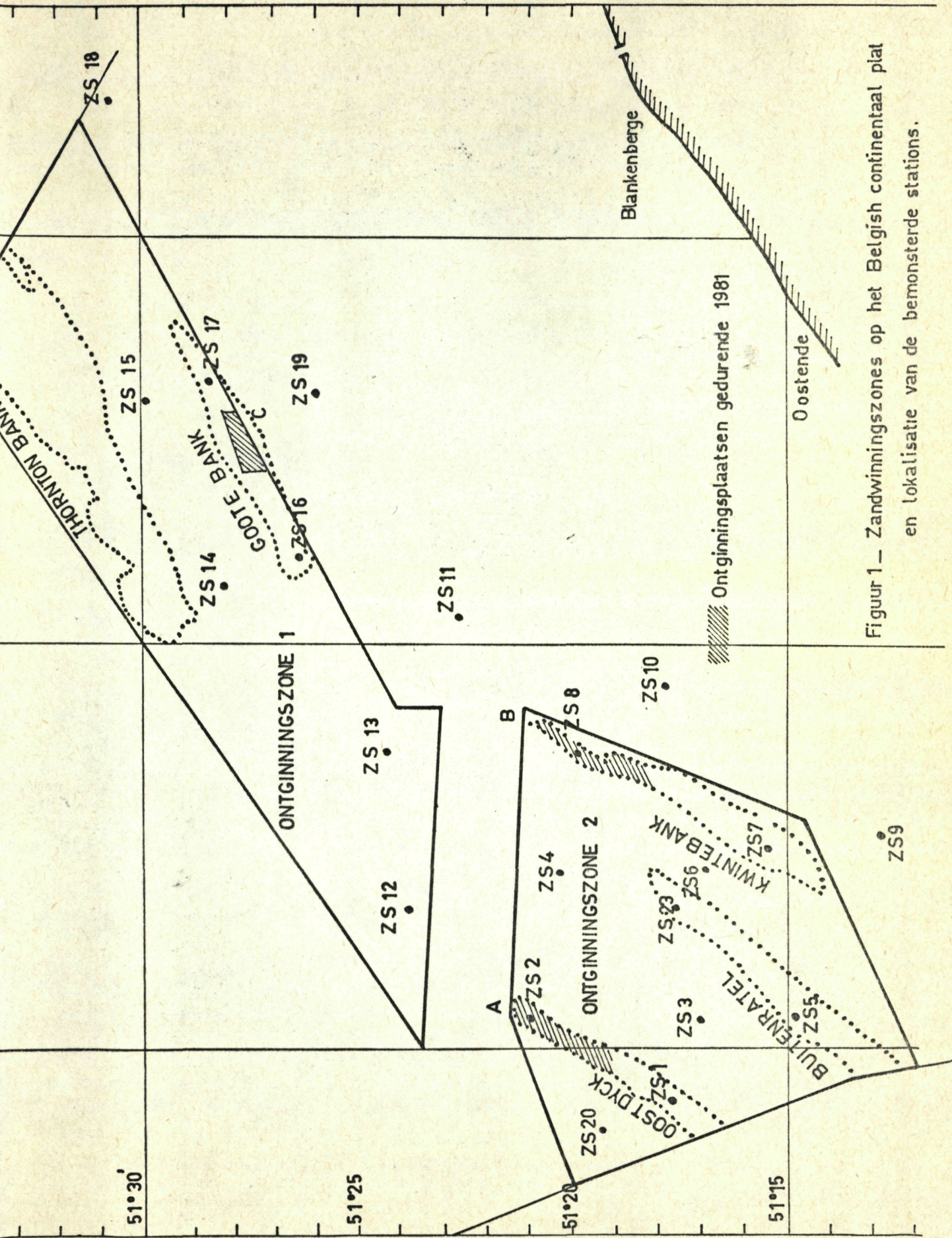
1. <u>Sorteringsgraad So ϕ.</u>		
Zeer goed gesorteerd		< 0,30
Goed gesorteerd	0,30 -	0,45
Middelmatig goed gesorteerd	0,45 -	0,60
Middelmatig gesorteerd	0,60 -	0,75
Slecht gesorteerd	0,75 -	1,50
Zeer slecht gesorteerd	1,50 -	3,00
Uitermate slecht gesorteerd		> 3,00
2. <u>Scheefheidsgraad Sc ϕ.</u>		
Positief sterk asymmetrisch	+ 1,00 -	+0,30
Positief asymmetrisch	+ 0,30 -	+0,10
Bijna symmetrisch	+ 0,10 -	-0,10
Negatief symmetrisch	- 0,10 -	-0,30
Negatief sterk asymmetrisch	- 0,30 -	-1,00

Tabel 4 - Enkele fysico-chemische data van de sedimentstalen.

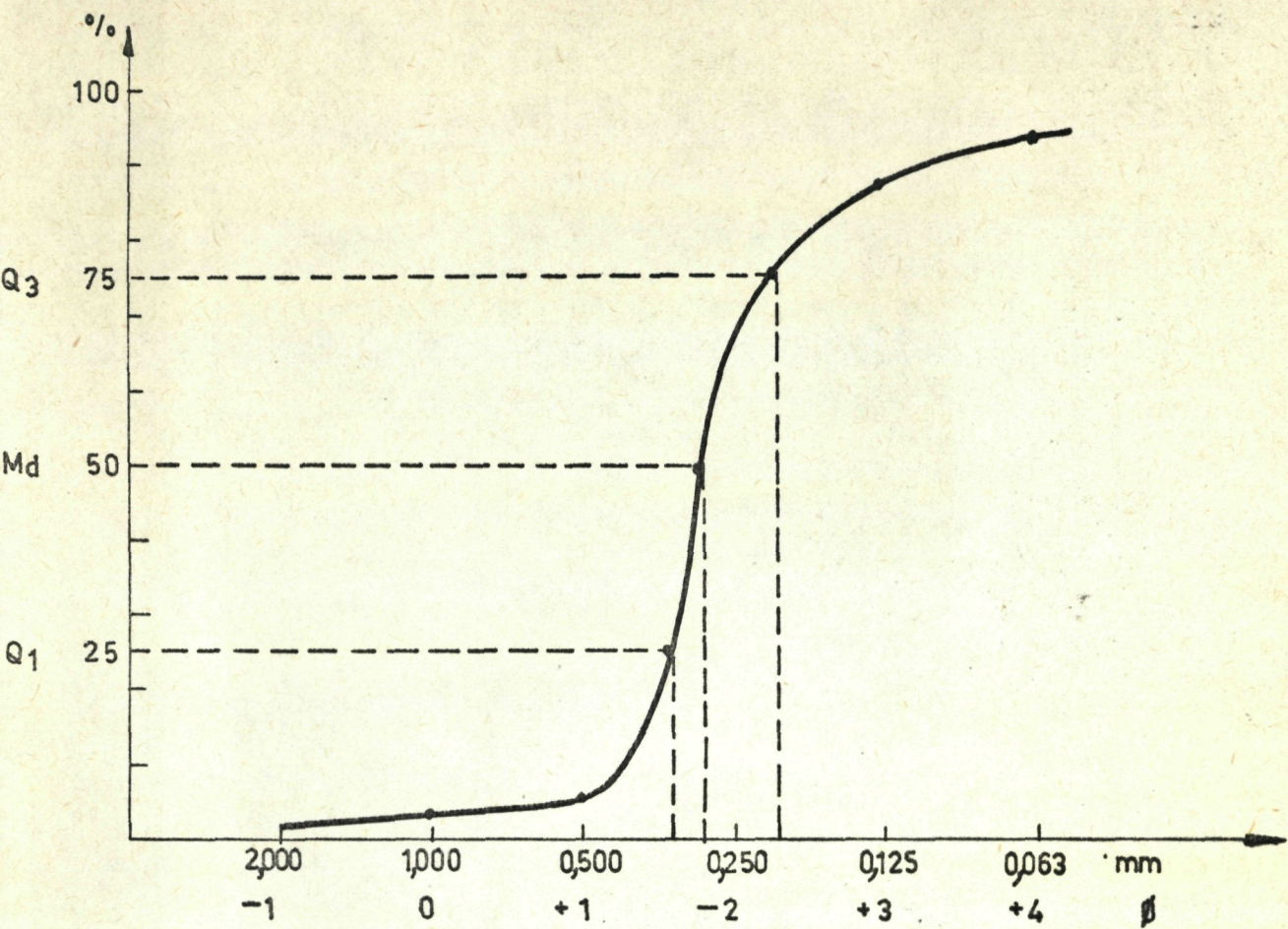
Staal	Mediaanwaarde Md ϕ			Sorteringsgraad So ϕ			Scheefheidsgraad Sc ϕ			< 0,063 mm %		
	min.	max.	gem.	min.	max.	gem.	min.	max.	gem.	min.	max.	gem.
ZS1	1,50	1,50	1,50	0,10	0,12	0,11	0	+0,075	+0,040	0,82	1,33	1,10
ZS2	1,50	1,50	1,50	0,05	0,08	0,06	-0,025	0	-0,010	0,64	0,91	0,80
ZS3	1,45	1,80	1,65	0,18	0,30	0,24	-0,025	+0,100	+0,030	1,00	6,60	2,30
ZS4	1,50	1,70	1,65	0,20	0,25	0,24	-0,025	0	-0,010	0,90	1,73	1,30
ZS5	1,55	1,65	1,60	0,15	0,25	0,20	0	+0,050	+0,025	0,78	1,11	0,95
ZS6	1,00	1,75	1,40	-	-	-	-	-	-	1,34	30,20	11,90
ZS7	1,55	1,75	1,65	0,20	0,30	0,25	-0,025	+0,050	+0,020	0,75	1,40	1,10
ZS8	1,40	1,90	1,65	0,23	0,48	0,35	-0,225	+0,025	-0,070	0,90	5,40	2,75
ZS9	1,55	1,80	1,72	0,18	0,30	0,25	+0,025	+0,150	+0,095	0,85	2,30	1,55
ZS10	1,50	1,70	1,60	0,20	0,50	0,30	-0,300	-0,075	-0,150	0,83	1,20	1,00
ZS11	1,60	1,90	1,75	0,10	0,25	0,16	-0,100	-0,050	-0,070	0,96	2,05	1,49
ZS12	1,30	1,30	1,30	-	-	-	-	-	-	0,60	1,92	1,10
ZS13	1,50	1,50	1,50	0,15	0,28	0,21	0	+0,025	+0,012	1,07	4,15	2,55
ZS14	1,50	1,60	1,55	0,20	0,25	0,22	-0,050	-0,025	-0,040	1,37	3,34	2,80
ZS15	1,50	1,55	1,50	0,15	0,35	0,25	-0,175	0	-0,060	1,06	4,32	2,30
ZS16	0,10	1,55	1,00	-	-	-	-	-	-	0,85	1,54	1,25
ZS17	1,50	1,60	1,55	0,13	0,23	0,20	-0,050	-0,025	-0,040	0,85	2,05	1,50
ZS18	1,50	1,70	1,60	-	-	-	-	-	-	10,85	32,52	21,50
ZS19	1,35	1,50	1,40	0,20	1,30	0,65	-0,950	+0,050	-0,350	1,40	4,30	2,50
ZS20	1,35	1,60	1,45	0,18	0,73	0,43	-0,575	-0,025	-0,260	0,80	2,40	1,40
ZS23	0,75	1,00	0,90	0,45	1,35	0,80	-0,700	-0,050	-0,300	0,53	1,28	0,85

Tabel 4 (vervolg) - Enkele fysisco-chemische data van de sedimentstalen.

Staal	> 2 mm			Organisch materiaal			Karbonaat			Klassifikatie
	min.	max.	gem.	min.	max.	gem.	min.	max.	gem.	
ZS1	0	0	0	0,25	0,35	0,30	5,40	6,60	6,00	Medium zand
ZS2	0	0,20	0,10	0,30	0,40	0,35	6,50	7,00	6,80	Medium zand
ZS3	0,15	4,80	0,23	0,60	1,30	0,95	13,50	15,00	14,10	Medium zand
ZS4	0	7,36	4,05	0,50	0,71	0,60	9,00	11,52	10,40	Medium zand
ZS5	0	0	0	0,38	2,02	1,20	6,70	7,60	7,30	Medium zand
ZS6	0,10	37,40	15,90	0,51	2,80	1,60	9,00	19,20	17,40	Medium zand
ZS7	0	0,01	0	0,40	0,50	0,45	8,50	10,50	9,50	Medium zand
ZS8	1,50	2,30	2,00	0,55	0,90	0,70	10,90	13,50	12,70	Medium zand
ZS9	0	0,01	0	0,50	1,20	0,70	8,70	10,15	9,50	Medium zand
ZS10	1,00	3,45	2,60	0,46	0,94	0,70	16,20	24,50	20,10	Medium zand
ZS11	0,41	3,11	1,50	0,45	0,65	0,55	10,60	14,00	12,30	Medium zand
ZS12	29,50	36,00	34,00	0,35	0,60	0,50	13,20	17,50	15,00	Medium zand + grint
ZS13	3,71	4,98	4,10	1,02	1,10	1,06	15,60	17,50	16,90	Medium zand
ZS14	1,66	9,75	5,70	0,65	0,90	0,70	9,55	11,20	10,46	Medium zand
ZS15	0,54	12,65	5,00	0,48	0,83	0,65	8,05	12,60	10,30	Medium zand
ZS16	2,25	28,65	13,30	0,45	0,55	0,50	8,79	20,10	14,20	Medium zand
ZS17	0,15	8,05	3,00	0,32	0,51	0,40	7,50	8,30	7,90	Medium zand
ZS18	1,76	9,11	5,50	1,80	3,90	2,85	8,30	24,90	16,50	Medium zand
ZS19	0,54	24,05	11,00	0,65	0,75	0,70	11,20	18,55	15,00	Medium zand
ZS20	0,08	14,50	6,00	0,50	0,60	0,55	16,40	20,20	18,00	Medium zand
ZS23	0,25	26,51	9,70	0,75	0,90	0,82	18,05	34,90	25,00	Medium zand + grof zand



Figuur 1 — Zandwinningszones op het Belgisch continentaal plat en lokaliteit van de bemonsterde stations.



Uit de figuur volgt : $Q_1 \varnothing = 1,6$

$M_d \varnothing = 1,8$

$Q_3 \varnothing = 2,3$

Sorteringsgraad $S_o \varnothing = \frac{(2,3 - 1,6)}{2} = 0,35$

Scheefheidsgraad $S_c \varnothing = \frac{(1,6 + 2,3)}{2} - 1,8 = +0,15$

Figuur 2 — Kumulatieve curve van de zeefresultaten uit tabel 2 .