

rijkswaterstaat

directie waterhuishouding en waterbeweging
district kust en zee
Studiedienst Vlissingen

nota WWKZ-78.V013

Kaartering van de bodem-
samenstelling van het
oostelijk gedeelte van
de Westerschelde.
Methode en resultaten.

projectcode							
V	7	5	0	4	B	2	3

auteur(s): ing. D. de Looff

datum: december 1978

bijlagen: 7

samenvatting: In de jaren 1973 tot en met 1978 zijn in het bovenstrooms van Vlissingen gelegen deel van de Westerschelde een groot aantal monsters van de bovenste bodemlaag verzameld. Het laboratoriumonderzoek met betrekking tot het bovenstrooms van de Hoek van Baarland gelegen deel van de rivier is thans gereed.

De resultaten zijn weergegeven op een vijftal bodemkaarten, te weten: humuspercentages, kalkpercentages, slibpercentages, zandpercentages en waarden D_{50} (bijlagen 3 t/m 7). De waarden van de D_{50} zijn voor alle monsters met behulp van een microscoop bepaald; voor ongeveer $\frac{1}{4}$ deel van de monsters is de D_{50} tevens door middel van uitzeven vastgesteld. Tussen de resultaten volgens beide methoden bleek een zekere afwijking aanwezig; overigens vertoonde deze afwijking voor alle drie de onderzochte riviervakken een vrijwel identiek verloop (bijlage 2).

rijkswaterstaat

behoort bij: nota

WWKZ nr. 78.V013

datum: december 1978

bladnr: 2

INHOUD

	<u>blz</u>
par. 1 Algemeen	3
par. 2 Bodembemonsteringen	5
par. 3 Laboratoriumonderzoek	6
par. 4 Bodemkaarten oppervlakttemateriaal oostelijk deel Westerschelde	7
Staat van bijlagen	10

behoort bij: nota

WWKZ nr. 78.V013

datum: december 1978

bladnr: 3

Kartering van de bodemsamenstelling van het
Oostelijk gedeelte van de Westerschelde.
Methode en resultaten.

par. 1 ALGEMEEN.

Van het bodemmateriaal in de Westerschelde zijn in de loop der jaren reeds veel gegevens verzameld door middel van puls- en steekboringen. Dit met name in verband met geologisch onderzoek en ten behoeve van zandwinning. Voor het samenstellen van bodemkaarten betreffende het bodemmateriaal in de bovenste bodemlaag van 5 à 10 cm zijn deze gegevens echter onvoldoende. Het beschikken over een dergelijke kaart is o.a. van belang voor het vaststellen van de bij zandtransport-berekeningen voor bepaalde riviergedeelten in te voeren gemiddelde waarde voor de D_{50} van het bodemmateriaal. Ook bij eventueel toekomstig onderzoek naar de verplaatsing van geloosd bodemmateriaal in de Westerschelde moet het beschikken over basiskaarten betreffende de samenstelling van de bovenste bodemlaag van belang worden geacht. Verder kunnen de kaarten op zich indicaties betreffende aanwas of erosie geven.

In het westelijk deel van de Westerschelde (Vlissingen - Hoek van Baarland) zijn ter vaststelling van de samenstelling van het bodemmateriaal in de bovenste bodemlaag bemonsteringen verricht in de jaren 1973 t/m 1978. Het laboratoriumonderzoek met betrekking tot deze monsters is thans nog slechts ten dele (gedeelte Terneuzen - Hoek van Baarland) uitgevoerd. In het oostelijk deel van de Westerschelde (Hoek van Baarland - Nederlands/Belgische grens) zijn de bewuste bemonsteringen in 1975

- verricht -

rijkswaterstaat

behoort bij: nota

WWKZ nr. 78.V013

datum: december 1978

bladnr: 4

verricht. De desbetreffende monsters zijn thans
alle geanalyseerd in het laboratorium van de
Studiedienst Vlissingen.

behoort bij: nota

WWKZ nr. 78.V013

datum: december 1978

bladnr: 5

par. 2 BODEMBEMONSTERINGEN.

Een overzicht van de ligging van de bemonsteringspunten in het oostelijk deel van de Westerschelde geeft bijlage 1. Voor de nummering van de bewuste punten is per rivierlodingvak (resp. 1, 2 en 3) een doorlopende nummering aangehouden. Blijkens bijlage 1 is de bemonstering in op onderlinge afstanden van ongeveer 1 km gelegen raaien uitgevoerd. Ter plaatse van de diepere geulgedeelten zijn in deze raaien veelal 3 à 5 monsters genomen; ook op de bij laagwater droogvallende riviergedeelten zijn op vrij regelmatige afstanden bemonsteringen verricht. In eerstgenoemde geulgedeelten zijn de bemonsteringen vanaf een vaartuig met behulp van een kleine bodemgrijper uitgevoerd. Op de ondiepere gedeelten werden de monsters deels tijdens laagwater "met de hand" genomen. De verkregen monsters zijn voorshands -ter latere verwerking in het laboratorium- in een koelhuis opgeslagen. Gelet op de omstandigheid dat stroominvloeden mede van invloed zijn op de samenstelling van het bodemmateriaal zijn de bemonsteringen met het oog op de onderlinge vergelijkbaarheid veelal onder doodtij-omstandigheden uitgevoerd.

behoort bij: nota WWKZ nr. 78.V013
 datum: december 1978
 bladnr: 6

par. 3 LABORATORIUMONDERZOEK.

De verkregen bodemonsters zijn geanalyseerd op humus-, kalk (CaCO_3)-, slib- en zandgehalte. Bij de scheiding van het minerale materiaal in slib en zand is de grens tussen deze materialen op 16μ aangehouden. Voor de bepaling van de waarden van de D_{50} van het zandige materiaal is ter beperking van de werkzaamheden van een microscoop gebruik gemaakt. Bij deze methode wordt een te onderzoeken monster op een scherm geprojecteerd en ter vaststelling van de (geschatte) waarde van de D_{50} met een aantal eveneens geprojecteerde standaardmonsters vergeleken. Deze methode is op alle onderzochte monsters toegepast. Daarnaast is voor ongeveer $\frac{1}{2}$ deel van deze monsters de waarde van de D_{50} tevens door middel van uitzeven bepaald. Dit ter vaststelling van de graad van nauwkeurigheid van de schatting van de D_{50} door middel van de microscoop in vergelijking met de bewerkelijke "zeefmethode". De resultaten van het betreffende vergelijkende onderzoek zijn weergegeven op bijlage 2. Per rivierlodingvak zijn de volgens beide methode bepaalde waarden van de D_{50} tegenover elkaar grafisch uitgezet. Uit bijlage 2 blijkt voor de drie beschouwde vakken een vrijwel identiek verloop. Bij waarden voor de D_{50} tussen 100μ en 200μ blijken de met de microscoop geschatte waarden gemiddeld ongeveer 25μ beneden de volgens de "zeefmethode" bepaalde waarden gelegen (afwijking $\pm 25\mu$). Boven 250μ werden met de microscoop voor de D_{50} hogere waarden (gemiddeld 20μ met een afwijking van $\pm 20\mu$) dan volgens de "zeefmethode" vastgesteld.

behoort bij: nota

WWKZ nr. 78.V013

datum: december 1978

bladnr: 7

par. 4 BODEMKAARTEN OPPERVLAKTEMATERIAAL OOSTELIJK
DEEL WESTERSCHELDE.

Op basis van de resultaten van het verrichte laboratoriumonderzoek (par. 3) zijn de waarden voor de humus-, kalk-, slib- en zandgehalten op afzonderlijke overzichtskaarten (schaal 1 : 25 000) weergegeven (bijlagen 3, 4, 5 en 6). De waarden voor de D_{50} van het bodemmateriaal zijn op bijlage 7 vermeld. Op deze overzichtskaart zijn uitsluitend de met behulp van de microscoop bepaalde waarden voor de D_{50} opgenomen.

Een nader inzicht in de verdeling van de percentages humus, kalk, slib en zand van het bodemmateriaal in het beschouwde gebied, alsmede in de verdeling van de waarden van de D_{50} wordt op de bijlagen 3 t/m 7 gegeven door middel van een aantal hierop aangegeven lijnen met gelijke waarden. Door middel van een bepaalde arcering c.q. raster worden de tussen de diverse lijnen gelegen gebieden nader geaccentueerd.

In een groot deel van het oostelijk deel van de Westerschelde (tussen de Hoek van Baarland en de Nederlands/Belgische grens) blijken de humus-percentages van het bodemmateriaal minder dan 1% te bedragen. Met name in het meest bovenstroomse deel (omgeving Bath c.a.) en langs en op de inscharende oevers van het Nauw van Bath, de Overloon van Valkenisse, het Gat van Ossenisse en het Middelgat werden wat hogere humus-percentages vastgesteld (bijlage 3).

In het tussen Hansweert en Bath gelegen deel van het beschouwde gebied bleken de kalk-percentages voor een belangrijk deel beneden de 5% te zijn gelegen. Hogere percentages werden met name in de omgeving en bovenstrooms van Bath en benedenstrooms van Hansweert in vrij sterke mate aangetroffen (bijlage 4).

behoort bij: nota

WWKZ nr. 78.V013

datum: december 1978

bladnr: 8

De slibgehalten werden in een zeer aanzienlijk deel van het onderzochte gebied op minder dan 0,5% vastgesteld (bijlage 5). In de ligging van de gebieden met hoge tot zeer hoge slibgehalten valt een duidelijke overeenkomst met die van de hogere humusgehalten op te merken. Met name langs en op de rechteroever van het Middelgat blijken de slibgehalten zeer aanzienlijk. Ook bovenstrooms van Bath en langs de linkeroevers van de Overloop van Valkenisse en het Gat van Ossenisse werden naar verhouding vrij hoge slibgehalten bepaald.

In samenhang met vorengenoemde over het algemeen vrij lage waarden van de humus-, kalk- en slibpercentages werden de zand-percentages van het bodemmateriaal in een groot deel van het opgenomen gebied op ongeveer 95% vastgesteld (bijlage 6). Aanzienlijk lagere zandgehalten werden bepaald ter plaatse van die riviergedeelten waar naar verhouding hoge tot vrij hoge humus- en slibgehalten werden bepaald.

De waarden van de D_{50} (bijlage 7) blijken ter plaatse van een aanzienlijk deel van de platengebieden tussen 105μ en 150μ te zijn gelegen. Met name op de aan de noord- en zuidzijde van het beschouwde gebied gelegen vooroevers werd op verschillende plaatsen bodemmateriaal met een D_{50} kleiner dan 105μ vastgesteld. Betrekkelijk fijn materiaal (plaatselijk $< 105\mu$) werd ook in het vaarwater aangetroffen ter plaatse van de stroomonwaarts gelegen drempels van Zandvliet en Bath. Dit fijne materiaal werd ook in het sinds een aantal jaren verondiepende noordelijk deel van het Middelgat (ter hoogte van de Kapellebank) vastgesteld. Ook op de drempels van Valkenisse en Hansweert bleek plaatselijk vrij fijn materiaal (105 à 150μ) aanwezig. In de diepere gedeelten van het hoofdvaarwater (buiten de drempels) werden overigens aanzienlijk hogere

rijkswaterstaat

behoort bij: nota

WWKZ nr. 78.V013

datum: december 1978

bladnr: 9

waarden voor de D_{50} aangetroffen. Zo werden in een groot deel van de Overloop van Hansweert voor de D_{50} tussen 300μ en 390μ gelegen waarden vastgesteld; in het hierop aansluitende deel van het Gat van Ossenisse bleek bodemmateriaal met een D_{50} tot ruim 300μ aanwezig. Laatstgenoemde waarden werden plaatselijk ook in de Overloop van Valkenisse en het Nauw van Bath vastgesteld. In het Vaarwater boven Bath bleven de hoogste waarden voor de D_{50} tot ongeveer 250μ beperkt.

Ter plaatse van de inloop van het Schaar van Waarde en in het hierop aansluitende deel van het Schaar van Valkenisse c.a. werden voor de D_{50} over het algemeen tussen 150μ en 210μ gelegen waarden bepaald. Plaatselijk werden in dit gebied (ter hoogte van Waarde) echter wat lagere waarden (tussen 105μ en 150μ) aangetroffen. De oorzaak hiervan is wellicht de omstandigheid dat aldaar reeds sinds een aantal jaren grote hoeveelheden (fijne) specie worden gestort afkomstig van de drempel van Hansweert en de rechteroever van de Bocht van Walsoorden (zuidwestelijke rand Plaat van Walsoorden).

Gezien:

Het Hoofd van de Studiedienst
Vlissingen,

De technisch hoofdamtenaar
1^e klasse,

(ir. W.Th.J.N.P. Bakker)

(ing. D. de Looff)

Vlissingen, december 1978.

rijkswaterstaat

behoort bij: nota

WWKZ nr. 78.V013

datum: december 1978

bladnr: 10

BIJLAGEN.

Bijlage nr.	Omschrijving	for- maat	stamboek nr.
1	Bemonstering 1975. Bemonsteringspunten Westerschelde oost.	B5	77.253
2	Vergelijking bepaling D_{50} d.m.v. uitzeven t.o.v. schatten d.m.v. microscop.	A3	78.760
3	Bodembemonstering 1975; humus- percentages.	B5	78.761
4	Bodembemonstering 1975; kalk- percentages.	B5	78.762
5	Bodembemonstering 1975; slib- percentages.	B5	78.763
6	Bodembemonstering 1975; zand- percentages.	B5	78.764
7	Bodembemonstering 1975; waarden D_{50} .	B5	78.765

rijkswaterstaat

RIJKSWATERSTAAT				
DIRECTIE WATERHuishouding EN WATERBEWEGING FYSISCHE AFDELING				
5 JULI 1979				
79-FK-343				
Paraat	<i>W</i>	<i>Surijeh</i>	<i>Louise?</i>	<i>96</i>

X

directie waterhuishouding en waterbeweging
district kust en zee
studiedienst vlielingen

. Aan: zie verzendlijst.

uw kenmerk:

uw brief van:

projectcode

V 7 8 0 4 B 2 3

in behandeling bij: ing. D. de Looff

onderwerp: Westerschelde. Kaartering
bodemsamenstelling;
toezending nota WWKZ-
78.V013.

vlielingen.

3 - JULI 1979
1592

ons kenmerk:

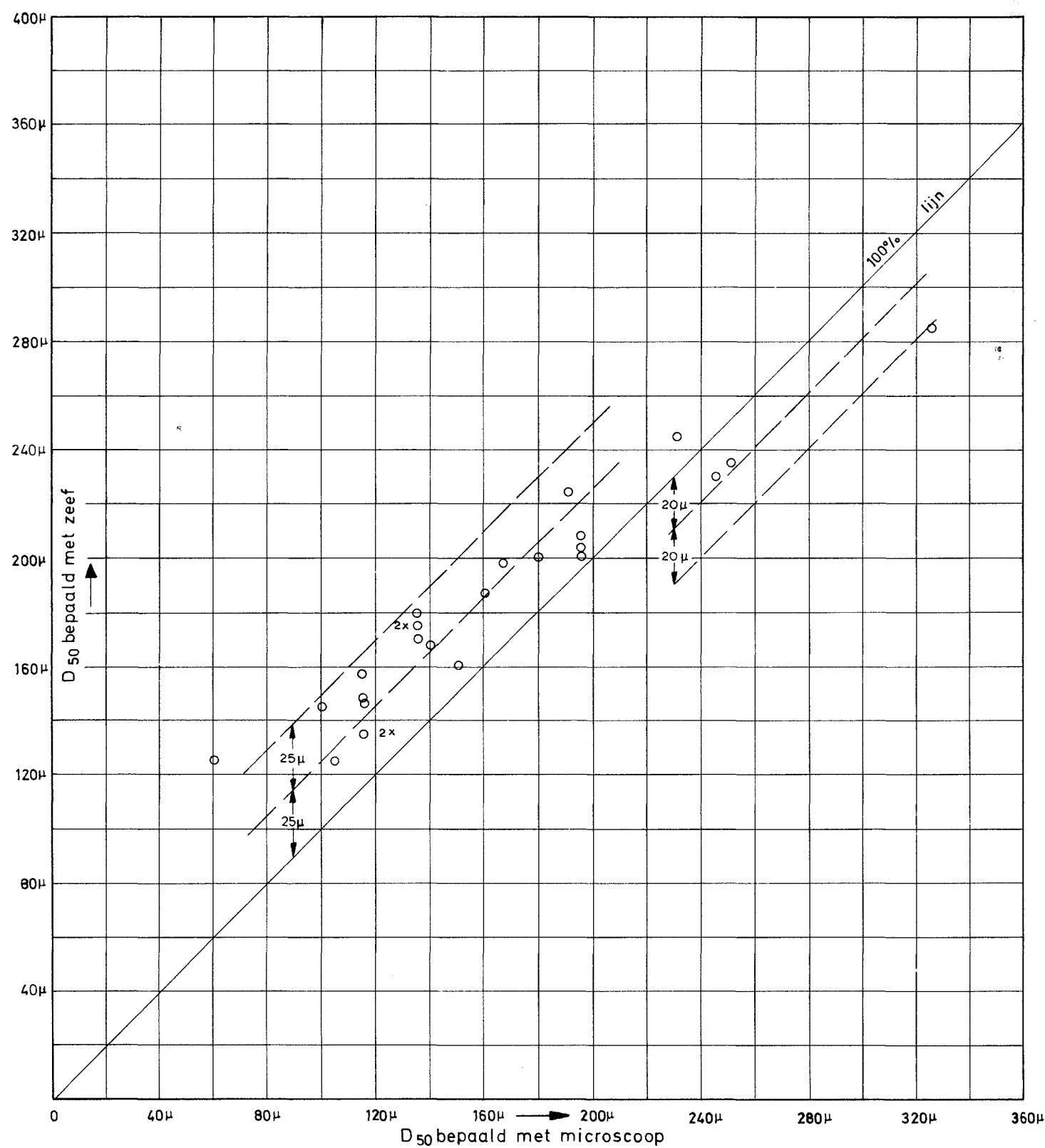
verzonden:

bijlagen: 1 nota
1 verzendlijst

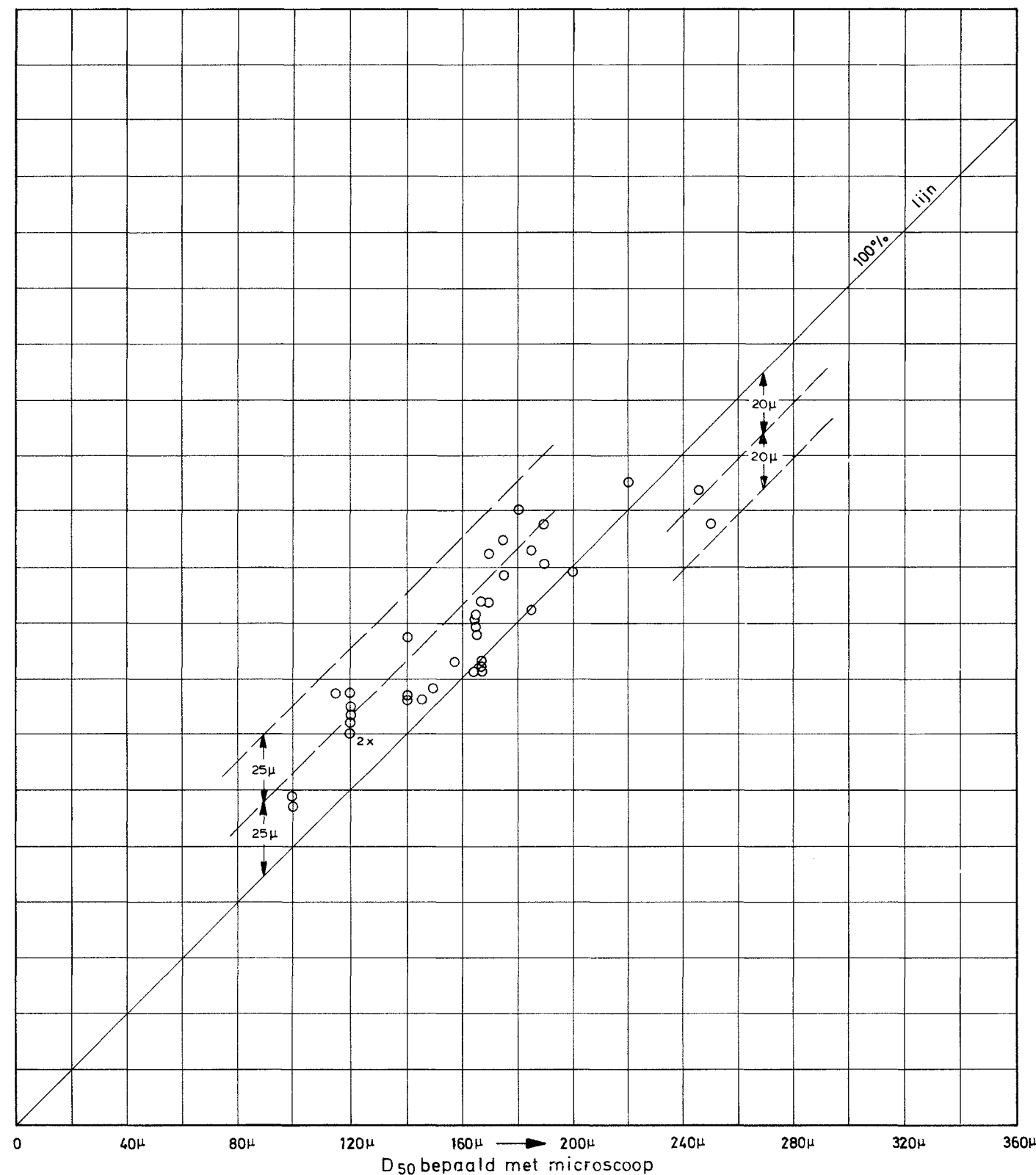
1. Hierbij doe ik U ter kennisneming toekomen een exemplaar van de dezerzijds samengestelde nota WWKZ-78.V013, getiteld: "Kaartering van de bodemsamenstelling van het Oostelijk gedeelte van de Westerschelde. Methoden en resultaten". Op de diverse bij deze nota gevoegde bijlagen worden de resultaten weergegeven van een in 1975 in het oostelijk deel van de Westerschelde door mijn dienst uitgevoerde kaartering van de bodemsamenstelling. Voor een toelichting op het in dit kader nader verrichte onderzoek moge ik U naar de tekst van nota WWKZ-78.V013 verwijzen.

- 2. -

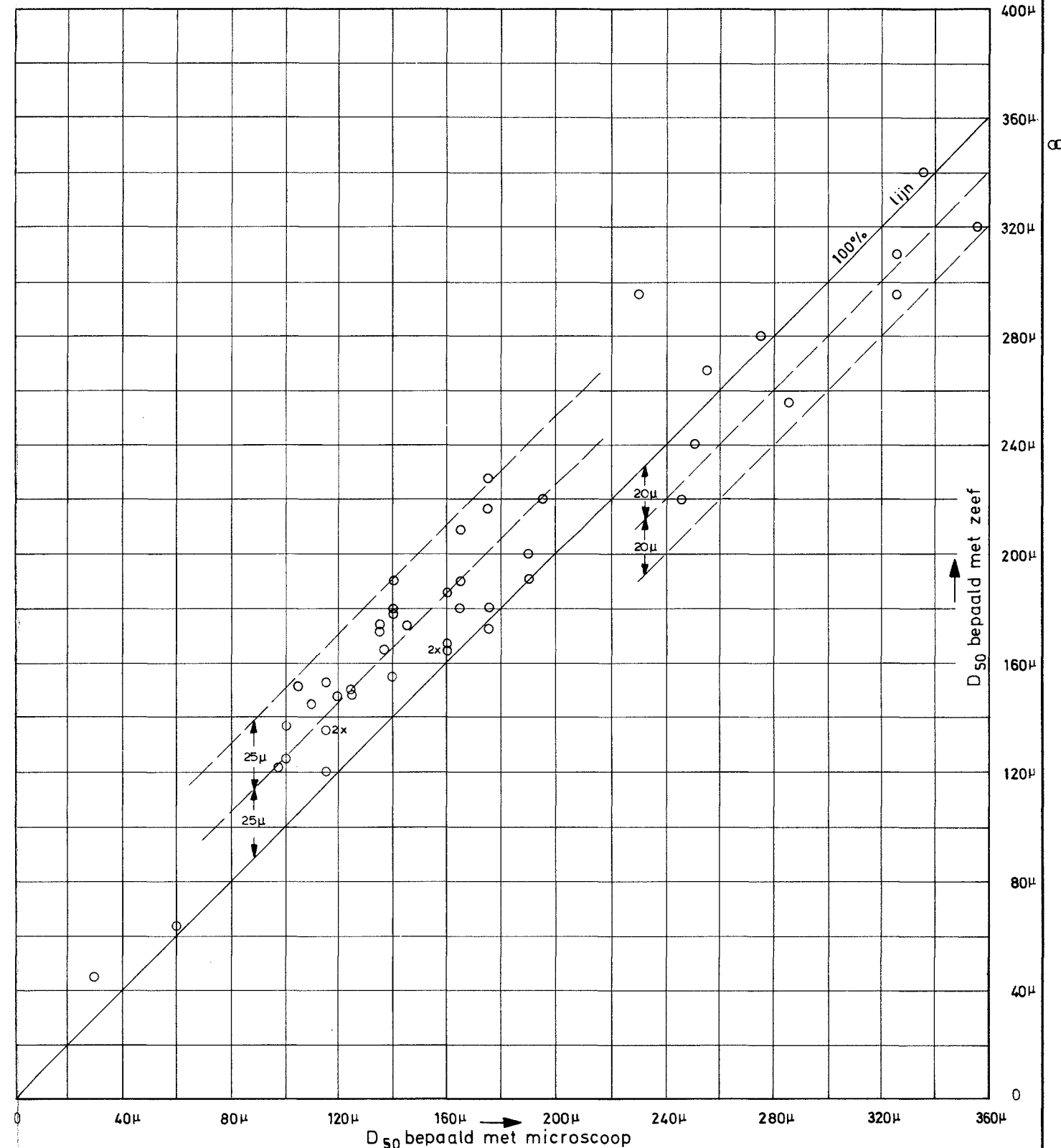
Vergeleken 25 monsters (ong. 1/4 deel van het totaal)
vak 1



Vergeleken 37 monsters (ong. 1/4 deel van het totaal)
vak 2



Vergeleken 48 monsters (ong. 1/4 deel van het totaal)
vak 3



Toelichting:

Resultaat vergelijkend onderzoek (vakken 1, 2 en 3)
bepaling D_{50} met zeef c.q. microscoop:
Aangenomen dat de met de zeef bepaalde waarden voor de D_{50} juist zijn
kan voor de met behulp van de microscoop geschatte waarden voor de
 D_{50} over het algemeen gesteld worden dat: - de tussen 100μ en 200μ bepaalde
waarden gemiddeld 25μ te laag zijn (afwijking $\pm 25\mu$)
- de boven 250μ bepaalde waarden gemiddeld 20μ te laag zijn (afwijking $\pm 20\mu$)

rijkswaterstaat
directie waterhuishouding en waterbeweging
district kust en zee - studiedienst vliissingen
westerschelde (oost)
bodembemonstering 1975
vergelijking bepaling D_{50} d.m.v. uitzeven
t.o.v. schatten d.m.v. microscoop

get.	J.L.B.	
gez.	E	
gec.	<i>[signature]</i>	
akk.	<i>[signature]</i>	A3 78.760

rijkswaterstaat
directie waterhuishouding en waterbeweging
district kust en zee studiedienst vliissingen
westerschelde (oost)

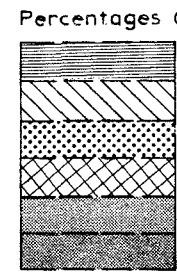
bodembemonstering 1975
kalkpercentages

22 nov 1978 get. J.L.B. gez. <i>[handwritten]</i> dec. <i>[handwritten]</i> akk. <i>[handwritten]</i>	schaal 1:25000	B5 78.762
---	----------------	-----------

TOELICHTING

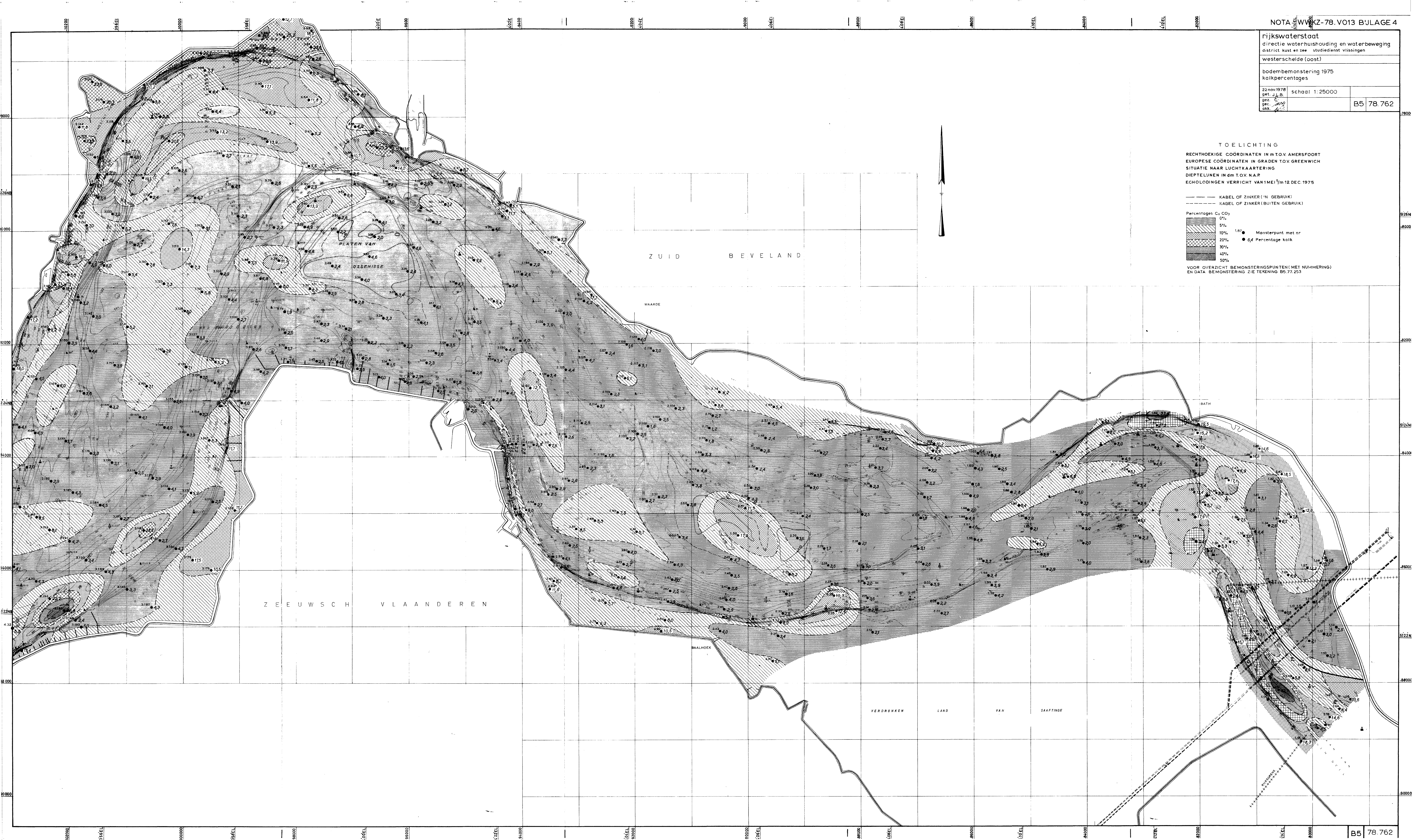
RECHTHOEKIGE COÖRDINATEN IN M.T.O.V. AMERSFOORT
EUROPESE COÖRDINATEN IN GRADEN T.O.V. GREENWICH
SITUATIE NAAR LUCHTKAARTERING
DIEPTELUNEN IN dm T.O.V. N.A.P.
ECHOLODINGEN VERRICHT VAN 1 MEI 1/2 m 12 DEC. 1975

— KABEL OF ZINKER (IN GEBRUIK)
- - - KABEL OF ZINKER (BUITEN GEBRUIK)



1.87 ● Monsterpunt met nr
● 0.4 Percentage kalk

VOOR OVERZICHT: BEMONSTERINGSPUNTEN (MET NUMMERING)
EN DATA: BEMONSTERING ZIE TEKENING B5.77.253

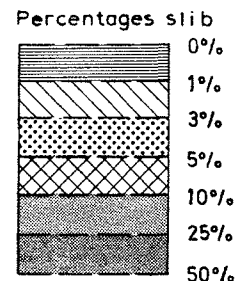


rijkswaterstaat		
directie waterhuishouding en waterbeweging		
district kust en zee studiedienst viissingen		
westerschelde(oost)		
bodembemonstering 1975		
slibpercentages		
21 nov 1978 get. J.L.B. gez. C. gek.	schaal 1:25000	
		B5 78.763

TOELICHTING

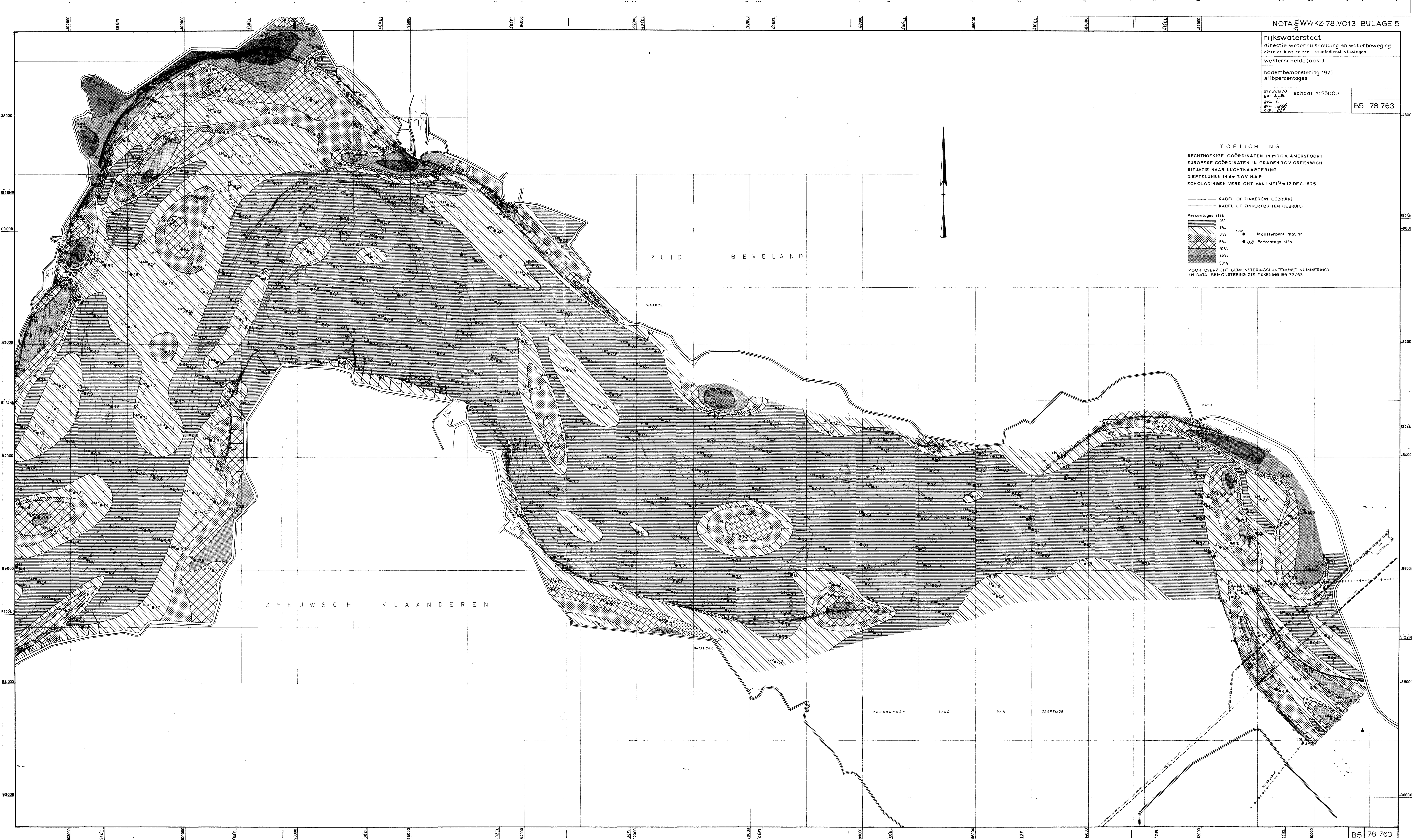
RECHTHOEKIGE COÖRDINATEN IN m T.O.V. AMERSFOORT
EUROPESE COÖRDINATEN IN GRADEN T.O.V. GREENWICH
SITUATIE NAAR LUCHTKAARTERING
DIEPTELIJNEN IN dm T.O.V. N.A.P.
ECHOLODINGEN VERRICHT VAN 1 MEI 1/2 m 12 DEC. 1975

— KABEL OF ZINKER (IN GEBRUIK)
- - - KABEL OF ZINKER (BUITEN GEBRUIK)



1.87 ● Monsterpunt met nr
● 0,8 Percentage slib

VOOR OVERZICHT BEMONSTERINGSPUNTEN (MET NUMMERING)
IN DATA BEMONSTERING ZIE TEKENING B5.77.253



rijkswaterstaat		
directie waterhuishouding en waterbeweging		
district kust en zee studiedienst viissingen		
westerschelde (oost)		
bodem bemonstering 1975		
zandpercentages		
17 nov 1978	schalk 1:25000	
get J.L.B.		
gez C.		
gec J.L.B.		
okk		B5 78.764

TOELICHTING

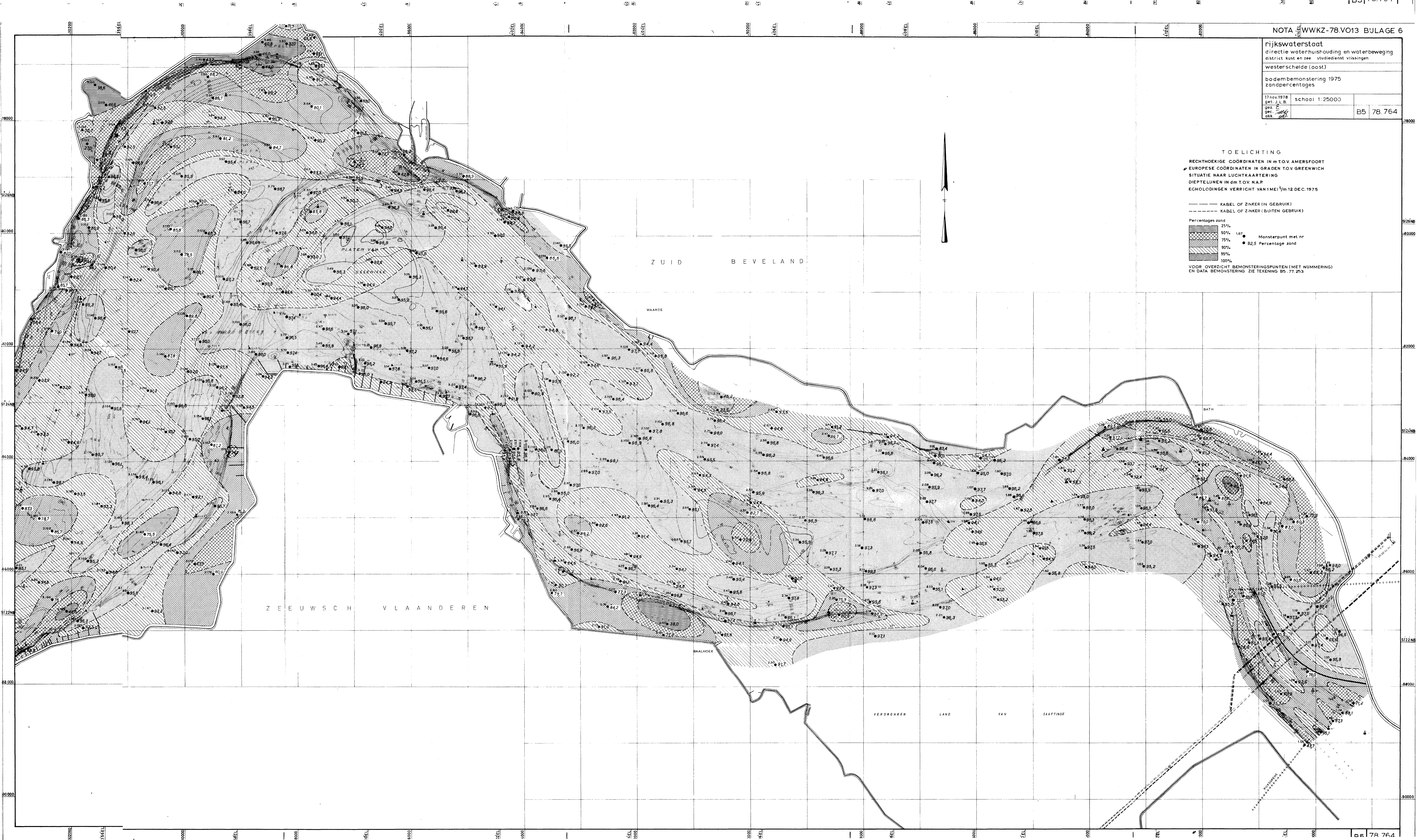
RECHTHOEKIGE COÖRDINATEN IN M.T.O.V. AMERSFOORT
EUROPESE COÖRDINATEN IN GRADEN T.O.V. GREENWICH
SITUATIE NAAR LUCHTKAARTERING
DIEPTELIJNEN IN DM T.O.V. N.A.P.
ECHOLODINGEN VERRICHT VAN 1 MEI 1975

— KABEL OF ZINKER (IN GEBRUIK)
- - - KABEL OF ZINKER (BUITEN GEBRUIK)

Percentages zand

25%	187	Monsterpunt met nr
50%		• 92,5 Percentage zand
75%		
90%		
95%		
100%		

VOOR OVERZICHT BEMONSTERINGSPUNTEN (MET NUMMERING)
EN DATA BEMONSTERING ZIE TEKENING B5.77.253



bodemmonstering 1975
waarden D₅₀(μ)

23 nov 1978
get. J. B.
gez. J.
gek. J.
okk. J.

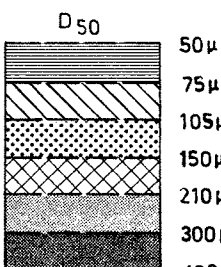
schaal 1:25000

B5 78.765

TOELICHTING

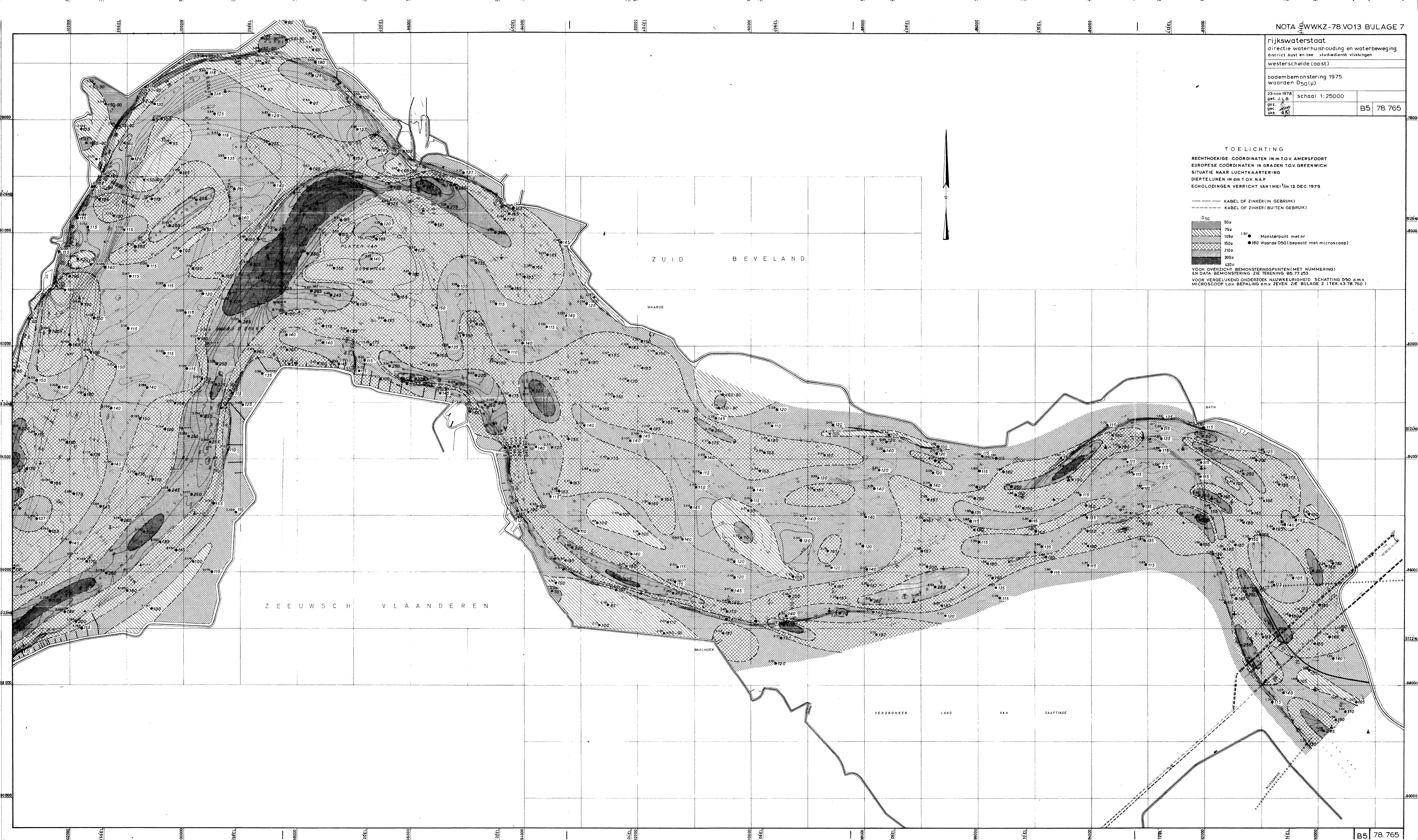
RECHTHOEKIGE COÖRDINATEN IN m T.O.V. AMERSFOORT
EUROPESE COÖRDINATEN IN GRADEN T.O.V. GREENWICH
SITUATIE NAAR LUCHTKAARTERING
DIEPTELUNEN IN dm T.O.V. N.A.P.
ECHOLODINGEN VERRICHT VAN 1 MEI 1975

— KABEL OF ZINKER (IN GEBRUIK)
- - - KABEL OF ZINKER (BUITEN GEBRUIK)



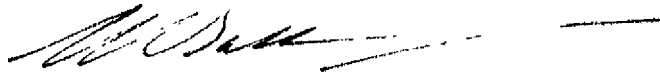
1.5' • Monsterpunt met nr
• 150 Waarde D₅₀ (bepaald met microscoop)

VOOR OVERZICHT BEMONSTERINGSPUNTEN (MET NUMMERING)
EN DATA BEMONSTERING ZIE TEKENING B5.77.253
VOOR VERGELIJKEND ONDERZOEK NAUWKEURIGHEID. SCHATTING D₅₀ d.m.v.
MICROSCOOP t.o.v. BEPALING d.m.v. ZEVEN ZIE BULAGE 2 (TEK. A3.78.760)



2. Naast genoemde nota is tevens een lijst met namen van personen en instanties bijgesloten waaraan een exemplaar van nota WWKZ-78.V013 is toegezonden. Voor het geval naar Uw mening nog bij andere dan op deze lijst vermelde instanties c.q. personen belangstelling voor de bewuste nota bestaat, zou ik dat gaarne van U vernemen.

Het Hoofd van de Studiedienst Vlissingen,



(ir. W.Th.J.N.P. Bakker)

Verzendlijst nota WWKZ-78.V013:

"Kaartering van de bodemsamenstelling van het Oostelijk gedeelte van de Westerschelde. Methoden en Resultaten."

1 exemplaar te zenden aan:

- de heer Hoofdingenieur-Directeur van de Rijkswaterstaat in de directie Waterhuishouding en Waterbeweging te 's-Gravenhage;
- de heer Hoofd van de Fysische Afdeling van de directie Waterhuishouding en Waterbeweging te 's-Gravenhage;
- de bibliotheek van de directie Waterhuishouding en Waterbeweging te 's-Gravenhage;
- de heer Hoofd van de Hoofdafdeling Scheepvaart van de Dienst Verkeerskunde te Dordrecht;
- de heer Hoofdingenieur-Directeur van de Rijkswaterstaat in de directie Sluizen en Stuwen te Utrecht (i.v.m. voorbereiden werken Westerschelde Oeververbinding);
- de heer Hoofdingenieur-Directeur van de Rijkswaterstaat in de directie Bruggen te Voorburg (i.v.m. voorbereiden werken Westerschelde Oeververbinding);
- de heer Hoofd van de Studiedienst te Hoorn;
- de heer Hoofd van de Studiedienst te Delfzijl;
- de heer Hoofd van de Afdeling Hellevoetsluis van de Deltadienst;
- ir. H. Slump, Onderafdeling Waterkwaliteit van de directie Zeeland te Middelburg;
- de heer Hoofd van de Hoofdafdeling Milieu en Inrichting van de Deltadienst te Middelburg;
- de heer Hoofd van de Waterloopkundige Hoofdafdeling van de Deltadienst te 's-Gravenhage;
- de heer Hoofd van de Afdeling Kustonderzoek (WTK) van de Deltadienst te 's-Gravenhage;
- de heer Hoofd van de Afdeling Grondmechanica (WTG) van de Deltadienst te 's-Gravenhage;
- de heer Hoofd van de Afdeling Waterbouwkundige Werken Oost van de Deltadienst te Bergen op Zoom;
- de heer Hoofd van het Waterschap Axeler Ambacht te Axel;
- de heer Hoofd van het Waterschap De Brede Watering van Zuid-Beveland te Goes;
- de heer Hoofdingenieur-Directeur van het R.I.Z.A. te Lelystad;

- de heer Hoofd van het Waterschap Hulster Ambacht te Hulst;
- de heer Hoofd van het R.I.V.O. te IJmuiden;
- het Instituut voor Bodemvruchtbaarheid te Haren (Groningen);
- Technische Hogeschool Delft: prof. Bijker;
- en bibliotheek Weg- en Waterbouwkunde;
- Waterloopkundig Laboratorium Delft;
- Waterloopkundig Laboratorium De Voorst;
- Waterbouwkundig Laboratorium Borgerhout;
- Universiteit Groningen: - prof. van Straaten
 - prof. Postma
- Universiteit Utrecht: Dr. Terwindt;
- Rijksgeologische Dienst te Haarlem;
- Laboratorium voor Grondmechanica te Delft.