

directie waterhuishouding en waterbeweging
district kust en zee
adviesdienst vlissingen

notitie WWKZ-82.V280

projectcode							
V	8	1	3	9	D	1	5

aan :

van : J.P. Swart

datum : juli 1982

onderwerp :

Relatie geleidendheid-chloriniteit voor de Westerschelde.

behoort bij: notitie
datum: juli 1982
bladnr: i

nr. WWKZ-82.V280

Inhoudsopgave

	<u>blz</u>
Samenvatting.	
Definities.	
1. Inleiding.	1
2. Relaties voor zeewater.	2
2.1 Geleidendheid - temperatuur.	2
2.2 Saliniteit - geleidendheid.	2
2.3 Saliniteit - chloriniteit.	3
2.4 Chloriniteit - Chlorositeit.	3
3. Relaties voor de Westerschelde.	5
3.1 Vergelijkingsmateriaal: titraties.	5
3.2 Saliniteit, geleidendheid en temperatuur.	6
3.3 Saliniteit - chloriniteit.	6
3.4 Chloriniteit - chlorositeit.	7
4. Vergelijking relatie voor zeewater en Westerscheldewater.	8
5. Contrôle geleidendheidsmeters.	9
6. Conclusies.	11
Literatuurlijst.	12
Lijst van bijlagen.	13

behoort bij: notitie WWKZ nr. 82.V280

datum: juli 1982

bladnr: ii

Samenvatting.

Het chloridegehalte in de Westerschelde wordt bij de Adviesdienst Vlissingen in situ bepaald met de geleidendheidsmeter (type Beckman RS 5-3). Deze geleidendheidsmeter is ontwikkeld voor het meten in zuiver zeewater (standaard zeewater) en meet de saliniteit, welke moet worden omgerekend naar chloriniteit (UNESCO formule).

Daar Westerscheldewater niet dezelfde samenstelling als zuiver zeewater heeft, zal deze meet- en omrekeningswijze (saliniteit naar chloriniteit) fouten bevatten. Daarnaast zijn er verschillende foutenbronnen, die aanleiding geven tot een onnauwkeurigheid in de gemeten saliniteit (instrument-afwijkingen, calibratie- en afleesfouten e.d.).

Aan de hand van 166 controlemonsters is de relatie saliniteit (Beckman) - chloriniteit, die voor de Westerschelde geldt, bepaald. Hierbij is tevens de standaardafwijking, een maat voor de invloed van alle foutenbronnen, berekend. De gevonden relatie vormt de grondslag voor omrekening van de op de Westerschelde met de Beckman geleidendheidsmeter bepaalde saliniteiten naar chloriniteiten.

behoort bij: notitie WWKZ nr. 82.V280

datum: juli 1982

bladnr: iii

Definities:

Saliniteit	Het totale gewicht aan vaste stof per gewichtseenheid zeewater, als alle carbonaten zijn omgezet in oxyden, alle organische stof is geoxydeerd en alle broom- en jodiumionen zijn vervangen door equivalente hoeveelheden chloorionen [3].
Chloriniteit of chloor- equivalent	Het totale gewicht aan chloorionen per gewichtseenheid zeewater, als alle broom- en jodiumionen zijn vervangen door equivalente hoeveelheid chloorionen [3].
Chlorositeit	Het totale gewicht aan chloorionen per volume eenheid zeewater, als alle broom- en jodiumionen zijn vervangen door een equivalente hoeveelheid chloorionen [3].
Chloridegehalte	Het totale gewicht aan werkelijke chloorionen per gewichtseenheid water [3].
Geleidendheid of conductiviteit	De mate van geleiding van een elektrische stroom ten gevolge van een spanningsverschil en is omgekeerd evenredig met de elektrische weerstand. Een veel gebruikte eenheid in de oceanografie is de reciproke van Ohm de <u>Mho</u> (of de Siemens).

1. Inleiding.

Bij de Adviesdienst Vlissingen wordt het chloridegehalte in de Westerschelde in situ bepaald met geleidendheidsmeters (type Beckman RS 5-3).

Deze geleidendheidsmeter meet geleidendheid en temperatuur en herleidt deze automatisch naar saliniteit.

Bij het onderzoek naar mengmechanismen en concentratiegradiënten wordt bij de Adviesdienst Vlissingen in het algemeen echter gebruik gemaakt van de waarden voor chloriniteit in g/kg of p.p.m. (het historisch gegroeid gebruik om te spreken van chloridegehalte in mg/l wanneer men chloriniteit in mg/kg bedoelt, blijft hier buiten beschouwing: de gepresenteerde waarden zijn altijd bepaald als chloriniteit in g/kg, mg/kg of p.p.m.)

De met de Beckman geleidendheidsmeter bepaalde saliniteit moet dus worden omgerekend naar chloriniteit. De literatuur bevat hiervoor een aantal formules [1]. De op deze wijze bepaalde chloriniteiten kunnen echter een aantal fouten bevatten, bijvoorbeeld uit de volgende bronnen:

- ijking geleidendheidsmeter
- afleesfouten en calibratiefouten
- de (onbekende) wijze van berekenen van de saliniteit door de Beckman-meter (dit is vermoedelijk een UNESCO-formule, geldend voor standaard zeewater).
- de omrekening van saliniteit naar chloriniteit via formules die voor standaard zeewater gelden en niet voor Westerschelde-water behoeven te gelden.

Teneinde vast te stellen welke relatie de met de Beckman gemeten saliniteit heeft met de chloriniteit en tot welke totale fout de bovengenoemde foutenbronnen kunnen leiden is bij 166 op de Westerschelde uitgevoerde geleidendheidsmetingen tevens een watermonster getrokken en via titratie op chloriniteit onderzocht. De relatie tussen de met de Beckman gemeten saliniteit en de uit titratie bepaalde chloriniteit is bepaald, alsmede de standaardafwijking.

Deze relatie vormt de grondslag voor omrekening van alle op de Westerschelde met de Beckman geleidendheidsmeter bepaalde saliniteiten naar chloriniteiten.

2. Relaties voor zeewater.

In dit hoofdstuk worden een aantal algemeen geldende formules gegeven, waarmee de saliniteit, chloriniteit en chlorositeit voor zeewater kunnen worden berekend.

In het verleden zijn door oceanografische onderzoekers uitgebreide studies gedaan naar de relaties tussen geleidendheid, temperatuur, saliniteit en chloriniteit. In lit.[2] worden een aantal namen vermeld.

Bij deze onderzoeken werd uitgegaan van zeewater al of niet verdund met gedestilleerd water.

Dit z.g. "standaard" zeewater heeft de eigenschap, dat de samenstelling een vaste gewichtsverhouding bezit. Standaard zeewater¹⁾ heeft o.a. de volgende eigenschappen:

- saliniteit 35 o/oo
- specifieke geleidendheid van 42,910 milli Mho per cm, gemeten bij een temperatuur van 15° C en een druk van 1 atmosfeer.

2.1 Geleidendheid - temperatuur.

De geleidendheidswaarde van zee- of estuariumwater is sterk afhankelijk van de watertemperatuur. Wanneer men de geleidendheid van standaardzeewater bij een willekeurige temperatuur t uitdrukt door de term $K_{st}(t)$, dan kan de waarde van $K_{st}(t)$ volgens [2b] voor temperatuursgebieden tussen 0 en 30° Celsius worden benaderd door:

$$K_{st}(t) = K_{st}(15) \cdot (a_0 + a_1 \cdot t + a_2 \cdot t^2 + a_3 \cdot t^3 + a_4 \cdot t^4 + a_5 \cdot t^5)$$

milli Mho/cm. (1)

waarin:

$$K_{st}(15) = 42,910 \text{ milli Mho/cm.}$$

$$\begin{aligned} a_0 &= 0,676518 \\ a_1 &= 0,200402 * 10^{-1} \\ a_2 &= 0,122700 * 10^{-3} \\ a_3 &= -0,218091 * 10^{-5} \\ a_4 &= 0,663405 * 10^{-7} \\ a_5 &= -0,956460 * 10^{-9} \end{aligned}$$

2.2 Saliniteit - geleidendheid.

Voor alle onderzoeken is het z.g. "standaard" zeewater als referentienorm aangehouden.

Dit houdt in dat de geleidendheidswaarden bij verschillende saliniteitswaarden naar de geleidendheid van het z.g. "standaard" zeewater worden herleid.

Voor de geleidendheidsverhouding bij een bepaalde temperatuur (t) geldt:

$$R_t = \frac{K(t)}{K_{st}(t)} \quad (2)$$

- waarin -

¹⁾ vaak wordt in plaats van de term "standaard" zeewater, de term "zeewater" gebruikt.

behoort bij: notitie

nr. WWKZ-82.V280

datum: juli 1982

bladnr: 3

waarin:

R_t = geleidendheidsverhouding bij t °C.

$K(t)$ = geleidendheid monster zeewater, al of niet verdund met gedestilleerd water, bij t °C.

Uitgaande van de geleidendheidsverhouding R_t kan de saliniteit (S) volgens UNESCO [1] worden benaderd door:

$$S = b_0 + b_1 \cdot R_t + b_2 \cdot R_t^2 + b_3 \cdot R_t^3 + b_4 \cdot R_t^4 + b_5 \cdot R_t^5 \quad \text{g/kg} \quad (3)$$

waarin:

$$b_0 = -0,08996$$

$$b_1 = 28,29720$$

$$b_2 = 12,80832$$

$$b_3 = -10,67869$$

$$b_4 = 5,98624$$

$$b_5 = -1,32311$$

2.3 Saliniteit - chloriniteit.

De relatie saliniteit-chloriniteit kan volgens UNESCO [1] voor standaard zeewater worden berekend met:

$$S = 1,80655 \cdot C \quad (\text{g/kg}) \quad (4)$$

uitgaande van de saliniteit (S) wordt de chloriniteit (C):

$$C = \frac{S}{1,80655} \quad (\text{g/kg}) \quad (5)$$

waarin:

S = saliniteit (g/kg)

C = chloriniteit (g/kg)

2.4. Chloriniteit - chlorositeit.

De relatie chloriniteit-chlorositeit kan worden berekend met:

$$C' = C \cdot \frac{\rho}{1000} \quad (\text{g/l}) \quad (6)$$

waarin:

C' = chlorositeit (g/l)

C = chloriniteit (g/kg)

ρ = dichtheid zeewater (kg/m³)

- Uitgaande -

Uitgaande van de saliniteit wordt de relatie:

$$C' = \frac{S \cdot \rho}{1,80655} \quad (\text{g/m}^3) \text{ of } (\text{mg/l}) \quad (7)$$

De dichtheid (ρ) is een functie van de saliniteit (S), en de temperatuur (t) en de druk.
Tot een diepte van 100 m is de invloed van de druk te verwaarlozen en kan de dichtheid volgens [29] worden benaderd door:

$$\begin{aligned} \rho = 1000 + C_0 + C_1 \cdot t + C_2 \cdot t^2 + C_3 \cdot t^3 + \\ d_1 \cdot S + d_2 \cdot S^2 + d_3 \cdot S^3 + \\ e_1 \cdot S \cdot t + e_2 \cdot S \cdot t^2 + e_3 \cdot S \cdot t^3 \end{aligned} \quad (\text{kg/m}^3) \quad (8)$$

waarin:

$$\begin{aligned} C_0 &= 8,00969062 * 10^{-2} \\ C_1 &= 5,88194023 * 10^{-2} \\ C_2 &= -8,11465413 * 10^{-3} \\ C_3 &= 4,76600414 * 10^{-5} \\ d_1 &= 7,97018644 * 10^{-1} \\ d_2 &= 1,31710842 * 10^{-4} \\ d_3 &= -6,11831499 * 10^{-8} \\ e_1 &= -3,25310441 * 10^{-3} \\ e_2 &= 3,89187483 * 10^{-5} \\ e_3 &= 2,87971530 * 10^{-6} \\ t &= \text{temperatuur } ^\circ\text{C} \\ S &= \text{saliniteit } \text{g/kg} \end{aligned}$$

3. Relaties voor de Westerschelde.

In het vorige hoofdstuk is ingegaan op de relaties gevonden uit onderzoekingen voor z.g. "standaard" zeewater, al of niet verdund met gedestilleerd water.

Het water van de Westerschelde heeft een andere samenstelling dan het z.g. "standaard" zeewater en kan dus niet als zodanig worden opgevat.

Voor het onderzoek zijn de gegevens van de debiet- en zoutgehaltemetingen 70.01.M80 (mond Sloehaven) en 02.09.M81 (Sch. van Waarde) beschikbaar.

Bij deze metingen werd bij het nemen van de watermonsters aan de oppervlakte tevens met de geleidendheidsmeter (type Beckman), de geleidendheid en de watertemperatuur gemeten.

De geleidendheidsmeter bepaald uit de geleidendheid en de watertemperatuur de saliniteit.

In tabel 1 zijn een aantal gegevens van het waarnemingsmateriaal weergegeven.

Tabel 1.

Overzicht meetgegevens.

parameter	gemiddelde	max.	min.	eenheid
temperatuur	12,650	19,1	8,97	°Celsius
geleidendheid	25,390	39,55	14,47	milli Mho/cm
saliniteit	20,155	29,92	11,88	g/kg
chloriniteit (titratie)	10,823	16,385	6,58	g/kg

aantal waarnemingen = 166.

Met de geleidendheidsmeter gevonden waarden en de getitreerde watermonsters zijn voor de Westerschelde de hieronder beschreven relaties berekend.

3.1 Vergelijkingsmateriaal: titraties.

De titratie in het laboratorium geschiedt met een nauwkeurigheid van circa 0,014 0/00 (standaardafwijking), hetgeen voor dit probleem ruimschoots voldoende is.

Conclusie: de gevonden titratiewaarden kunnen als werkelijke chloriniteiten worden beschouwd.

3.2 Saliniteit, geleidendheid en temperatuur.

-Geleidendheid - temperatuur.

Uit oceanografische onderzoeken blijkt, dat de geleidendheid sterk temperatuursafhankelijk is.

Uit de geleidendheidsmetingen wordt voor de Westerschelde de volgende relatie gevonden:

$$G = 2,0274 \cdot T - 0,2571 \quad (9)$$

$$\text{correlatiecoëfficiënt} = 0,96750$$

$$\text{standaardafwijking} = 0,224$$

waarin:

G= geleidendheid (milli Mho/cm).

T= watertemperatuur (°Celsius).

- Saliniteit, geleidendheid en temperatuur.

De geleidendheidsmeter berekent uit de geleidendheid en temperatuur de saliniteit.

Met de meetgegevens kan de volgende multiple regressievergelijking worden opgesteld:

$$S = -0,5778 \cdot T + 0,8898 \cdot G + 0,4871 \quad (10)$$

$$\text{correlatiecoëfficiënt} = 0,99825$$

$$\text{standaardafwijking} = 0,3296$$

waarin:

S= saliniteit (g/kg)

T= temperatuur (°Celsius)

G= geleidendheid (milli Mho/cm)

3.3 Saliniteit - chloriniteit.

Zoals in par. 2.3 is vermeld, kan de saliniteit van zeewater worden berekend met:

$$S = 1,80655 \cdot C \quad (\text{g/kg})$$

de chloriniteit wordt:

$$C = \frac{S}{1,80655} \quad (\text{g/kg})$$

Deze relatie geldt voor standaard zeewater; het is niet zeker of de chloriniteit van het Westerscheldewater ook volgens deze relatie kan worden berekend.

Wel kan aan de hand van de gevonden saliniteitswaarden (via geleidendheidsmeter) en de chloriniteit (via titratie) een relatie voor Westerscheldewater worden opgesteld. Door ing. J. v.d. Meulen (Deltadienst. M.I.) is onder andere voor de Oosterschelde in deze richting reeds enig onderzoek verricht [4].

Voor de Westerschelde wordt de volgende relatie gevonden:

$$S = 1,7838 \cdot C + 0,85039 \quad (\text{g/kg}) \quad (11)$$

de chloriniteit wordt:

$$C = 0,5606 \cdot S - 0,47673 \quad (\text{g/kg}) \quad (12)$$

- correlatiecoëfficiënt -

correlatiecoëfficiënt = 0,99682
standaardafwijking = 0,250 (g/kg.)

waarin:

C = chloriniteit (titratie) (g/kg)

S = saliniteit (Beckman) (g/kg)

Op bijlage 1 is het correlatiediagram weergegeven.
De formule (12) kan gebruikt worden voor het herleiden van de saliniteitswaarden die met de Beckman-geleidendheidsmeter in de Westerschelde worden gemeten naar chloriniteit. De chloriniteit van de getitreerde watermonsters lag tussen de 6000 en 16.000 mg/kg.

Extrapolatie van waarden vindt slechts in een klein gebied plaats, daar de chloriniteit in de Westerschelde tussen circa 2000 en 18.000 mg/kg. ligt.

De relatie volgens formule (12) heeft een systematische afwijking ten opzichte van de UNESCO - herleidingsformule (5), die wordt veroorzaakt door de afwijkende samenstelling van het Westerscheldewater.

De overige foutenbronnen veroorzaken een spreiding met een standaardafwijking van 250 mg/kg (chloriniteit), hetgeen voorhands voor deze toepassing aanvaardbaar is.

Verder bleek dat de verschillen tussen de gemeten en de getitreerde chloriniteiten gedurende de metingen (13 uur) niet significant wijzigden: een eventueel verloop van de nauwkeurigheid van de geleidendheidsmeter gedurende de meetduur van 13 uur werd dus niet geconstateerd.

De relatie volgens formule 11 moet periodiek b.v. om de 5 jaar worden gecontroleerd.

Een afwijkende watersamenstelling kan er de oorzaak van zijn dat deze relatie niet meer geldig is (b.v. nieuwe lozingspunten in het gebied).

De relatie moet dan opnieuw worden vastgesteld.

3.4 Chloriniteit - chlorositeit.

De chlorositeit in de Westerschelde kan worden berekend met:

$$C' = C \cdot \frac{\rho}{1000} \quad (\text{formule, 6})$$

waarin: C' = chlorositeit (g/l)
C = chloriniteit (g/kg)
 ρ = dichtheid (kg/m³).

De dichtheid ρ kan met formule (8) worden berekend.

4. Vergelijking relatie voor zeewater en Westerscheldewater.

In 1902 stelde Knudsen [2^a] aan de hand van analyseresultaten uit de Baltische zee de volgende relatie op:

$$S = 1,8050.C + 0,030 \quad (\text{g/kg}) \quad (13)$$

Op grond van de samenstelling van zeewater zou er een volmaakte evenredigheid moeten bestaan tussen saliniteit en chloriniteit. De niet volmaakte evenredigheid in de formule van Knudsen is het gevolg van de invloed van lozing van rivierwater op de Baltische zee.

In 1962 werd door UNESCO een nieuw onderzoek gedaan met zeewater uit alle delen van de wereldoceanen [1]. Dit onderzoek resulteerde in de algemeen aanvaarde betrekking:

$$S = 1,80655.C \quad (\text{g/kg})$$

Voor de Westerschelde werd gevonden:

$$S = 1,7838.C + 0,85039 \quad (\text{g/kg.})$$

(formule 11)

Op bijlage 2 zijn de 3 regressielijnen volgens de formules 4, 11 en 13 weergegeven.

Het intercept in de regressievergelijking (11) geeft de invloed van de rivier de Schelde weer.

Uit onderzoek door v.d. Meulen [4] blijkt dat de verhoudingen chloriniteit - calcium en chloriniteit - magnesium in de Oosterschelde, Veersemeer en Grevelingen afwijken van die van zeewater; vermoedelijk speelt eenzelfde afwijking een rol bij de relatie saliniteit - chloriniteit voor de Westerschelde.

behoort bij: notitie

nr. WWKZ-82.V280

datum: juli 1982

bladnr: 9

5. Contrôle geleidendheidsmeters.

Tijdens de metingen wordt gebruik gemaakt van:

- a) bij de dienst aanwezige geleidendheidsmeters
(ijking geschiedt om de 6 maanden door de hoofdafdeling
Hydro-instrumentatie).
- b) ten behoeve van de meting bij Hydro-instrumentatie geleende
geleidendheidsmeters.

Ten einde te kunnen nagaan of de geleidendheidsmeters gedurende de meting niet verlopen en om zo nauwkeurig mogelijke waarnemingen te verkrijgen (eventueel na correctie **achteraf**), wordt de volgende controleprocedure voorgesteld. Deze controle zou in 3 fasen plaats moeten vinden.

1) Contrôle vóór de meting.

doel: selecteren van foutieve geleidendheidsmeters.

methode: in het laboratorium worden de saliniteitswaarden van de geleidendheidsmeters in een testbad onderling vergeleken. (oplossing KCl en 20°C).

criterium: saliniteit, $\Delta S \leq 0,20$

$$\Delta S = S(x) - \bar{S}$$

waarin:

ΔS = afwijking saliniteitswaarde

$S(x)$ = saliniteitswaarde meter x (gemiddelde van minimaal 2 metingen).

$$\bar{S} = \sum_{x=1}^n S(x)/n.$$

bij $\Delta S > 0,20$: geleidendheidsmeter niet gebruiken.

2) Contrôle tijdens de meting.

doel:- tijdens de meting te sterk verlopende geleidendheidsmeters vervangen.

-eventueel

- eventueel verloop van de calibratie corrigeren.

methode: de geleidendheidsmeters aan boord van de meetschepen om de 2 uur vergelijken met de geleidendheidsmeter van de controleboot.

criterium: saliniteit, $\Delta S \leq 0,4$

$$\Delta S = S_m - S_c$$

waarin:

ΔS = afwijking saliniteitswaarde

S_m = saliniteitswaarde meetschip

S_c = saliniteitswaarde controleboot

wanneer $\Delta S > 0,4$: geleidendheidsmeter calibreren, blijft de afwijking dan de geleidendheidsmeter vervangen.

3) Contrôle na de meting.

doel: bijstellen meetwaarden.

methode: Elk uur gelijktijdig met een geleidendheidsmeting aan het wateroppervlak een controlemonster van het oppervlaktewater nemen. Chloriniteit van het getitreerde watermonster vergelijken met de berekende chloriniteit via geleidendheidsmeting.
(formule $C = 0,5605 S - 0,47673 \text{ g/kg}$)

criterium: Chloriniteit, $\Delta C \leq 0,25 \text{ g/kg}$

$$\Delta C = C_T - C_S$$

waarin:

ΔC = afwijking chloriniteit

C_T = chloriniteit getitreerd monster

C_S = berekende chloriniteit (via saliniteit).

bij $\Delta C > 0,25 \text{ g/kg}$

fout t.o.v. 2 opéénvolgende getitreerde watermonsters lineair interpoleren in de tijd en meetwaarden hiermede corrigeren.

6. Conclusie.

1. De met de Beckman-geleidendheidsmeter bepaalde saliniteiten voor de Westerschelde kunnen worden omgerekend naar chloriniteiten volgens:

$$C = 0,5605 \times S - 0,47673 \quad (\text{g/kg})$$

$$\text{standaardafwijking} = 250 \quad (\text{g/kg})$$

waarin: C = chloriniteit (g/kg)
S = saliniteit (g/kg)

2. Contrôle geleidendheidsmeters in de volgende fasen uitvoeren:
 - a) contrôle voor de meting
 - b) contrôle tijdens de meting
 - c) contrôle na de meting
3. Periodiek b.v. om de 5 jaar de relatie saliniteit-chloriniteit voor het gebied controleren.
Hiervoor moet de relatie aan de hand van metingen opnieuw worden bepaald.

behoort bij: notitie WWKZ nr. 82.V280
datum: juli 1982
bladnr: 12

Literatuurlijst

- [1] UNESCO - Second report of the Joint Panel on
Oceanographic Tables and Standards.
UNESCO technical papers in marine science.
- [2] a) M. Knudsen.
Hydrografische tabellen.
Kopenhagen, 1901.
- b) Thomas, Thompson and Utterback.
The electrical conductivity of seawater,
1934.
- c) R.A. Cox, F. Culkin and J.P. Riley.
The electrical conductivity/chlorinity
relationships in natural seawater.
Deepsea research, 1967.
- [3] ir. J.J. Elzerman.
Samenstelling en dichtheid van zeewater.
Arrondissement "Noordzeekanaal", Studiedienst
IJmuiden.
Rijkswaterstaat, juli 1953.
- [4] ing. J. v.d. Meulen.
Chlorositeit bepaald uit geleidendheid (saliniteit)
voor Oosterschelde, Grevelingen en Veerse meer.
Rijkswaterstaat, Delta Dienst DDMI.
Nota DDMI - 77.43

rijkswaterstaat

behoort bij: notitie

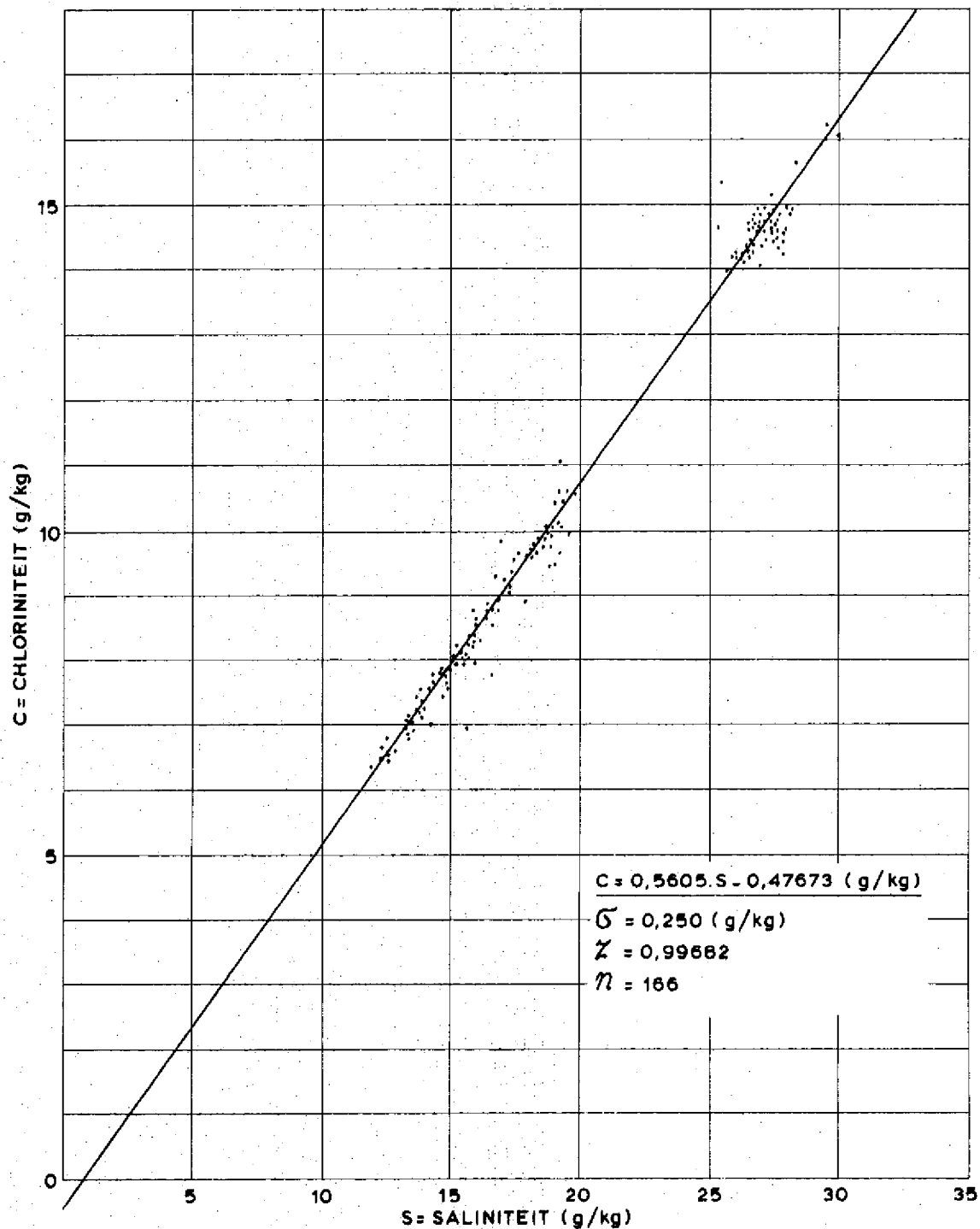
nr. WWKZ-82.V280

datum: juli 1982

bladnr: 13

Lijst van bijlagen

bijlage nr.	omschrijving	tekening nr.
1	Correlatiediagram saliniteit - chloriniteit.	A1-82.450
2	Overzicht regressielijnen.	A1-82.451

**rijkswaterstaat**

directie waterhuishouding en waterbeweging
district kust en zee - adviesdienst vlissingen

relatie geleidendheid-chloriniteit westerschelde
correlatie diagram saliniteit-chloriniteit

get. w.m.

bijl. 1

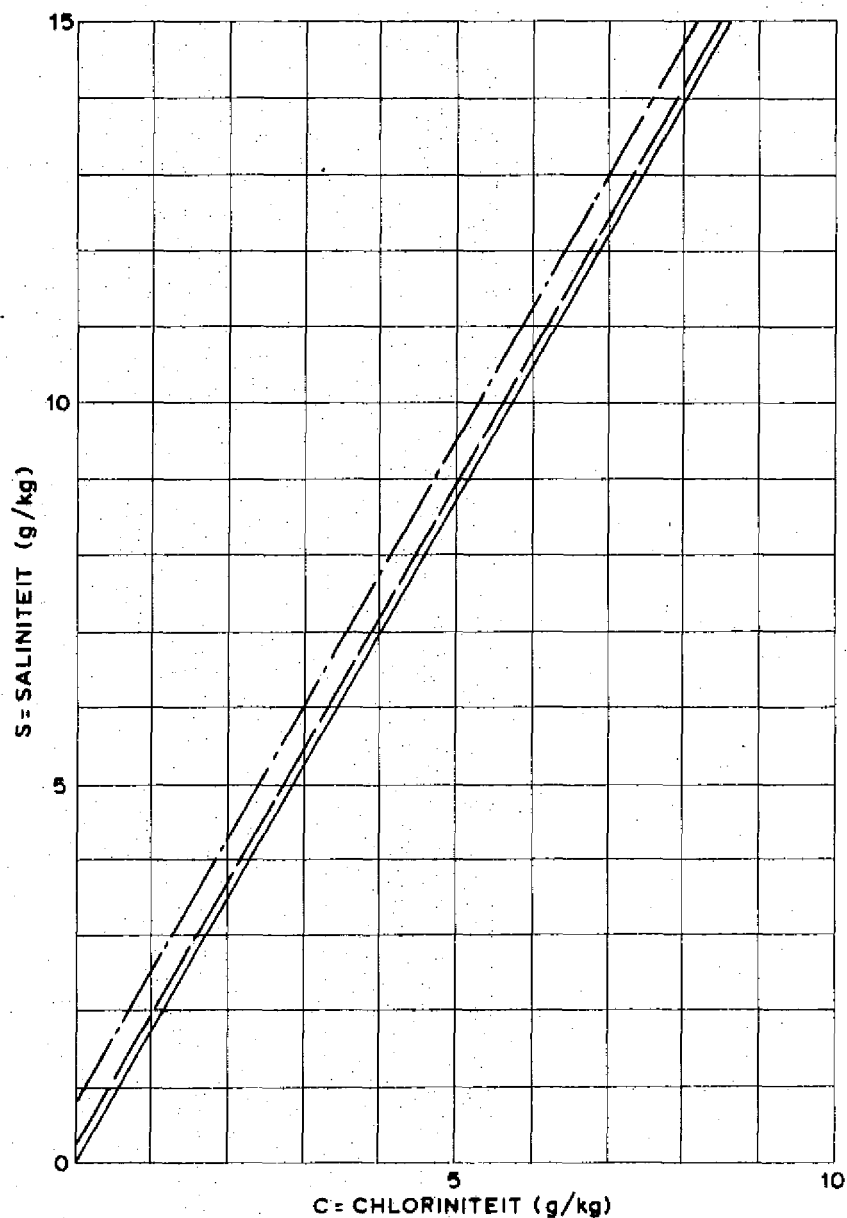
gec. *E.*gez. *S.W.*

schaal

akk. *akk.*

A1

nr. 82.450



toelichting

- regressielijn volgens UNESCO voor zeewater
($S = 1,80655 \cdot C$)
- - - regressielijn volgens Knudsen voor Oostzeewater
($S = 1,8050 \cdot C + 0,03$)
- . - regressielijn voor Westerscheldewater
($S = 1,7838 \cdot C + 0,85039$)

rijkswaterstaat

directie waterhuishouding en waterbeweging
district kust en zee - adviesdienst vliissingen

get. w.m.

bijl. 2

gez. E

relatie geleidendheid-chloriniteit westerschelde
overzicht regressielijnen

gez. S_w

schaal

akk. AM

A1

nr. 82.451