

R407

12 D

No. 1.

Zoutwaarnemingen

Opz.

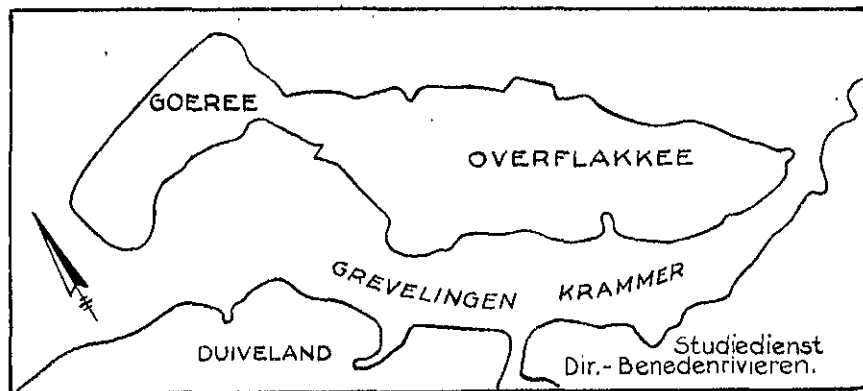
Van Driel

1951-16

ZOUTWAARNEMINGEN
KRAMMER - GREVELINGEN
1918-1921, 1926, 1930, 1931

16

1951



DDWT-BEN-1951-16

Zoutwaarnemingen in het gebied van Kramer en Grevelingen
in de jaren 1918-1921, 1926, 1930, 1931.

Er is getracht verband te vinden tussen het zoutgehalte van het water in het gebied van Kramer en Grevelingen en de bovenafvoer te Lobith.

Daartoe werd gebruik gemaakt van een serie zoutwaarnemingen, verstrekt door het "Bacteriologisch Laboratorium van het Bestuur der Visserijen op de Zeeuwse Stromen" te Bergen op Zoom. De waarnemingen zijn verricht met een areometer in het tijdvak van 1 Juli 1918 tot 5 October 1921 en in de jaren 1926, 1930 en 1931.

Ten behoeve van het verwerken van de waarnemingen is het gebied van Kramer en Grevelingen gesplitst in twee trajecten, terwijl elk traject verdeeld werd in vakken. De trajecten waren :

a. Kramer, Bocht van St.Jacob, Grevelingen en verder gaande langs Brouwershaven naar het Brouwershavense Zeegat, (de vakken 1 t/m 11 op bijlage 1).

b. Vanaf de lijn Herkingen - Bruinisse gaande door de Hals en het Springersdiep, (de vakken 12 t/m 19 op bijlage 1).

Bij de waarnemingen werd onderscheid gemaakt tussen die, gedaan bij H.W. en die, gedaan bij L.W.

Tengevolge van de genoemde indeling van het gebied en van het onderscheid, gemaakt tussen de waarnemingen bij H.W. en L.W., kwam men dus tot vier groepen. Voor elke groep werden de waarnemingen nu grafisch weergegeven. Op de horizontale as werd de waterstand te Lobith 3 dagen vóór de waarneming uitgezet en op de verticale as werd het desbetreffende traject in lengterichting uitgezet.

Het resultaat bestond dus uit vier tekeningen (bijlagen 2 t/m 5). Deze werden verdeeld in vierkante vakken. Voor elk vak werd het gemiddelde van de er in vallende waarnemingen bepaald. Op de bijlagen 2 t/m 5 zijn deze vakgemiddelden vermeld, met er onder genoteerd het aantal waarnemingen in het vak.

Bij beschouwing van genoemde bijlagen ziet men géén verband tussen de genoteerde waarden en de plaats ervan ten opzichte van de verticale as. Het gemiddelde zoutgehalte was

dus blijkbaar onafhankelijk van de plaats van waarneming in het beschouwde gebied. Wel blijkt duidelijk uit de genoteerde waarden de invloed van de bovenafvoer op het zoutgehalte van de Grevelingen - Krammer in het algemeen.

De bijlagen 2 t/m 5 zijn verwerkt tot grafieken die het verband geven tussen chloorgehalte en bovenafvoer voor elk van de vier groepen van waarnemingen (bijlagen 6 t/m 9).

De areometer-waarnemingen zijn omgewerkt tot waarden voor het gehalte aan grammen Chloor per liter als volgt : Is bijvoorbeeld de areometerwaarneming 1,020, dan is volgens de meeste ijkgrafieken voor areometers het zoutgehalte 1,3 à 1,4 x 20, in gr. per liter. De verhouding van het chloorgehalte tot het zoutgehalte is 1 : 1,65. Het Cl-gehalte is dus in grammen Cl per liter : $\frac{1,3 \text{ à } 1,4}{1,65} \times 20$. Voor het quotient $\frac{1,3 \text{ à } 1,4}{1,65}$ is genomen de waarde 0,8. Het verband tussen waterstand en bovenafvoer te Lobith wordt gegeven door bijlage 15.

Op de bijlagen 6 t/m 9 zijn eerst de waarden uit de bijlagen 2 t/m 5 uitgezet met vermelding van de nummers van de vakken van herkomst. Tussen de aldus verkregen punten door is een lijn getrokken. Hierbij is rekening gehouden met het feit, dat waarden die gemiddeld zijn uit een groot aantal waarnemingen, het betrouwbaarst zijn.

Op bijlage 10 zijn de lijnen voor H.W. voor de trajecten a en b samengesteld tot één lijn en evenzo de lijnen voor L.W. Volgens deze bijlage zou het gemiddelde Cl-gehalte bij L.W. niet veel lager zijn dan bij H.W.

Ten einde na te gaan wat bovengenoemde bewerkingen opleveren als men uitgaat van de bovenafvoer te Lobith 14 dagen vóór de dag van de waarneming (hetgeen voor lagere bovenafvoeren juist lijkt), zijn voor het traject b bij wijze van proef de waarnemingen bij H.W. uitgezet ten opzichte van de waterstand te Lobith 14 dagen eerder. Op bijlage 11 zijn de vakgemiddelden met het aantal waarnemingen aangegeven. Daarna zijn deze waarden weer verwerkt in bijlage 12 teneinde het verband te zoeken tussen Cl-gehalte en bovenafvoer. Men ziet hier bij de hogere bovenafvoeren een veel grotere spreiding in de gemiddelde waarden dan in de bijlagen 6 t/m 9.

Trekt men een lijn door de waarden bij de lagere bovenafvoeren dan blijkt deze vrijwel samen te vallen met de overeenkomstige lijn van bijlage 9.

Het uitzetten van de waarnemingen ten opzichte van de bovenafvoer te Lobith van 14 dagen eerder geeft dus voor 't geheel een minder duidelijk resultaat dan ten opzichte van de bovenafvoer te Lobith van drie dagen eerder.

Omtrent het verschil in chloorgehalte bij H.W. en L.W. nog het volgende : Volgens bijlage 10 is voor de lagere bovenafvoeren het Cl-gehalte bij HW en LW vrijwel gelijk, terwijl voor de hogere bovenafvoeren het Cl-gehalte bij HW slechts 0,5 gr. Cl per liter hoger is dan bij laag water. Nu waren bij de gebruikte oorspronkelijke waarnemingen enkele series van waarnemingen op één dag aanwezig. Deze series zijn uitgezet op bijlage 13. Men ziet dan dat het zoutgehalte vrij sterk af gaat nemen ongeveer 4 uur na de kentering van H.W. naar L.W. De daling is veel sterker dan 0,5 gr Cl per liter; n.l. bij de hogere bovenafvoeren 2 à 3 gram Cl per liter. Dit zou men kunnen verklaren, door er op te wijzen dat de beschouwde series waarnemingen gedaan zijn ten Oosten van Bruinisse. Hier liggen de vakken 8 t/m 11 (bijlage 1). Op de bijlagen 2 t/m 4 ziet men echter, dat ook wanneer men de vakken 8 t/m 11 afzonderlijk beschouwt, het Cl-gehalte bij L.W. daar niet veel lager is dan bij H.W.; gemiddeld is dit zelfs minder dan 0,5 gram Cl. per liter.

Het verschil in chloorgehalte bij H.W. en bij L.W. volgens bijlage 10 is dus niet in overeenstemming met de resultaten van de opeenvolgende zoutwaarnemingen op één dag. Bij het beoordelen van bijlage 10, die het resultaat geeft van de beschreven wijze van verwerken der waarnemingen, bedenke men dat niet precies vast te stellen is geweest het tijdsverloop tussen het waarnemen van een bepaalde bovenafvoer te Lobith en het merkbaar worden daarvan in 't gebied van Krammer en Grevelingen. Dit tijdsverloop is natuurlijk ook afhankelijk van de grootte van de bovenafvoer en de plaats van waarneming. Voor dit tijdsverloop is echter bij het verwerken voor alle waarnemingen drie dagen aangehouden.

Er zij nog aan herinnerd, dat een proef genomen is met een tijdsverloop van 14 dagen, hetgeen een slechter resultaat gaf (bijlagen 11 en 12).

Anderzijds staat niets vast omtrent de betrouwbaarheid van de oorspronkelijke waarnemingen. De plaats hiervan was vaak slechts vaag aangeduid, terwijl ook niet bekend is of de waarnemingen wel steeds precies op het tijdstip van H.W. of van L.W. verricht zijn.

Als bijlage bij de waarnemingen, verstrekt door het Bacteriologisch Laboratorium te Bergen op Zoom, was nog aanwezig een grafiek die het verband geeft tussen het chloorgehalte van het water en het bacteriëngehalte, als resultaat van een meting vòòr Bruinisse op 4 December 1936. Hieruit blijkt dat het bacteriëngehalte sterk toeneemt als het chloorgehalte afneemt.

's-Gravenhage, 6 November 1951.

De Technisch Opzichter,

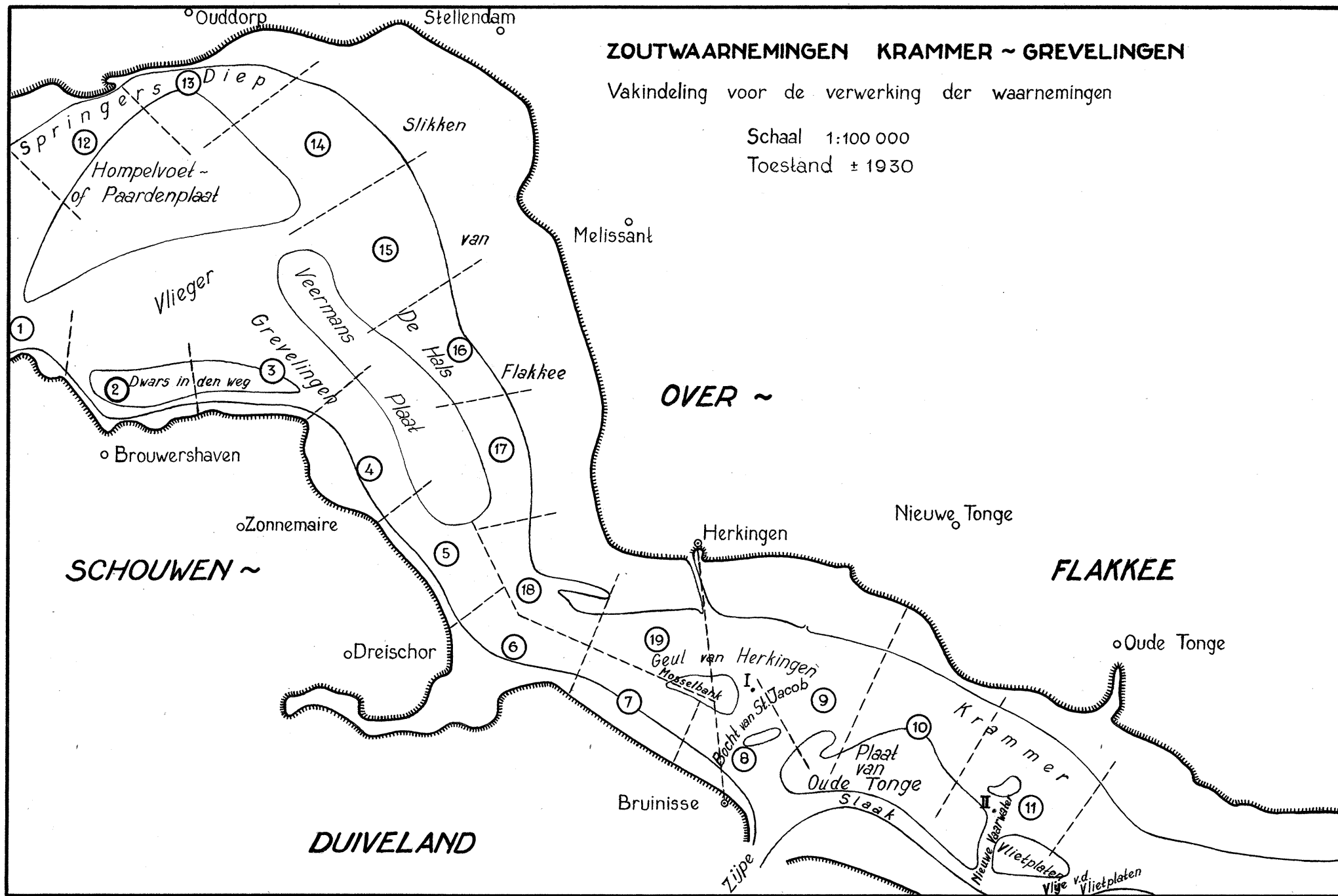
W. Druet.

ZOUTWAARNEMINGEN KRAMMER ~ GREVELINGEN

Vakindeling voor de verwerking der waarnemingen

Schaal 1:100 000

Toestand ± 1930



DUIVELAND

OVER ~

SCHOUWEN ~

FLAKKEE

ZOUTWAARNEMINGEN KRAMMER - BOCHT VAN ST. JACOB - GREVELINGEN, VERDER LANGS BROUWERSHAVEN GAANDE NAAR BROUWERSHAVENSEZEEGAT (a)

L.W. Areometerwaarnemingen t.o.v. waterstand te Lobith (3 dagen eerder)

Gemiddelden der waarnemingen in de aangenomen vakken (tussen haakjes: aantal waarnemingen)

Lengteschaal 1:125000 Grevelingen voor Brouwershaven Lijn Herkingen-Bruinisse Bocht St. Jacob Wijk v. Bruinisse Kramer	1,021 ⁵ (3)	1,021 (3)	1,021 (4)					1
			1,021 (2)					2
	1,021 ⁵ (9)	1,021 ⁵ (9)	1,021 (14)		1,018 ⁵ (2)			3
		1,021 (3)	1,020 (3)	1,020 ⁵ (3)				4
	1,021 ⁵ (36)	1,021 ⁵ (28)	1,020 ⁵ (38)	1,021 (7)	1,019 ⁵ (8)	1,016 ⁵ (2)	1,014 (4)	5
	1,022 (10)	1,022 (7)	1,021 (12)	1,019 ⁵ (3)	1,020 (2)	1,018 ⁵ (3)		6
	1,022 (5)	1,021 ⁵ (3)	1,021 ⁵ (4)			1,019 (2)		7
	1,021 (3)	1,020 ⁵ (4)	1,021 ⁵ (5)	1,020 (7)	1,018 ⁵ (3)	1,017 ⁵ (7)		8
		1,021 ⁵ (2)	1,020 ⁵ (3)	1,020 (5)		1,017 (4)		9
	1,021 ⁵ (3)	1,021 ⁵ (3)		1,020 ⁵ (6)				10
	1,022 ⁵ (4)			1,021 (15)				11
Waterstand te Lobith 3 dagen eerder								
								9.00 10.00 11.00 12.00 13.00 14.00 15.00 16.00 +N.A.P.

waarnemingen in deze kolom = 1,009

verspreide waarnemingen van 11

Vaknummers (zie bijlage 1)

ZOUTWAARNEMINGEN KRAMMER-BOCHT VAN St.JACOB-GREVELINGEN, VERDER LANGS BROUWERSHAVEN GAANDE NAAR HET BROUWERS-HAVENSEZEEGAT (a)

H.W. Areometerwaarnemingen t.o.v. waterstand te Lobith (3 dagen eerder)

Gemiddelden der waarnemingen in de aangenomen vakken (tussen haakjes:aantal waarnemingen)

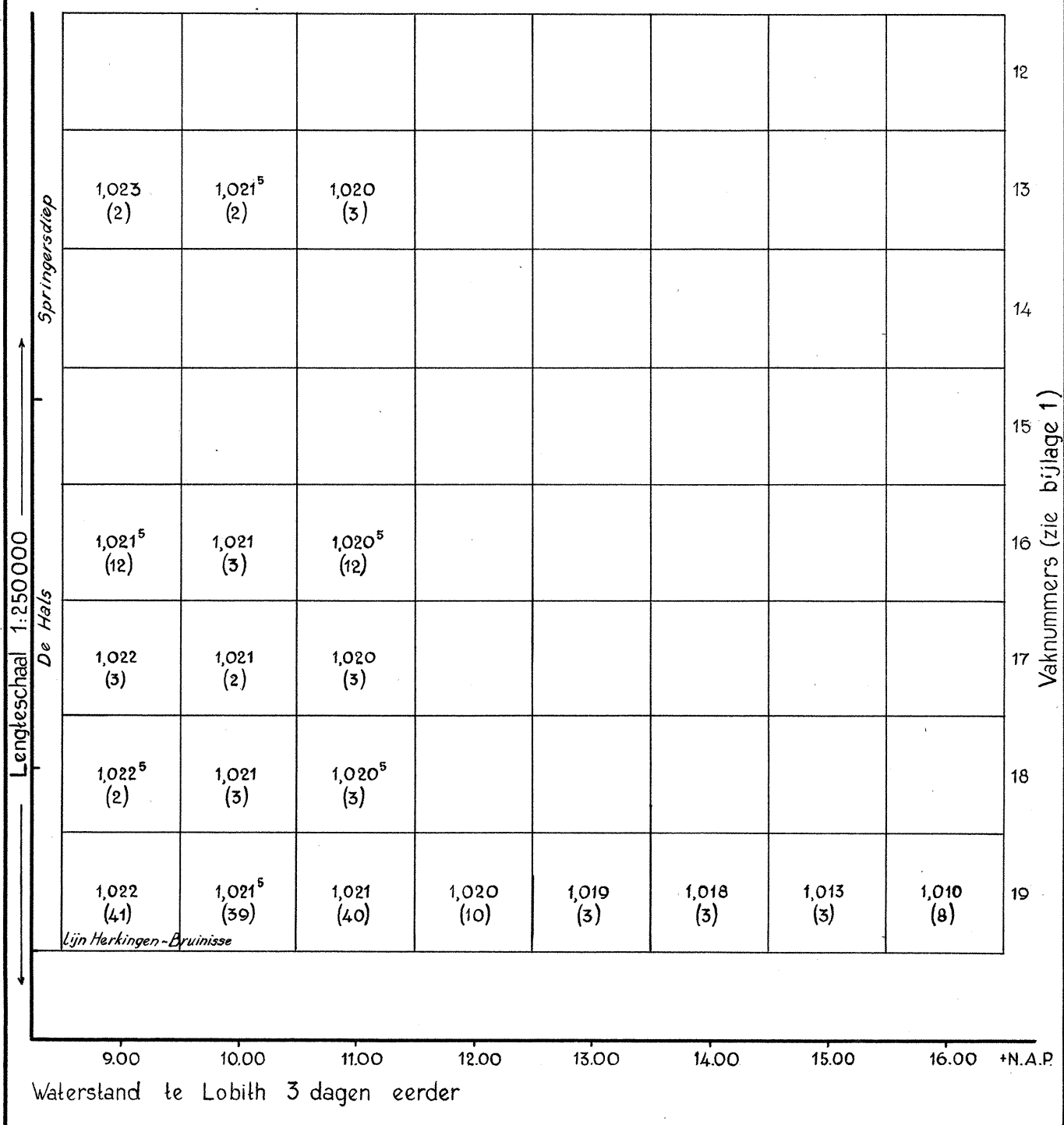
Lengteschaal 1:250000 ↓ Krammer Bocht St. Jacob Wijde v. Bruinisse Grevelingen voor Brouwershaven ↑										1	
											2
		1,021 ⁵ (3)	1,021 ⁵ (2)	1,020 ⁵ (3)							3
		1,022 (4)	1,021 (7)	1,020 (10)	1,020 ⁵ (5)					kolom = 1,015 ⁵	4
		1,022 (49)	1,021 ⁵ (29)	1,021 (47)	1,019 ⁵ (11)	1,019 (12)	1,018 (4)			in deze	5
		1,021 ⁵ (15)	1,021 ⁵ (7)	1,021 (6)			1,017 ⁵ (2)			in deze	6
		1,022 (4)	1,021 (10)	1,021 (10)	1,019 (4)	1,019 (8)	1,016 (3)			in deze	7
		1,022 (11)	1,021 (12)	1,020 ⁵ (16)	1,020 (9)	1,019 ⁵ (5)	1,017 ⁵ (3)			in deze	8
		1,021 ⁵ (7)	1,022 (5)	1,021 (7)	1,020 ⁵ (6)	1,020 (6)				in deze	9
		1,022 (19)	1,021 ⁵ (28)	1,020 ⁵ (22)	1,020 (9)	1,019 ⁵ (6)				Het gemiddelde van 10 verspreide waarnemingen	10
		1,022 (13)	1,021 (16)	1,021 ⁵ (8)						Het gemiddelde van 22 verspreide waarnemingen	11
	9.00	10.00	11.00	12.00	13.00	14.00	15.00	16.00	+N.A.P.		

Vaknummers (zie bijlage 1)

ZOUTWAARNEMINGEN VANAF DE LIJN HERKINGEN - BRUINISSE, GAANDE DOOR DE HALS EN HET SPRINGERSDIEP (b)

H.W. Areometerwaarnemingen t.o.v. waterstand te Lobith (3 dagen eerder)

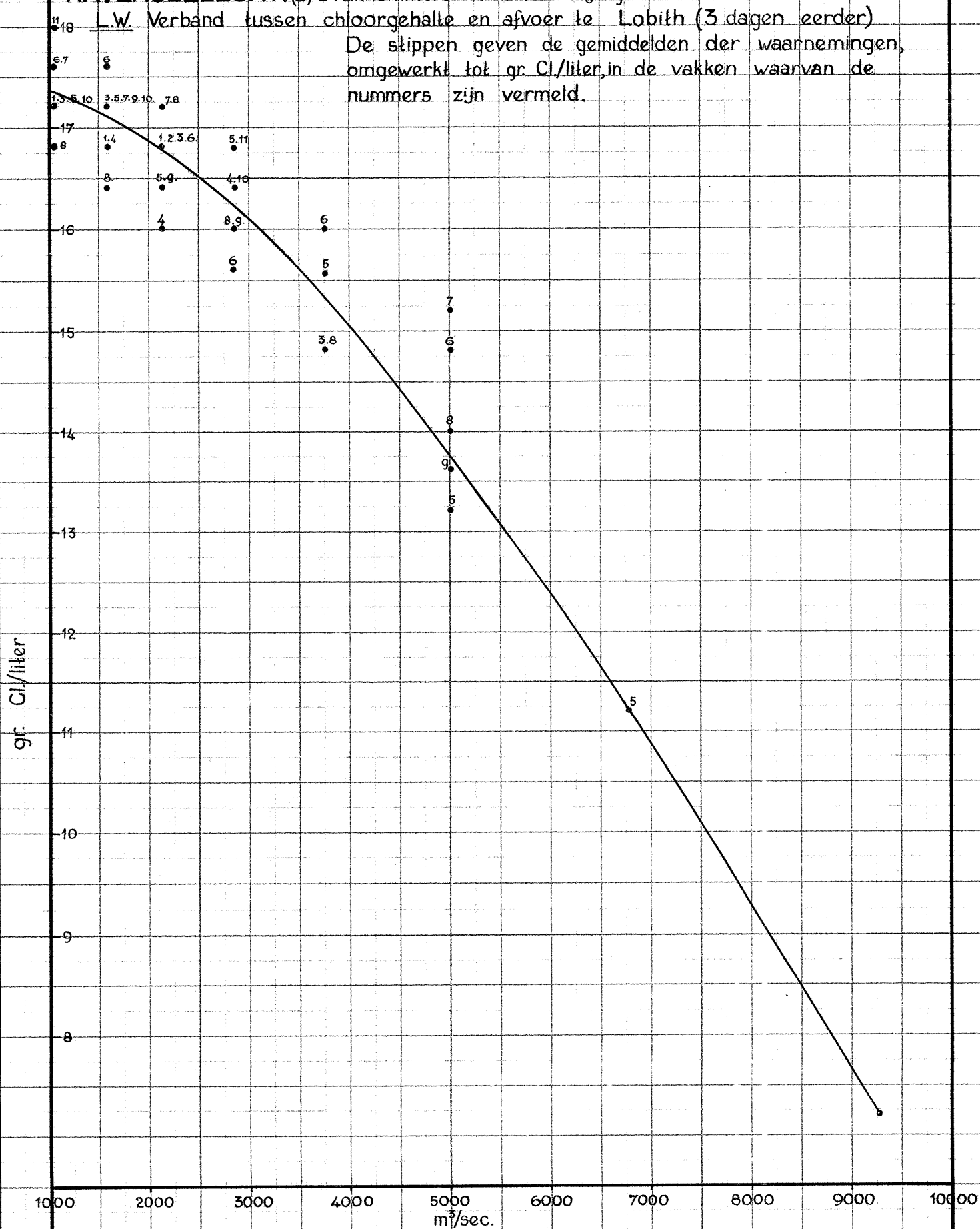
Gemiddelden der waarnemingen in de aangenomen vakken (tussen haakjes:aantal waarnemingen)



ZOUTWAARNEMINGEN KRAMMER-BOCHT VAN ST. JACOB-GREVELINGEN, VERDER LANGS BROUWERSHAVEN GAANDE NAAR HET BROUWERSHAVENSEZEEGAT. (a) = vaknummers 11~1 van bijlage 1.

L.W. Verband tussen chloorgehalte en afvoer te Lobith (3 dagen eerder)

De stippen geven de gemiddelden der waarnemingen, omgewerkt tot gr Cl/liter, in de vakken waarvan de nummers zijn vermeld.

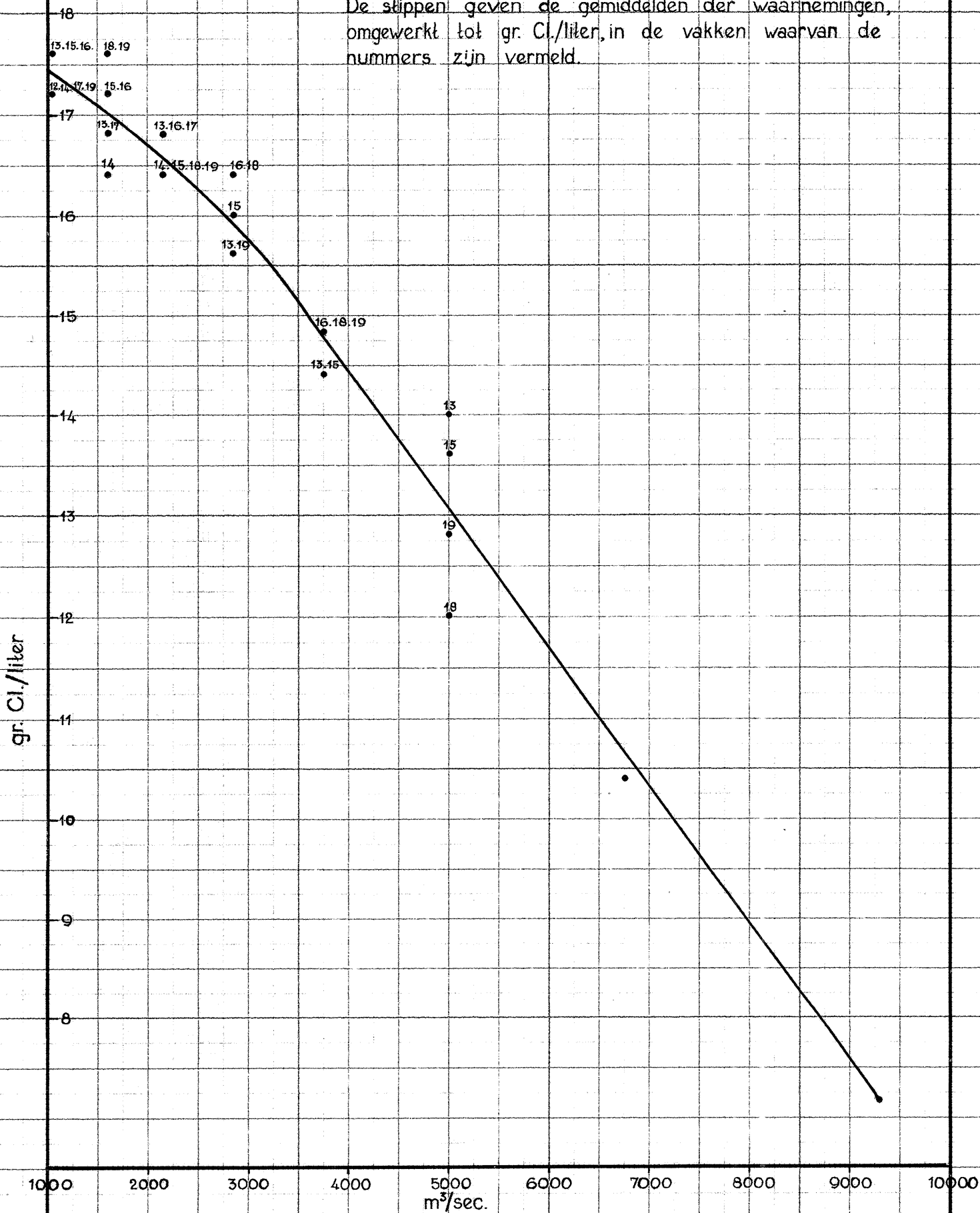


Bovenafvoer te Lobith 3 dagen eerder

**ZOUTWAARNEMINGEN VANAF DE LUN HERKINGEN-BRUISSE GAAN-
DE DOOR DE HALS EN HET SPRINGERSDIEP. (b) -vakno. 12-19 van bijl. 1.**

L.W. Verband tussen chloorgehalte en afvoer te Lobith (3 dagen eerder)

De stippen geven de gemiddelden der waarnemingen, omgewerkt tot gr. Cl./liter, in de vakken waarvan de nummers zijn vermeld.

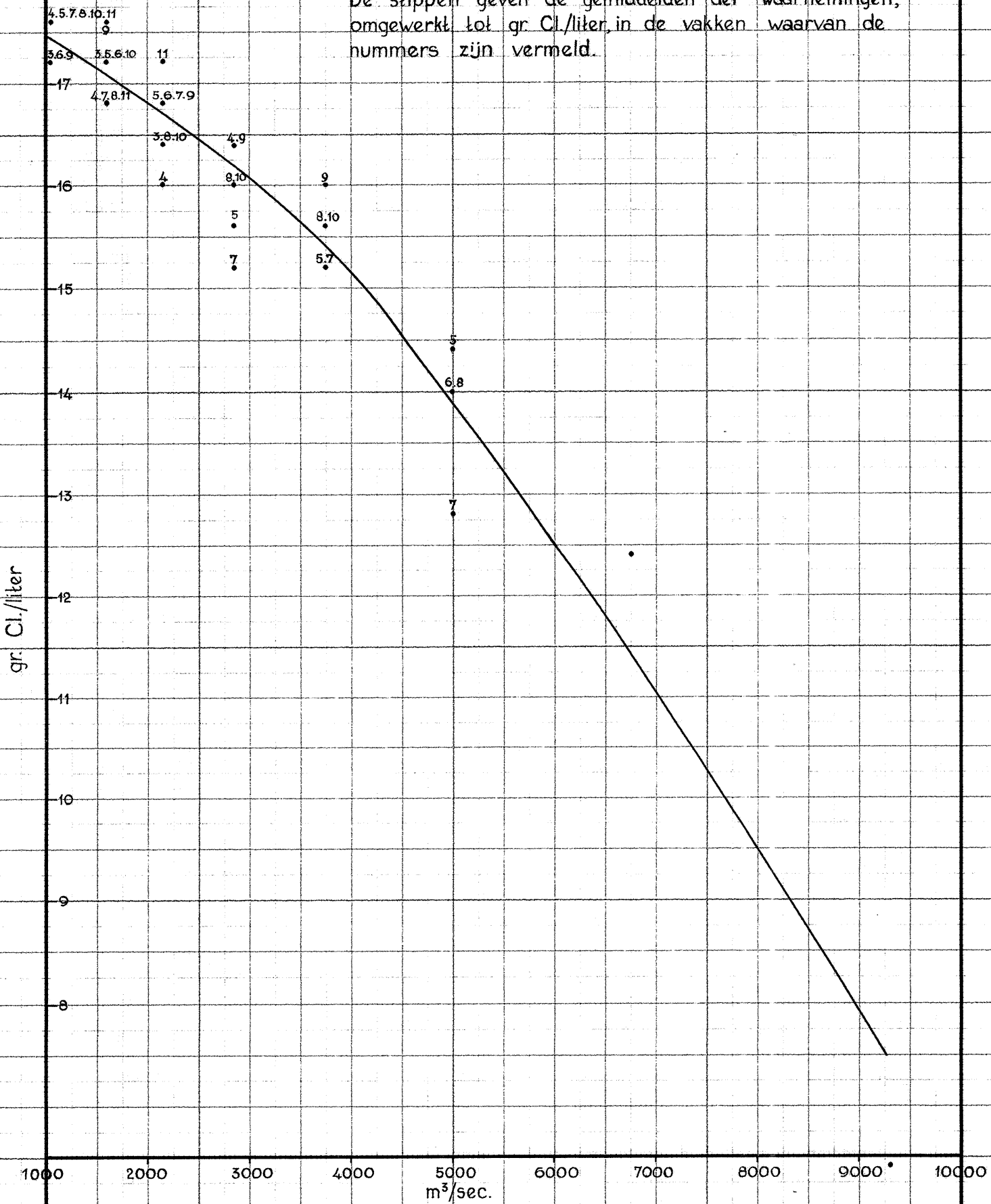


Bovenafvoer te Lobith 3 dagen eerder

ZOUTWAARNEMINGEN KRAMMER-BOCHT VAN ST. JACOB - GREVELINGEN, VERDER LANGS BROUWERSHAVEN GAANDE NAAR HET BROUWERSHAVENSEZEEGAT. (a) = vaknummers 11-1 van bijlage 1.

16 H.W. Verband tussen chloorgehalte en afvoer te Lobith (3 dagen eerder)

De stippen geven de gemiddelden der waarnemingen, omgewerkt tot gr Cl./liter, in de vakken waarvan de nummers zijn vermeld.

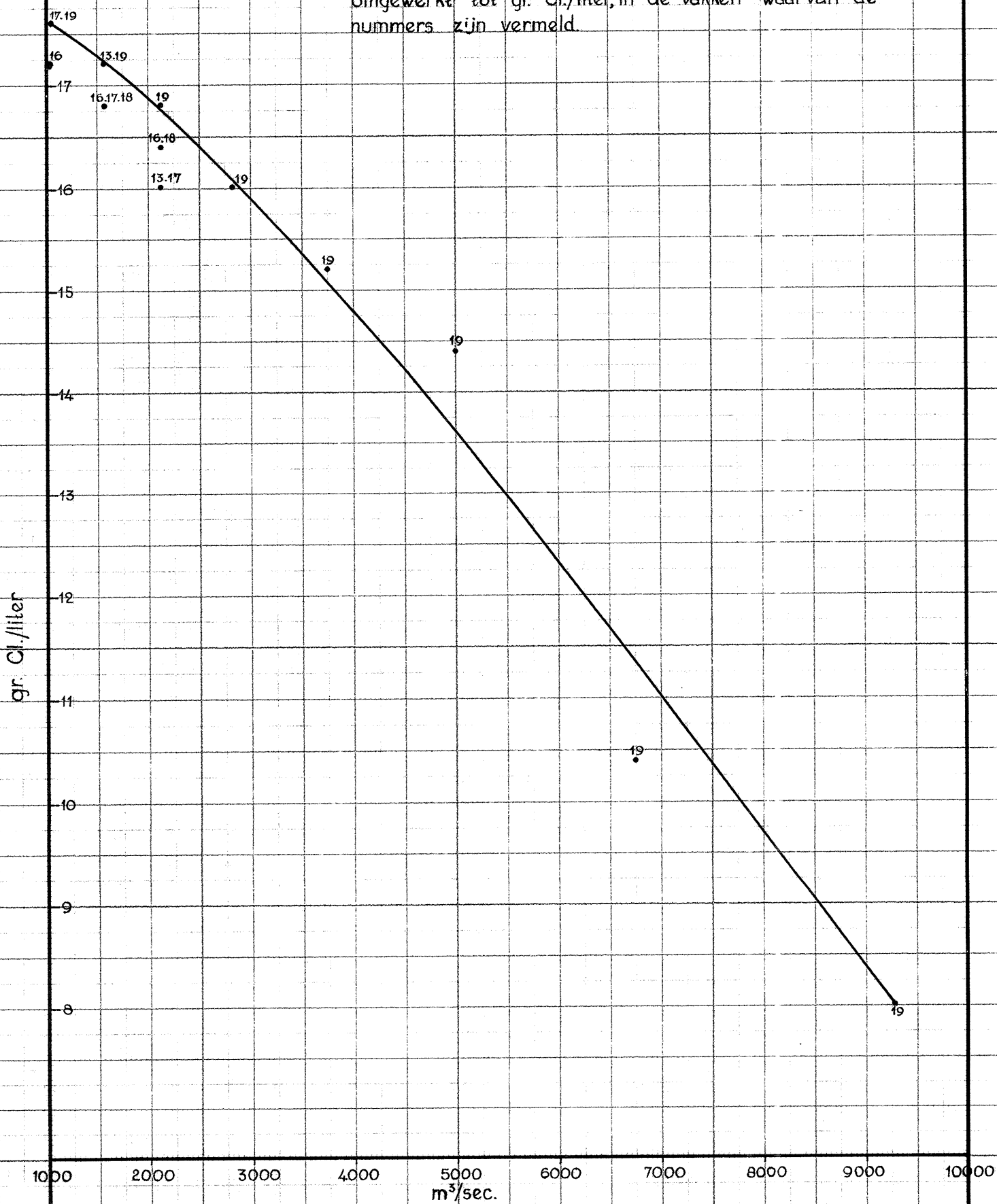


Bovenafvoer te Lobith 3 dagen eerder

**ZOUTWAARNEMINGEN VANAF DE LUN HERKINGEN - BRUINISSE, GAAN-
DE DOOR DE HALS EN HET SPRINGERSDIEP.** (b) - vakno. 12 ~ 19 van bijl. 1.

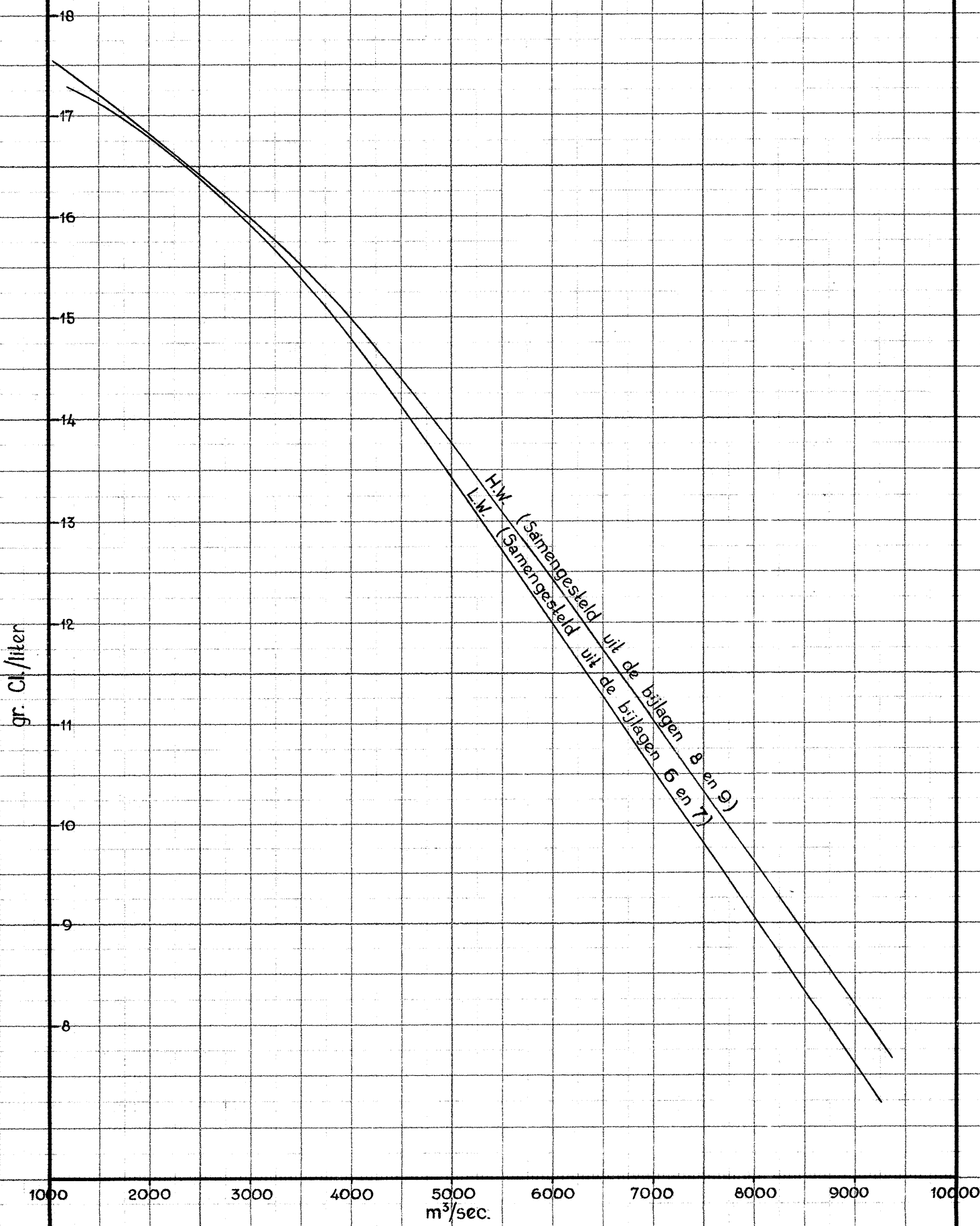
H.W. Verband tussen chloorgehalte en afvoer te Lobith (3 dagen eerder)

De stippen geven de gemiddelden der waarnemingen,
omgewerkt tot gr. Cl./liter, in de vakken waarvan de
nummers zijn vermeld.



Bovenafvoer te Lobith 3 dagen eerder

VERBAND TUSSEN CHLOORGEHALTE BIJ H.W. EN L.W. EN AFVOER
 TE LOBITH (3 DAGEN EERDER)
 VOOR HET GEBIED VAN KRAMMER EN GREVELINGEN



Bovenafvoer te Lobith 3 dagen eerder

ZOUTWAARNEMINGEN VANAF DE LIJN HERKINGEN~BRUINISSE,GAAN- DE DOOR DE HALS EN HET SPRINGERSDIEP (b)

H.W. Areometerwaarnemingen t.o.v. waterstand te Lobith (14 dagen eerder)

Gemiddelden der waarnemingen in de aangenomen vakken (tussen haakjes:aantal waarnemingen)

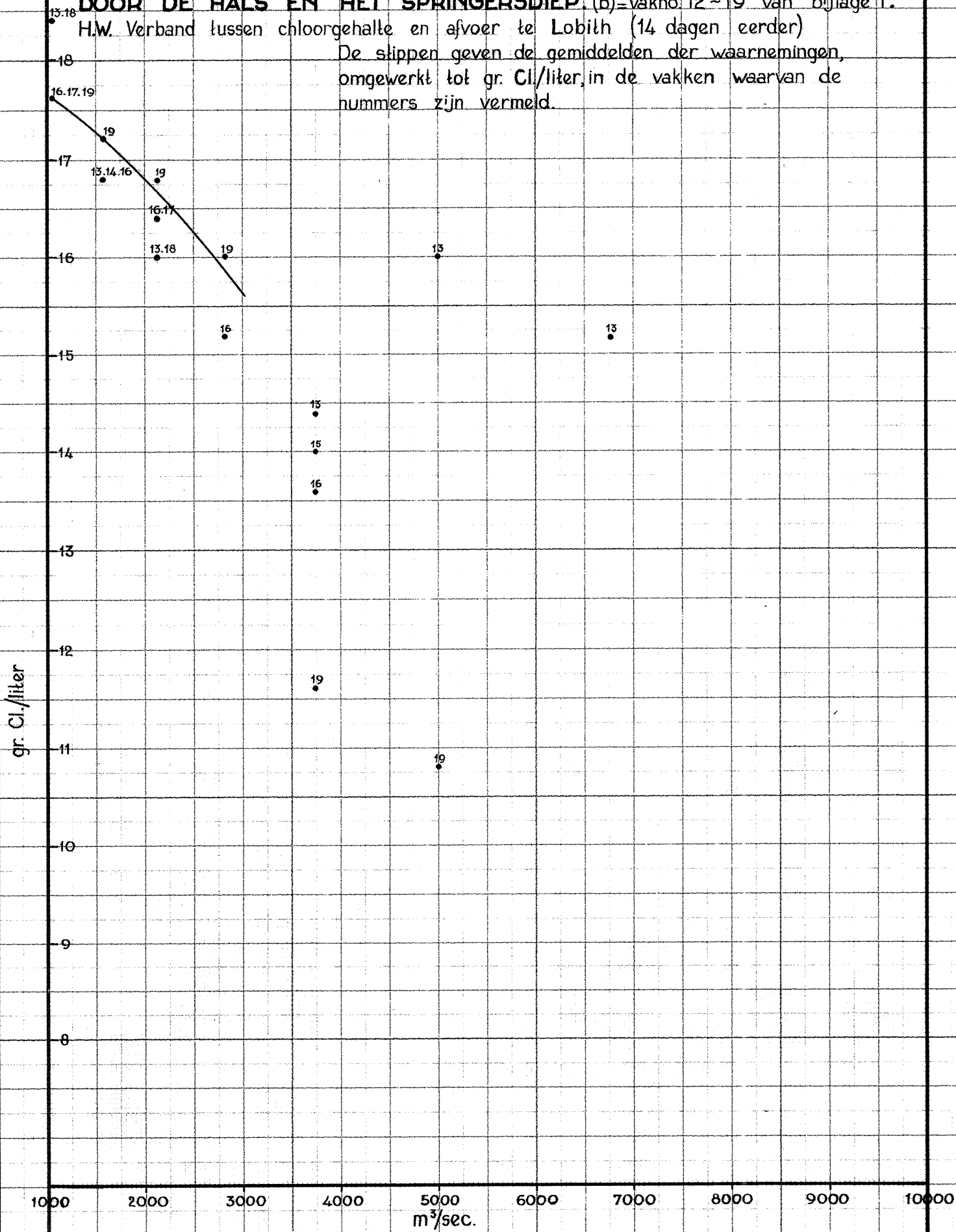
Lengteschaal 1:125000 ↑ Springersdiep ↓ De Hals ↓									12
	1,023 (2)	1,021 (3)	1,020 (2)		1,018 (2)	1,020 (5)			13
		1,021 (2)							14
					1,017 ⁵ (2)				15
	1,022 (5)	1,021 (12)	1,020 ⁵ (7)	1,019 (4)	1,017 (3)				16
	1,022 (3)		1,020 ⁵ (5)						17
	1,023 (2)		1,020 (5)						18
	1,022 (42)	1,021 ⁵ (40)	1,021 (36)	1,020 (12)	1,014 ⁵ (13)	1,013 ⁵ (8)	1,019 (3)		19
<i>Lijn Herkingen~Bruinisse</i>									
	9.00	10.00	11.00	12.00	13.00	14.00	15.00	16.00	+N.A.P.
Watersland te Lobith 14 dagen eerder									

Vaknummers (zie bijlage 1)

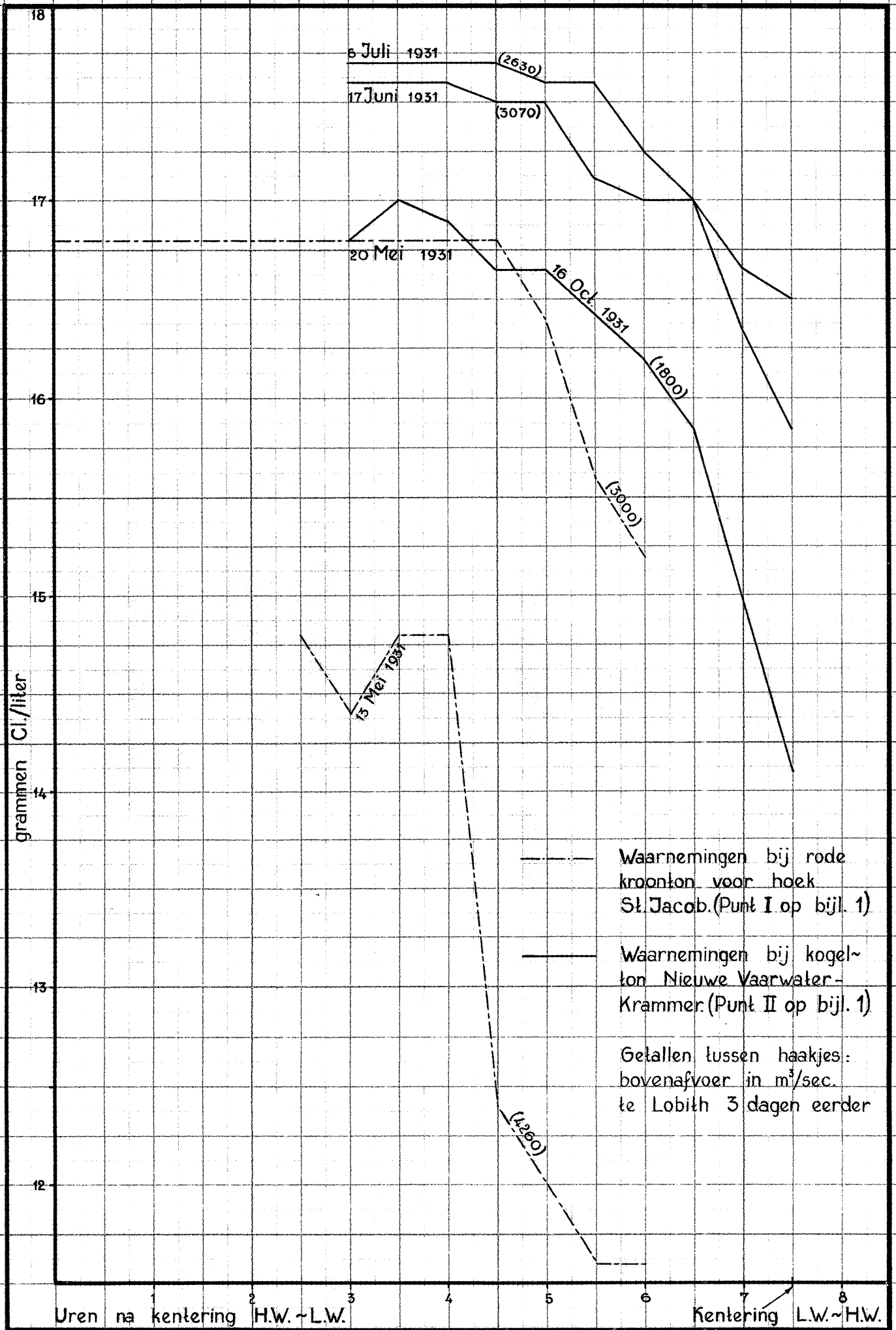
ZOUTWAARNEMINGEN VANAF DE LUN HERKINGEN ~ BRUINISSE, GAANDE DOOR DE HALS EN HET SPRINGERSDIEP. (b) = vakno. 12 ~ 19 van bijlage 1.

H.W. Verband tussen chloorgehalte en afvoer te Lobith (14 dagen eerder)

De stippen geven de gemiddelden der waarnemingen, omgewerkt tot gr. Cl./liter, in de vakken waarvan de nummers zijn vermeld.



Bovenafvoer te Lobith 14 dagen eerder

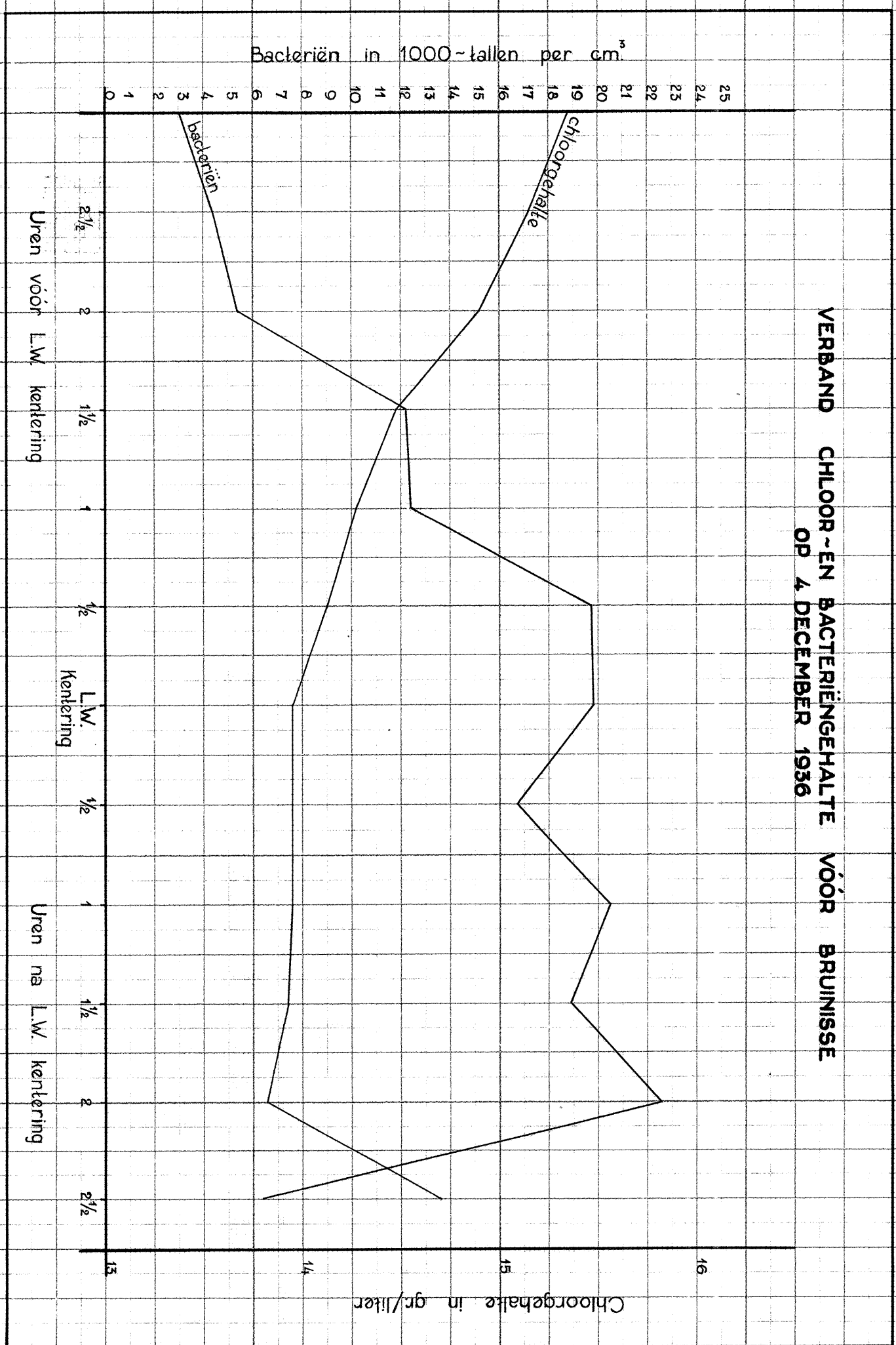


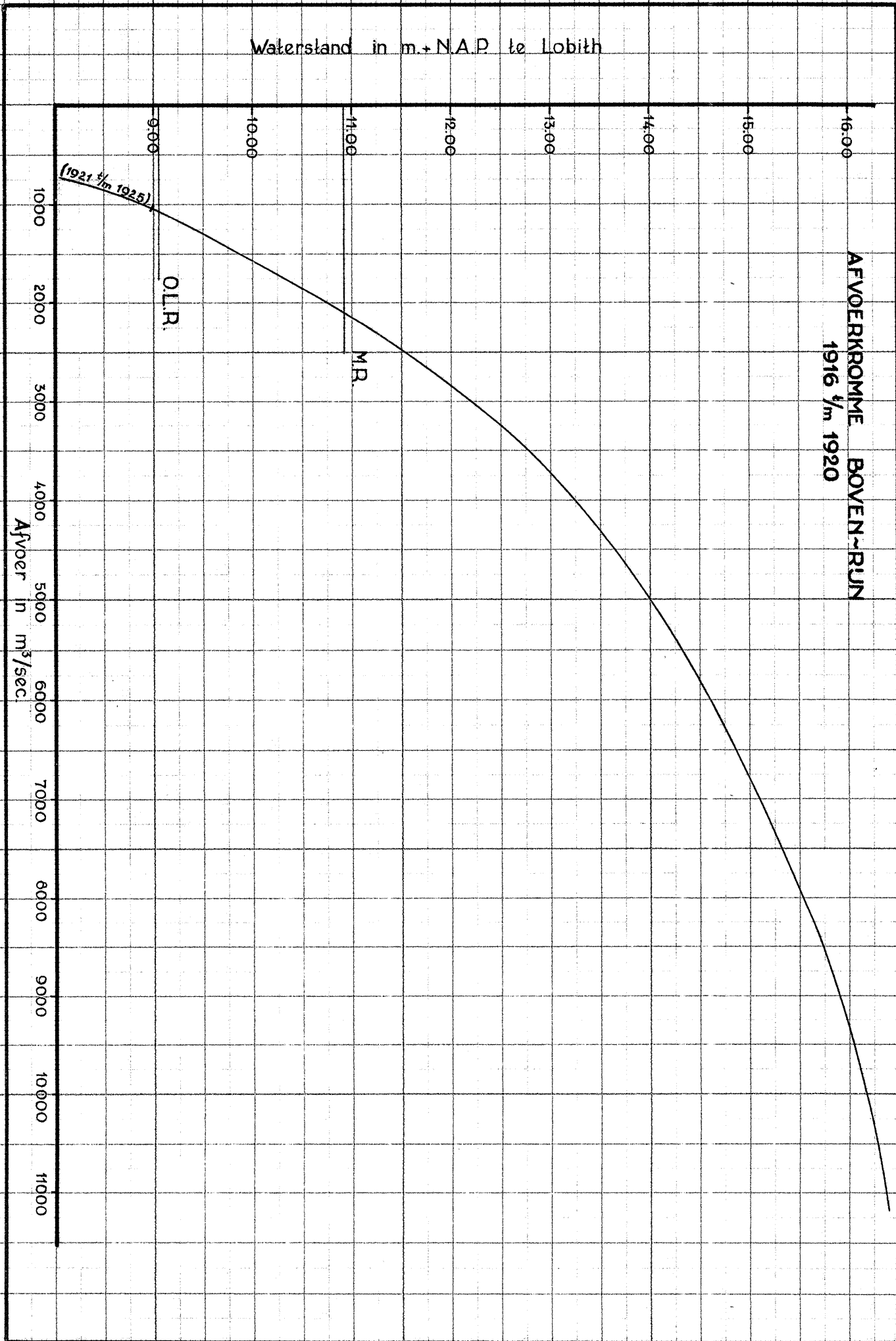
--- Waarnemingen bij rode kroonton voor hoek St. Jacob. (Punt I op bijl. 1)

— Waarnemingen bij kogelton Nieuwe Vaarwater-Krammer. (Punt II op bijl. 1)

Getallen tussen haakjes: bovenafvoer in m³/sec. te Lobith 3 dagen eerder

VERBAND CHLOOR-EN BACTERIËNGEHALTE VÓÓR BRUINISSE
OP 4 DECEMBER 1936





AFVOERKROMME BOVEN-RIJN
 1916 1/2 m 1920