

12

# VERSLAG

OVER HET

VOORGEVALLENE TIJDENS DEN IJSGANG

OP DE

## NEDERLANDSCHE RIVIEREN

IN DE

MAANDEN DECEMBER 1887 en JANUARI 1888.

C 29 ②  
BIBLIOTHEEK  
1887-1888  
Directie van de Waterstaat

C 29, ②  
1887-1888

RIKSWATERSTAAT  
DIR. BENEDENRIVIEREN

RIKSWATERSTAAT  
BIBLIOTHEEK

RIKSWATERSTAAT  
BIBLIOTHEEK  
1007-38  
DIR. BENEDENRIVIEREN

# VERSLAG

OVER HET

## VOORGEVALLENE TIJDENS DEN IJSGANG

OP DE

## NEDERLANDSCHE RIVIEREN

IN DE

MAANDEN DECEMBER 1887 en JANUARI 1888.



## VERSLAG over het voorgevallene tijdens de beweging en het vastzitten van het ijs op de Nederlandsche rivieren in de maanden December 1887 en Januari 1888.

In de laatste week van het jaar 1887 viel een vrij hevige vorst in, terwijl de waterspiegel op de beide hoofdrievieren dalende was.

Onder invloed van dien vorst bleef deze daling aanhouden, vertoonde zich weldra op al de rivieren drijfijis, en geraakten ten slotte de Geldersche IJssel, de Neder Rijn en Lek, de Dordtsche Waterwegen en de Boven Maas voor een groot gedeelte met ijs bezet.

In dit verslag wordt een overzicht gegeven van de verschijnselen, die zich daarbij hebben voorgedaan.

Ter verduidelijking zijn hierbij gevoegd 4 bijlagen, waarvan de eerste een overzicht geeft van de weërgesteldheid, terwijl de overige drie gegevens betrekkelijk de rivieren bevatten.

Zoo geeft Bijlage II *a b c* de waterstanden van 20 December 1887 tot 11 Januari 1888 aan de peilschalen te Keulen, Lobith, langs den Gelderschen IJssel, den Neder Rijn, de Lek en de Boven Maas waargenomen, waarbij tevens de toestand van het ijs is aangeduid, terwijl Bijlage III daarvan eene graphische voorstelling geeft.

Bijlage IV *a* geeft een overzicht van den toestand der ijsbezetting op den Gelderschen IJssel op 4 Januari 1888.

Bijlage IV *b* van dien in den Neder Rijn van af het Heterensche veer tot den bovenmond, en Bijlage IV *c* van dien in de Lek van af den benedenmond tot het fort Everdingen, beide op den namiddag van den 6den Januari 1888.

De buitengewone riviercorrespondentie is ingesteld geweest voor den Neder Rijn, de Lek en den Gelderschen IJssel van en met den 8sten tot en met den 11den Januari 1888.

### De Geldersche IJssel.

Nadat de vorst op 23 December 1887 was ingevallen, geraakten reeds op 27 December de vlakten wederzijds de Keteldammen met ijs bezet en dreef er veel ijs op de Zuiderzee in de richting van Urk en Schokland.

De volgende dag des namiddags ten 10 ure vertoonde zich te Westervoort het eerste drijfijis op de rivier, in zee buiten de Keteldammen strekte het drijfijis zich uit zoover het oog reikte.

Zoals uit Bijlage I te zien is, daalde daarop de temperatuur op 29 December tot  $-12^{\circ}$  celcius, zoodat dien dag op de geheele rivier drijfijis aanwezig was, te Westervoort over  $\frac{1}{2}$ , te Dieren over  $\frac{1}{5}$ , te Zutphen over  $\frac{1}{10}$ , te Deventer over  $\frac{1}{5}$ , te Katerveer en te Kampen over  $\frac{1}{2}$  der breedte en te Doesburg over de volle breedte.

De schipbruggen te Westervoort, Doesburg en Deventer werden weggenomen.

In zee vermeerderde het drijfijis sterk.

Op den 30sten December des namiddags ten 3 ure zette het ijs zich vast in de doorvaart-openingen van de brug te Kampen, overal elders bleef het dien dag nog drijvende, afwisselend over  $\frac{1}{4}$  en  $\frac{3}{4}$  der breedte.

Den 31sten December zette het ijs zich vast in de linker doorvaart-opening der brug te Westervoort, alsmede boven de brug te Kampen tusschen de doorvaart-opening en den rechter oever over 400 M. lengte. Het drijfijz vermeerderde overal.

Het vaste ijs buiten de Keteldammen breidde zich uit tot in het Ganzendiep, het Rechterdiep en den benedenmond van den Ketel.

Op den 1sten Januari daalde de thermometer op nieuw tot  $12^{\circ}$  celcius beneden het vriespunt en bereikte de vorst haar toppunt. Het drijfijz dat afwisselend over de volle breedte en  $\frac{1}{2}$  der breedte aanwezig was, stuitte tegen de ijsbezetting in den Ketel, deze groeide hierdoor geregeld aan, zoodat op den 1sten Januari des voormiddags ten 8 ure K. M. R. 113, des namiddags ten 8 ure K. M. R. 101 (Katerveer) des namiddags ten 8.30 ure K. M. R. 100 (spoorwegbrug bij Hattem), op den 2den Januari des voormiddags ten 8 ure het veer te Olst en des namiddags ten 2 ure K. M. R. 75 door de ijsbezetting was bereikt.

Eene tweede ijsbezetting vormde zich op den 2den Januari omstreeks 3 ure des voormiddags in de bocht bij het kasteel Nijenbeek (K. M. R. 56); ook hiertegen schoof het drijfijz geleidelijk aan, zoodat het op den 2den Januari des namiddags ten 3 ure tot het Bronkhorster veer en des avonds ten 7 ure tot Dieren, op den 3den Januari des voormiddags ten 5 ure tot Doesburg, des namiddags ten 12 ure tot het veer te Rheden, des namiddags ten 4 ure tot K. M. R. 9, ten 6 ure tot den Steenwaard en ten 8 ure tot K. M. R. 4 vast zat.

Op den 3den Januari des namiddags ten 8 ure geraakte het ijs boven de spoorwegbrug te Westervoort vast; ook dit groeide van daar af aan, tot des avonds ten 11 ure, de kop van de separatie-krib werd bereikt.

Op dat oogenblik was de geheele rivier met vast ijs bezet met uitzondering van de volgende groote open vakken:

- 1°. Een vak lang 3 kilometer (van K. M. R. 92 tot 89), beneden Wijhe.
- 2°. Een vak lang 19 kilometer (van K. M. R. 75 tot 56) van 9 kilometer boven tot 10 kilometer beneden Deventer.
- 3°. Een vak lang 2 kilometer (van K. M. R. 4 tot 2) beneden de spoorwegbrug te Westervoort.

Ook waren nog vijf kleinere vakken aanwezig, en wel een tusschen de 1ste en 2de piiler van de brug te Kampen lang 80 M., een beneden Brummen lang 400 M., een beneden de Dierensche Hank lang 50 M., een tusschen K. M. R. 21 en 22 lang 70 M., en een beneden den loswal te Bingerden lang 40 M.

De toestand van het ijs op den 4den Januari is voorgesteld op Bijlage IVa.

Het ijs was in hoofdzaak los op- en in elkaâr geschoven grond- en sneeuwijs, dik 0.30 à 0.80 M. Langs de oevers bereikte het blanke ijs eene dikte van 0.05 M. tot 0.10 M.

Op den 3den Januari viel de dooi in.

In het open vak bij Deventer, waarop den 4den Januari de schipbrug weër gelegd was, vormde zich door de kortstondige hernieuwing van de vorst op den 4den en 5den Januari eenig licht drijfijz, dat zich boven de schipbrug vastzette, maar op den 6den Januari reeds weër verdwenen was door den definitief ingevallen krachtigen dooi.

Op laatstgenoemden datum werd de eerste beweging in het ijs waargenomen te Westervoort, tusschen 1 en 3 uur des namiddags schoof hier door het open vak beneden de spoorwegbrug over 200 M. aan.

De ijsdikte bedroeg toen 0.20 à 0.50 M.

Op den 7den Januari werden de stations voorloopig bezet; te Dieren geraakte het ijs dien dag tweemaal in beweging, de eerste maal des voormiddags van 8.30 ure tot 9.20 ure, de tweede maal des avonds ten 9.30 ure.

Het bleef daarop gedurende den geheelen nacht doordrijven, maar was op den 8sten Januari des voormiddags ten 8 ure weder vast tusschen de K. M. R. 32 en 33.

Boven K. M. R. 32 was er op laatstgenoemd oogenblik blank water tot Doesburg.

Ook te Zutphen was het ijs op den 7den Januari des namiddags ten 3.30 ure voor korten tijd en des avonds van 9.15 tot 11.30 ure drijvende. Te Kampen nam het door den dooi sterk af.

Op den 8sten Januari werd de buitengewone riviercorrespondentie ingesteld, en geraakte het ijs op vele plaatsen in beweging.

Te Westervoort des namiddags ten 1.30 ure.

Het bleef daar flink doordrijven over  $\frac{1}{5}$  der breedte, maar alleen door de rechter opening van de spoorwegbrug.

Het ijs in de drie overige openingen geraakte eerst den volgenden dag des namiddags ten 3.30 ure los.

Te Dieren dreef het ijs des namiddags ten 7.30 ure weg, te Wijhe des voormiddags ten 9.30 ure, en te Olst ten 10.30 ure.

Te Zutphen was het namiddags van 6 tot 7 ure en te Katerveer des voormiddags van 6.30 tot 7.30 ure in beweging. Op laatstgenoemd punt begon het des voormiddags ten 10.30 ure op nieuw te drijven, maar zette zich des namiddags ten 12.30 ure beneden de spoorwegbrug weêr vast; boven de spoorwegbrug was er toen blank water.

Elders bleef het ijs dien dag nog vast; de schipbrug te Deventer werd weder weggenomen.

In het vaste ijs te Kampen vormde zich eene afspanning (afscheuring volgens eene nagenoeg rechte lijn) van 0.30 M. wijtde over de geheele breedte der rivier.

Op den 9den Januari des voormiddags ten 8 ure was de toestand als volgt:

Te Westervoort drijfs over  $\frac{1}{2}$  der breedte; te Dieren blank water, te Doesburg een weinig drijfs, te Zutphen ijs nog vast, van Zutphen tot K. M. R. 50 drijfs, van K. M. R. 50 tot 53c ijs vast, van K. M. R. 53c tot 55a blank water, van K. M. R. 55a tot 56a ijs vast, van K. M. R. 56a tot Deventer blank water, van Deventer tot Wijhe blank water met een weinig drijfs, te Katerveer en te Kampen ijs vast.

Op drie plaatsen geraakte het vaste ijs in beweging.

Te Zutphen van 5 tot 6 ure en van 8.15 tot 11.30 ure des voormiddags; de drie reglementaire seinschoten werden ten 8.15 ure gelost.

Te Katerveer des namiddags ten 2 ure, waar het geregeld bleef doordrijven over  $\frac{2}{5}$  van de breedte; des avonds zette het zich op ongeveer 2 K. M. beneden het veer weêr vast. Boven het veer was er toen blank water.

Te Zalk en Kampen des namiddags van 3 tot 4 uur, bij een waterstand te Kampen van 0.47 M. + A. P.

De dijken waren overal in goeden staat.

Op den 10den Januari des voormiddags ten 8 ure was de toestand van de ijsbezetting als volgt:

Van den separatiedam K. M. R. 0 tot K. M. R. 15a te Rheden blank water, van K. M. R. 15a tot 18a ijs vast, van K. M. R. 18a tot 80 M. beneden K. M. R. 19 blank water met zoom ijs, van K. M. R. 19 tot 22 ijs vast, van K. M. R. 22 (Doesburg) tot Dieren weinig drijfs, van Dieren tot K. M. R. 47a blank water, van K. M. R. 47a tot K. M. R. 49 (Zutphen) ijs vast, van K. M. R. 49 tot even beneden Zutphen blank water, van beneden Zutphen tot K. M. R. 53c ijs vast, van K. M. R. 53c tot 55a blank water, van K. M. R. 55a tot 56a ijs vast, van K. M. R. 56a tot Deventer blank water, van Deventer tot K. M. R. 103 blank water met eenig drijfs, van K. M. R. 103 tot 200 M. boven den benedenmond van den Ketel ijs vast met open vakken van K. M. R. 106 tot 111 en van 114 tot 115, en van de brug te Kampen tot de benedenhaven aldaar; in zee drijfs.

Het ijs boven en beneden Zutphen geraakte des middags ten 12 ure los en dreef door.

De dijken bleven goed.

In den nacht van den 10den op den 11den Januari ging het ijs tusschen Rheden en Dieren drijven.

Op den 11den Januari des voormiddags ten 3.30 ure geraakte het ijs te Kampen over de volle breedte en des voormiddags ten 8 ure het op 2000 M. beneden Katerveer vastzittend ijs in beweging.

Daarna was er van Westervoort tot Rheden blank water, van Rheden tot Dieren eenig vast zoom-ijis en drijfijis te Doesburg over de volle breedte, en te Dieren over 1/2 der breedte, van Dieren tot Zutphen blank water, van Zutphen tot Deventer eenig drijfijis, van Deventer tot Katerveer blank water met eenig drijfijis, van Katerveer tot Kampen veel drijfijis, boven de brug te Kampen langs den rechter oever een strook vast ijs, beneden Kampen veel drijfijis.

De dijken bleven goed.

De buitengewone riviercorrespondentie werd op den 11den Januari des avonds opgeheven.

Terwijl de waterspiegel te Lobith en te Westervoort van af den 29sten December 1887 tot den 4den Januari 1888 geregeld bleef dalen, vertoonden zich op het beneden Westervoort gelegen riviergedeelte vele onregelmatigheden onder den invloed der zich vormende ijsbezetting.

Door het ijs dat zich op den 31sten December in den Ketelmond had vastgezet, begon de waterspiegel te Kampen en Katerveer langzaam te rijzen; deze rijzing werd daarna op den 1sten Januari ook te Wijhe, Olst, en Zutphen, en op den 2den Januari te Deventer waargenomen.

De tweede ijsbezetting welke zich op den 2den Januari beneden Zutphen vormde, deed het water te Dieren, Doesburg en de Steeg wel wassen, maar kon den toen reeds verhoogden waterstand te Zutphen niet meer doen stijgen.

Na den 3den Januari bleef het water te Westervoort ongeveer staande, daalde het tusschen de Steeg en Deventer en wies een weinig beneden Deventer. Hierdoor was het verhang tusschen de Steeg en Katerveer op den 4den Januari, meer overeenkomstig het normale gekomen, terwijl het water gemiddeld 0.80 M. was opgestuwd.

Na den 4den Januari begon het water te Lobith en Westervoort te wassen, terwijl het op den IJssel beneden Westervoort geregeld bleef vallen; dien ten gevolge was op den 6den Januari bij vrij normaal verhang de algemeene opstuwung bijna verdwenen.

Het blijkt hieruit dat wel tijdens de vorming der ijsbezetting de waterspiegel belangrijke wijzigingen onderging maar al spoedig onder het vaste ijs een toestand intrad, welke de normale zeer nabij kwam.

Na den 6den Januari is eindelijk op den geheelen IJssel een geringe invloed van den was op den Rijn merkbaar; van den 7den op den 8sten Januari is die invloed iets krachtiger behalve boven Dieren, waar op den 7den Januari een sterke val werd waargenomen, welke waarschijnlijk door de bewegingen van het ijs te Dieren en Zutphen is veroorzaakt.

Toen daarna op den 8sten Januari het ijs te Zutphen nog steeds vast bleef, begon het water aldaar en boven die plaats sterk te wassen, terwijl het te Deventer en Olst viel.

Eindelijk brak op den 9den Januari ook het ijs te Zutphen op, waarop het daarboven opgestuwde water snel werd afgevoerd en benedenwaarts een krachtigen was veroorzaakte.

Na den 9den Januari bleef het ijs beneden Kampen nog steeds vast en de waterspiegel op den beneden IJssel rijzende; te Katerveer ontstond hierdoor op den 10den Januari eene opstuwung van 0.85 M.

Ten einde het bedrag van de opstuwung op den 3den en op den 6den Januari te leeren kennen, kunnen de waargenomen waterstanden vergeleken worden met die, welke bij overeenkomstige standen te Westervoort zijn waargenomen terwijl de rivier vrij van ijs was.

In de hieronder volgende tabel zijn de waterstanden van den 3den Januari vergeleken met het gemiddelde van die, welke op den 5den en 6den April 1885 werden aangeteekend, en die van den 6den Januari met die welke op 12—15 Mei 1885 werden aangeteekend.

Gedurende beide periodes was de waterspiegel over eenige dagen aan geen groote verandering onderhevig.

Aanduiding der peilschalen:	Gemiddelde der standen van 5 en 6 April 1885.	Op 3 Januari 1888.		Gemiddelde der standen van 12—15 Mei 1885.	Op 6 Januari 1888.	
		Waterstand in M. + A.P.	Opstuwung in centimeters.		Waterstand in M. + A.P.	Opstuwung in centimeters.
Lobith . . . . .	10.62	10.50		11.18	10.88	
Westervoort . . (zelfr. peilsch).	9.01	9.01	0	9.45	9.42	
Westervoort . . (brug).	8.85	8.90	5	9.30	9.04	26
De Steeg. . . . .	7.28	8.19	91	7.74	7.67	7
Doesburg . . . . .	6.63	7.84	121	7.04	7.19	15
Dieren . . . . .	5.63	6.91	128	6.08	6.25	17
Zutphen . . . . .	4.14	5.08	94	4.52	4.57	5
Deventer. . . . .	2.83	3.55	72	3.15	3.12	3
Olst . . . . .	2.06	3.15	109	2.38	2.84	46
Wijhe. . . . .	1.44	2.32	88	1.74	2.07	33
Katerveer . . . . .	0.38	0.99	61	0.72	0.88	16
Kampen . . . . .	0	0.17	17	0.16	0.17	1

In den volgenden staat is het verval per kilometer voor de verschillende riviervakken opgegeven, zooals dit is afgeleid uit de waterwaarnemingen, welke des voormiddags ten 8 ure op den 1sten tot den 11den Januari 1888 zijn verricht.

Door vergelijking met de vervallen welke bij een ongeveer overeenkomstigen waterstand en open rivier op den 5den April 1885 voorkwamen, krijgt men een overzicht van de afwijkingen in het verhang welke zich op den 1sten tot den 11den Januari hebben voorgedaan.

Ook is uit dezen staat te zien dat de meest afwijkende verhangen, welke door onderstreping zijn aangeduid zich hebben voorgedaan bij het vastraken en losgaan van het ijs. Verder is daarin op te merken dat binnen weinige dagen nadat het ijs in rust gekomen is de groote afwijkingen zijn verdwenen, en over het geheel eene geringe vermeerdering van het verhang in vergelijking met dat bij open rivier is waar te nemen voor die riviergedeelten, waarop het ijs vast zit, welke vermeerdering van verhang noodig is geworden tot het overwinnen van den door het ijs vermeerderden wrijvingsweerstand.

Een natuurlijk gevolg hiervan is, dat in de open vakken de waterspiegel aan het bovineinde verlaagd en aan het benedeneinde verhoogd wordt, zoodat het verhang daarop kleiner dan het normale wordt.

Het meest in het oog loopend is dit verschijnsel waar te nemen op het open vak tusschen Deventer en Olst.

Aanduiding der riviervakken.	Verval per kilometer in centimeters.											
	Op 5 April 1885 bij open rivier.	Op de 11 dagen der maand Januari 1888.										
		1 Jan.	2 Jan.	3 Jan.	4 Jan.	5 Jan.	6 Jan.	7 Jan.	8 Jan.	9 Jan.	10 Jan.	11 Jan.
Brug Westervoort-De Steeg.	11.2	10.8	10.7	<u>5.3</u>	9.5	12.5	8.8	10.0	11.7	3.7	<u>3.1</u>	10.9
De Steeg-Doesburg . . . .	7.9	7.0	6.1	<u>4.3</u>	5.1	7.3	6.1	6.3	10.1	<u>27.0</u>	23.3	7.6
Doesburg-Dieren . . . .	11.0	10.5	9.4	<u>13.3</u>	9.5	6.6	10.5	10.9	<u>1.1</u>	4.4	3.7	8.2
Dieren-Zutphen.	9.4	9.7	<u>6.6</u>	11.4	10.4	10.1	10.5	8.6	8.3	9.8	<u>3.8</u>	8.2
Zutphen-Deventer . . . .	7.7	8.0	<u>11.8</u>	9.0	8.3	7.6	8.5	10.7	12.9	15.2	<u>18.5</u>	9.0
Deventer-Olst .	6.3	5.6	<u>0.7</u>	3.3	2.9	2.5	2.3	2.0	<u>1.1</u>	4.1	5.2	7.6
Olst-Wijhe . .	8.2	<u>7.7</u>	8.6	11.2	10.8	9.9	10.4	10.1	10.8	<u>4.2</u>	4.7	7.2
Wijhe-Katerveer	6.9	<u>5.7</u>	7.6	8.5	7.9	7.7	7.6	7.4	6.2	3.0	<u>2.8</u>	5.2

### De Neder-Rijn en Lek.

Het eerste drijfijis op deze rivieren werd waargenomen in de nacht van 28 op 29 December te Pannerden en te Vreeswijk.

Op den 29sten December des voormiddags ten 8 ure was er te Lobith eenig drijfijis, te Pannerden drijfijis over  $\frac{1}{8}$ , te Arnhem en Eck en Wiel over  $\frac{1}{3}$  der breedte.

Ook op de overige plaatsen langs de rivieren werd er drijfijis waargenomen, te Pannerden werd de gierpont en te Arnhem en te Vreeswijk de schipbrug weggenomen; in de duikersluis te Wijk bij Duurstede en in de schutsluizen te Vreeswijk werden de schotbalken geplaatst.

Op den 30sten December was de geheele rivier met drijfijis bedekt te Lobith over  $\frac{1}{4}$ ; te Pannerden over  $\frac{1}{10}$ , te Arnhem over  $\frac{1}{4}$ , te Eck en Wiel over  $\frac{1}{2}$ , te Wijk bij Duurstede en Vreeswijk over  $\frac{1}{2}$  der breedte.

Te Vianen werden de deuren en schuiven der Wilhelminasluis gesloten.

Op den 31sten December bleef het ijs nog drijven, afwisselend over de geheele en halve breedte der rivier.

De eerste ijsbezetting vormde zich boven Krimpen op den 1sten Januari des voormiddags ten 9 ure bij een waterstand te Krimpen van 0.90 M. + A. P. Het drijfijis



schoof daartegen vast, zoodat op den 2den Januari des namiddags ten 1,30 ure, de Lek van boven Krimpen tot voor Vreeswijk dicht zat.

Boven Vreeswijk was op laatstgenoemd oogenblik de rivier met drijfjjs bedekt, te Lobith over  $\frac{3}{4}$ , te Pansterdam over  $\frac{1}{2}$ , te Arnhem over  $\frac{2}{3}$ , te Wijk bij Duurstede en Culemborg over  $\frac{3}{4}$  der breedte. Des namiddags ten 5 ure was de ijsbezetting in de Lek aangegroeid tot het fort Everdingen en ten 9 ure dreef een gedeelte daarvan weêr door, zoodat er voor Vreeswijk tusschen het eiland Wttewaal (K. M. R. 91) en K. M. R. 94 een open vak ontstond, waarin ten 10 ure blank water werd aangetroffen.

Op den 3den Januari des voormiddags ten 8 ure zat het ijs vast van boven Krimpen tot Lexmond en was de ijsbezetting tusschen het eiland Wttewaal en het fort Everdingen aangegroeid tot boven Culemborg, waar het ijs zich des voormiddags ten 2 ure had gezet.

Tusschen het eiland Wttewaal en Lexmond was blank water, en boven Culemborg drijfjjs, te Lobith over  $\frac{3}{4}$ , te Pansterdam en Arnhem over  $\frac{1}{2}$ , en op de lager gelegen plaatsen over het grootste gedeelte der breedte.

Daarna groeide het vaste ijs boven Culemborg geleidelijk aan, zonder open vakken, zoodat het op den 3den Januari des namiddags ten 2.30 ure Wijk bij Duurstede, op den 4den Januari des voormiddags ten 4 ure Rhenen, ten 7 ure Wageningen, ten 9 ure Beusichem, ten 11 ure Ravenswaaij, des middags ten 12 ure Lekskensveer, des namiddags ten 4.30 ure het Heterensche veer, ten 7 ure het Doornwerthsche veer en ten 9.30 ure het Drielsche veer, op den 5den Januari des voormiddags ten 4 ure Arnhem, ten 6 ure Looveer, en des namiddags ten 5 ure den kop van den Separatiedam aan den bovenmond van het Pansterdamse kanaal bereikte.

Tengevolge van kortstondige bewegingen van het ijs vormden zich op den 5den en 6den Januari eenige open vakken daarin.

De eerste beweging geschiedde op den 5den Januari des namiddags ten 5 ure onmiddellijk boven Arnhem; hierdoor ontstond een open vak, dat zich uitstreckte van 500 M. boven K. M. R. 23 tot 150 M. beneden K. M. R. 24 en waarvan de breedte afwisselde tusschen de volle rivierbreedte en 70 M.

Eene tweede beweging had plaats te Pansterdam op den 5den Januari des namiddags ten 6.30 ure; hierdoor ontstond een open vak lang 700 M., zich uitstreckende van 100 M. boven tot 600 M. beneden K. M. R. 13.

Eene derde beweging op den 6den Januari des voormiddags ten 9 ure boven Looveer, deed een open vak van 400 M. lengte ontstaan, zich uitstreckende van 300 tot 700 M. beneden K. M. R. 18.

De vierde beweging geschiedde op den 6den Januari des namiddags ten 1 ure bij Pansterdam en deed boven het veer een open vak van 200 M. lengte ontstaan, dat zich uitstreckte van 200 tot 400 M. boven K. M. R. 12.

Ter zelfder tijd deed een vijfde beweging het open vak boven Arnhem aan het boveneinde toenemen en aan het benedeneinde afnemen.

De toestand van het ijs op den 6den Januari des namiddags is voor den Neder-Rijn van af het Heterensche veer tot den bovenmond voorgesteld op bijlage IVb en voor den Lek van af den benedenmond tot het fort Everdingen op bijlage IVc.

Het vaste ijs was tengevolge van de geringe snelheid, welke het drijfjjs had gehad, slechts los op elkaar geschoven. De dikte bedroeg 0.30 à 0.50 M.; de blanke schol was 0.10 M. dik.

Door de hierboven vermelde bewegingen van het ijs, geraakte het beneden Arnhem vaster in elkaar gedrongen.

Door den krachtigen dooi op den 6den Februari werd het ijs vooral op het beneden-deel der rivier zeer zwak en geraakte op verschillende punten in beweging.

De voorloopige stationsbezetting werd daarop den 7den Januari ingesteld.

Te Arnhem dreef het ijs op den 6den Januari des namiddags ten 10.30 ure door, voor de stad ontstond hierdoor blank water, terwijl het ijs boven en beneden de stad nog vast bleef.

Op den 7den Januari schoof het open vak boven het veer te Pansterdam dicht en kwam des avonds het ijs van Eck en Wiel tot Lekskensveer voor korten tijd in beweging.

Te Wijk bij Duurstede geraakte het ijs des namiddags ten 6.30 ure in beweging en dreef door.

Van Krimpen tot Lekkerkerk geraakte het ijs dien dag des namiddags ten 4 ure los en dreef geregeld door, waar na het te Schoonhoven in den nacht van den 7den op den 8sten Januari wegdreef.

Op den 8sten Januari geraakte een groot gedeelte van het nog vastzittend ijs op Neder-Rijn en Lek in beweging; des voormiddags ten 6 ure te Culemborg, ten 7.30 ure beneden Arnhem, ten 7 ure te Vianen, ten 10 ure te Eck en Wiel en ten 11.15 ure te Grebbe.

Te Renkum kwam het ijs des namiddags ten 11 ure voor korten tijd in beweging. De buitengewone riviercorrespondentie werd dien dag ingesteld.

Op den 9den Januari des voormiddags ten 1 ure dreef het vaste ijs in het Pannerdensch kanaal door, en des namiddags ook dat te Renkum en boven Malburgen.

Het drijfijz verdween te Lobith op den 7den, te Pannerden op den 9den, te Arnhem op den 10den, te Wageningen, Grebbe en Amerongen op den 11den en op de lager gelegen plaatsen op den 12den Januari.

Vergelijken wij de vorming en opruiming der ijsbezetting op Neder-Rijn en Lek met die op den Gelderschen IJssel, dan merken wij in de eerste plaats op, dat de IJssel naar verhouding met veel meer drijfijz werd bezwaard dan de Neder-Rijn.

Als maatstaf waarnaar dit eenigszins kan worden beoordeeld, heeft men de snelheid, waarmede de vaste ijsbezettingen in beide rivieren aangroeiden.

Voor den IJssel bedroeg deze snelheid zoowel voor de ijsbezetting, die in den Ketel een aanvang nam, als voor die welke zich bij K. M. R. 56 vormde, 1.27 K. M. per uur.

In de Lek daarentegen groeide de ijsbezetting van Everdingen tot boven Wijk bij Duurstede, welke gelijktijdig met de vorming van de ijsbezetting op den IJssel plaats had, met eene snelheid van 0.74 M. per uur aan.

Nadat evenwel de IJssel tot de separatiekrib dicht zat, werd de snelheid van aangroeiing op den Neder-Rijn 1.30 K.M. per uur.

Er ligt hierin het bewijs dat de Geldersche IJssel per eenheid van breedte met veel meer ijs werd bezwaard dan de Neder-Rijn, zonder dat daarvoor de windrichting als oorzaak kan worden aangewezen, immers was deze van 1—5 Januari meer oostelijk dan westelijk.

De Geldersche IJssel verkeerde dus wat dit betreft in minder gunstige omstandigheden dan de Neder-Rijn.

Ook de opruiming van het vaste ijs ging op den IJssel niet zoo spoedig en geleidelijk als op Neder-Rijn en Lek. De oorzaken hiervan zijn niet moeielijk aan te wijzen, ten eerste het meer onregelmatige en bochtige rivierbed van den IJssel en ten tweede de meer ongunstige toestand aan den benedenmond.

Terwijl toch te Krimpen eene vrij krachtige getijwerking de opruiming bespoedigt, is deze aan den Ketelmond zeer gering en wordt nog tegengewerkt door de westelijke winden waarmede de dooi gewoonlijk gepaard gaat, hetgeen ook in dezen winter was waar te nemen.

Deze westelijke winden bemoeielijken de ijsopruiming nog bovendien, door dat zij het losse ijs in de Zuiderzee tegen de IJsselmonden aandrijven.

Ook op Neder-Rijn en Lek veroorzaakte het vastzetten van het ijs vele onregelmatigheden in den waterspiegel.

Terwijl van af den 21sten December tot op den 4den Januari het water te Keulen en Lobith geregeld bleef vallen, werd op de beneden Lobith gelegen punten tusschen den 2den en 4den Januari een min of meer sterke was waargenomen, welke voor ieder punt intrad, zoodra het ijs onmiddellijk beneden dit punt vastraaakte.

Na den 5den Januari was het water overal beneden Pannerden weër vallende, terwijl er was te Lobith plaats had; hierdoor is op den 7den Januari evenals op den Gelderschen IJssel de overgebleven opstuwing niet groot geweest en het verhang zeer nabij het normale bij open rivier gekomen.

De onregelmatige rijzing van den waterspiegel te Lobith, welke tusschen den 5den en den 9den Januari wordt waargenomen (men zie bijlage III) is geen gevolg van de

ijsbezetting, maar van eene ongelijkmatigheid in den afvoer van den Boven-Rijn. Immers dezelfde onregelmatige was werd te Keulen waargenomen tusschen den 4den en 8sten Januari, dat is één dag vroeger dan te Lobith. Indien de ijsbezetting oorzaak van dit verschijnsel geweest ware, zou het zich te Lobith eer hebben voorgedaan dan te Keulen.

Terwijl van den 7den op den 8sten Januari de waterspiegel op Neder-Rijn en Lek weinig veranderde, ontstond op den 8sten na het losraken van het ijs eene zeer plotselinge daling, welke op den 9den ongeveer des voormiddags ten 8 ure haar maximum bereikte, en op dien dag door eene weder even snelle rijzing werd gevolgd, zoodat op den 11den Januari des morgens ten 8 ure de waterspiegel zijn gewoon verhang bij open water herkrege had.

In de hieronder volgende tabel zijn de waterstanden, welke des voormiddags ten 8 ure op den 5den Januari zijn waargenomen, vergeleken met het gemiddelde der waterstanden op 6, 7, 8, 9 en 10 April 1885 en die welke op den 7den Januari 1888 zijn waargenomen met het gemiddelde der waterstanden op 28, 29 en 30 April 1885.

De opstuwing is hieruit afgeleid.

Aanduiding der peilschalen.	Gemiddelde der standen van 6—10 April 1885.	Op 5 Januari 1888.		Gemiddelde der standen van 28-30 April 1885.	Op 7 Januari 1885.	
		Water- stand in M. + A.P.	Opstuwing in c.M.		Water- stand in M. + A.P.	Opstuwing in c.M.
Lobith . . . . .	10.51	10.51	"	11.04	11.05	"
Pannerden . . . . .	9.79	10.10	31	10.25	10.20	5
Arnhem . . . . .	8.42	9.45	103	8.82	9.20	38
Lekskensveer . . . . .	6.59	7.95	136	6.97	7.35	38
Grebbe . . . . .	5.68	7.47	179	6.05	6.59	54
Remmerden . . . . .	5.21	6.72	151	5.55	5.98	43
Eck en Wiel . . . . .	4.61	6.20	159	5.01	5.49	48
Wijk bij Duurstede . . . . .	3.81	5.46	165	4.17	4.72	55
Culemborg . . . . .	2.67	4.32	165	3.03	3.70	67
Vreeswijs . . . . .	1.83	3.34	151	2.19	2.80	61

In den volgenden staat is nog voor ieder riviervak het verval per kilometer opgegeven, zooals dit is afgeleid uit de waterwaarnemingen op den 2den tot den 10den Januari des voormiddags ten 8 ure verricht.

Door vergelijking met de vervallen welke bij een ongeveer overeenkomstigen waterstand te Lobith op den 3den April 1885 bij open rivier voorkwamen, krijgt men weér

een overzicht van de afwijkingen van het normale verhang, welke zich op den 2den tot den 10den Januari 1888 hebben voorgedaan. De meest afwijkende verhangen zijn in dezen staat onderstreept.

Aanduiding der riviervakken.	Verval per kilometer in c.M.									
	Op 3 April 1885 bij open rivier.	Op 2 Jan. 1888.	Op 3 Jan. 1888.	Op 4 Jan. 1888.	Op 5 Jan. 1888.	Op 6 Jan. 1888.	Op 7 Jan. 1888.	Op 8 Jan. 1888.	Op 9 Jan. 1888.	Op 10 Jan. 1888.
Pannerden—Arnhem . .	11.0	9.2	9.4	7.0	<u>5.1</u>	9.9	7.8	9.3	<u>17.0</u>	10.2
Arnhem—Lekskensveer .	11.4	10.3	10.0	<u>5.9</u>	9.3	9.6	11.4	10.9	<u>10.7</u>	10.7
Lekskensveer—Grebbe .	12.6	10.6	8.9	<u>5.6</u>	6.4	9.8	10.4	<u>7.1</u>	14.2	9.7
Grebbe—Remmerden . .	9.1	11.1	9.8	<u>11.7</u>	10.4	10.4	11.5	10.4	<u>16.8</u>	15.1
Remmerden-Eck en Wiel	9.5	7.0	<u>4.3</u>	8.7	8.7	6.8	8.2	<u>12.8</u>	6.5	6.5
Eck en Wiel—Wijk bij Duurstede . . . . .	9.0	8.8	<u>4.5</u>	9.3	8.1	7.1	8.4	11.4	<u>7.2</u>	12.0
Wijk bij Duurstede—Cu- lemborg . . . . .	9.8	9.7	<u>6.2</u>	9.8	9.7	8.8	8.7	8.0	<u>7.0</u>	10.4
Culemborg—Vreeswijk .	8.2	<u>5.5</u>	9.3	9.1	9.1	8.1	8.3	8.3	<u>7.6</u>	8.4

Ook uit deze tabel blijkt dat de grootste storingen in het verhang bij het vast-raken en losgaan van het ijs voorkwamen. Op den 7den Januari terwijl de ijsbezetting in rust was, zijn de afwijkingen van het normale verhang gering.

#### . De Waal, Boven- en Nieuwe Merwede.

Van af den 29sten December 1887 tot en met den 8sten Januari 1888 voerden deze rivieren geregeld het drijfjz af over hoogstens  $\frac{3}{4}$  van de breedte.

Slechts te Gorinchem heeft het ijs zich vastgezet op den 2den Januari in den vorm van een strook langs den rechter oever; ter breedte van de halve rivier; op den 4den Januari was deze strook iets toegenomen in breedte, en op den 8sten Januari weder opgeruimd.

#### Beneden-Merwede, Dortsche Kil en Mallegat, Oude Maas, Spui, Noord- en Nieuwe Maas.

Op al deze rivieren werd op den 29sten December drijfjz aangetroffen, waardoor op den 30sten December de zeilvaart en op den 1sten Januari ook de stoomvaart gestremd werd, met uitzondering van de Nieuwe Maas beneden Rotterdam, waarop gedurende den geheelen ijsgang de stoomvaart- en de buitenlandsche scheepvaart zonder veel hinder plaats hadden.

De eerste ijsbezetting vormde zich in den bovenmond van het Spui op den 1sten Januari tijdens den vloed, op den zelfden dag zette het ijs zich vast in de Oude Maas van K. M. R. 133 tot 124 met een open vak van 600 M. lengte omstreeks K. M. R. 129.

Op den 2den Januari was het vaste ijs in de Oude Maas aangegroeid van K. M. R. 124 tot den bovenmond van het Mallegat, terwijl zich in die rivier eene tweede ijsbezetting vormde ter lengte van 700 M. omstreeks K. M. R. 145.

Ook in de Noord zette het ijs zich dien dag vast van af den bovenmond tot K. M. R. 121, en in het Spui onstond bij K. M. R. 145 eene tweede ijsbezetting van 600 M. lengte.

Op den 3den Januari geraakte het ijs op laatstgenoemd punt en in de Oude Maas beneden de brug te Barendrecht weer drijvende. Het ijs zat vast in het benedendeel der Beneden Merwede, in het Mallegat, in de bovendeelen van de Oude Maas, van het Spui en van de Noord en in het Berengat.

In het vaste ijs van de Noord ontstond omstreeks K. M. R. 119 een vak van 1500 M. lengte.

Op den 4den Januari zat het ijs vast in de geheele Beneden Merwede, in het Mallegat boven K. M. R. 122, in de Oude Maas boven de brug te Barendrecht en tusschen de haven van Rhoon en het Portugaalsche gat, in het Spui boven de haven van Oud-Beierland en in de Noord boven K. M. R. 121.

Drie stoombooten, welke in den nacht van 3 op 4 Januari van de Biesbosch door Beneden Merwede en Noord naar Rotterdam gevaren waren, hadden in de ijsbezetting geen noemenswaardige verandering gebracht.

In het Berengat werd het ijs losgemaakt door de stoomboot „Oude Maas” welke van Oud-Beierland naar Rotterdam voer.

Op den 5den Januari waren de Beneden-Merwede en het Mallegat geheel, de Oude Maas van af het Mallegat tot de haven van Heerjansdam, alsmede bij K. M. R. 140 over 1300 M. lengte, de Noord boven K. M. R. 122 en het Spui op 4 plaatsen met ijs bezet. In het Spui werd het ijs boven de haven van Nieuw-Beierland losgebroken door de van Rotterdam komende stoomboot „de Onderneming.”

Op den 6den Januari kwam in deze ijsbezetting geen verandering.

Op den 7den Januari geraakte al het vast ijs drijvende, waartoe de stoomboot „IJspluog” veel medewerkte, welke des voormiddags ten 11.30 ure van Rotterdam naar Dordrecht voer; op de Oude Maas geraakte het evenwel dien dag weêr vast.

Op den 8sten Januari dreef het laatste vaste ijs op de Oude Maas weg en op den 10den Januari werd overal blank water aangetroffen.

Het bleek bij deze ijsbezetting dat in de Oude Maas het ijs zich het gemakkelijkst vast zet, en dat dien ten gevolge ook de overige Dordtsche waterwegen zeer gemakkelijk met ijs bezet geraken.

### De Boven-Maas.

Op den 20sten December bij vallend water te Maastricht was de Maas dermate gezwollen dat des namiddags ten 7.40 ure te Grave de waterstand van 10.05 M. + A. P. werd bereikt en het seinschot „om” moest worden gelost.

Op den volgende dag des voormiddags ten 3 ure begon de Bokhovensche overlaat naar binnen te werken.

Reeds spoedig werd evenwel ook op de beneden Maastricht gelegen punten val waargenomen en wel op den 22sten December te Venlo, op den 23sten December te Ravestein, op den 24sten December te St. Andries en op den 25sten December op de geheele rivier, terwijl op den 26sten December de Bokhovensche overlaat ophield te werken.

Ook op de Boven Maas werd dus bij den aanvang van de vorst een algemeen dalende waterspiegel aangetroffen.

Het eerste drijfijis vertoonde zich te Woudrichem op den 28sten December, terwijl op den 29sten December op de geheele rivier drijfijis aanwezig was, te Maastricht over

$\frac{1}{3}$ , te Grave en Woudrichem over  $\frac{3}{4}$  der breedte en op de overige plaatsen in geringere hoeveelheid.

Op den 30sten December nam het drijfijz overal toe, vooral op het beneden gedeelte der rivier, de schipbrug te Hedel werd weggenomen.

Afwisselend over  $\frac{1}{3}$  der breedte en de volle breedte bleef het ijs op den 31sten December overal nog drijven.

Op den 1sten Januari tijdens den vloed des namiddags ten 11 ure zette het ijs zich vast te Woudrichem omstreeks K. M. R. 49.

Op den 2den Januari zette het ijs zich vast te Maastricht in de 1ste brugopening aan de stadzijde, en te Crevecoeur langs den linker oever boven de schipbrug over 20 M. breedte. De ijsbezetting te Woudrichem was des namiddags ten 1 ure aangegroeid tot K. M. R. 44. Overigens bleef het ijs nog drijven over  $\frac{1}{2}$  der breedte tot de volle breedte.

In den nacht van den 2den op den 3den Januari geraakte het vaste ijs bij de brug te Maastricht door den dooi weer los.

Op den 3den Januari des voormiddags ten 9 ure zette het ijs zich vast op 100 M. beneden de spoorwegbrug te Hedel, ten gevolge van het sterk verminderd verval tusschen Hedel en Hedikhuizen, deze ijsbezetting groeide geleidelijk aan tot zij op den 4den Januari des voormiddags ten 8 ure Alem bereikte.

Op laatstgenoemd tijdstip was de toestand der ijsbezetting als volgt:

Van Lith tot St. Andries ijs vast met vele open vakken, van St. Andries tot boven Alem een open vak van 600 M. lengte, van boven Alem tot 100 M. beneden de spoorwegbrug te Hedel ijs vast, van af laatstgenoemd punt tot de Spijksche krib blank water, van dit punt tot het Heusdensch kanaal drijfijz, van af het Heusdensch kanaal tot Woudrichem ijs vast.

De ijsbezetting te Lith groeide daarna bij gebrek aan drijfijz slechts weinig aan, zij bereikte des namiddags ten 2 ure de Alphensche watermolen.

Op den 5den Januari des namiddags ten 7.30 ure kwam het ijs te Lith in beweging en was ten 10.30 ure doorgedreven, overigens kwam er op dien dag geen verandering in de ijsbezetting.

In den nacht van den 5den op den 6den Januari dreef het ijs te Alem door tot 400 M. boven Kerkdriel, ter zelfde tijd geraakte het ijs tusschen Empel en Crevecoeur los, hetwelk doordreef tot Hedikhuizen.

Op den 6den Januari des voormiddags ten 8 ure was er te Crevecoeur blank water des namiddags ten 2 ure geraakte ook het ijs tusschen Empel en Kerkdriel los en dreef tegen het te Hedikhuizen vastzittend ijs.

Het ijs in den benedenmond der Maas deed het water zoo sterk wassen dat des voormiddags ten 11.30 ure de Bokhovensche overlaat naar binnen begon te werken.

Door het wassend water kwam het ijs te Veen des namiddags ten 12.30 voor korten tijd in beweging.

Op den 7den Januari dreef het ijs beneden Crevecoeur door, maar zette zich beneden Hedikhuizen tusschen K. M. R. 30 en 33 weer vast. Ook het ijs te Veen beneden K. M. R. 38 kwam in beweging en schoof vast tegen het ijs te Woudrichem, waar eene ijsstopping gevormd werd van 2 K.M. lengte.

Op den 8sten Januari geraakte het nog vast zittend ijs beneden Hedikhuizen los en schoof tegen de ijsstopping te Woudrichem, deze strekte zich toen uit over ongeveer 4 K.M. lengte tusschen de K. M. R. 44 en 49.

Op den 9den Januari des namiddags ten 5.45 ure brak de ijsstopping te Woudrichem op; de Bokhovensche Overlaat hield des namiddags ten 4.30 op te werken.

Daar het ijs slechts gedurende korten tijd (van 4 tot 6 Januari) in rust is geweest en in dien tijd de afvoer van de bovenrivier zeer weinig constant was bleef de waterspiegel gedurende den geheelen ijsgang aan groote veranderingen in hoogte en verhang onderhevig.

In den hiervolgenden staat is voor den 4den Januari de waterstand vergeleken met het gemiddelde der standen van 13—16 November 1885 bij open rivier, en die van den 8sten Januari met het gemiddelde der standen van 7—9 November 1885.

De hieruit afgeleide opstuwingen op den 4den en 8sten Januari 1888, hebben geen volkomen juiste waarde, daar de waterstanden, welke met elkaar vergeleken zijn, wel te Grave maar niet bij den benedenmond te Woudrichem geheel gelijk waren.

Aanduiding der peilschalen.	Gemiddelde der standen van 13, 14, 15 en 16 November 1885.	Op 4 Januari 1888.		Gemiddelde der standen van 7, 8 en 9 November 1885.	Op 8 Januari 1888.	
		Water- stand in M. + A.P.	Opstuwing in centi- meters.		Water- stand in M. + A.P.	Opstuwing in centi- meters.
Maastricht (brug)	43.32	43.68	"	43.86	43.82	"
Venlo . . . .	10.82	10.73	"	12.00	12.08	"
Grave . . . .	6.88	6.88	0	8.01	8.02	1
Ravestein . . .	6.04	6.23	19	7.17	7.20	3
Lith. . . . .	4.38	5.49	111	5.30	5.50	20
St. Andries . .	3.74	4.77	103	4.60	4.95	35
Blauwe sluis. .	3.22	4.28	106	4.06	4.69	63
Hedel . . . . .	2.90	3.72	82	3.71	4.52	81
Hedikhuizen . .	2.58	3.61	103	3.33	4.35	102
Veen . . . . .	1.99	2.97	98	2.67	4.07	140
Woudrichem. .	1.63	1.70	7	2.27	1.67	60

Nog zijn in onderstaande tabel de vervallen per kilometer voor de verschillende riviervakken op den 1sten tot den 10den Januari opgegeven en zijn ter beoordeeling van de mate waarin zij van het normale verhang hebben afgeweken daarmede de vervallen gesteld, welke bij open rivier en ongeveer overeenkomstige waterstanden te Grave en Woudrichem zijn opgeteekend.

AANDUIDING DER RIVIERVAKKEN.	Verval per kilometer in c.M. op													
	22 Nov. 1886 bij open rivier.	1 Jan.	2 Jan.	26 Nov. 1886 bij open rivier.	3 Jan.	4 Jan.	27 Mei 1885 bij open rivier.	5 Jan. 1888.	30 Oct. 1885 bij open rivier.	6 Jan.	7 Jan.	8 Jan.	9 Jan.	10 Jan.
		1888.			1888.					1888.				
Ravestein—Lith . . .	5.9	6	5.7	5.7	5.4	<u>2.6</u>	6.4	3.7	7.5	<u>4.3</u>	5.4	6.1	6.2	7.0
Lith—St. Andries . .	8.2	8.3	8.6	8.2	7.8	8.8	8.1	<u>11.4</u>	9.7	<u>4.3</u>	6.2	6.7	6.9	8.8
St. Andries—Bl. Sluis .	6.6	5.5	5.0	6.1	<u>2.8</u>	5.6	7.4	5.9	7.8	8.3	<u>2.6</u>	3.0	3.3	5.1
Bl. Sluis—Hedel . . .	6.6	7.5	7.5	5.3	<u>3.7</u>	9.0	6.4	9.5	7.7	13.7	<u>1.8</u>	2.7	3.1	5.8
Hedel—Hedikhuizen .	6.3	5.6	4.2	5.1	2.3	<u>2.0</u>	5.5	2.2	6.1	<u>2.7</u>	5.0	3.4	3.1	6.7
Hedikhuizen—Veen . .	7.2	7.2	5.5	5.7	<u>4.3</u>	6.6	6.7	7.2	7.0	8.5	8.0	<u>3.0</u>	3.0	8.2
Veen—Woudrichem . .	3.2	4.5	8.2	4.1	14.0	13.4	4.6	18.4	4.4	18.8	24.5	<u>25.3</u>	22.9	9.2

Zooals uit het bovenstaande is na te gaan heeft het water noch op den Neder-Rijn en Lek noch op den Gelderschen IJssel zich over het winterbed dezer rivieren verspreid. Waar de langs gelegen dijken niet onmiddellijk aan de rivier zijn gelegen, hetgeen na de normalisering zeldzaam het geval is heeft het water dus zelfs den teen der bandijken niet bereikt en kan er dus geen sprake geweest zijn van eenig gevaar voor die dijken.

De wijzigingen die door ijsbezetting in het verhang der rivieren ontstaan zijn echter zeer merkwaardig en de waarneming van deze veranderingen strekken tot vermeerdering van de kennis onzer rivieren.

Hoofdzakelijk heeft het bovenstaande verslag deze strekking, en kan er uit worden nagegaan dat vergrooting van het verhang bij ijsbezetting meermalen niet het gevolg is van eene eigenlijke ijsdam of ijsstopping.

's GRAVENHAGE, den 3den Maart 1888.



## BIJLAGE I.

WEERKUNDIGE WAARNEMINGEN te Utrecht van 20 December 1887  
tot 11 Januari 1888, des voormiddags ten 8 ure verricht.

Datum.	Barometer-stand in m.M.	Windrichting.	Windkracht volgens de 10deel. schaal.	Temperatuur in graden Celcius.	Gevallen regen in m.M.
<b>1887.</b>					
20 December	747.3	W.Z.W.	1	1	5
21 >	749	W.N.W.	0	0	10
22 >	759.6	N.N.W.	0	4	0
23 >	758.9	Z.W.	1	— 2	0
24 >	753	N.	2	1	1
25 >					
26 >					
27 >	763	O.N.O.	1	— 4	1
28 >	758.2	O.N.O.	1	— 5	3
29 >	766.4	N.W.	0	— 12	0.
30 >	765.5	O.	0	— 3	0
31 >	766.5	Z.W.	1	— 5	0
<b>1888.</b>					
1 Januari	759.8	Z.Z.O.	0	— 12	0
2 >	751	Z.Z.O.	2	— 4	0
3 >	755.2	Z.	0	2	5
4 >	767.8	Z.Z.O.	0	— 2	0
5 >	759.4	Z.Z.O.	2	0	0
6 >	766.3	Z.Z.W.	1	3	1
7 >	768.6	Z.Z.W.	1	3	0
8 >	773.1	Z.W.	2	5	1
9 >	776.6	W.Z.W.	1	7	0
10 >	779.5	W.Z.W.	0	1	0
11 >	779	Z.Z.W.	0	1	0

## BIJLAGE IIIa.

WATERSTANDEN in Meters boven A.P. te Lobith en langs den Gelderschen  
ten 8 ure.

Datum.	Lobith.	Zelfregistr: peilschaal te Westervoort.	Brug te Westervoort.	de Steeg.	Doesburg.	Dieren.
<b>1887.</b>						
20 December	13.45	11.19	11.10	9.38	8.59	7.73
21 >	13.60	11.38	11.30	9.59	8.82	7.99
22 >	13.52	11.37	11.29	9.65	8.89	8.07
23 >	13.25	11.22	11.14	9.54	8.82	8.03
24 >	12.89	10.95	10.86	9.32	8.62	7.85
25 >	12.52	10.65	10.56	9.03	8.35	7.58
26 >	12.18	10.33	10.24	8.70	8.01	7.25
27 >	11.88	10.10	9.99	8.42	7.73	6.94
28 >	11.65	9.90	9.78	8.18	7.50	6.68
29 >	11.30 eenig drijfjfs.	9.63 $\frac{1}{3}$	9.50 $\frac{1}{2}$	7.94 $\frac{3}{4}$	7.21 vol drijfjfs.	6.39 $\frac{1}{5}$
30 >	11.16 $\frac{1}{4}$	9.49 $\frac{1}{4}$	9.35 $\frac{1}{3}$	7.75 $\frac{1}{2}$	7.07 $\frac{1}{2}$	6.21 $\frac{2}{5}$
31 >	10.95 $\frac{3}{4}$	9.34 $\frac{1}{2}$	9.19 $\frac{1}{2}$	7.66 $\frac{3}{4}$	7.02 vol drijfjfs.	6.09 $\frac{3}{5}$
<b>1888</b>						
1 Januari	10.81 vol drijfjfs.	9.25 $\frac{1}{2}$	9.09 $\frac{1}{2}$	7.58 $\frac{3}{4}$	7 > >	6.06 $\frac{3}{5}$
2 >	10.61 $\frac{3}{4}$	9.13 $\frac{1}{2}$	8.95 $\frac{1}{2}$	7.49 $\frac{3}{4}$	6.99 > >	6.15 $\frac{3}{4}$ sedert 7 n.m. v

Jssel van af 20 December 1887 tot 11 Januari 1888, waargenomen des voormiddags

Zutphen.	Deventer.	Olst.	Wijhe.	Katerveer.	Kampen.
5.96	4.43	3.52	2.84	1.55	0.84
6.24	4.68	3.75	3.03	1.50	0.64
6.37	4.82	3.88	3.14	1.56	0.54
6.39	4.86	3.94	3.21	1.64	0.63
6.29	4.82	3.92	3.21	1.71	0.71
6.05	4.65	3.79	3.12	1.67	0.75
5.75	4.38	3.56	2.88	1.45	0.42
5.44	4.10	3.29	2.62	1.23	0.28
5.16	3.84	3.05	2.40	1.06	0.26
4.89 $\frac{1}{10}$	3.62 $\frac{1}{5}$	2.80 weinig drijfjs.	2.24 weinig drijfjs.	0.99 $\frac{1}{2}$	0.28 $\frac{1}{2}$
4.69 $\frac{1}{3}$	3.38 $\frac{1}{4}$	2.61 $\frac{1}{2}$	2.01 $\frac{3}{4}$	0.84 $\frac{3}{4}$	0.20 $\frac{1}{2}$
4.52 $\frac{1}{3}$	3.20 $\frac{1}{3}$	2.51 $\frac{1}{2}$	1.92 $\frac{3}{4}$	0.86 $\frac{1}{2}$	0.32 $\frac{1}{2}$
4.51 $\frac{1}{2}$	3.17 $\frac{2}{3}$	2.50 $\frac{3}{4}$	1.93 veel drijfjs.	1.04 vol drijfjs sedert 8 n.m. vast.	0.52 sedert 4 v.m. vast.
5.10 sedert 30 n.m. vast.	3.10 $\frac{1}{4}$	3.02 vast om 8 v.m.	2.38 sedert 3.30 v.m. vast.	1.19 vast.	0.27 vast.

WATERSTANDEN in Meters boven A.P. te Lobith en langs den Gelderschen  
ten 8 ure.

Datum.	Lobith.	Zelfregistr. peilschaal te Westervoort.	Brug te Westervoort.	de Steeg.	Doesburg	Dieren.
3 Januari	10.50 $\frac{3}{4}$	9.01 $\frac{1}{2}$ sedert 10 n.m. vast.	8.90 $\frac{1}{2}$ sedert 9 n.m. vast.	8.19 vol drijfijs vast sedert 11 v.m.	7.84 vast sedert 5 v.m.	6.91 ijs vast.
4 >	10.40 vol drijfijs.	9.26 ijs vast	8.91 ijs vast	7.80 vast.	7.38 vast.	6.60 > >
5 >	10.51 $\frac{1}{2}$	9.68 > >	9.35 > >	7.76 >	7.16 >	6.19 > >
6 >	10.88 $\frac{1}{3}$	9.42 > >	9.04 > >	7.67 >	7.19 >	6.25 > >
7 >	11.05 weinig drijfijs.	9.70 > >	9.26 > >	7.72 >	7.22 >	6.24 > > in bew. 8.30- 9.20 v.m. en 9.30 12 n.m.
8 >	11.11 id.	9.74 > > los sedert 1.30 n.m.	9.26 > > los sedert 1.30 n.m.	7.45 >	6.65 bovenw. vast, benedenw. blank.	6.55 ijs vast, sedert 7.30 n.m. los.
9 >	10.96 blank wat r.	10.07 blank water.	10.01 $\frac{1}{4}$	9.44 >	7.31 bovenw. vast, benedenw. drijfijs.	6.91 blank wat
10 >	11.12 id.	9.56 id.	9.50 blank water.	9.07 beneden vast, des nachts los.	7.16 bovenw. vast, des nachts los.	6.83 weinig drijfijs.
11 >	11.88 id.	9.87 id.	9.76 id.	8.20 blank water	7.58 veel drijfijs.	6.83 $\frac{1}{4}$

IJssel van af 20 December 1887 tot 11 Januari 1888, waargenomen des voormiddags

Zutphen.	Deventer.	Olst.	Wijhe.	Katerveer.	Kampen.
5.08 vast.	3.55 blank water	3.15 vast.	2.32 vast.	0.99 vast.	0.17 vast.
4.94 »	3.53 » »	3.18 »	2.38 »	1.14 »	0.40 »
4.57 »	3.28 weinig drijfjs.	2.98 »	2.25 »	1.04 »	0.10 »
4.57 »	3.12 blank water	2.84 »	2.07 »	0.88 »	0.17 »
4.53 » in bew. 8.30-9.20 n.m.	3.04 » »	2.80 »	2.05 »	0.90 » , in bew. 6.30-7.30 v.m.	0.27 »
4.81 vast, in bew. 6-7 n.m.	3.03 » »	2.90 » sedert 10.30 v.m. los.	2.10 » sedert 9.30 v.m. los.	1.13 vast, in bew. 10.30-12.30 n.m.	0.39 »
5.34 vast, in bew. 8.15-11.30 v.m.	2.76 weinig drijfjs.	2.27 eenig drijfjs.	1.96 weinig drijfjs.	1.49 vast, sedert 2 n.m. los.	0.45 » , in bew. 3-4 n.m.
6.22 vast, sedert 12 m. los.	3.07 id.	2.45 id.	2.10 id.	1.65 blank water, benedenw. vast.	0.40 boven- en benedenw. vast.
5.35 blank water	3.96 id.	3.05 id.	2.52 $\frac{1}{4}$	1.71 sedert 8 v.m. benedenw. in bew.	0.53 sedert 3.30 v.m. in bew.

## BIJLAGE III.

WATERSTANDEN in Meters boven A.P. langs den Boven-Rijn, den Neder-Rijn  
middags ten 8 ure, of bij hoog- en laagwater voormiddagtij.

Datum.	Keulen.	Lobith.	Pannerden.	Arnhem.	Lekskeus- veer.	Grebbe.	Remmerden.
<b>1887.</b>							
20 December	40.88	13.45	12.29	10.63	8.60	7.83	7.19
21 >	40.75	13.60	12.45	10.84	8.85	8.06	7.44
22 >	40.44	13.52	12.40	10.84	8.87	8.11	7.52
23 >	40.08	13.25	12.20	10.70	8.83	8.07	7.46
24 >	39.72	12.89	11.89	10.44	8.64	7.87	7.29
25 >	39.36	12.52	11.57	10.14	8.38	7.63	7
26 >	39.10	12.18	11.26	9.79	8.07	7.31	6.68
27 >	38.86	11.88	11.01	9.56	7.80	7	6.40
28 >	38.62	11.65	10.78	9.35	7.60	6.74	6.15 des n.m. drijfjs.
29 >	38.39	11.30 eenig drijfjs.	10.47 $\frac{1}{8}$	9.10 $\frac{1}{3}$	7.40 drijfjs.	6.55 drijfjs.	5.93 drijfjs.
30 >	38.24	11.60 $\frac{1}{4}$	10.34 $\frac{1}{10}$	8.95 $\frac{1}{4}$	7.32 >	6.41 >	5.76 >
31 >	38.10	10.95 $\frac{3}{4}$	10.13 $\frac{1}{3}$	8.83 $\frac{1}{2}$	7.12 >	6.28 >	5.68 >
<b>1888.</b>							
1 Januari	37.87	10.81 vol drijfjs.	10.04 $\frac{1}{2}$	8.76 $\frac{2}{3}$	7.10 zwaar drijfjs.	6.26 >	5.69 veel drijfjs.

en de Lek, van af 20 December 1887 tot 11 Januari 1888, waargenomen des voor-

Eek en Wiel.	Wijk bij Duurstede.	Culemborg.	Vreeswijk.	Schoonhoven.	Krimpen.
6.66	5.63	4.32	3.37	L.W. 1.50 H.W. 1.89	L.W. 0.72 H.W. 1.72
6.94	5.90	4.56	3.61	L.W. 1.59 H.W. 1.89	L.W. 0.62 H.W. 1.57
7.01	5.97	4.66	3.72	H.W. 1.99 L.W. 1.67	L.W. 0.62 H.W. 1.48
6.96	5.95	4.67	3.74	H.W. 1.96 L.W. 1.70	L.W. 0.70 H.W. 1.73
6.80	5.82	4.60	3.66	H.W. 2.06 L.W. 1.72	H.W. 1.75 L.W. 0.94
6.55	5.61	4.39	3.50	H.W. 1.96 L.W. 1.53	H.W. 1.72 L.W. 0.62
6.22	5.35	4.15	3.26	L.W. 1.39 H.W. 1.71	H.W. 1.45 L.W. 0.36
5.96	5.08	3.89	3.01	L.W. 1.16 H.W. 1.54	H.W. 1.40 L.W. 0.23
5.70	4.82	3.90	2.92	L.W. 1.11 H.W. 1.97	H.W. 2.07 L.W. 0.53
5.43 $\frac{1}{3}$	4.62 weinig drijfjfs.	3.46 weinig drijfjfs.	2.64 drijfjfs.	L.W. 0.95 drijfjfs. H.W. 1.39	H.W. 1.38 drijfjfs. L.W. 0.18
5.29 $\frac{1}{3}$	4.42 $\frac{1}{2}$	3.28 $\frac{1}{4}$	2.48 $\frac{1}{2}$	L.W. 0.84 > H.W. 1.30	H.W. 1.49 > L.W. 0.17
5.24 $\frac{1}{2}$	4.38 vol drijfjfs.	3.18 $\frac{1}{3}$	2.36 $\frac{1}{2}$	L.W. 0.71 > H.W. 1.32	H.W. 1.39 > L.W. 0.07
5.23 veel drijfjfs.	4.45 $\frac{3}{4}$	3.22 $\frac{3}{4}$	2.32 $\frac{3}{4}$	L.W. 0.65 H.W. 1.30 sedert 6 n.m. vast	H.W. 1.28 L.W. 0.01 sedert 9 v.m. boven vast.

WATERSTANDEN in Meters boven A.P. langs den Boven-Rijn, den Neder-Rijn  
middags ten 8 ure, of bij hoog- en laagwater voormiddagtij.

Datum.	Keulen.	Lobith.	Pannerden.	Arnhem.	Lekskens- veer.	Grebbe.	Remmerden
2 Januari	37.75	10.61 $\frac{3}{4}$	9.88 $\frac{1}{2}$	8.70 $\frac{2}{3}$	7.10 zwaar drijfijs.	6.26 drijfijs.	5.67 veel drijfijs.
3 »	37.63	10.50 $\frac{3}{4}$	9.76 $\frac{1}{2}$	8.55 $\frac{1}{2}$	6.93 id. sedert 9 v.m.	6.28 » sedert 5 v.m.	5.76 id. sedert 2 v.m.
4 »	37.56	10.40 vol drijfijs.	9.73 $\frac{1}{2}$	8.83 $\frac{3}{4}$ sedert 4 v.m.	7.88 vast.	7.47 vast.	6.85 vast.
5 »	37.85	10.51 $\frac{1}{2}$	10.10 $\frac{1}{2}$ sedert 1 n.m. vast, in bew. 6.30 n.m.	9.45 vast in bew. 5 n.m.	7.95 »	7.27 »	6.72 »
6 »	37.98	10.88 $\frac{1}{2}$	10.20 vast, in bew. 1 n.m.	8.93 vast, sedert 10.30 n.m. los.	7.38 »	6.66 »	6.11 »
7 »	37.96	11.05 wei- nig drijfijs.	10.20 vast.	9.20 blank water, boven en beneden vast.	7.35 »	6.59 »	5.98 »
8 »	38.05	11.11 id.	10.15 »	8.96 blank water, boven vast.	7.20 »	6.68 » sedert 11 v.m. in bew.	6.13 » sedert 10.30 v.m. los.
9 »	38.38	10.96 blank water.	10.33 blank water.	8.15 weinig drijfijs.	6.42 weinig drijfijs.	5.38 weinig drijfijs.	4.49 weinig drijfijs.
10 »	39.09	11.12 id.	10.28 id.	8.98 id.	7.25 id.	6.54 id.	5.74 id.
11 »	39.62	11.18 id.	10.90 id.	9.31 blank water.	7.40 blank water.	6.55 blank water.	5.84 blank water.



en de Lek, van af 20 December 1887 tot 11 Januari 1888, waargenomen des voor-

Eck en Wiel.	Wijk bij Duurstede.	Culemborg.	Vreeswijk.	Schoonhoven.	Krimpen.
5.25 veel drijfijs.	4.45 $\frac{3}{4}$	3.31 $\frac{3}{4}$	2.71 $\frac{4}{5}$ sedert 1.30 n.m. vast, in bew. 6.30 n.m.	L.W. 1.34 vast. H.W. 1.42	L.W. — 0.22 bovenw. vast. H.W. 1.19
5.50 » »	5.09 vol drijfijs sedert 2 30 n.m. vast.	4.36 sedert 2 v.m. vast.	3.35 blank water, boven en beneden vast.	L.W. 1.26 » H.W. 1.57	L.W. — 0.26 id. H.W. 1.57
6.33 vast.	5.48 vast.	4.33 »	3.35 id.	L.W. 1.31 » H.W. 1.44	L.W. — 0.07 id. H.W. 1.24
6.20 »	5.46 »	4.32 »	3.34 id.	L.W. 1.15 » H.W. 1.29	L.W. — 0.64 id. H.W. 0.97
5.70 »	5.05 »	4.01 »	3.13 id.	H.W. 1.44 » L.W. 1.19	L.W. — 0.07 id. H.W. 1.30
5.49 »	4.72 » sedert 6.30 n.m. los.	3.70 »	2.80 id., om 7 v.m. boven en beneden in bew.	H.W. 1.31 » L.W. 0.96 des nachts los.	L.W. — 0.11 id. H.W. 1.30 sedert 4 n.m. los.
5.36 » sedert 10 v.m. los.	4.32 vol drijfijs.	3.39 om 6 v.m. in bew.	2.57 vol drijfijs.	H.W. 1.37 vol drijfijs. L.W. 0.88	L.W. 0.25 vol drijfijs. H.W. 1.50
4.10 weinig drijfijs.	3.34 $\frac{3}{4}$	2.62 weinig drijfijs.	2.06 weinig drijfijs.	H.W. 1.49 id. L.W. 0.69	H.W. 1.60 id. L.W. 0.34
5.34 $\frac{1}{2}$	4.25 vol drijfijs.	3.03 $\frac{1}{3}$	2.12 $\frac{7}{8}$	H.W. 1.17 weinig L.W. 0.61 drijfijs.	H.W. 1.31 $\frac{2}{3}$ L.W. 0.11
5.36 blank water	4.45 weinig drijfijs.	3.26 weinig drijfijs.	2.43 weinig drijfijs.	L.W. 0.50 H.W. 1.27	H.W. 1.32 L.W. 0.14

## BIJLAGE IIc.

## WATERSTANDEN in Meters boven A.P. langs de Boven-Maas van a

Datum.	Brug te Maastricht.	Venlo.	Grave.	Ravestein.	Lith.
<b>1887.</b>					
20 December.	45.74	14.98	9.82	8.84	6.34
21 »	45.40	15.43	10.12	9.16	6.73
22 »	45.00	15.18	10.35	9.36	6.88
23 »	44.63	14.58	10.32	9.35	7.15
24 »	44.28	13.94	10.08	9.19	7.04
25 »	44.06	13.18	9.65	8.88	6.78
26 »	43.97	12.63	9.11	8.38	6.40
27 »	43.85	12.33	8.66	7.91	6
28 »	43.70	12.03	8.31	7.53	5.67
29 »	43.80 $\frac{1}{3}$	11.63 weinig drijfs.	7.92 $\frac{3}{4}$	7.16 weinig drijfs.	5.40 weinig drijfs.
30 »	43.50 $\frac{1}{3}$	11.60 $\frac{1}{3}$	7.71 $\frac{1}{2}$	6.89 $\frac{1}{3}$	5.10 $\frac{1}{3}$
31 »	43.40 $\frac{1}{3}$	11.43 $\frac{1}{3}$	7.40 $\frac{3}{4}$	6.61 $\frac{1}{2}$	4.93 $\frac{1}{2}$
<b>1888.</b>					
1 Januari.	43.27 $\frac{1}{2}$	11.13 $\frac{1}{4}$	7.32 $\frac{1}{5}$	6.57 vol drijfs.	4.85 $\frac{3}{4}$
2 »	43 sedert de nacht gedeeltelijk vast.	10.83 $\frac{1}{2}$	7.23 $\frac{1}{5}$	6.47 » »	4.84 vol drijfs.

20 December 1887 tot 11 Januari 1888 waargenomen des voormiddags ten 8 ure.

St. Andries.	Blauwe sluis.	Hedel.	Hedikhuizen.	Veen.	Woudrichem.
5.43	4.80	4.24	3.85	3.13	2.73
5.77	5.10	4.53	4.10	3.41	2.99
5.92	5.25	4.70	4.25	3.58	3.15
6.19	5.52	4.93	4.42	3.67	3.20
6.15	5.53	4.98	4.50	3.71	3.08
5.94	5.33	4.82	4.38	2.56	2.88
5.63	5.06	4.55	4.15	3.31	2.61
5.28	4.73	4.25	3.85	3.04	2.35
4.96	4.44	4	3.65	2.97	2.29 weinig drijfjs.
4.69 weinig drijfjs.	4.20 weinig drijfjs.	3.80 ligt drijfjs.	3.43 $\frac{1}{4}$	2.67 drijfjs.	2.05 $\frac{3}{4}$
4.44 $\frac{1}{8}$	3.96 $\frac{1}{4}$	3.58 $\frac{1}{3}$	3.25 vol drijfjs.	2.53 vol drijfjs.	1.99 $\frac{3}{4}$
4.26 $\frac{1}{8}$	3.77 $\frac{1}{2}$	3.34 $\frac{2}{3}$	3 > >	2.38 > >	1.99 $\frac{3}{4}$
4.17 $\frac{1}{4}$	3.69 $\frac{2}{3}$	3.22 $\frac{2}{3}$	2.91 > >	2.21 > >	1.78 vol drijfjs sedert 11 n.m. vast.
4.14 $\frac{1}{2}$	3.71 $\frac{2}{3}$	3.24 $\frac{1}{3}$	3.01 $\frac{1}{2}$	2.48 > >	1.70 vast.

## WATERSTANDEN in Meters boven A.P. langs de Boven-Maas van af

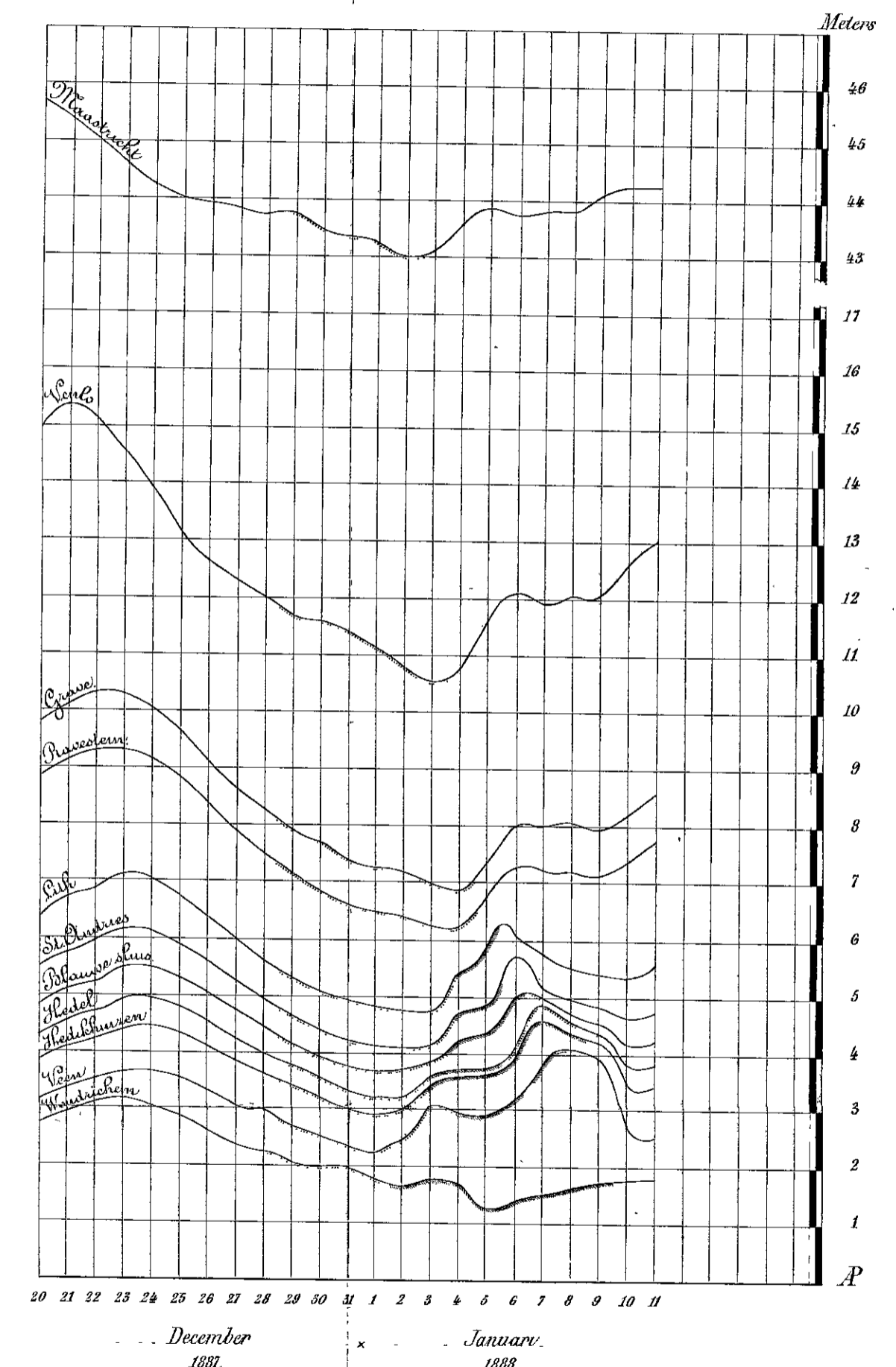
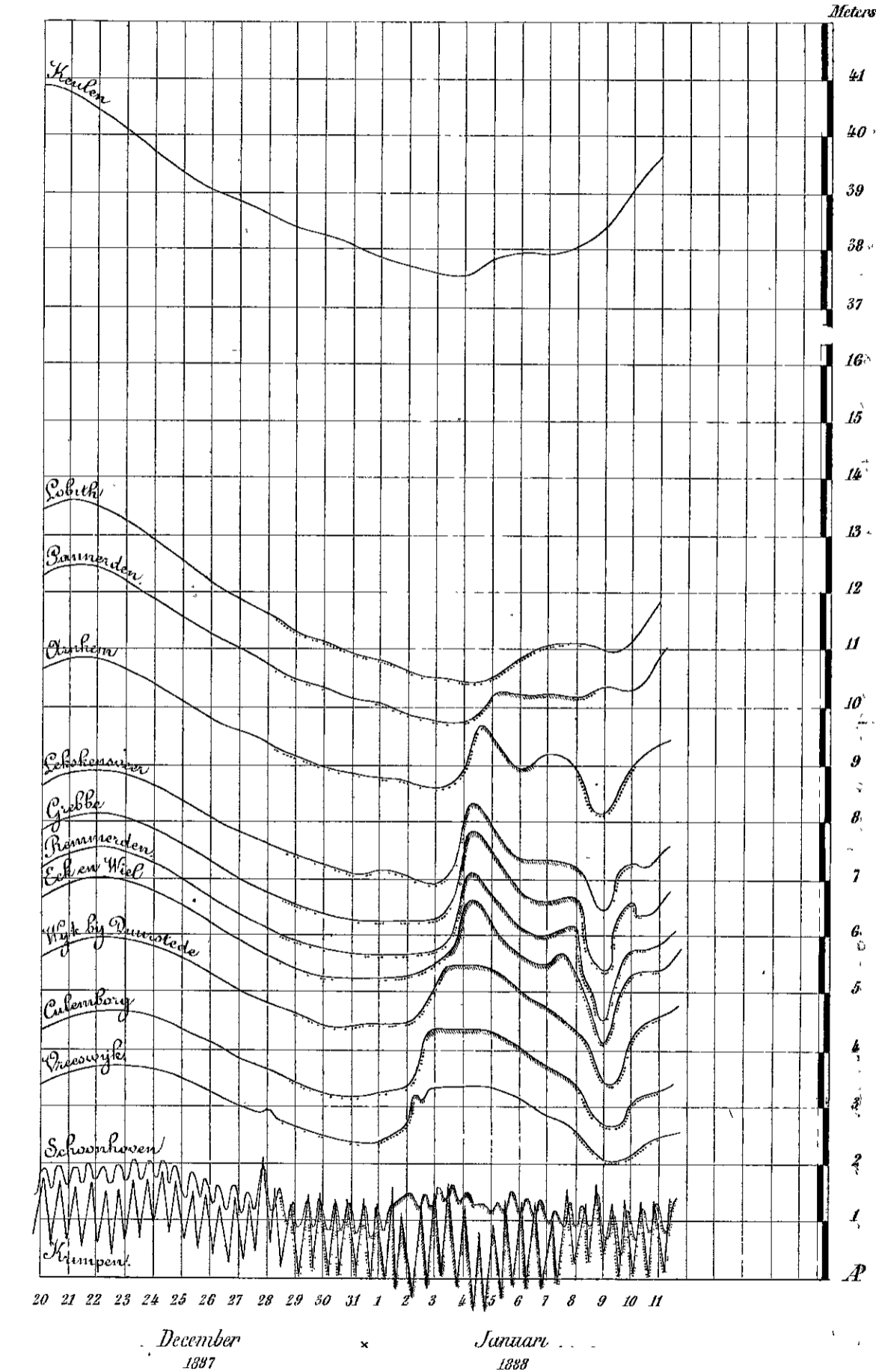
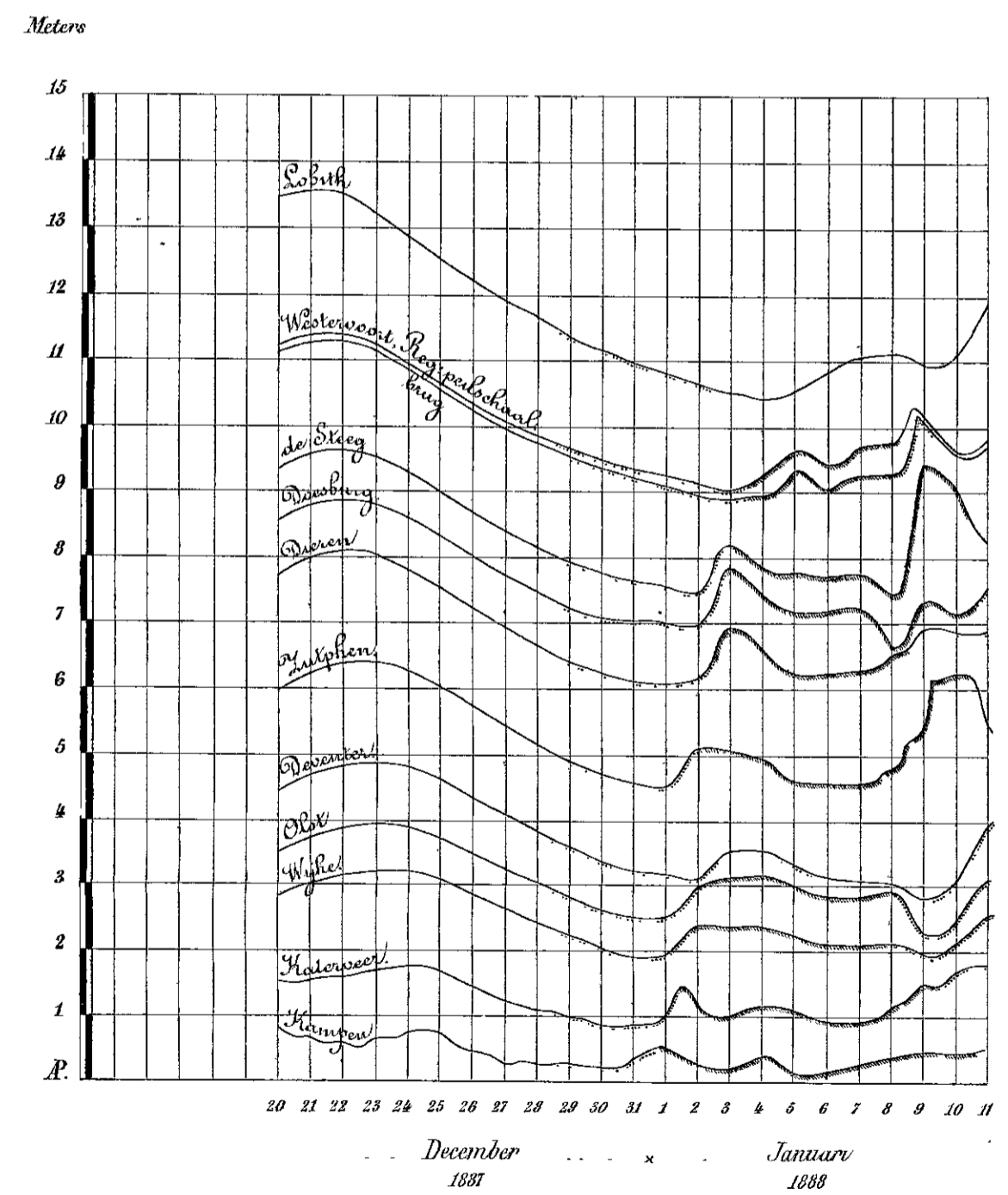
Datum.	Brug te Maastricht.	Venlo.	Grave.	Ravestein.	Lith.
3 Januari	43.16 blank water	10.53 weinig drijfs.	7 $\frac{1}{2}$	6.30 $\frac{3}{4}$	4.77 $\frac{1}{2}$
4 »	43.68 » »	10.73 blank water.	6.88 weinig drijfs.	6.23 weinig drijfs.	5.49 beneden vast
5 »	43.93	11.71	7.46 blank water	6.86 blank water	5.80 » » sedert 7.30 n.m. los.
6 »	43.79	12.11	8.06	7.32	6.08 blank water.
7 »	43.84	11.93	8	7.23	5.70
8 »	43.82	12.08	8.02	7.26	5.50
9 »	44.18	12.03	7.98	7.13	5.40
10 »	44.30	12.63	8.22	7.32	5.35
11 »	44.29	13.03	8.62	7.72	5.58

20 December 1887 tot 11 Januari 1888 waargenomen des voormiddags ten 8 ure.

St. Andries.	Blauwe sluis.	Hedel.	Hedikhuizen.	Veen.	Woudrichem.
4.13 1/2	3.88 2/3	4.63 vol drijfijs sedert 9 v.m. vast.	3.25 benedenw. vast.	3.10 1/3	1.78 vast.
4.77 sedert de nacht vast.	4.28 vast.	3.70 vast.	3.61 blank water, boven en beneden vast.	2.97 vast.	1.70 >
4.87 vast, sedert 7.30 n.m. los.	4.35 >	3.75 >	3.64 id.	2.95 >	1.20 >
5.73 blank water	5 > sedert 2 n.m. los.	4.65 sedert des nachts los tot Empel	4 drijfijs beneden vast.	3.20 > om 12.30 n.m. los daarna weer vast.	1.40 >
5.19 > >	4.96 weinig drijfijs.	4.84 weinig drijfijs.	4.58 weinig drijfijs beneden vast, tot Nederhemert.	3.82 vast.	1.50 >
4.95 > >	4.69	4.52 > >	4.35 weinig drijfijs des avonds beneden los.	4.07 weinig drijfijs.	1.67 >
4.83 > >	4.54	4.35 > >	4.20 blank water.	3.92 blank water	1.75 > sedert 5.45 n.m. los.
4.63	4.18	3.82	3.45	2.65	1.78
4.78	4.25	3.80	3.42	2.55	1.80

GRAPHISCHE VOORSTELLING VAN DE WATERSTANDEN OP DEN BOVEN-RIJN, NEDER-RIJN, LEK EN GELDERSCHEN IJSSEL VAN AF 20 DECEMBER 1887 TOT 11 JANUARI 1888.

GRAPHISCHE VOORSTELLING VAN DE WATERSTANDEN OP DEN BOVEN-MAAS VAN AF 20 DECEMBER 1887 TOT 11 JANUARI 1888

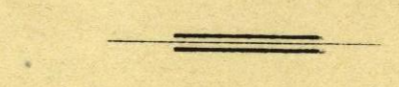


~~~~~ Drijf ijs ~~~~~ Vast ijs

Schaal voor de hoogte 1 à 100

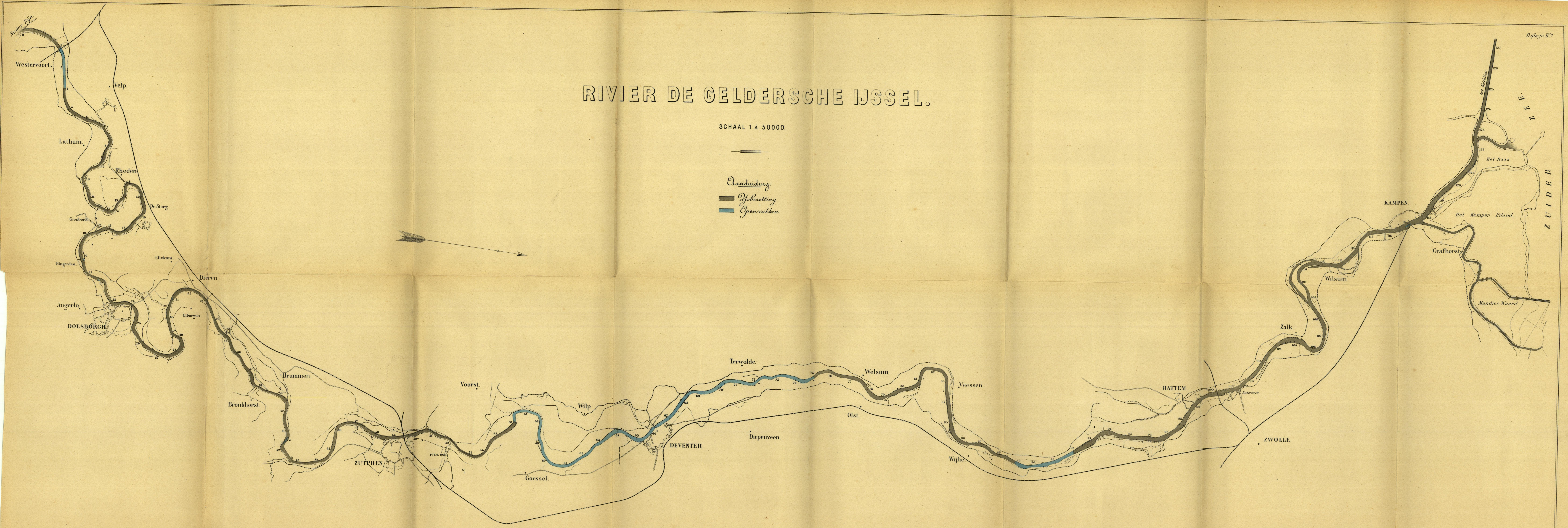
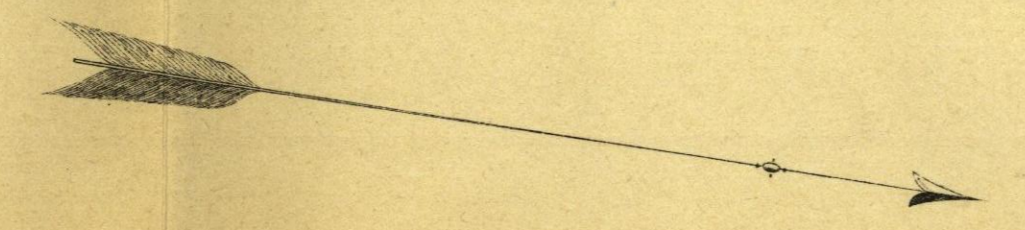
# RIVIER DE GELDERSCHE IJSSEL.

SCHAAL 1 A 50000.



*Landuiding.*

- Opberetling*
- Openrakken*



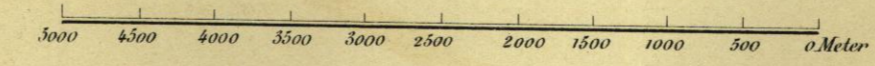
Bijlage W<sup>o</sup>

Z U I D E R



KAART VAN HET PANNERDENSCHÉ KANAAL,  
DEN NEDER-RIJN EN DE LEK.

SCHAAL 1: 50000

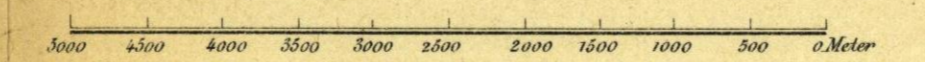






KAART VAN HET PANNERDENSCH KANAAL,  
DEN NEDER-RIJN EN DE LEK.

SCHAAL 1: 50000.



Het ingekleurde is glad gevroren ijz  
 De licht gele kleur is ongelijmatig aangevroren heuwijz  
 . donker . . . . . gevroren ijz  
 . blauwe . . . . . open water

