



# VERSLAG

VAN

## HET VOORGEVALLENE OP DE NEDERLANDSCHE RIVIEREN

### IN DEN WINTER

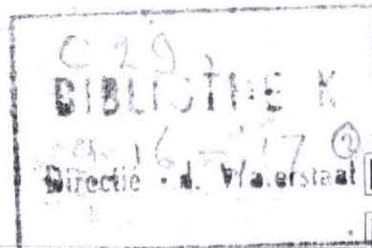
VAN

## 1916 OP 1917.

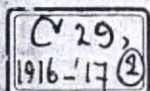


Uitgegeven door het Departement van Waterstaat.

'S-GRAVENHAGE. — 1917.



GEDRUKT BIJ GEBRS. J. & H. VAN LANGENHUYSEN TE 'S-GRAVENHAGE.





# VERSLAG

VAN

**HET VOORGEVALLENE OP DE NEDERLANDSCHE RIVIEREN**

**IN DEN WINTER**

VAN

**1916 OP 1917.**

---

**Uitgegeven door het Departement van Waterstaat.**

---

'S-GRAVENHAGE. — 1917.



---

Gedrukt bij GEBRs. J. & H. VAN LANGENHUYSEN, te 's-Gravenhage.

---

**RIJKSWATERSTAAT.**

2e Inspectie.

No. 1788.

Missives van 12 Maart 1917, No. 264  
en 18 Aug. 1917 No. 253,  
Afd. Waterstaat.

Verslag ijsbezetting en ijsop-  
ruiming in den winter  
1916—1917.

's-GRAVENHAGE, 30 Augustus 1917.

In voldoening aan het eerste nevenvermelde schrijven heb ik de eer Uwer Excellentie hierbij te doen toekomen een verslag als daarbij bedoeld.

Het is samengesteld met behulp van door mij gevraagde bijdragen van de Hoofdingenieurs-Directeur in de 2e en 3e, 5e, 6e, 7e, 10e en 11e directiën.

Het bepaalt zich tot de groote rivieren en stroomen, de Overijsselsche Vecht, het Zwarte Water en het Zwolsche Diep.

Omtrent enz.

*De Inspecteur-Generaal  
van den Rijkswaterstaat in de 2e Inspectie,*

(get.) J. C. RAMAER.

*Aan  
Zijne Excellentie den Minister  
van Waterstaat.*

# INLEIDING.

## Weerkundige waarnemingen te de Bilt.

Voor eene juiste beoordeeling van het verband tusschen de geheerscht hebbende koude en verdere weersgesteldheid eenerzijds en de ijstoestanden op onze rivieren en stroomen anderzijds zijn de *gemiddelde* dag- en nachttemperatuur, windrichting en windsnelheid, de neerslag en de bewolking van belang.

| Januari<br>1917. | Gemiddelde<br>dag- en nacht-<br>temperatuur<br>in graden<br>Celsius. | Gemiddelde wind- |                               | Februari<br>1917. | Gemiddelde<br>dag- en nacht-<br>temperatuur<br>in graden<br>Celsius. | Gemiddelde wind- |                               |
|------------------|----------------------------------------------------------------------|------------------|-------------------------------|-------------------|----------------------------------------------------------------------|------------------|-------------------------------|
|                  |                                                                      | richting.        | snelheid<br>in M.<br>per sec. |                   |                                                                      | richting.        | snelheid<br>in M.<br>per sec. |
| 13               | + 1/2                                                                | O                | 3 1/2                         | 4                 | - 10                                                                 | ZtO              | 4                             |
| 14               | 0                                                                    | NNO              | 2 1/2                         | 5                 | - 7                                                                  | O                | 5                             |
| 15               | - 1 1/2                                                              | NO               | 4                             | 6                 | - 9                                                                  | NNO              | 5                             |
| 16               | - 1                                                                  | NNO              | 6                             | 7                 | - 5 1/2                                                              | NNO              | 5                             |
| 17               | 0                                                                    | NtO              | 6                             | 8                 | - 6                                                                  | NO               | 4                             |
| 18               | + 1/2                                                                | NNO              | 4 1/2                         | 9                 | - 5                                                                  | "                | 4 1/2                         |
| 19               | - 1 1/2                                                              | ONO              | 6                             | 10                | - 1                                                                  | NNO              | 3 1/2                         |
| 20               | - 5                                                                  | OtZ              | 6                             | 11                | + 1 1/2                                                              | NO               | 2 1/2                         |
| 21               | - 7                                                                  | "                | 5                             | 12                | + 1                                                                  | N                | "                             |
| 22               | - 7                                                                  | O                | 4                             | 13                | - 1/2                                                                | NNO              | 3 1/2                         |
| 23               | - 7                                                                  | ONO              | 5                             | 14                | - 1/2                                                                | "                | 3                             |
| 24               | - 3                                                                  | "                | 6                             | 15                | 0                                                                    | O                | 4                             |
| 25               | - 7 1/2                                                              | "                | 5                             | 16                | - 1                                                                  | ZZO              | "                             |
| 26               | - 7                                                                  | "                | 4                             | 17                | + 3 1/2                                                              | Z                | 3 1/2                         |
| 27               | - 4                                                                  | "                | 5                             | 18                | + 3                                                                  | ZW               | 2 1/2                         |
| 28               | - 5                                                                  | NO               | 5                             | 19                | + 1 1/2                                                              | "                | 3                             |
| 29               | - 3 1/2                                                              | NNO              | 4                             | 20                | + 2 1/2                                                              | ZO               | 5 1/2                         |
| 30               | - 5 1/2                                                              | "                | 5                             | 21                | + 3                                                                  | O                | 4                             |
| 31               | - 6                                                                  | NtO              | 4                             | 22                | + 1                                                                  | NO               | 3 1/2                         |
|                  |                                                                      |                  |                               | 23                | + 1/2                                                                | ZO               | 3                             |
|                  |                                                                      |                  |                               | 24                | + 2 1/2                                                              | ZZW              | 3                             |
|                  |                                                                      |                  |                               | 25                | + 3 1/2                                                              | "                | 4                             |
|                  |                                                                      |                  |                               | 26                | + 4                                                                  | W                | 5                             |
|                  |                                                                      |                  |                               | 27                | + 2 1/2                                                              | WNW              | 5                             |
|                  |                                                                      |                  |                               | 28                | + 3                                                                  | WZW              | 4                             |
| Februari         |                                                                      |                  |                               |                   |                                                                      |                  |                               |
| 1                | - 9                                                                  | NNO              | 4                             |                   |                                                                      |                  |                               |
| 2                | - 7 1/2                                                              | NO               | 3                             |                   |                                                                      |                  |                               |
| 3                | - 11                                                                 | ZO               | 2 1/2                         |                   |                                                                      |                  |                               |

De neerslag was tusschen 13 Januari en 1 Maart gering. Zij bedroeg:

|                              |                  |
|------------------------------|------------------|
| 13 Januari . . . . .         | 2 m M.           |
| 17     "     . . . . .       | 4     "          |
| 18     "     . . . . .       | 2     "          |
| 30     "     . . . . .       | $\frac{1}{2}$ "  |
| 31     "     . . . . .       | 1     "          |
| 11 Februari . . . . .        | $\frac{1}{2}$ "  |
| 14     "     . . . . .       | $\frac{1}{2}$ "  |
| 18     "     . . . . .       | $1\frac{1}{2}$ " |
| 19     "     . . . . .       | $\frac{1}{2}$ "  |
| 20     "     . . . . .       | $1\frac{1}{2}$ " |
| 21     "     . . . . .       | 1     "          |
| 24     "     . . . . .       | 1     "          |
| 26     "     . . . . .       | 1     "          |
| Op de overige dagen. . . . . | 0     "          |

Totaal . . . . 17 m M.

Het aantal uren met zonneschijn bedroeg gemiddeld in Nederland:

|                             |    |
|-----------------------------|----|
| van 11—20 Januari . . . . . | 2  |
| 21—31     "     . . . . .   | 42 |
| 1—10 Februari . . . . .     | 42 |
| 11—20     "     . . . . .   | 24 |
| 21—28     "     . . . . .   | 7  |

*Indeeling.* Voor de indeeling van het verslag raadplege men de inhoudsopgave aan het slot daarvan.

## HOOFDSTUK I.

**De Rijn in Duitschland.**

Tengevolge van den Europeeschen oorlog zijn slechts weinig en bovendien ongeregeld berichten omtrent den ijstoestand op den Rijn in Duitschland ingekomen.

Uit de ingekomen berichten kan het volgende worden opgemaakt.

24 Januari 1917 vertoonde zich eenig drijfijis op den Duitschen Rijn en zijne zijrivieren.

Van 24 tot 29 Januari nam het drijfijis steeds toe, zoodat de Rijn op 29 Januari over de volle breedte drijfijis afvoerde.

29 Januari zette zich het ijs in de Lahn en de Nahe vast.

Van 29 Januari tot 2 Februari bleef de toestand vrijwel onveranderd.

2 Februari zette het ijs zich in den Rijn op verscheidene plaatsen langs de oevers vast.

Van 2 tot 4 Februari bleef de toestand onveranderd.

4 Februari zette zich het ijs in den Moezel vast bij Laij op 9 K.M. boven den mond

Van 4 tot 6 Februari namen de ijszettingen in den Rijn langs de oevers toe, vooral bij Betteck en St. Goar.

6 Februari had het ijs in den Moezel zich op meerdere plaatsen vastgezet.

7 Februari zette het ijs zich in den Rijn beneden Emmerik bij K.M.R. 360, of 3.4 K.M. boven de Pruissisch-Nederlandsche grens, vast.

8 Februari zat het ijs vast tot K.M.R. 355.

9 Februari was het ijs vast tot K.M.R. 335 bij Rees.

11 Februari was het ijs vast tot K.M.R. 329 bij Vynen.

14 Februari was het ijs vast tot K.M.R. 322 bij Bislich, even beneden Wezel.

17. Februari, den dag waarop de dooi inviel, was het ijs vast als op 14 Februari dus tot K.M.R. 322 bij Bislich of 41.4 K.M. boven de Pruissisch-Nederlandsche grens.

Van Bislich tot boven Mannheim was de rivier ijsvrij, met plaatselijk enkele ijsschollen.

De Neckar was op 17 Februari ijsvrij van Heilbron tot Heidelberg. Boven Heilbron en van Heidelberg tot Mannheim zat het ijs vast.

De Main was op 17 Februari nagenoeg ijsvrij van den mond tot aan de Hessisch-Pruissische grens. Van Hirschberg tot Schweinfurt en Lohr was het ijs vast.

De Lahn zat op 17 Februari over 56 K.M. vast.

De Moezel zat op 17 Februari over verscheidene vakken vast en had overigens gering drijfijis.

Na 17 Februari zijn geen betrouwbare berichten over den ijstoestand in Duitschland ingekomen; wel is bekend, dat het ijs tusschen de Pruissisch-Nederlandsche grens en Emmerik op 22 Februari te 6 uur v.m. los ging en doordreef.

Pogingen tot kunstmatige ijsopruiming op het gemeenschappelijk rivier-gedeelte van den Boven-Rijn werden van Duitsche zijde niet aangewend.

---

## HOOFDSTUK II.

**Boven-Rijn en Waal.**

**Inleiding.** In het laatst van December 1916 was de rivier sterk wassende, waarna op 2 Januari 1917 te Keulen de hoge waterstand van 7.10 M. boven nul of 43.04 M. + N.A.P. werd bereikt. Op 5 Januari was de waterstand nog slechts 0.18 M. gevallen. Meer benedenwaarts op de rivier werden de hoogste waterstanden eerst op de volgende dagen waargenomen:

|                   |             |                   |     |   |
|-------------------|-------------|-------------------|-----|---|
| Emmerik . . .     | 4—7 Januari | 16.55 M. + N.A.P. |     |   |
| Lobith. . . . .   | 6           | 15.35             | ” + | ” |
| Hulhuizen . . .   | 6           | 14.29             | ” + | ” |
| Nijmegen . . .    | 6 en 7      | 12.38             | ” + | ” |
| Dodewaard . . .   | 5—7         | 10.41             | ” + | ” |
| Tiel . . . . .    | 7 en 8      | 8.78              | ” + | ” |
| St. Andries . . . | 7           | 7.52              | ” + | ” |
| Zalt-Bommel . . . | 6 en 7      | 6.31              | ” + | ” |
| Herwijnen . . .   | 7           | 5.04              | ” + | ” |

Daarna trad geleidelijke val in, waardoor op 20 Januari de volgende waterstanden werden waargenomen:

|               |                                                 |
|---------------|-------------------------------------------------|
| Emmerik . .   | 13.55 M. + N.A.P. = 1.36 M. + M.R. (1901—1910). |
| Lobith. . .   | 12.49 ” + ” = 1.52 ” + ” (1901—1910).           |
| Hulhuizen .   | 11.62 ” + ” = 1.40 ” + ” (1901—1910).           |
| Nijmegen .    | 10.17 ” + ” = 1.56 ” + ” (1901—1910).           |
| Dodewaard .   | 8.27 ” + ” = 1.62 ” + ” (1901—1910).            |
| Tiel . . .    | 6.62 ” + ” = 1.45 ” + ” (1905—1910).            |
| St. Andries . | 5.31 ” + ” = 1.39 ” + ” (1905—1910).            |
| Zalt-Bommel   | 4.18 ” + ” = 1.16 ” + M.V. (1905—1910).         |

Op dien dag viel de vorst in. Ook te voren had het wel reeds gevroren, doch nog niet aanhoudend en niet bijzonder streng. Op den dag, die als het begin van de eigenlijke vorstperiode is te beschouwen, stond het water dus nog ongeveer 1.50 M. boven den middelbaren stand. Tot 26 Januari,

den dag waarop zich het eerste beteekenend drijfijis vertoonde, viel de rivier aan bijna alle peilschalen nog iets meer dan 1 M., zoodat toen de waterstand nog slechts weinig meer boven M.R. verheven was.

Bijlage 1 geeft een grafische voorstelling der ijsbezetting op den Boven-Rijn, de Waal en de Boven- en de Nieuwe Merwede.

**Drijfijis op de rivier.** Wegens het te verwachten drijfijis werd op 22 Januari een aanvang gemaakt met het wegnemen van boeien en tonnen uit de rivier, waarbij aanvankelijk de voor de scheepvaart meest onmisbare kenteekenen nog bleven liggen. Op 26 Januari werden ook deze laatste opgenomen toen zich op de rivier bijna overal licht drijfijis vertoonde, op den Boven-Rijn en het bovendeel van de Waal reeds over de volle breedte, meer benedenwaarts echter nog slechts verspreid. Gedurende de volgende dagen namen de hoeveelheid en de zwaarte van het drijfijis meer en meer toe, waarbij valt op te merken, dat wegens het overheerschend zijn van noordoostelijke winden, verreweg het meeste van den Boven-Rijn komende ijs naar de Waal en betrekkelijk slechts weinig naar het Pannerdensch Kanaal afdreef.

**Overtocht tijdens drijfijis.** De overtocht over de rivier kon reeds spoedig niet meer op de gewone wijze plaats hebben of moest geheel gestaakt worden.

Op 23 Januari moest de overtocht met de gewone pont in het veer te Zalt-Bommel gestaakt worden en werd alleen nog maar met de halve pont overgezet. Op 25 Januari was ook dit niet meer mogelijk; de veerdienst werd daarop nog slechts met een stoomboot onderhouden totdat ook dit op 4 Februari, kort voor het vastraken der rivier, moest worden gestaakt.

Op 26 Januari werd de veerdienst te Nijmegen nog onderhouden door de gierpont, gesleept door een stoomboot; de beide volgende dagen echter slechts over dag, terwijl des avonds alleen met behulp van een stoombootje werd overgezet. Vanaf 29 Januari geschiedde de overtocht alleen met behulp van dat stoombootje, totdat ook hier de dienst, kort vóór het vastraken der rivier op 6 Februari, moest worden gestaakt.

Op 27 Januari werd de veerdienst te Druten gestaakt, terwijl te Tiel een stoomboot in dienst werd gesteld, die tot 1 Februari de gemeenschap met Wamel bleef onderhouden.

**Stremming der scheepvaart.** Tot 2 Februari voeren nog enkele schepen stroomafwaarts, die in de vluchthavens een plaats vonden. Op 31 Januari was zelfs nog een opvarende sleepboot waargenomen, terwijl op dien dag ook de passagiersdienst van Lobith op Arnhem nog werd onderhouden. Op 1 Februari was dus de scheepvaart reeds nagenoeg en op 3 Februari geheel gestremd.

**Vastraken der rivier.** Nadat het ijs zich op de Merweden had vastgezet, geraakte de rivier geleidelijk met het van boven komend ijs vol en werd wegens de nog heerschende strenge vorst een sterke ijsbezetting verkregen.

Op 3 Februari had het ijs zich op het benedendeel van de Waal te 5 uur v. m. tot omstreeks K.M.R. 89 vastgezet, te 10 uur des avonds had deze bezetting zich tot K.M.R. 88 uitgebreid. Op 4 Februari had het ijs zich ook te Zalt-Bommel omstreeks 1 uur n. m. vastgezet, doch het dreef omstreeks 2 $\frac{1}{4}$  uur n.m. weder door. Te 4 $\frac{1}{2}$  uur n.m. zette het ijs zich opnieuw vast, nadat het beneden liggende deel der rivier geheel was aangedreven bij een waterstand, welke te Zalt-Bommel opliep van 2.66 tot 4.52 M. + N.A.P. op 5 Februari. Op 5 Februari had de ijsbezetting zich te 5 uur v.m. tot omstreeks 500 M. boven K.M.R. 69 uitgebreid. Des middags was het ijs reeds tot K.M.R. 61 vastgeraakt, doch dit kwam te 3 uur n.m. weder in beweging, waarna het zich omstreeks 7 uur n.m. opnieuw vastzette, waarbij zich de bezetting tot even boven Tiel (K.M.R. 56) had uitgebreid. Den volgenden dag, 6 Februari, was de rivier te 9 uur v. m. reeds tot Dodewaard (K.M.R. 43) vastgeraakt. Te 1 uur n.m. geraakte het ijs te Nijmegen vast, doch na twee uur te hebben vastgezeten, dreef het weer door. Ook nabij Tiel kwam het ijs des avonds omstreeks 9 uur nog een oogenblik in beweging. Op 7 Februari zette de rivier zich omstreeks 4 uur v.m. definitief vast. Bij het vastraken van het ijs liep de waterstand te Tiel op van 4.70 M. tot 6.74 M. + N.A.P. en te Nijmegen van 8.16 M. tot 9.57 M. + N.A.P. Denzelfden dag ging het ijs ook reeds te Lobith te 1 uur n.m. en te Millingen te 2 uur n.m. vastzitten, doch het dreef na ongeveer twee uur te hebben vastgezeten weder door. Omstreeks 8 uur zette de rivier zich tot Millingen en den volgenden dag, 8 Februari, omstreeks 1 uur v.m. te Lobith definitief vast. Bij het vastraken van het ijs liep de waterstand te Lobith op 9 Februari op van 10.31 M. tot 13.10 M. + N.A.P.

**Overtocht over de vastzittende rivier.** Spoedig nadat de rivier zich had vastgezet, had de overtocht ter plaatse van bestaande veren te voet plaats. Op 6 Februari geschiedde deze overtocht reeds te Tiel, Zalt-Bommel, Haaften, Zuilichem, Herwijnen en Brakel. Op 8 Februari had ook te Nijmegen de overtocht te voet plaats en op 10, 11 en 12 Februari werd zelfs het vervoer van auto's en zware voertuigen toegestaan. Op 13 Februari werd zwaar vervoer over het ijs te Nijmegen en Tiel verboden. Op 17 Februari geschiedde de overtocht te Nijmegen nog slechts te voet en per slede. Op 18 Februari werd de overtocht te Nijmegen geheel gestaakt en geschiedde deze te Tiel nog slechts per ijsschouw. Op 20 Februari was ook te Zalt-Bommel de overtocht nog slechts per ijsschouw mogelijk.

**Toestand der ijsbezetting.** Het onderzoek omtrent den toestand der ijsbezetting, dat zoo spoedig mogelijk nadat de rivier zich had vastgezet

werd ingesteld, leerde dat, ofschoon over zeer aanzienlijke lengte bij het regelmatig van beneden naar boven aandrijven van het ijs een vrij regelmatige ijsbedekking was ontstaan, zich toch op meerdere plaatsen belangrijke ophooping van ijs voordeden. Kennelijk hebben deze zich voornamelijk gevormd waar het ijs na het eerste vastraken nog weder eenigen tijd in beweging is geweest en waarbij het afdrijvende ijs ter plaatse waar de ijsbezetting is blijven zitten, belangrijk op en in elkander geschoven werd.

De voornaamste opeenhooping van ijs werden waargenomen bij:

|              |        |                     |                       |
|--------------|--------|---------------------|-----------------------|
| Afstandspunt | 5.500  | op 40 M. uit R.O.   | ter dikte van 4.80 M. |
| "            | 6.480  | " 40—60 M. uit R.O. | " " " 3.86 "          |
| "            | 11.850 | midden rivier       | " " " 3.15 "          |
| "            | 44.—   | " " " " " " " " "   | " " " 4.30 "          |
| "            | 50.600 | " " " " " " " " "   | " " " 4.70 "          |
| "            | 51.400 | op 70 M. uit L. O.  | " " " 7.40 "          |
| "            | 53.700 | midden rivier       | " " " 5.30 "          |
| "            | 55.100 | op 70 M. uit L.O.   | " " " 3.70 "          |
| "            | 62.—   | " 50 " " " " " " "  | " " " 6.10 "          |

Uit de waterstanden is echter afgeleid geworden, dat die gemeten dikten van het opeengeschoven ijs geen juist beeld van den toestand geven, zooals uit het navolgende moge blijken.

Gedurende de periode, dat de rivier over de volle lengte vast zat, dus van 9 tot 19 Februari, wisselde de waterstand te Keulen tusschen 1.20 M. en 1.35 M. boven nul of 0.15 en 0.30 — Gl.W. 1908.

In het onderstaande overzicht zijn de waterstanden aangegeven zooals

|               | Geschatte<br>waterstand<br>bij open<br>rivier. | Verval. | Waterstand<br>op<br>9 Februari. | Verval. | Waterstand<br>op<br>19 Februari. | Verval. |
|---------------|------------------------------------------------|---------|---------------------------------|---------|----------------------------------|---------|
|               | M. + N.A.P.                                    | M.      | M. + N.A.P.                     | M.      | M. + N.A.P.                      | M.      |
| Lobith . . .  | 9.75                                           |         | 13.00                           |         | 13.49                            |         |
| Hulhuizen . . | 9.20                                           | 0.55    | 11.07                           | 1.93    | 11.76                            | 1.73    |
| Nijmegen . .  | 7.55                                           | 1.65    | 9.76                            | 1.31    | 10.29                            | 1.47    |
| Dodewaard . . | 5.50                                           | 2.05    | 8.41                            | 1.35    | 8.81                             | 1.48    |
| Tiel . . . .  | 3.95                                           | 1.55    | 6.54                            | 1.87    | 6.94                             | 1.87    |
| St. Andries . | 2.75                                           | 1.20    | 5.08                            | 1.46    | 5.50                             | 1.44    |
| Zalt-Bommel . | 1.90                                           | 0.85    | 4.06                            | 1.02    | 4.48                             | 1.02    |
| Herwijnen . . | 1.10                                           | 0.80    | 3.00                            | 1.06    | 3.39                             | 1.09    |

die vermoedelijk bij open rivier zouden zijn waargenomen; verder de werkelijke waterstanden op 9 en 19 Eebruari, zoomede de vervallen tusschen die peilschalen volgens die waterstanden.

Daarbij valt op te merken, dat de vermoedelijke waterstand voor Zalt-Bommel en Herwijnen is afgeleid uit het aangenomen Gl.W. 1908 en voor de overige peilschalen uit eenige in het tijdvak 1 Januari 1915—1 Juli 1916 waargenomen perioden van ongeveer permanente afstroming.

Uit het vorenstaand staatje blijkt, dat tijdens de ijsbezetting vooral het verhang tusschen Lobith en Hulhuizen aanzienlijk grooter is geweest dan het normale. Daaruit volgt, dat de ijsophooping tusschen de K.M.R. 5 en 7 inderdaad eene groote opstuwing hebben veroorzaakt. Die opstuwing is gaandeweg op 9 en 19 Februari van ongeveer 1.40 M. tot ongeveer 1.20 M. verminderd, hetgeen er op wijst, dat de zeer krachtige stroom, die ter plaatse van de grootste verstopping moet zijn opgetreden, door uitschuring van den bodem of medevoering van deelen van den ijsdam of door beide oorzaken gezamenlijk, het beschikbare doorstromingsprofiel moet hebben verruimd.

Het betrekkelijk kleine verhang tusschen Hulhuizen (K.M.R. 12), Nijmegen (K.M.R. 26) en Dodewaard (K.M.R. 43) laat zich verklaren door het feit, dat de rivier aanzienlijk (2 tot ruim 3 M.) was opgestuwd, zoodat een naar verhouding groot profiel voor de afstroming beschikbaar was. Bovendien volgt uit het geringe verhang, dat op dat riviervak geen ernstige opeenhooping van ijs aanwezig geweest kunnen zijn. Dit laatste wordt bevestigd door het op blz. 12 voorkomende staatje van gemeten ijsdikten, waarin tusschen K.M.R. 12 en 43 geen opeenhooping van ijs zijn vermeld.

Beneden Dodewaard werd overal een verhang waargenomen dat grooter was dan het normale, de verschillen bedragen echter slechts eenige d.M., zoodat van ijsverstoppingen hier geen sprake kan zijn geweest. De gemeten belangrijke opeenschuivingen van ijs, zooals die in het meerge-noemd staatje zijn vermeld, moeten dus van meer plaatselijken aard geweest zijn.

De dikte van het blanke ijs was 18 à 22 c.M.

**Losraken van de rivier.** Nabij het Gentsche veer (K.M.R. 19) werd reeds op 17 Februari in den namiddag beweging in de ijsbedekking waargenomen. Een te dezer plaatse over de rivier aanwezig voetpad verplaatste zich over eenigen afstand benedenwaarts. Ook boven Nijmegen (afstandspunt 25.500) werd een oogenblik beweging in het ijs waargenomen.

De stations voor de riviercorrespondentie werden voorloopig bezet.

20 Februari ontstond meer beteekenende beweging in de ijsbedekking. Te 2 $\frac{1}{4}$  uur n.m. kwam het ijs in den Boven-Rijn te Lobith in beweging bij een waterstand van 13.60 M. + N.A.P. en bleef doordrijven, zoodat

daar te 4 uur blank water was ontstaan; in  $1\frac{1}{2}$  uur was daarbij het water gedaald tot 12.85 M. + N.A.P. Boven den Ouden Rijnmond aan het Boven-Spijk (afstandspunt 3.700) was het ijs nog vast blijven zitten. De bedoelde ijsbeweging had zich benedenwaarts in de Waal tot bij het Gent-sche veer uitgestrekt, zoodat op den avond van dien dag een open vak was ontstaan van even boven Lobith tot beneden Hulhuizen. De waterstand te Millingen was te 3 uur n.m. 12.60 M. en te 7 uur n.m. 13.12 M. + N.A.P., welke stijging het gevolg was van een opeenhooping van ijs nabij K.M.R. 15.

Op 21 Februari kwam ook het ijs te Nijmegen even na 8 uur v.m. in beweging, te 10 uur zette de rivier zich opnieuw vast. Bij deze ijsbeweging was het water gestegen:

te Lobith tot 13.72 M. + N.A.P.

te Millingen tot 13.30 M. + N.A.P.

te Nijmegen tot 12.07 M. + N.A.P.

Te  $11\frac{1}{2}$  uur v.m. kwam het ijs opnieuw in beweging bij een waterstand van 11.30 M. + N.A.P. te Nijmegen. Het bleef toen doordrijven, zoodat omstreeks 1 uur n.m. nog slechts verspreid drijvende ijsschollen werden waargenomen, waarna het water nog langzaam wassende bleef tot op 22 Februari te 1 uur v.m. aldaar de hoogste stand, 12.07 M. + N.A.P. werd bereikt. Van het Beneden-Spijk tot beneden Nijmegen was op 21 Februari dus een open riviervak. Beneden Nijmegen had de ijsbeweging zich echter niet over grooten afstand uitgebreid. Nabij Ewijk (K.M.R. 36) had zich een ijsdam in de rivier gevormd, waar beneden geen ijsbeweging meer werd waargenomen. Tegen den avond was de rivier dan ook weer tot even beneden Nijmegen (K.M.R. 27) vol met ijs gedreven. Aangenomen mag dus worden dat een groot deel van het ijs, dat aanwezig was geweest van afstandspunt 3.700 tot K.M.R. 27, dus over een lengte van ruim 23 K.M., zich nu had opgehoopt in het slechts 9 K.M. lange vak tusschen K.M.R. 27 en K.M.R. 36.

Te Tiel ontstond op 21 Februari een korte ijsbeweging waarbij zich open vakken vormden.

Op 22 Februari werd het telegraafreglement der riviercorrespondentie in werking gesteld.

Dienzelfden dag omstreeks 6 uur v.m. kwam het boven Lobith nog vastzittende ijs in beweging, terwijl ongeveer gelijktijdig ook het ijs tusschen de Pruissisch-Nederlandsche grens en Emmerik losbrak en regelmatig afdreef tot beneden Nijmegen zonder dat de ijsbezetting beneden Nijmegen zich daardoor bovenwaarts uitbreidde. Op dien dag kwam ook het ijs te Druten en te Tiel korten tijd in beweging, waardoor zich meerdere open vakken vóór en bij deze stad vormden en het water te Druten opliep tot 9.46 M. + N.A.P. Ook te Zalt-Bommel kwam het ijs omstreeks 1 uur n.m. even in beweging en verschoof ongeveer 30 M.; omstreeks  $2\frac{1}{4}$  uur n.m.

kwam er opnieuw beweging in het ijs, waardoor beneden de spoorwegbrug een open vak van bijna 1 K.M. lengte ontstond. Des avonds tusschen 5 en 6 uur kwam ook beneden St. Andries en boven de spoorbrug te Zalt-Bommel het ijs in beweging, waardoor van K.M.R. 69 tot K.M.R. 70 en van K.M.R. 74 tot afstandspunt 74.500 open vakken ontstonden.

23 Februari ruimde het ijs beneden Nijmegen regelmatig op, zoodat om 2 uur n.m. reeds tot Slijk-Ewijk (K.M.R. 33) open water werd aangetroffen. De meer benedenwaarts gelegen ijsdam bezweek tegen 6 uur n.m., terwijl het ijs tot boven Dodewaard, K.M.R. 43, in beweging kwam en afdreef, zoodat de rivier in den avond van dien dag boven Dodewaard ijsvrij geworden was. Het open vak vóór de stad Tiel had zich dien dag bovenwaarts eenigszins uitgebreid, zoodat het toen een lengte van ongeveer 2 K.M. had verkregen.

24 Februari kwam het ijs omstreeks 7 uur v.m. beneden Dodewaard gedurende korten tijd in beweging, doch deze beweging strekte zich slechts over geringe lengte uit. Te Druten, slechts 2 K.M. meer benedenwaarts (K.M.R. 45), werd althans geen beweging waargenomen. Later op den dag geraakte het ijs hier echter in beweging en dreef het af bij een waterstand van 9.30 M. tot 9.22 M. + N.A.P. zoodat om 4 uur daar, zoover kon worden waargenomen, de rivier ijsvrij geworden was.

26 Februari was het water hier gevallen tot 7.02 M. + N.A.P.

Te Ochten was het ijs evenzoo in den namiddag van 24 Februari afgedreven, waarbij te Tiel de hoogste stand, 8.22 M. + N.A.P., bereikt werd.

Te Zalt-Bommel was de hoogste waterstand de op 24 Februari te 6 uur n.m. waargenomene 5.60 M. + N.A.P.

Des middernachts van 24 op 25 Februari werd daar waargenomen, dat het ijs losraakte en afdreef.

25 Februari was des morgens de rivier dan ook ijsvrij van St. Andries (K.M.R. 68) tot beneden Vuren (K.M.R. 91). Om 1 uur 30 n.m. geraakte ook het ijs boven St. Andries in beweging.

De hoogste stand te St. Andries werd op dien dag waargenomen en bedroeg 6.58 M. + N.A.P. te halféén uur v.m.

26 Februari was de geheele rivier boven K.M.R. 91 ijsvrij geworden. Het ijs in den benedenmond van de Waal van K.M.R. 91 tot afstandspunt 94.500 geraakte omstreeks 12 uur 's middags in beweging. Omstreeks 4 uur n.m. waren de geheele Boven-Rijn en de Waal ijsvrij. De voorloopige stationsbezetting werd denzelfden dag opgeheven; voor den Boven-Rijn en het bovendee van de Waal had zulks al eenige dagen vroeger plaats gehad.

Op 26 Februari te 8 uur v.m. stond het water:

|                         |                   |     |   |
|-------------------------|-------------------|-----|---|
| te Lobith . . . . .     | 11.03 M. + N.A.P. |     |   |
| „ Nijmegen . . . . .    | 8.91              | „ + | „ |
| „ Druten . . . . .      | 7.02              | „ + | „ |
| „ Tiel . . . . .        | 5.90              | „ + | „ |
| „ St. Andries. . . . .  | 5.14              | „ + | „ |
| „ Zalt-Bommel . . . . . | 4.69              | „ + | „ |

**Hervatting der scheepvaart.** Reeds op 22 Februari, toen het laatste ijs des morgens te Lobith was afgedreven, kwamen daar des middags eenige met kolen geladen schepen aan. Den volgenden dag bereikten twee daarvan Nijmegen. Op 24 Februari arriveerde te Nijmegen een passagiersboot uit Keulen, terwijl een paar schepen reeds verder naar beneden voeren, voor zoover dit met het oog op de benedenwaarts nog aanwezige ijsbezetting mogelijk was. Op 25 Februari passeerden verscheidene afvarende schepen Tiel, waarvan een dien dag Zalt-Bommel bereikte.

**Bijzonderheden tijdens het losraken der rivier waargenomen.** Op blz. 12 is aangegeven, welke waterstanden op 19 Februari, dus kort voor het losgaan der rivier, werden waargenomen. Gedurende de volgende dagen was de bovenrivier langzaam wassende. Te Keulen werden de volgende waterstanden waargenomen:

|                       |             |
|-----------------------|-------------|
| 19 Februari . . . . . | 1.20 M. + 0 |
| 20 „ . . . . .        | 1.29 „ + „  |
| 21 „ . . . . .        | 1.39 „ + „  |
| 22 „ . . . . .        | 1.61 „ + „  |
| 23 „ . . . . .        | 1.91 „ + „  |
| 24 „ . . . . .        | 2.08 „ + „  |
| 25 „ . . . . .        | 2.35 „ + „  |

Vóór het losgaan der rivier bij Lobith op 20 Februari liep het water daar op tot 13.60 M. + N.A.P., viel daarna een weinig, doch rees vervolgens opnieuw, waarbij op 21 Februari te 7½ uur v.m. de hoogste stand, 13.72 M. + N.A.P. werd bereikt; daarna viel het snel weg, zoodat op 22 Februari 8 uur v.m. de stand nog slechts 12.64 M. en op 23 Februari 11.88 M. + N.A.P. bedroeg. Het verval tusschen Lobith en Hulhuizen, dat kort voor het losgaan der rivier op 20 Februari nog 1.70 M. bedroeg, verminderde daarmede snel, bedroeg op 22 Februari nog slechts 0.24 M. en vermeerderde daarna weder geleidelijk, zoodat op 24 Februari bij standen van 11.24 M. + N.A.P. te Lobith en 10.70 M. + N.A.P. te Hulhuizen, het verval vrijwel normaal was geworden.

Tusschen Hulhuizen en Nijmegen, waar voor het losgaan der rivier een verval van 1.48 M. was waargenomen, liep dit vóór het losgaan op tot 2.21 M. bij standen van 12.50 M. + N.A.P. te Hulhuizen en 10.29 M. + N.A.P. te Nijmegen op 21 Februari te 8 uur v.m., terwijl het na het losgaan verminderde tot slechts 0.38 M. op 22 Februari te 8 uur v.m. bij standen van 12.40 M. + N.A.P. te Hulhuizen en 12.02 M. + N.A.P. te Nijmegen.

Tusschen Nijmegen en Dodewaard bedroeg het verval vóór het losgaan der rivier op 21 Februari te 8 uur v.m. 1.49 M. bij waterstanden van 10.29 M. + N.A.P. te Nijmegen en 8.80 M. + N.A.P. te Dodewaard. Na het losgaan en het zich vormen van een ijsdam bij Ewijk, rees de waterstand te Nijmegen sterk, te Dodewaard in mindere mate. Op 22 Februari waren te 8 uur v.m. de waterstanden te Nijmegen 12.02 M. + N.A.P. en te Dodewaard 9.76 M. + N.A.P., zoodat het verval tot 2.26 M. was gestegen. Het water was toen te Nijmegen reeds een weinig gedaald, de hoogste stand te Nijmegen werd op dien dag te 3 uur v.m. waargenomen, nl. 12.07 M. + N.A.P. Vermoedelijk is het verval nog iets groter geweest, doch dat is niet na te gaan, daar niet over waarnemingen gedurende den nacht te Dodewaard kan worden beschikt. De opstuwing tusschen Nijmegen en Dodewaard verminderde daarop spoedig. Blijkbaar werd de ijsverstopping door den krachtigen stroom, die door het nog beschikbaar gebleven profiel moet geloopt hebben, gaandeweg opgeruimd. Op 23 Februari werd te 8 uur v.m. te Nijmegen een stand van 11.20 M. + N.A.P., te Dodewaard van 9.73 M. + N.A.P. waargenomen, zoodat het verval reeds tot 1.47 M. was afgenomen. In den avond van dien dag ruimde, gelijk boven reeds werd medegedeeld, de ijsverstopping tusschen Nijmegen en Dodewaard geheel op, waarbij het water te Nijmegen zoodanig viel, dat op 24 Februari te 8 uur v.m. nog slechts een verval van 0.39 M. werd waargenomen, bij waterstanden te Nijmegen van 10.15 M. + N.A.P. en te Dodewaard van 9.76 M. + N.A.P. Ook hier herstelde het verval zich na enkele dagen tot ongeveer het normale; op 27 Februari waren de waterstanden te Nijmegen 8.85 M. + N.A.P. en te Dodewaard 6.96 M. + N.A.P., verval 1.89 M.

Tusschen Dodewaard en Tiel werd op 21 Februari, vóórdat de rivier bij Nijmegen in beweging gekomen was, een verval van 1.83 M. waargenomen, bij standen te Dodewaard van 8.80 M. + N.A.P. en te Tiel van 6.97 M. + N.A.P. De volgende dagen veranderde dit verval niet aanmerkelijk; op 24 Februari toch werd te Dodewaard een stand van 9.76 M. + N.A.P., te Tiel van 8.18 M. + N.A.P. waargenomen en bedroeg het verval dus 1.58 M. Daarop trad te Dodewaard aanmerkelijke val in, waardoor het verval op 25 Februari tot slechts 0.67 M. was teruggeloopt, bij standen te Dodewaard van 8.57 M. + N.A.P. en te Tiel van 7.90 M. + N.A.P. De sterke val, die daarna te Tiel intrad — van 25 op 26 Februari

bedroeg deze 2 M. — bracht het verval reeds spoedig tot zijn normale maat terug. Op 27 Februari bedroeg deze 1.57 M., bij standen te Dodewaard van 6.96 M. + N.A.P. en te Tiel van 5.39 M. + N.A.P.

Tusschen Tiel en St. Andries kwamen in de eerste dagen van het in beweging komen van het ijs geen sterke schommelingen in het verval voor. Wel was de waterstand na een vrij sterken was van 21 op 22 Februari geleidelijk zoodanig gestegen, dat deze op 24 Februari ruim 1 M. hooger was dan op 19 Februari. Het verval bedroeg toen echter nog slechts 1.60 M., bij waterstanden van 8.18 M. + N.A.P. te Tiel en 6.58 M. + N.A.P. te St. Andries, of slechts weinig meer dan bij vastzittende rivier. Daarop trad echter te St. Andries sterke val in, zoodat op 25 Februari om 8 uur v.m. het verval tot 2.67 M. was toegenomen bij standen van 7.90 M. + N.A.P. te Tiel en 5.23 M. + N.A.P. te St. Andries. De boven reeds genoemde sterke val te Tiel, die daarop volgde, deed dit groote verval echter even snel weder verdwijnen. Op 26 Februari nl. waren de standen 5.90 M. + N.A.P. te Tiel en 5.14 M. + N.A.P. te St. Andries; het verval was dus slechts 0.76 M. Ook hier was op 27 Februari, bij waterstanden van 5.39 M. + N.A.P. te Tiel en 4.15 M. + N.A.P. te St. Andries, het verval weder vrijwel normaal geworden.

Beneden St. Andries heeft de ijsgang een meer geleidelijk verloop gehad en is niet op zoo sterke fluctuaties in het verval te wijzen.

Opgemerkt moge nog worden dat, tenzij een benedenwaarts aanwezige opstuwing dit verhinderde, steeds na het losraken der rivier een vrij snelle val van gewoonlijk ruim 1 M. werd waargenomen, evenals bij het vast-raken een dergelijke was optrad. Dit verschijnsel kan in hoofdzaak worden verklaard door de grootere wrijvingsweerstand, welke ondervonden worden bij de doorstrooming in een gesloten buis tegenover die in een open kanaal.

**Toestand tijdens het losraken der rivier.** Uit de boven medegedeelde verschijnselen kan men trachten zich een juist beeld te vormen van hetgeen zich bij het losgaan der rivier heeft voorgedaan.

Gelijk boven gezegd, was de toestand bij vastzittende rivier zoodanig dat van beneden af gerekend op het gedeelte beneden Dodewaard eenige ophooping van ijs aanwezig was, op het gedeelte van Dodewaard naar Hulhuizen geen ophooping van beteekenis werden aangetroffen en tusschen Hulhuizen en Lobith de belangrijkste ijsverstopping werd waargenomen.

Neemt men nu verder in aanmerking, dat de rivier van beneden af was vastgeraakt, zoodat op het benedendeel nog eenige dagen van strenge vorst waren voorgekomen nadat de rivier zich had vastgezet, terwijl op het bovendeele reeds spoedig na het vastraken der rivier dooiweder intrad of althans niet meer zóó strenge vorst voorkwam, dan is het duidelijk, dat de ijsbezetting op het gedeelte beneden Dodewaard een grooter weer-

standsvermogen tegen losraken moet hebben gehad dan het gedeelte van Dodewaard tot Hulhuizen. Daaruit laat zich de volgorde waarin de ijsbezetting op de verschillende punten van de rivier is losgeraakt in groote trekken gereedelijk verklaren. De ijsverstopping tusschen Lobith en Hulhuizen veroorzaakte een aanmerkelijke opstuwing en stond daardoor zelf aan een zeer grooten druk bloot. Daar beneden was de ijsbezetting relatief weinig weerstandbiedend, zoodat hier, na voldoende verzwakking door den dooi, het eerst de evenwichtstoestand kon worden verbroken. Eenmaal hier losgeraakt, moest, ook onder invloed van den eenigszins toenemenden afvoer van bovenwater, de relatief zwakke ijsbezetting daar beneden wel in beweging komen, doch de aldus in beweging geraakte ijsmassa's stroopten op tegen de naar verhouding veel sterker ijsbezetting bij Dodewaard. Aldus ontstond de ijsdam bij Ewijk, die spoedig tengevolge van de groote opstuwing en den daardoor veroorzaakten grooten waterdruk weder opruimde, waarbij door de benedenwaarts gestuwd wordende ijsmassa's telkens weder meer of minder belangrijke verstoppingen ontstonden, die door de daardoor ontstane opstuwing op hunne beurt weder werden opgeruimd en zich benedenwaarts verplaatsten, totdat beneden St. Andries de afvoer van het van boven komende ijs blijkbaar meer regelmatig in zijn werk ging.

Het losbreken van den ijsdam bij Lobith heeft dus de vorming van de verstoppingen benedenwaarts, waarvan die bij Ewijk de belangrijkste was, veroorzaakt, omdat, op het oogenblik dat het ijs te Lobith in beweging kwam, het ijs op de Waal beneden Dodewaard nog niet voldoende verzwakt was om een regelmatig losgaan zonder schokken der rivier mogelijk te doen zijn. Dit te vroeg losgaan van het ijs te Lobith is dus een ongunstige omstandigheid, die tot een minder gunstigen afloop van den ijsgang had kunnen voeren. Het zeer geleidelijk invallen van den dooi, de weinige regen en de dientengevolge ook slechts zeer geringe was van de bovenrivier waren daarentegen weder gunstige omstandigheden, terwijl ook de bij Ewijk ontstane ijsdam geen absolute verstopping vormde en daardoor geen gevaarlijk karakter droeg. Dat de verstopping bij Ewijk echter van ernstiger aard was dan die beneden Lobith kan daaruit blijken, dat het water boven de eerste veel meer opstuwde dan boven de laatste. Te Nijmegen was nl. de hoogste stand (12.07 M. + N.A.P.) slechts 0.31 M. lager dan de hoogste stand bij de voorafgaande hoogwaterperiode; te Lobith daarentegen was die stand (13.72 M. + N.A.P.) 1.63 M. daar beneden.

## HOOFDSTUK III.

## A. Boven-, Beneden- en Nieuwe Merweden.

Op 25 Januari vertoonde zich voor het eerst drijfs in de rivier de Nieuwe Merwede. Op 29 Januari overdekte het drijfs vrijwel de geheele rivier en begonnen op enkele plaatsen langs de oevers zich strooken vast te zetten.

25 Januari vertoonde zich ook voor het eerst drijfs op de Boven- en de Beneden-Merwede, dat langzamerhand in hoeveelheid en zwaarte toenam.

26 Januari was te Gorinchem  $\frac{3}{4}$  der rivierbreedte met drijfs overdekt bij een waterstand te 8 uur v.m. van 2.69 M. + N.A.P.

30 Januari was het ijs in den benedenmond van de Beneden-Merwede tijdelijk vastgeraakt.

1 Februari zette zich het ijs in den benedenmond van de Beneden-Merwede en te Sliedrecht vast.

Nabij de Deeneplaat had het ijs zich in de Nieuwe Merwede op 2 Februari aan den rechteroever vastgezet over  $\frac{3}{5}$  der rivierbreedte.

In den namiddag geraakte het ijs in de Nieuwe Merwede nabij de Deeneplaat over de geheele breedte vast.

Dien morgen zat het ijs in de Beneden-Merwede tot aan den bovenmond, tegenover Werkendam, vast.

Op 3 Februari des morgens zat het ijs in de Nieuwe Merwede vast van Werkendam tot 1 K.M. beneden de Deeneplaat.

Nadat het ijs in de Beneden- en de Nieuwe Merwede was gaan vastzitten, zette het zich op 3 en 4 Februari ook op de Boven-Merwede vast.

Tot 3 Februari bleef op de Boven- en de Beneden-Merwede nog eenige scheepvaart mogelijk, zij het ook zeer bezwaarlijk en deels met behulp van ijsbrekers. (Zie Afbeelding I).

De stations voor de riviercorrespondentie werden op 19 Februari voorloopig bezet.

Bijlage 1 geeft een graphische voorstelling der ijsbezetting op de Boven- en de Nieuwe Merwede.

Nadat op 10 Februari de dooi des avonds was ingevallen en deze ook 11 Februari aanhield, werd 12 Februari met het ijsbreken op de Nieuwe Merwede aangevangen. Een lichte vorst viel toen weder in en hield tot 17 Februari aan.



Afbeelding I. — De Nieuwe Merwede bij Werkendam,  
den eersten dag na het vastzetten van het ijs.



Afbeelding II. — Het afkomen der ijsmassa van de Boven-Merwede.  
(Genomen van af den N. oever tegenover Werkendam.)

Het breken werd met afwisselende uitkomst (zie hoofdstuk X „kunstmatige ijsopruiming”) voortgezet.

Nadat 14 Februari een detachement genietroepen te Werkendam was aangekomen, werd van 16 tot 18 Februari het breken gesteund door het springen van kruit- en dynamiet-mijnen. Na 18 Februari liet men zoo goed als geen mijnen meer springen.

Met het oog op den dieptetoestand der rivier en den diepgang der ijsbrekers, werd het breken slechts verricht over een 100 à 125 M. breede geul ter plaatse van de vaargeul. Ter weerszijden bleven breede strooken zitten; eenige malen zijn strooken van de oevers los gedreven, die verder benedenwaarts de rivier weder dicht maakten, zoodat telkens met de ijsbrekers weder lageruit moest worden gebroken. Het breken werd voortgezet tot Maandag 26 Februari; het was op dien dag gevorderd tot ongeveer K.M.R. 108, dus nog niet tot den bovenmond, toen het ijs daarboven in beweging kwam.

Sedert 22 Februari is eenige dagen op de Beneden-Merwede, beginnende aan den benedenmond, door particuliere ijsbrekers gewerkt.

Tegen den avond van 24 Februari was men hier met ijsbrekers gevorderd tot K.M.R. 108.

Op 20 Februari was de waterstand te 8 uur v.m.:

|                               |                  |
|-------------------------------|------------------|
| te Gorinchem . . . . .        | 2.44 M. + N.A.P. |
| „ Boven-Hardinxveld . . . . . | 1.58 „ + „       |
| „ Werkendam . . . . .         | 1.54 „ + „       |
| „ Kop van 't Land . . . . .   | 0.67 „ + „       |
| „ Spieringsluis . . . . .     | 0.12 „ + „       |
| „ Deeneplaat . . . . .        | 0.63 „ — „       |
| „ Dordrecht . . . . .         | 0.35 „ — „       |

Van de ijsdikte zijn in bijlage 6a gegevens verzameld.

De overtocht, die aanvankelijk per schietschouw, later te voet, per slede, met kar en paard of met motorrijtuig plaats had, geschiedde toen nog slechts te voet.

Te Gorinchem werd dit wegens het afnemen der ijssterkte en het ontstaan van gaten gestaakt op 22 Februari.

Op 22 Februari werd het telegraafreglement der riviercorrespondentie in werking gebracht.

Op dien dag te 6 uur n.m. werd te Gorinchem eenige beweging in het ijs waargenomen, terwijl ook te Boven-Hardinxveld het ijs van 8.45 tot 9.15 n.m. in beweging was. In den daarop volgende nacht kwam er eenige beweging in de ijsbezetting te Sliedrecht. Het ijsbreken was op 23 Februari gevorderd tot ongeveer 500 M. boven het benedenveer aldaar, waarop des nachts het ijs te Sliedrecht losging en regelmatig doordreef.

Op 24 Februari te 9 uur v.m. kwam het ijs te Werkendam en te Kop van 't Land op de Nieuwe Merwede in beweging.

Dien dag kwam ook eenige, zij het geringe, beweging in het ijs in de Boven-Merwede. Tengevolge van die geringe beweging werd de ijsmassa echter slechts eenige Meters stroomafwaarts verplaatst. De rivier bleef vast tot in den nacht van 24 op 25 Februari, toen het ijs zich omstreeks 12 $\frac{1}{2}$  uur v.m. in beweging zette en bleef drijven tot ongeveer 4 $\frac{1}{2}$  uur v.m., waarna het zich weder vastzette.

Tijdens deze ijsbeweging werden te Gorinchem de voorgeschreven sein-schoten gelost.

De waterstanden waren aldaar te 8 uur v.m.:

|                       |                  |
|-----------------------|------------------|
| 21 Februari . . . . . | 2.47 M. + N.A.P. |
| 22       " . . . . .  | 2.65   " +   "   |
| 23       " . . . . .  | 2.94   " +   "   |
| 24       " . . . . .  | 3.06   " +   "   |
| 25       " . . . . .  | 3.39   " +   "   |

Op 25 Februari was te Boven-Hardinxveld over de halve breedte der rivier langs den rechteroever geen ijs, doch langs den linkeroever was het ijs opgekruid tot zware ruggen en heuvels, terwijl op de Nieuwe Merwede dien dag om 8 uur v.m. het ijs drijvende was van K.M.R. 110 tot afstandpunt 112<sup>800</sup>, van daar tot K.M.R. 113 vast en verder benedenwaarts verdwenen.

Op 26 Februari te 11 uur v.m. kwam het ijs op den Boven-Merwede nog gedurende ongeveer een half uur in beweging, doch zette zich daarna vast tot het omstreeks 11 $\frac{1}{2}$  uur v.m. weder in beweging kwam en afgevoerd werd. Te 1 $\frac{1}{2}$  uur n.m. was te Gorinchem nagenoeg al het ijs verdwenen. Het water bereikte daar dien morgen de hoogte van 3.59 M. + N.A.P. (Zie Afbeeldingen II, III en IV.)

Op de Nieuwe Merwede was het ijs te 8 uur v.m. nog vast van Werkendam tot K.M.R. 110 en van K.M.R. 113 tot 200 M. daarboven.

Zooals boven reeds is opgemerkt, was het ijsbreken op de Nieuwe Merwede dien dag gevorderd tot ongeveer K.M.R. 108. Te 2 $\frac{1}{2}$  uur n.m. begon het ijs onder den Werkendamschen oever te bewegen, waarna de ijsmassa uit den bovenmond der Nieuwe Merwede spoedig werd afgevoerd.

In den avond van 26 Februari was er, behoudens enkele ijsschollen afkomstig van kribben en dammen en uit kreeken en havens, geen ijs op deze rivieren, terwijl dien dag reeds een vrachtboot en enkele sleepscheperen uit Duitschland vóór Gorinchem kwamen.

De scheepvaart op de rivier was van af dien dag heropend.

Op 27 Februari werd nog eenig drijfijz afgevoerd.



Afbeelding III. — 26 Februari. Ijsheuvels boven Werkendam op de Boven-Merwede.



Afbeelding IV. — 26 Februari. Ijsheuvels tegenover Hardinxveld.

De waterstand te Gorinchem was te 8 uur v.m. gedaald tot 1.71 M. + N.A.P.

Gedurende de geheele ijsbezetting was de waterstand aldaar belangrijk boven den stand welke wordt aangetroffen bij open water wanneer het opperen benedenwater nagenoeg dezelfde zijn als thans voorkwamen, terwijl rijzing en daling van vloed en eb nagenoeg niet te bemerken viel. (Zie bijlage 5a.)

Dit en het groote verschil tusschen den laagwaterstand op 26 Februari om 1½ uur v.m. van 3.53 M. + N.A.P. en dien op den volgenden dag te 6¾ uur v.m. 1.54 M. + N.A.P. wijzen op een ijsverstopping tusschen Gorinchem en Hardinxveld, bij welker opruiming het water 1.99 M. viel.

Op 27 Februari werd de voorloopige stationsbezetting opgeheven.

De waargenomen grootste vervallen tijdens den sterksten ebstroom tusschen de Otter- en de Spieringsluis op de Nieuwe Merwede waren op de daarbijvermelde dagen (het gewoon verval is, wanneer de Ottersluis niet uitstroomt, 10 à 15 cM.):

|                      |        |                       |                                 |
|----------------------|--------|-----------------------|---------------------------------|
| 3 Februari . . . . . | 56 cM. | 17 Februari . . . . . | 58 cM.                          |
| 4    "    . . . . .  | 51   " | 18    "    . . . . .  | 59   "                          |
| 5    "    . . . . .  | 50   " | 18    "    . . . . .  | 61   "                          |
| 6    "    . . . . .  | 52   " |                       | (2e getijde)                    |
| 7    "    . . . . .  | 51   " | 19    "    . . . . .  | 60   "                          |
| 8    "    . . . . .  | 49   " | 20    "    . . . . .  | 66   "                          |
| 9    "    . . . . .  | 48   " |                       | (begin opruimen der ijsstopping |
| 10   "    . . . . .  | 48   " |                       | ter hoogte van de Spiering-     |
| 11   "    . . . . .  | 48   " |                       | sluis)                          |
| 12   "    . . . . .  | 48   " | 21 Februari . . . . . | 71 cM.                          |
| 13   "    . . . . .  | 54   " | 22    "    . . . . .  | 29   "                          |
| 14   "    . . . . .  | 52   " |                       | (na opruiming der ijsstopping)  |
| 15   "    . . . . .  | 52   " | 22 Februari . . . . . | 18 cM.                          |
| 16   "    . . . . .  | 56   " |                       | (2e getijde)                    |

#### B. Noord.

Op 26 en 27 Januari was de rivier de Noord, ook de zuidelijke mond, over de volle breedte met licht drijfijls bedekt, hetwelk langzamerhand zwaarder werd.

Van 28 tot 31 Januari was over de volle breedte zwaar drijfijls.

De scheepvaart was toen gestremd. In den zuidelijken mond geraakte op 30 Januari het ijs vast, doch het werd later weder drijvende.

Op 1 Februari was over de volle breedte zwaar drijfijls, terwijl de zuidelijke mond vastzat.

3 Februari geraakte het ijs op het overige deel der rivier vast en bleef zoo tot 20 Februari. Sedert 8 Februari werd de rivier aan het Nieuwe veer gepasseerd door personen, rij- en voertuigen.

21 Februari is de rivier van Kinderdijk tot Dordrecht door particulieren met ijsbrekers (met ijsploeg) opengebrokeu; het losgemaakte ijs dreef af naar de Nieuwe Maas.

Op 22 Februari was er blank water op de rivier; de stoomvaart tusschen Dordrecht en Rotterdam was toen hersteld.

Van 23 tot 27 Februari vertoonde zich weder drijfs afkomstig uit Beneden-Merwede. De zuidelijke mond zat nu en dan vast.

Op 28 Februari was er blank water.

### C. Rivieren bij Dordrecht.

In den namiddag van 25 Januari vertoonde zich eenig licht drijfs, dat op 26 Januari tegen den avond zoodanig in hoeveelheid was toegenomen, dat de volle breedte der rivier daarmee overdekt was, waardoor de zeilvaart reeds gestremd werd.

Van 27 tot 29 Januari vertoonde zich over de volle breedte zwaar drijfs, waardoor de stoomvaart belemmering ondervond en de nog op stroom liggende schepen van de rivier werden verwijderd.

Op 30 en 31 Januari en 1 Februari zette het ijs zich langzamerhand vast vóór Dordrecht tot den bovenmond van het Mallegat, met uitzondering van een smalle strook langs den rechteroever van de Beneden-Merwede, waarvan het ijs de Noord indreef.

Van 1 tot 12 Februari was het ijs vast tot den bovenmond van het Mallegat; van 1 tot 22 Februari tot het Zwijndrechtsche veer.

Sedert 9 Februari werd de rivier aan de veren te voet en met voertuigen gepasseerd.

Tusschen het Zwijndrechtsche veer en de spoorwegbrug bevonden zich langs den linkeroever eenige open vakken, welke later weer zijn toegevroren.

In den nacht van 12 op 13 Februari hebben de Rijksijsbrekers „Christiaan Brunings” en „P. Caland” de rivier opengebrokeu tot het Zwijndrechtsche veer; op 14 en 15 Februari vertoonde zich benedenwaarts alleen eenig drijfs, behoudens een strook vast ijs langs den rechteroever van ongeveer  $\frac{1}{5}$  der rivierbreedte.

Van 16 tot 20 Februari was beneden het Zwijndrechtsche veer blank water, en langs den rechteroever een strook vast ijs.

21 Februari was het ijs vast tot Groothoofd tengevolge van het verschuiven der ijsvlakte tot de spoorwegbrug; beneden de brug was blank water.

22 Februari werd, zooals bij de Beneden-Merwede is medegedeeld, op die rivier door ijsbrekers gewerkt. Op 23 en 24 Februari vertoonde zich tot het Mallegat drijfs afkomstig van het ijsbreken op de Beneden-Merwede.

25 en 26 Februari zette het afkomende drijfs zich langzamerhand weder vast van het Zwijndrechtsche veer tot het Mallegat.

27 Februari kwam het ijs in den namiddag in beweging en dreef af. De scheepvaart was toen hersteld.

28 Februari vertoonde zich nog eenig drijfijfs.

1 Maart was er blank water.

#### **D. Mallegat en Dordtsche Kil.**

Op 25 Januari vertoonde zich op deze rivieren eenig drijfijfs, in zwaarte en hoeveelheid toenemende tot 27 Januari toen  $\frac{4}{5}$  der rivierbreedte overdekt was; de scheepvaart was toen gestremd.

Van 28 tot 31 Januari werd zwaar drijfijfs waargenomen; van den bovenmond van het Mallegat tot de Zeehaven was het ijs vast.

Van 1 tot 16 Februari was er drijfijfs. In den benedenmond van de Dordtsche Kil vertoonde zich op enkele plaatsen bij vloed blank water, nadat het ijs zich op het Hollandsch Diep in de Noordelijke geul bij de spoorbrug had vast gezet.

Doordat de Rijksijsbrekers „Christiaan Brunings” en „P. Caland” eenige malen van het Hollandsch Diep naar Dordrecht waren opgestoomd tot den bovenmond van het Mallegat en soms over een klein gedeelte in de Oude Maas voor Dordrecht, is de ijsbezetting op de Dordtsche Kil en het Mallegat zeer gering geweest.

Van 17 tot 23 Februari werd weinig drijfijfs waargenomen en tijdens laagwater veelal geen ijs.

24 Februari was de rivier overdekt met drijfijfs tengevolge van het uit de Merwede afkomend ijs.

25 Februari zat het ijs in het Mallegat vast, benedenwaarts was er weinig drijfijfs.

Op 26 Februari kwam het vastgeraakte ijs van het Mallegat in beweging en dreef af.

27 Februari des morgens zette het ijs zich vast boven 's-Gravendeel; in den benedenmond der Dordtsche Kil was blank water.

In den namiddag kwam het ijs in beweging, nadat de bovengenoemde Rijksijsbrekers waren opgevaren van den benedenmond tot nabij het 's-Gravendeelsche veer; het ijs dreef daarna af.

Op 28 Februari was de rivier bij Willemsdorp overdekt met afkomend drijfijfs, te 's-Gravendeel was weinig drijfijfs, later blank water.

1 Maart was er blank water.

#### **E. Oude Maas.**

24 Januari vertoonde zich het eerste drijfijfs op het benedendeel van de rivier te Spijkenisse.

25 Januari was ook het bovendeele daarmede overdekt en de zeilvaart gestremd.

26 Januari was de rivier geheel overdekt met zwaar drijfs en de stoomvaart belemmerd.

Van 27 tot 31 Januari zette het ijs zich vast van Puttershoek tot Goidschalxoord, daar beneden waren eenige open vakken.

Van 28 tot 31 Januari was beneden de brug te Spijkenisse het ijs vast, daarboven ongeveer tot de Allemanshaven werd blank water waargenomen.

Van 1 tot 27 Februari bleef de ijsbezetting op de rivier van boven af vast tot ongeveer het Beerengat, van daar tot Spijkenisse waren eenige open vakken langs den linkeroever. Beneden de brug te Spijkenisse zat het ijs gedeeltelijk vast.

Van af 3 Februari werd de rivier aan de veren te voet gepasseerd.

22 Februari geraakte het ijs los van af de Allemanshaven (bij K.M.R. 142), doch liep nu en dan vast tegen de pijlers der brug.

23 Februari was het ijs te Puttershoek en te Oud-Beijerland nog vast.

24 Februari was het ijs te Goidschalxoord en Oud-Beijerland drijvende.

28 Februari geraakte het ijs bij Puttershoek los, zette zich aanvankelijk weder vast, doch dreef toen door. De scheepvaart op het benedendeel der rivier werd hervat op 28 Februari.

1 Maart was er nog eenig drijfs bij H.W. en blank water bij L.W.; des morgens werd over de halve breedte drijfs, des namiddags blank water waargenomen.

#### **F. Spui.**

Op 24 Januari was de rivier met licht drijfs overdekt.

Van 25 tot 27 Januari ging er zwaar drijfs.

Van 28 tot 31 Januari zat het ijs in den bovenmond vast, beneden het Beerengat was er afwisselend vast ijs en blank water over vakken ter lengte van 1 à 2 K.M. te zien, beneden Nieuw-Beijerland zat het ijs vast.

De scheepvaart was gestremd op 27 Januari.

Van 1 tot 22 Februari zat het ijs onveranderd vast.

Van 3 Februari werd de rivier aan de veren te voet gepasseerd.

Op 23 en 24 Februari zat het ijs in den bovenmond vast, tusschen Oud- en Nieuw-Beijerland vertoonden zich afwisselend blank water en eenige vaste gedeelten.

In het Beerengat is het ijs op 23 Februari losgeraakt, evenzoo in den benedenmond van het Spui.

Van 25 tot 28 Februari ging er drijfs.

De scheepvaart werd hervat op 28 Februari.

Op 1 Maart vertoonde de rivier blank water.

#### **G. Bergsche Maas en Amer.**

Van 21 tot 23 Januari vertoonde zich op de verschillende deelen dezer

rivieren voor het eerst eenig drijfjs. Dit nam in de eerstvolgende dagen toe in hoeveelheid en zwaarte.

25 Januari was de overtocht met de pont gestremd aan de Capelsche en Bernsche veren.

Op 28 Januari zette het ijs zich vast even boven de militaire brug te Keizersveer en op 29 Januari boven de militaire brug te Drongelen, terwijl ook een ijszoom ontstond langs den linkeroever van den Amer.

Van 24 tot 28 Januari werd van militaire zijde getracht het ijs boven de brug te Drongelen met een stoomboot los te houden. Hetzelfde geschiedde tot 1 Februari boven de brug te Keizersveer in het midden van de rivier.

Op 29 Januari was de overtocht over de brug en in het veer te Drongelen gestremd.

Aan het Capelsche veer geschiedde de overtocht met een roeiboot.

Op 1 Februari was dit laatste ook te Drongelen het geval. Den volgende dag kon de rivier te Bern te voet gepasseerd worden.

Op 3 Februari had licht verkeer over de Drongelsche brug plaats en op 6 Februari kon bij alle veren licht verkeer over het ijs geschieden.

Op 30 Januari zat het ijs ook vast van af de brug te Heusden tot aan de brug te Drongelen.

Bij laatstgenoemde brug rustte het ijs in de noordelijke helft van de rivier op den bodem (2 M. dik opeengeschoven hard ijs met daaronder zacht grondijs tot 4 M. dikte). Alleen langs den zuidelijken oever had, onder het ijs door, nog afstroming plaats. Deze toestand bleef nagenoeg onveranderd tot 19 Februari toen ook aan den rechteroever eenige stroom begon te loopen.

Van 21 tot 26 Februari schoof het ijs boven de brug te Drongelen in elkander, waardoor bij K.M.R. 39 ijsheuvels van 4 meter hoogte werden gevormd en van K.M.R. 35 tot 39 blank water ontstond.

Op 25 Februari te 6 uur n.m. was de waterstand:

|                          |                  |
|--------------------------|------------------|
| te Drongelen . . . . .   | 0.60 M. + N.A.P. |
| en te Doeveren . . . . . | 1.78 " + "       |
| Verval . . . . .         | 1.18 M.          |

Op 26 Februari te 10<sup>1</sup>/<sub>4</sub> uur v.m. bezweek de brug te Drongelen en dreef het ijs ook van boven Heusden weg, het grootste gedeelte der brug, waarvan een gedeelte door militairen was afgebroken, met zich voerende. Het verval nam toen af tot 0.43 M. bij een waterstand:

|                          |                  |
|--------------------------|------------------|
| te Drongelen . . . . .   | 1.70 M. + N.A.P. |
| en te Doeveren . . . . . | 2.13 " + "       |

Het normale verval is 0.25 M.

Op 22 Februari werd het station der riviercorrespondentie Heusden voorloopig bezet en daarvoor het betrekkelijke telegraafreglement in werking gesteld.

1 Februari zette het ijs zich vast tusschen K.M.R. 53 en afstandspunt 55.500.

8 Februari werd van militaire zijde begonnen met het gedeeltelijk afbreken der brug te Keizersveer.

12 Februari was de overtocht te Drongelen en Capelle zonder ijsschouw niet vertrouwd, te Bern was dit op 18 Februari het geval.

14 Februari strekte het vaste ijs zich uit tusschen de afstandspunten 43.500 en 56.375.

De grootste dikte werd gevonden even boven de brug te Keizersveer, nl. 1.50 M. opeengeschoven hard ijs met daaronder zacht grondijs tot 4 M. dikte. In het midden der rivier bedroeg de dikte niet meer dan 23 cM.

Van 20 tot 23 Februari was het ijsveld nu en dan geheel of bij gedeelten in beweging, daarbij aan het bovineinde in elkaar schuivend en aan het benedeneinde afbrokkelend, zoodat er op 22 Februari nog slechts vast ijs was tusschen de afstandspunten 45.875 en 51.625.

23 Februari dreef het geheele ijsveld bij gedeelten weg, van de brug te Keizersveer bijna 100 M. meenemende.

21 Februari was de overtocht te Capelle gestremd, doch werd daarna weder met de roeiboot onderhouden.

Te Keizersveer geschiedde op 21 Februari de overtocht door een gemaakte geul met de roeiboot.

Tusschen de brug te Drongelen en bovengenoemd ijsveld is bijna doorlopend blank water geweest.

De stoompont te Keizersveer werd op 26 Februari in dienst gesteld. Aan de andere veren werd de gewone dienst spoedig daarna hervat.

In den Amer heeft het ijs van 14 tot 19 Februari over de geheele breedte vast gezeten tusschen de afstandspunten 64.750 en 65.250 en over de halve breedte tusschen de afstandspunten 62.125 en 64.125.

Tusschen het afstandspunt 55.500 en K.M.R. 62 heeft van 29 Januari tot 20 Februari langs den linkeroever een ijszoom van 20 à 50 M. breedte gezeten.

Overigens dreef er in den Amer gedurende de geheele ijsperiode afwisselend meer of minder ijs.

Op 28 Februari was de Bergsche Maas en op 1 Maart de Amer geheel ijsvrij.

Op 27 Februari werd de voorloopige stationsbezetting opgeheven.

Bij de brug te Drongelen (afstandspunt 40.500) heeft zich langs den zuidelijken oever een diepe geul gevormd (grootste diepte 84 d.M. — M.E., grootste verdieping 34 d.M.).

Beneden die brug tot afstandspunt 40.750 is langs den zuidelijken oever eene verdroging ontstaan, die later van zelf weder is afgenomen.

Op 17 Februari werd op die droogte 2.30 M — M.E. gepeild, op 24 Februari 1.37 M. — M.E. en op 1 Maart 1.90 M. — M.E.

### **H. Heusdensch Kanaal.**

Op 21 en 22 Januari was de rivier over de geheele breedte met drijfijis bedekt, hetwelk zich in den nacht van 22 op 23 Januari langs beide oevers vastzette.

Van 25 Januari tot en met 26 Februari bleef het ijs over de geheele breedte vast.

27 Februari is de ijsbezetting losgeraakt en afgedreven.

3 Maart was het Heusdensch Kanaal geheel ijsvrij.

### **I. Afgedamde Maas.**

#### **a. Boven de schutsluis te Andel.**

Op 21 Januari was de rivier langs de beide oevers met vast ijs bedekt. In de vaargeul was toen licht drijfijis hetwelk in zwaarte steeds toenemend, zich ook in den nacht van 23 op 24 Januari vastzette.

Van 24 Januari tot en met 27 Februari bleef het ijs over de geheele breedte vast.

Tengevolge van het openbreken van de vaargeul door de Rijksijsbrekers „Christiaan Brunings” en „P. Caland” en door een particuliere boot op 28 Februari was er toen in de vaargeul slechts drijfijis; langs de oevers bleef het ijs nog vast tot en met 1 Maart.

2 Maart geraakte ook dit ijs los en bleef de rivier tot en met 12 Maart over steeds afwisselende lengte en breedte met drijfijis bedekt.

18 Maart was de rivier geheel ijsvrij.

#### **b. Beneden de schutsluis te Andel.**

Op 21 en 22 Januari was de rivier over de geheele breedte met drijfijis bedekt, hetwelk zich in den nacht van 22 op 23 Januari langs de beide oevers vastzette.

Van 24 Januari tot en met 27 Februari bleef het ijs over de geheele breedte vast.

Tengevolge van het openbreken van de vaargeul door de Rijksijsbrekers „Christiaan Brunings” en „P. Caland” en door een particuliere boot ontstond in de vaargeul weder drijfijis, doch langs de oevers bleef het ijs nog vast tot en met 1 Maart.

Op 2 Maart geraakte ook dit ijs los en bleef de rivier tot en met

- 11 Maart over steeds afnemende lengte en breedte met drijfs bedekt.  
 12 Maart was de rivier geheel ijsvrij.

### **J. Hollandsch Diep.**

22 Januari zette zich het ijs in den oostelijken toegang naar de draaibrug van het Hollandsch diep vast. In de rivier vertoonde zich toen over ongeveer 300 M. drijfs, dat langzamerhand in hoeveelheid toenam. 30 Januari was de zuidelijke helft der rivier met zwaar drijfs overdekt, de noordelijke helft met lichter drijfs.

1 Februari zette het ijs zich in de noordelijke helft van de rivier boven de spoorbrug vast.

5 Februari was de ijstoestand als volgt: van het zuidelijk landhoofd der brug tot pijler 1 (geteld van af genoemd landhoofd) ijs vast; van pijler 1 tot pijler 5 zwaar drijfs; van pijler 5 tot het noordelijk landhoofd beneden de brug tot de Dordtsche Kil en boven de brug ijs vast. Deze toestand bleef bestaan tot 13 Februari. Op laatstgenoemden datum dreef de strook tegen het zuidelijk landhoofd weg; overigens bleef de toestand onveranderd. In de draaibrug zat het ijs vast.

20 Februari werd het ijs zittende van het noordelijk landhoofd tot pijler 5 door de Rijksijsbrekers gebroken en drijvende gemaakt. In de volgende dagen vertoonde zich in de rivier drijfs, het meest over de zuidelijke helft, daarna was er over de noordelijke helft geen drijfs meer.

25 Februari geraakte het ijs in de draaibrugtoegangen los en dreef weg.

26, 27 en 28 Februari vertoonde zich zwaar drijfs over de zuidelijke helft der rivier, afkomstig van de bovenrivieren, dat geleidelijk geringer werd en ten slotte geheel verdween.

## HOOFDSTUK IV.

## A. Pannerdensch Kanaal, Neder-Rijn en Lek.

Op 23 Januari vertoonde zich voor het eerst eenig licht drijfs op het benedengedeelte van de Lek.

Door de aanhoudende sterke vorst nam het drijfs snel in zwaarte toe.

De heerschende noordoostelijke wind was echter oorzaak, dat het van den Boven-Rijn afkomende drijfs voor verreweg het grootste deel naar de Waal dreef, zoodat de hoeveelheid drijfs gering was in verhouding tot de felle koude.

Op 25 Januari was de rivier te Vianen overdekt met drijfs en werd te Schoonhoven de pont van de reep genomen.

De schipbrug te Vreeswijk werd op 25 Januari, die te Arnhem op 26 Januari weggenomen.

Op het bovengedeelte der rivier waren de waterstanden toen een weinig boven M.R. (1901—1910), op het benedengedeelte iets beneden M.V. en M.E. (1901—1910) (zie bijlage 5b).

Ten einde de vaart tusschen Rotterdam en Vreeswijk zoo lang mogelijk open te houden, werden aldaar pogingen aangewend om, door het in dienst stellen van tot ijsbreken geschikte stoombooten, het vastzetten van het ijs zooveel mogelijk tegen te gaan. Hiertoe werden achtereenvolgens in dienst gesteld:

|                               |
|-------------------------------|
| op 23 Januari het S.S. Arion, |
| „ 27 „ „ „ Waterweg,          |
| „ 28 „ „ „ Henriette,         |
| „ 31 „ „ „ Johan Gerardus.    |

Het in dienst stellen van deze stoombooten had bovendien ten doel om de afkomende zware ijsschollen, die gevaar konden opleveren voor de vele in het Scheur en de Doorgraving staande lichtdukdalven, zooveel mogelijk in kleine stukken te breken.

Door de aanhoudende sterke vorst bleek het echter niet mogelijk de vaart vrij te houden, terwijl bovendien de scheepvaart van geen beteekenis was.

Op 1 Februari bleek de scheepvaart geheel gestaakt te zijn, zoodat het openhouden der rivier met de stoombooten op dien dag werd beëindigd.

Bovendien zette het ijs zich op 1 Februari des avonds op het beneden-deel van de Lek hier en daar vast.

Na 1 Februari breidde de ijsbezetting zich geregeld bovenwaarts uit, zonder open vakken van eenige beteekenis te laten.

Het ijs zette zich achtereenvolgens vast:

- op 2 Februari te Schoonhoven;  
 " 3 " " Ameide en Jaarsveld;  
 " 4 " " Vreeswijk, Culenborg, Beusichem en Wijk bij Duurstede;  
 " 5 " " Eck en Wiel, Remmerden, Grebbe en Lekskensveer;  
 " 6 " " Arnhem;  
 " 7 " verder bovenwaarts tot aan den bovenmond van het Pannerdensch Kanaal.

Op 3 Februari geschiedde te Krimpen de overtocht over het ijs op de Lek reeds te voet.

Nagenoeg op de geheele rivier gaf het zich vastzetten van het ijs eenige verhooging van den waterstand, doch het verhang bleef vrij regelmatig.

Nadat de dooi op 17 Februari was ingevallen werden op dien dag de stations voor riviercorrespondentie voorloopig bezet op het bovengedeelte der rivier en op 19 Februari op het benedengedeelte, terwijl het betrekkelijke telegraafreglement op 22 Februari in werking werd gebracht.

De waterstand te Keulen was langzaam wassende en bedroeg:

|                          |             |
|--------------------------|-------------|
| op 19 Februari . . . . . | 1.20 M. + 0 |
| 20 " . . . . .           | 1.29 " + 0  |
| 21 " . . . . .           | 1.39 " + 0  |
| 22 " . . . . .           | 1.61 " + 0  |
| 23 " . . . . .           | 1.91 " + 0  |
| 24 " . . . . .           | 2.08 " + 0  |
| 25 " . . . . .           | 2.35 " + 0  |

De eerste ijsbeweging werd waargenomen te Pannerden op 20 Februari te 2½ uur n.m., waarbij het ijs echter slechts enkele meters verschoof als gevolg van het losraken van de Waal; de ijssdam in den mond van het Pannerdensch kanaal keerde ruim 1 M. water.

De dikte van het gezonde ijs bedroeg toen te Vianen 17 cM. en te Schoonhoven 18 à 20 cM. Het scholijns aldaar had een dikte van 35 cM. Overall geschiedde de overtocht over het ijs nog te voet, behalve te Vianen, waar men door een in het ijs gehakt slop kon overvaren. Bij het intreden van den dooi begon men van uit Rotterdam met het breken van het ijs. Dit werk was op 20 Februari gevorderd tot de kom van Krimpen aan de Lek. Bij de tweede ijsbeweging in het Pannerdensch Kanaal in den voormiddag van 21 Februari liep het water te Pannerden op tot 12.32 M. + N.A.P., den hoogsten stand.

Op 22 Februari had de overtocht te Schoonhoven uitsluitend met de schietschouw plaats.

Het ijsbreken was dien dag gevorderd tot boven K.M.R. 122.

Het veerslop te Vianen schoof dicht.

In den nacht van 22 op 23 Februari brak het ijs in het Pannerdensch Kanaal voor goed op, bleef aanvankelijk beneden nog vastzitten bij K.M.R. 13, doch was op 23 Februari te 2 uur n.m. los tot beneden Kandia.

Nadat een open vak langs Arnhem zich op 21 en 22 Februari vergroot had en zich op 23 Februari tot nabij Malburgen had verruimd, brak het ijs boven en beneden die stad in den voormiddag van 24 Februari op en dreef door tot nabij K.M.R. 39 beneden Renkum, waar het aanvankelijk vast ineenliep, doch in den namiddag van 25 Februari opbrak en doordreef.

Het water liep te Arnhem bij deze ijsbeweging op tot 9.80 M. + N.A.P. op 24 Februari te 10 uur v.m.; te Opheusden werd op 25 Februari te 3 ure n.m. de hoogste stand, 8.00 M. + N.A.P., bereikt.

Nadat het ijs zich beneden Rhenen in den avond van 25 Februari weder had vastgezet, brak het op 26 Februari te 1½ uur v.m. weder op en bleef toen verder afdrijven.

Intusschen was het ijs reeds in den avond van 25 Februari op het bovendeele van de Lek in beweging gekomen en vrij regelmatig doorgedreven, zoodat er in den namiddag van 26 Februari geen ijs meer was.

De hoogste waterstanden bij deze ijsbeweging waren:

te Grebbe op 25 Februari te 3¾ uur n.m. 7.99 M. + N.A.P.;

te Wijk bij Duurstede op 25 Februari te 9 uur n.m. 5.71 M. + N.A.P.;

te Culenborg op 26 Februari te 7 uur v.m. 4.64 M. + N.A.P.;

te Vreeswijk op 26 Februari te 7¾ uur v.m. 3.83 M. + N.A.P.

Te Vianen waren in den avond van 25 Februari herhaaldelijk kleine ijsverschuivingen waargenomen en zette het ijs zich te 10¾ uur n.m. in beweging. Het bleef doordrijven tot 26 Februari te 2½ uur v.m. In dit tijdperk werden de voorgeschreven seinschoten gelost

Op 26 Februari te 7 uur v.m. was de waterstand aldaar, welke den voorgaanden dag te 8 uur v.m. 2.52 M. + N.A.P. bedroeg, opgelopen tot 3.65 M. + N.A.P., en begon de ijsbeweging opnieuw; het ijs dreef toen geregeld door, zoodat de rivier vóór Vianen dien dag des namiddags nog slechts over de halve breedte met drijfijis was bezet.

Te Schoonhoven verschoof op 26 Februari te 9¼ uur v.m. het ijs ongeveer 10 M., terwijl dien dag te 3¾ uur n.m. de doorgaande ijsbeweging begon. Het ijs dreef snel en regelmatig af. De seinschoten werden aldaar gelost.

De voorloopige stationsbezetting werd opgeheven op 26 en 27 Februari.

De schipbrug te Arnhem werd weder gelegd op 26 Februari; die te Vreeswijk op 27 Februari

Op 28 Februari was de rivier ijsvrij.

In bijlage 2 is de ijsbezetting op het Pannerdensch Kanaal, den Neder-Rijn, de Lek en de Nieuwe Maas grafisch voorgesteld.

### B. Nieuwe Maas, Scheur, Doorgraving en Brielsche Maas.

In onderstaanden staat wordt een overzicht gegeven van de ijsbezetting op bovengenoemde rivieren van 23 Januari tot 2 Maart

| Datum.     | NIEUWE MAAS                                                                                                                       |                                                                                                                             |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|            | boven de bruggen te Rotterdam.                                                                                                    | beneden de bruggen te Rotterdam.                                                                                            |
| Januari 23 | Over $\frac{1}{4}$ der rivierbreedte eenig licht drijfs.                                                                          | Eenig licht drijfs.                                                                                                         |
| " 24       | Toenemende ijsbezetting over ongeveer $\frac{1}{2}$ der rivierbreedte. IJs alleen hinderlijk voor de vaart met kleine vaartuigen. | Voor de stad over ongeveer $\frac{1}{3}$ der rivierbreedte licht drijfs. Meer benedenwaarts weinig licht drijfs.            |
| " 25       | Over de geheele rivierbreedte licht drijfs. IJs eenigszins hinderlijk voor de stoomvaart.                                         | Voor de stad over ongeveer $\frac{1}{2}$ der rivierbreedte en verder tot de Noordgeul over de geheele breedte licht drijfs. |
| " 26       | Over de geheele rivierbreedte middelmatig zwaar drijfs.<br>De Rijnschepen verlaten de ankerplaatsen en gaan naar de havens.       | Over de geheele rivierbreedte vrij zwaar drijfs beneden de Noordgeul zwaarder drijfs. Vee diensten ongeregeld.              |
| " 27       | Als voren.<br>De Rijnschepen zijn allen naar de havens vertrokken. IJs hinderlijk voor de stoomvaart.                             | Over de geheele rivierbreedte zwaar drijfs, zeer hinderlijk voor de kleine stoomvaart.                                      |
| " 28       | Als voren.                                                                                                                        | Als voren.                                                                                                                  |
| " 29       | Als voren. Weinig scheepvaart.                                                                                                    | Als voren. De diensten der passagiersbooten de veren ongeregeld.                                                            |
| " 30       | Als voren. Afnemende scheepvaart.                                                                                                 | Als voren. Weinig scheepvaart.                                                                                              |
| " 31       | Als voren.                                                                                                                        | Tot boven Vlaardingen over de geheele rivierbreedte, meer benedenwaarts over $\frac{3}{4}$ der breedte zwaar drijfs.        |

Voor de maatregelen, genomen om met het indienststellen van tot ijsbreken geschikte stoombooten het vastzetten van het ijs zooveel mogelijk tegen te gaan, kan verwezen worden naar hetgeen daaromtrent onder A van dit hoofdstuk is gezegd

| SCHEUR.                                                                                 | DOORGRAVING.                                                                                                                           | BRIELSCHE MAAS.                                                                                                                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| —                                                                                       | —                                                                                                                                      | Over $\frac{1}{3}$ der rivierbreedte eenig licht drijfijs, hinderlijk voor de zeilvaart.                                                     |
| Langs den linkeroever over $\frac{1}{4}$ der rivierbreedte licht drijfijs.              | —                                                                                                                                      | Over $\frac{1}{5}$ tot $\frac{1}{2}$ der rivierbreedte drijfijs, hinderlijk voor de stoomvaart. Zeilvaart gesloten. Veerdiensten ongeregeld. |
| Over $\frac{3}{4}$ der rivieroppervlakte drijfijs.                                      | Gedurende de eb eenig licht drijfijs.                                                                                                  | Over $\frac{3}{4}$ der rivierbreedte tot geheel overdekt met zwaar drijfijs.                                                                 |
| Langs den linkeroever over $\frac{1}{2}$ der rivierbreedte drijfijs. eerdienst beperkt. | Over $\frac{1}{4}$ tot $\frac{3}{4}$ der rivierbreedte licht drijfijs.                                                                 | Als voren. Stoombootdiensten ongeregeld.                                                                                                     |
| Als voren. Zwaar drijfijs. eerdienst ongeregeld.                                        | Langs den linkeroever over $\frac{1}{10}$ tot $\frac{1}{2}$ der rivierbreedte drijfijs.                                                | Over $\frac{1}{2}$ der rivierbreedte tot geheel overdekt met zwaar drijfijs. Boven Nieuwsluis ijs vast. Stoombootdiensten gestaakt.          |
| Als voren.                                                                              | Als voren.                                                                                                                             | Over $\frac{1}{3}$ der rivierbreedte tot geheel overdekt met zwaar drijfijs.                                                                 |
| Over de geheele rivierbreedte zwaar drijfijs.                                           | Langs den linkeroever over $\frac{1}{4}$ tot $\frac{1}{3}$ der rivierbreedte drijfijs, met open vakken.                                | Boven K.M.R. 154 ijs vast; benedenwaarts zwaar drijfijs. Later ijs losgeraakt en afdrijvende.                                                |
| Over $\frac{3}{4}$ der rivierbreedte zwaar drijfijs.                                    | Des morgens blank water; gedurende de middageb, langs den linkeroever over $\frac{1}{5}$ tot $\frac{1}{3}$ der rivierbreedte drijfijs. | Bovenwaarts zwaar drijfijs; benedenwaarts langs den linkeroever over $\frac{1}{10}$ der rivierbreedte drijfijs.                              |
| Over de geheele rivierbreedte zwaar drijfijs.                                           | Langs beide oevers over $\frac{1}{3}$ der rivierbreedte eenig drijfijs.                                                                | Bovenwaarts over de geheele breedte, benedenwaarts over $\frac{1}{10}$ der rivierbreedte zwaar drijfijs.                                     |

| Datum.     | NIEUWE MAAS                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                        |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|            | boven de bruggen te Rotterdam.                                                                                                           | beneden de bruggen te Rotterdam.                                                                                                                                                                                       |
| Februari 1 | Over de geheele rivierbreedte zwaar drijfijs. Rijnvaart gestaakt. Veerdiensten opgeheven. Diensten der passagiersbooten gestaakt.        | Over de geheele rivierbreedte zwaar drijfijs. Rotterdam de veerdiensten opgeheven. Diensten der passagiersbooten te Rotterdam gestaakt. Meer benedenwaarts de veerdiensten zeer onregeld.                              |
| " 2        | Ijs vastgeraakt, behoudens een open vak van K.M.R. 138 tot K.M.R. 140. Alle stoomvaart gestaakt. Ijs des middags weder losgeraakt.       | Als voren. Binnenscheepvaart bijna geheel gestaakt.                                                                                                                                                                    |
| " 3        | Van K.M.R. 134 tot K.M.R. 140 blank water; benedenwaarts ijs vast, met enkele open vakken. Het met de middage losgeraakte ijs drijft af. | Bovenwaarts over ongeveer $\frac{1}{2}$ der breedte licht drijfijs, meer benedenwaarts zwaar drijfijs. Zeer weinig stoomvaart.                                                                                         |
| " 4        | Van K.M.R. 134 tot K.M.R. 139 licht drijfijs; benedenwaarts vastgedreven zwaar drijfijs.                                                 | Over $\frac{1}{2}$ tot $\frac{3}{4}$ der rivierbreedte zwaar drijfijs met enkele open vakken. Veerdiensten zeer onregeld en gedeeltelijk gestaakt.                                                                     |
| " 5        | Van K.M.R. 134 tot K.M.R. 140 tamelijk zwaar drijfijs; overigens ijs vast.                                                               | Over $\frac{1}{2}$ der breedte licht drijfijs met enkele open vakken.                                                                                                                                                  |
| " 6        | Van K.M.R. 134 tot K.M.R. 138 zwaar drijfijs; overigens ijs vast.                                                                        | Tot even boven Schiedam geen ijs; meer benedenwaarts weinig zwaar, doch veel nieuw drijfijs.                                                                                                                           |
| " 7        | Als voren.                                                                                                                               | Van Rotterdam tot Schiedam langs de oever hier en daar een vaste ijsrand; overigens weinig drijfijs. Verder benedenwaarts tot de Noordergeul over de geheele rivierbreedte licht drijfijs. Veerdiensten vrij geregeld. |
| " 8        | Ijs overal vast, met open vakken.                                                                                                        | Te Rotterdam over $\frac{1}{2}$ der rivierbreedte, te Schiedam en te Vlaardingenvan nagenoeg de geheele breedte licht drijfijs. Veerdiensten allen gestaakt behalve te Rotterdam.                                      |
| " 9        | Als voren.                                                                                                                               | Als voren. Enkele groote sleepbooten koersen van Rotterdam naar de havens.                                                                                                                                             |
| " 10       | Boven K.M.R. 136 ijs weer losgeraakt; licht drijfijs. Beneden K.M.R. 136 ijs vast, met open open vakken.                                 | Voor de stad over $\frac{1}{2}$ der rivierbreedte en beneden K.M.R. 147 over nagenoeg de geheele breedte licht drijfijs. Eenige stoomvaart naar de havens. Passagiersdiensten benedenwaarts gestaakt.                  |

| SCHEUR.                                                                               | DOORGRAVING.                                                                                                       | BRIELSCHE MAAS.                                                                                                                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Als voren.                                                                            | Langs den linkeroever over $\frac{1}{3}$ der rivierbreedte en gedurende de eb over de geheele breedte drijfijs.    | Tusschen K.M.R. 153 en K.M.R. 154 ijs vastgezet; benedenwaarts over $\frac{1}{2}$ der rivierbreedte zwaar drijfijs.                                         |
| Als voren.                                                                            | Langs beide oevers over $\frac{1}{3}$ der rivierbreedte en gedurende de eb over de geheele breedte drijfijs.       | Op de Botlek ijs vast; benedenwaarts weinig ijs, doch veel nieuw ijs.                                                                                       |
| Over de geheele rivierbreedte licht drijfijs. Veerdienst beperkt, doch meer geregeld. | Langs beide oevers over $\frac{1}{4}$ der rivierbreedte en gedurende de eb over bijna de geheele breedte drijfijs. | Als voren.                                                                                                                                                  |
| Als voren.                                                                            | Langs den rechteroever over $\frac{1}{5}$ der rivierbreedte drijfijs.                                              | Bovenwaarts ijs vast; benedenwaarts eenig licht drijfijs.                                                                                                   |
| Langs den rechteroever over de halve rivierbreedte zwaar drijfijs.                    | Als voren met open vakken.                                                                                         | Bovenwaarts ijs vast, met enkele open vakken; benedenwaarts geen drijfijs.                                                                                  |
| Over de geheele rivierbreedte van licht tot zwaar drijfijs.                           | Langs den linkeroever over $\frac{1}{10}$ der rivierbreedte drijfijs met open vakken.                              | Bovenwaarts ijs vast; benedenwaarts eenig licht drijfijs.                                                                                                   |
| Als voren.                                                                            | Langs den linkeroever over $\frac{1}{10}$ tot $\frac{3}{5}$ der rivierbreedte drijfijs.                            | Als voren.                                                                                                                                                  |
| Als voren.                                                                            | Blank water met eenig drijfijs gedurende de na-eb.                                                                 | Bovenwaarts ijs vast, met enkele kleine open vakken; benedenwaarts gedeeltelijk ijs vast, gedeeltelijk over $\frac{3}{4}$ der rivierbreedte licht drijfijs. |
| Als voren.                                                                            | Als voren.                                                                                                         | Bovenwaarts ijs vast; benedenwaarts over $\frac{9}{10}$ der rivierbreedte licht drijfijs.                                                                   |
| Langs den linkeroever over $\frac{1}{2}$ der rivierbreedte drijfijs.                  | Als voren.                                                                                                         | Bovenwaarts ijs vast; benedenwaarts over $\frac{1}{10}$ der rivierbreedte licht drijfijs.                                                                   |

| Datum.      | NIEUWE MAAS                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                           |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|             | boven de bruggen te Rotterdam.                                                                                                                                                                                 | beneden de bruggen te Rotterdam.                                                                                                                                          |
| Februari 11 | Van Krimpen aan de Lek tot Rotterdam ijs geheel vast, met enkele open vakken.                                                                                                                                  | Tot Schiedam zeer weinig drijfijs. Verder over $\frac{1}{2}$ der rivierbreedte zwaar drijfijs. Veerdiensten te Rotterdam vrij geregeld.                                   |
| " 12        | Van even beneden Slikkerveer tot K.M.R. 136 licht drijfijs, benedenwaarts ijs vast met enkele open vakken.                                                                                                     | Tot Schiedam blank water. Tot de Noordgeest over ongeveer $\frac{1}{3}$ der breedte eenig middelmatig zwaar drijfijs. Eenige stoomvaart in het havengebied van Rotterdam. |
| " 13        | Als voren.                                                                                                                                                                                                     | Als voren.                                                                                                                                                                |
| " 14        | Boven K.M.R. 137 licht ijs, overigens vast met enkele open vakken.                                                                                                                                             | Te Rotterdam blank water; overigens hier daar een weinig drijfijs. Eenige stoomvaart Rotterdam en Schiedam.                                                               |
| " 15        | Tot K.M.R. 135 ijs vast met enkele open vakken. Benedenwaarts geheel vast, met opengebroken geul.                                                                                                              | Tot Schiedam drijfijs van afwisselende zwaar en over afwisselende breedten. Overigens weinig drijfijs. Veerdiensten te Rotterdam vrij geregeld.                           |
| " 16        | Boven K.M.R. 134 ijs vast. Vaste ijskorst aldaar volgens meting, dik 17—25 c.M., met opgeschoven gedeelten, dik 217 c.M. Beneden K.M.R. 134 ijs opengebroken en afdrijvende. Veerdiensten gedeeltelijk hervat. | Tot Schiedam over $\frac{1}{3}$ der rivierbreedte licht drijfijs, overigens eenig zwaar drijfijs. Toenemende stoom- en sleepvaart.                                        |
| " 17        | Boven K.M.R. 134 ijs vast. Vaste ijskorst aldaar volgens meting 22—26 c.M.; de opgeschoven ijslaag 66—142 c.M. Tot Rotterdam weinig drijfijs. Tusschen K.M.R. 133 en K.M.R. 134 ijs opengebroken.              | Tot Schiedam over $\frac{1}{2}$ der rivierbreedte licht drijfijs, verder benedenwaarts over die zelfde breedte zwaar drijfijs. Veerdiensten weder gewoon.                 |
| " 18        | Ijs boven K.M.R. 133 vast, tot K.M.R. 134 afdrijvend ijs, tot Rotterdam weinig drijfijs. Tusschen de monden van Lek en Noord en K.M.R. 133 ijs opengebroken.                                                   | Te Rotterdam blank water; benedenwaarts eenig zwaar drijfijs. Passagiersbooten hervatten een beperkten dienst.                                                            |
| " 19        | Boven K.M.R. 133 afdrijvend ijs; benedenwaarts eenig tamelijk zwaar drijfijs.                                                                                                                                  | Eenig tamelijk zwaar drijfijs.                                                                                                                                            |
| " 20        | Boven Kralingsche Veer eenig zwaar drijfijs.                                                                                                                                                                   | Weinig drijfijs.                                                                                                                                                          |

| SCHEUR.                                                                                    | DOORGRAVING.                                                             | BRIELSCHE MAAS.                                                                          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| er de geheele rivierbreedte drijfijs.                                                      | Zeer weinig drijfijs langs beide oevers.                                 | Bovenwaarts ijs vast; benedenwaarts blank water.                                         |
| voren.                                                                                     | Blank water.                                                             | Bovenwaarts ijs vast; benedenwaarts over $\frac{1}{2}$ der rivierbreedte drijfijs.       |
| ngs den linkeroever over $\frac{1}{4}$ der rivierbreedte drijfijs.                         | Als voren; bij het begin der eb eenig verspreid drijfijs.                | Als voren.                                                                               |
| ngs den linkeroever over $\frac{3}{4}$ der rivierbreedte drijfijs.<br>erdienst normaal.    | Als voren.                                                               | Bovenwaarts ijs vast; benedenwaarts over $\frac{3}{4}$ der rivierbreedte zwaar drijfijs. |
| ngs den linkeroever over $\frac{3}{4}$ der rivierbreedte drijfijs.<br>erdienst ongeregeld. | Blank water.                                                             | Bovenwaarts ijs vast; benedenwaarts blank water.                                         |
| er de geheele rivierbreedte drijfijs.                                                      | Over $\frac{1}{3}$ der rivierbreedte verspreid drijfijs met open vakken. | Bovenwaarts ijs vast; benedenwaarts over $\frac{1}{10}$ der rivierbreedte drijfijs.      |
| voren.<br>erdienst meer geregeld.                                                          | Blank water.                                                             | Bovenwaarts ijs vast; benedenwaarts blank water.                                         |
| ngs den rechteroever over $\frac{1}{4}$ der rivierbreedte drijfijs.<br>erdienst normaal.   | Blank water; gedurende de eb enkele stukken drijfijs.                    | Bovenwaarts ijs vast; benedenwaarts over $\frac{1}{2}$ der breedte zwaar drijfijs.       |
| voren.                                                                                     | Blank water.                                                             | Bovenwaarts ijs vast, met open vakken; benedenwaarts blank water.                        |
| voren.                                                                                     | Langs den rechteroever over $\frac{1}{10}$ der rivierbreedte drijfijs.   | Bovenwaarts ijs vast; benedenwaarts over $\frac{1}{2}$ der rivierbreedte zwaar drijfijs. |

| Datum.      | NIEUWE MAAS                                                                                              |                                                                                                                                                                               |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|             | boven de bruggen te Rotterdam.                                                                           | beneden de bruggen te Rotterdam.                                                                                                                                              |
| Februari 21 | Eenig zwaar drijfijs.                                                                                    | Te Rotterdam over $\frac{1}{2}$ der rivierbreedte li<br>drijfijs. Van even boven Vlaardingen af ee<br>zwaar drijfijs.                                                         |
| " 22        | Over $\frac{1}{5}$ der rivierbreedte zwaar drijfijs.<br>Vrachtvaart met stoombooten gedeeltelijk hervat. | Te Rotterdam over de geheele rivierbreedte zw<br>drijfijs. Verder benedenwaarts eenig zw<br>drijfijs.                                                                         |
| " 23        | Over de geheele breedte zwaar drijfijs. Veer-<br>diensten hervat.                                        | Over $\frac{1}{3}$ der rivierbreedte zwaar drijfijs.<br>Vrachtvaart met stoombooten gedeeltelijk her                                                                          |
| " 24        | Over $\frac{1}{3}$ der rivieroppervlakte zwaar drijfijs.<br>Stoombootdienst op Gouda hervat.             | Over $\frac{1}{3}$ tot de helft der rivieroppervlakte zw<br>drijfijs.                                                                                                         |
| " 25        | Over $\frac{1}{2}$ der rivierbreedte middelmatig zwaar<br>drijfijs.                                      | Tot Schiedam over $\frac{1}{2}$ der rivierbreedte mid<br>matig zwaar drijfijs; verder benedenwaarts o<br>$\frac{1}{4}$ der rivierbreedte zwaar drijfijs. Stoomv<br>neemt toe. |
| " 26        | Over $\frac{1}{3}$ der rivierbreedte afwisselend licht tot<br>zwaar drijfijs.                            | Tot Schiedam over $\frac{1}{3}$ der rivierbreedte afwi<br>lend licht tot zwaar drijfijs; verder bene<br>waarts eenig drijfijs.                                                |
| " 27        | Door het losgeraakte en afkomende Lekijs tijdens<br>de eb over de geheele breedte zwaar drijfijs.        | Te Rotterdam over de geheele rivierbreedte zw<br>drijfijs, daar beneden weinig ijs. Veer-<br>passagiersbooten varen ongeregeld.                                               |
| " 28        | Weinig drijfijs; alleen te Rotterdam over de<br>geheele rivierbreedte zwaar drijfijs.                    | Te Rotterdam en meer benedenwaarts over<br>geheele rivierbreedte verminderende tot over<br>der rivierbreedte zwaar drijfijs.                                                  |
| Maart 1     | Geen ijs.                                                                                                | Tot boven Vlaardingen geen ijs. Meer bene<br>waarts eenig niet zeer zwaar drijfijs. Meer<br>stoom- en zeilvaart.                                                              |
| " 2         | Blank water. De geheele scheepvaart hervat.                                                              | Blank water. De scheepvaart geheel hervat.                                                                                                                                    |

| SCHEUR.                                                                     | DOORGRAVING.                                                        | BRIELSCHE MAAS.                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| als voren.                                                                  | Blank water.                                                        | Bovenwaarts ijs in beweging; benedenwaarts blank water.                                                             |
| als voren.                                                                  | Blank water.                                                        | Boven K.M.R. 149 ijs vast; benedenwaarts veel zwaar drijfijs, later blank water.                                    |
| over de geheele rivierbreedte licht drijfijs.                               | Blank water; gedurende de eb enkele stukken drijfijs.               | Boven K.M.R. 149 ijs aanvenkelijk vast, later in beweging geraakt; benedenwaarts zwaar drijfijs. Stoomvaart hervat. |
| langs den rechteroever over $\frac{1}{4}$ der rivierbreedte drijfijs.       | Eenig verspreid licht drijfijs.                                     | Bovenwaarts eenig drijfijs; benedenwaarts blank water.                                                              |
| langs den rechteroever over $\frac{1}{4}$ der rivierbreedte zwaar drijfijs. | Langs den rechteroever een smalle strook drijfijs.                  | Als voren.                                                                                                          |
| over de geheele rivierbreedte zwaar drijfijs.                               | Blank water; gedurende de eb langs den rechteroever eenig drijfijs. | Als voren.<br>Zeilvaart gedeeltelijk hervat.                                                                        |
| langs den linkeroever over $\frac{3}{4}$ der rivierbreedte drijfijs.        | Blank water; gedurende de eb tamelijk veel drijfijs.                | Weinig of geen drijfijs.                                                                                            |
| langs den rechteroever over $\frac{2}{3}$ der rivierbreedte drijfijs.       | Blank water; gedurende de eb langs den rechteroever eenig drijfijs. | Als voren.                                                                                                          |
| langs den linkeroever over $\frac{2}{3}$ der rivierbreedte drijfijs.        | Blank water; gedurende de eb langs den linkeroever eenig drijfijs.  | Blank water.                                                                                                        |
| Blank water.                                                                | Blank water.                                                        |                                                                                                                     |

## HOOFDSTUK V.

**De Geldersche IJssel.**

Op 22 Januari te 2 uur v.m. werd het eerst drijfs bij Kampen waargenomen, waarna de rivier van Kampen tot zee te 8 uur v.m. over  $\frac{2}{3}$  der breedte met licht drijfs bedekt was; in het Ganzendiep was over de helft van de breedte licht drijfs. De zeilvaart werd te Kampen gestremd.

23 Januari te 7 uur v.m. werd het eerste drijfs te Katerveer waargenomen. Van Kampen tot zee bleef de toestand ongewijzigd. In het Rechterdiep, de Goot en het deel van het Ganzendiep beneden het afstandspunt 146.600 was het ijs vast.

24 Januari bleef alleen van Kampen tot zee en in het bovendee van het Ganzendiep nog eenig licht drijfs; overigens was de toestand ongewijzigd.

25 Januari vertoonde zich over de geheele rivier boven Katerveer licht drijfs over hoogstens  $\frac{1}{5}$  van de breedte, in verband waarmede de schipbruggen werden weggenomen en de zeilvaart gedeeltelijk gestremd werd; beneden Katerveer, waar de rivier over de halve breedte met drijfs bedekt was, werd de ijsgang zwaarder, terwijl in het Ganzendiep het ijs tot het afstandspunt 141.250 vast was.

Van 25 Januari tot 1 Februari veranderde de toestand weinig; beneden Kampen werd de ijsgang zwaarder en op 30 Januari was het ijs in het geheele Ganzendiep vast.

In bijlage 5c zijn de waterstanden aangegeven.

Op 1 Februari te 10 uur v.m. zette het ijs zich bij het einde der Keteldammen vast en te  $5\frac{1}{2}$  ure n.m. bij K.M.R. 144; meer bovenwaarts werd zwaar drijfs waargenomen; bij Kampen was de rivier geheel, bij Katerveer over de helft van de breedte en meer bovenwaarts over hoogstens  $\frac{3}{10}$  met drijfs bedekt; de scheepvaart was voor zeilschepen over de geheele rivier gestremd en beneden Zutfen ook voor stoomschepen.

2 Februari zette het ijs zich te Kampen te  $7\frac{1}{2}$  uur n.m. vast, terwijl overigens op de rivier de ijsgang over grotere breedte plaats vond, zoodat te Zutfen de rivier zelfs over  $\frac{1}{5}$  der breedte met drijfs bedekt was.

In den nacht van 2 op 3 Februari zette het ijs zich te Wilsum vast, op 3 Februari te 11 uur v.m. bij K.M.R. 127 en te 8 uur n.m. te Katerveer. Inmiddels had zich het ijs dien dag te 7 uur v.m. eveneens vastgezet aan

de bovenzijde van de schipbrug te Deventer, waardoor de ijsgang van die brug benedenwaarts geleidelijk verminderde, terwijl bovenwaarts het ijs vastgeraakte tot bij K.M.R. 82; van den bovenmond tot dit punt veranderde de toestand weinig.

4 Februari te 4 uur n.m. zette het ijs zich te Wijhe vast; vandaar tot zee was de toestand ongewijzigd; te Olst was geen ijsgang meer, alleen werden langs de beide oevers strooken vast ijs waargenomen. Boven Deventer breidde het vaste ijsdek zich geregeld bovenwaarts uit, zoodat de rivier zich dien dag te 11 uur v.m. te Zutphen vastzette bij een waterstand van 5.19 M. + N.A.P.; meer bovenwaarts werd de ijsgang zwaarder, zoodat de rivier bij De Steeg zelfs over de volle breedte met drijfijis overdekt was.

5 Februari had de rivier zich vastgezet tot afstandspunt 102.250, benedenwaarts was het ijs onveranderd vast, terwijl er van daar tot de schipbrug te Deventer (K.M.R. 87) blank water was met hier en daar eenig vast ijs langs de oevers. Dien dag zette zich de geheele rivier tot den bovenmond vast en wel te Westervoort te 9 $\frac{1}{4}$  uur v.m. Op het bovendeel van de rivier bleven twee korte vakken blank water over, te weten tusschen de afstandspunten 33.250 en 34.500 en tusschen de punten 43.750 en 45.300.

Van 5 tot 15 Februari onderging de toestand van de ijsbezetting weinig verandering; het open vak tusschen Olst en Deventer vroor dicht, behalve van de schipbrug tot 50 M. boven K.M.R. 90, waar het blank water bleef; ook in het open vak tusschen de afstandspunten 43.750 en 45.300 vormde zich nog plaatselijk een ijsdek; op 11 Februari begon zich een strook blank water te vormen langs den rechteroever tusschen de afstandspunten 69.750 en 70.250 en op 14 Februari deed hetzelfde verschijnsel zich voor tusschen de punten 63.500 en 63.750; deze strook breidde zich langzaam uit.

De ijsdikten zijn in bijlage 6b aangegeven.

Op 15 Februari werden ook op het benedendeel van de rivier de eerste gaten in het ijs bij de koppen van kribben waargenomen; langs den rechteroever waren tusschen de afstandspunten 69.750 en 74.250, 85.500 en 86.500, 63.500 en 63.750 strooken blank water van 10 tot 15 M. breedte aanwezig; meer bovenwaarts was de toestand nog onveranderd.

Nadat op 17 Februari op het bovendeel en op 18 Februari op het benedendeel der rivier de stations voor riviercorrespondentie na het invallen van den dooi op 17 Februari voorloopig bezet waren, werd op 22 Februari het telegraafreglement der riviercorrespondentie voor de geheele rivier in werking gesteld.

Van 15 tot 20 Februari nam de vorming van gaten in omvang toe, terwijl het ijs op 18 Februari te Olst los geraakte, waardoor van het open vak beneden de schipbrug te Deventer tot aan de grens tusschen Olst en Wijhe blank water ontstond; de strooken blank water breidden zich tot breedten van 30 M. uit over lengten van verschillende K.M.

20 Februari raakte het ijs te Wijhe te 3½ uur v.m. los, het was aldaar te 8 uur blank water, meer benedenwaarts was het ijs nog overal vast, maar sterk in dikte afgenomen; boven Deventer breidden de strooken blank water en de open vakken zich uit.

21 Februari was het ijs van Deventer tot K.M.R. 113 geheel opgeruimd, van daar tot K.M.R. 115 over de halve breedte van de rivier en van het afstandspunt 119.750 tot K.M.raai 122 langs den linkeroever over 25 M., terwijl het ijs meer benedenwaarts vast was. Boven Deventer was het ijs nog vast, maar op een negental plaatsen kwamen over lengten van 1½ tot 9 K.M. strooken blank water voor tot zelfs over de halve rivierbreedte.

22 Februari ruimde het ijs op het benedendeel van de rivier op tot K.M.R. 117, op 23 Februari tot het afstandspunt 120.250, terwijl het op 24 Februari v.m. 3 uur te Katerveer losraakte. Meer benedenwaarts was het ijs nog vast met groote open vakken, terwijl het voor den Ketel en in de Goot blank water was. Gedurende deze drie dagen was op de rivier boven Deventer, waar het ijs nog vast zat, de oppervlakte blank water sterk toegenomen; op den 24 Februari ruimde het ijs voor Deventer op, terwijl ook boven Deventer eenige beweging in 't ijs kwam, waardoor enkele vakken blank water ontstonden; ook aan den IJsselkop was een begin van ijsbeweging.

25 Februari was op het benedendeel van de rivier het ijs opgeruimd tot het afstandspunt 126.250. daar beneden echter nog vast; daarboven tot boven Deventer blank water. Te 5 uur n.m. begon de ijsbeweging te Zutfen en ruimde het ijs tusschen deze plaats en Deventer nagenoeg geheel op, waardoor benedenwaarts weder ijsgang ontstond. De ijsbeweging zette zich nu ook geleidelijk meer bovenwaarts voort, zoodat het laatste ijs op 25 Februari van boven werd afgevoerd en den volgenden dag de scheepvaart heropend was.

Op het benedendeel van de rivier geraakte het ijs op 26 Februari te Kampen te 10 uur v.m. los, maar bij K.M.R. 142 geschiedde dit eerst op 28 Februari te 4½ uur v.m.; ongeveer gelijktijdig geschiedde dit in het Ganzendiep; te 8 uur v.m. was daarop alleen in den mond nog eenig ijs aanwezig, terwijl de zee vóór dien mond met drijfijz overdekt was; te 4 uur n.m. was ook het Rechterdiep ijsvrij, waarmede het laatste ijs van de rivier verdwenen was.

De voorloopige stationsbezitting werd opgeheven op 26 en 27 Februari.

Bijlage 3 geeft eene graphische voorstelling van de ijsbezetting op den IJssel.

## HOOFDSTUK VI.

**Maas.**

Op 23 Januari vertoonde zich in de rivier drijfijis, waarvan de hoeveelheid gestadig toenam. De veerponten werden opgeborgen en de overtocht aan de veren geschiedde per roeiboot. Na 23 Januari was de zeilvaart en na 28 Januari de zeil- en stoomvaart gestremd.

30 Januari zette het ijs zich beneden Hedel vast; het dreef stroomopwaarts geregeld aan, zoodat het zich op 2 Februari te 7 uur v. m. te Grave, op 4 Februari te Venlo en te Roermond en op 9 Februari te Grevenbicht eveneens had vastgezet. Hoogerop bleef het ijs drijvende.

De overtocht aan de veren kon spoedig te voet geschieden en na eenige dagen passeerde men het ijs op verschillende plaatsen met kar en paard.

Te Hedel geschiedde de overtocht sedert 21 Februari per stoomboot door een opengemaakte sleuf.

De ijsdikte wisselde voor blank ijs van 6 tot 22 cM. en voor broos ijs van 15 tot 35 cM. af.

17 Februari kwam het ijs te Grevenbicht als gevolg van ingetreden dooi in beweging; het was dienzelfden dag opgeruimd tot Roosteren, waar het zich weder vast zette.

In den nacht van 18 op 19 Februari bij een waterstand van 20.96 M. + N.A.P. te Maasbracht zette het ijs zich ook daar in beweging, hetgeen zich geleidelijk benedenwaarts voortzette, zoodat het ijs op 21 Februari te Roermond, op 22 Februari te Venlo en op 24 Februari te Boxmeer en te Grave en op 26 Februari te Hedel los raakte en afdreef.

23 Februari had te Cuijk tijdelijke ijsbeweging plaats gehad en den volgende dag te Hedel.

22 Februari werden de Noordbrabantsche stations voor de riviercorrespondentie tusschen Cuijk en Heusden voorloopig bezet, nadat het station Grave reeds eenige dagen eerder bezet was. Ook werd op 22 Februari het betrekkelijke telegraafreglement in werking gesteld. Op 26 en 27 Februari werd de stationsbezetting opgeheven.

27 Februari kwam nog slechts weinig verspreid drijfijis op de rivier voor.

Het losgaan en afdrijven van het ijs had overal een kalm verloop, zoodat geen bijzondere gebeurtenissen zijn te vermelden.

Beschadiging van eenige beteekenis aan Rijkswerken heeft niet plaats gehad.

Kunstmatige ijsopruiming werd niet toegepast.

Bijlagen 4 en 5d geven een grafische voorstelling van de ijsbezetting en de waterstanden op de Maas.

---

## HOOFDSTUK VII.

**Zwarte Water en Zwolsche Diep.**

Op 20 Januari vertoonde zich het eerste drijfs, dat zich op 21 Januari begon vast te zetten. De wakken vrozen daarna langzamerhand dicht, zoodat het ijs op 26 Januari overal vast was. Na den ingevallen dooi op 17 Februari kwamen op het Zwarte Water op 26 Februari weder open vakken voor en was het ijs, behalve strooken langs den kant, den volgende dag verdwenen. Op het Zwolsche Diep was het vaste ijs over de geheele breedte eerst op 3 Maart verdwenen.

De zeilvaart was op 20 Januari gestremd. Tusschen Zwolle en Zwartsluis werd de geheele scheepvaart op 28 Februari weer hervat.

Van 6 tot 14 Maart vertoonde zich opnieuw ijs, dat zich van 7 tot 12 Maart plaatselijk over de volle breedte vastzette.

Van 6 tot 12 Maart was de scheepvaart op het Zwarte Water weder zeer belemmerd en op 11 en 12 Maart zelfs geheel gestopt.

Op het Zwolsche Diep werd de scheepvaart eerst op 14 Maart hervat.

---

## HOOFDSTUK VIII.

**Overijsselsche Vecht.**

20 Januari 1917 vertoonde zich het eerste lichte drijfijis op de rivier. De waterstand te Ommen was 4.00 M. + N.A.P.

Bij de brug te Hardenberg zat dien dag eenig grondijs, dat op 21 Januari toenam, zoodat een verval ontstond van ongeveer 0.10 M. Er ging een matige stroom.

Op 22 Januari zat de rivier van den mond tot Bergentheim, op 24 Januari tot de Haandrik, op 27 Januari tot de Rijksgrens zoo goed als dicht.

Hier en daar waren open vakken.

Ondanks de pogingen tot opruimen van het grondijs bij de brug te Hardenberg, stond op 25 Januari bij de brug aldaar een verval van 0.52 M., dat daarna verminderde tot 0.23 M. op 26 Januari, en tot 0.08 M. op 28 Januari.

Ook bij de brug in den Rijksweg Zwolle—Meppel te Berkum ontstond tengevolge van grondijs een verval van ongeveer 0.40 M., dat door het opruimen van het grondijs te niet ging.

Op eenige plaatsen vormden zich ijsdammen van drijf- en grondijs, n.l. in de stuw te Ane, tusschen H.M.R. 366—368, 345—348 en 285—286. De afstroming van het rivierwater over, langs of onder deze dammen ondervond weinig belemmering.

Na het invallen van den dooi begon op 14 Februari het ijs te Junne en te Mariënberg iets los te komen en was het op 19 Februari tusschen Brucht en Dalfsen geheel afgedreven.

Eerst op 26 Februari was de geheele Vecht tot aan de Rijksgrens vrij van ijs.

Op 5 Maart vertoonde zich weder drijfijis tengevolge waarvan de rivier op 9 Maart van den mond tot even boven Junne dicht zat. Op 10 Maart begon het ijs los te komen en op 12 Maart was het overal afgedreven.

De scheepvaart op de Vecht was gestremd van 20 Januari tot en met 26 Februari en van 6 tot en met 11 Maart.

Voor de kunstmatige ijsopruiming raadplege men hoofdstuk X.

Door stroomversnelling als gevolg van ijsdammen ontstond eenige schade aan de oeverdedigingen en rivierbelopen tusschen H.M.R. 366 en 368 en tusschen H.M.R. 345 en 348, waarvan de herstellingskosten ongeveer f 3000.— bedroegen.

## HOOFDSTUK IX.

**Zeeuwsche Stroomen.**

**Wester-Schelde.** Het eerste drijfijis werd 26 Januari waargenomen over de eb; het ijs dreef in de eerstvolgende dagen in breede strooken langs lagerwal, overdekte op 1 Februari reeds bijna de geheele rivierbreedte en maakte de scheepvaart zoo goed als onmogelijk. Van 7 Februari tot 1 Maart was de vaart met de provinciale stoomboot in den dienst Terneuzen—Hansweert gestaakt; de dienst Hansweert—Walsoorden kon van 10 tot 13 Februari niet onderhouden worden, doch werd vóór en na dat tijdvak zooveel mogelijk naar omstandigheden onderhouden en had na 22 Februari vrij geregeld plaats. Tusschen Vlissingen, Breskens en Terneuzen werd de dienst voortgezet met schroefbooten ter vervanging van de raderbooten. Door den ingevallen dooi nam de ijsmassa in de week van 11 tot 17 Februari sterk af en was, althans voor het westelijk deel, op 24 Februari zoo goed als geheel verdwenen. De scheepvaart kon van 23 Februari geregeld plaats hebben.

**Ooster-Schelde en Roompot.** In de Ooster-Schelde werd op 24 Januari voor het eerst eenig licht drijfijis op stroom waargenomen; reeds op 27 Januari leverde het ijs voor de scheepvaart veel bezwaar op, terwijl het op 2 Februari in het oostelijk deel de rivier geheel en in het westelijk deel over kleine breedte bedekte. Voor Colijnsplaat zette het ijs zich op 7 Februari gedeeltelijk langs het strand vast. Op 10 Februari was de zeilvaart geheel gestremd. De stoombootdiensten van Middelburg op Zierikzee en van Zierikzee op Rotterdam werden op 31 Januari gestaakt, respectievelijk tot 28 en 22 Februari, toen het ijs tengevolge van den in de voorgaande week ingevallen dooi op de door de veerdiensten gevolge route zoo goed als verdwenen was. De haven te Zierikzee was voor de vaart gesloten van 1 tot 17 Februari; op laatstgenoemden dag werd het ijs door de stoomvaart gebroken.

In den Roompot vormde zich op 25 Januari een ijslaag op het strand, tusschen hoog- en laagwater, op 29 Januari en volgende dagen bevond zich langs de eilanden eenig drijfijis, dat weldra de scheepvaart begon te hinderen. Dit ijs vermeerde zoodanig, dat deze stroom van 5 tot 11 Februari bijna geheel met drijfijis was overdekt. Op 12 Februari begon het drijfijis te verminderen en op 17 Februari was het geheel verdwenen.

**Veersche Gat, Zandkreek en Sloe.** In het Veersche Gat werd op 26 Januari het eerste ijs waargenomen; van 28 Januari tot 10 Februari was het water bij eb overdekt met drijfijs, dat met den vloed weer wegdreef en van 11 tot 14 Februari voortdurend overdekt met drijfijs. Na 15 Februari werd de ijsgang minder, zoodat op 18 Februari de zeilvaart mogelijk werd. 25 Februari was het drijfijs geheel verdwenen.

In de Zandkreek dreef het ijs op 26 Januari over  $\frac{1}{3}$  der breedte, op 29 Januari zette het zich bij eb vast voor Kortgene en was de stroom overigens geheel overdekt met drijfijs; 9 Februari zette het ijs zich tusschen de wederzijdsche steigers vast, zoodat de overtocht per veerboot gestremd werd en tot 15 Februari te voet geschiedde. Op 17 Februari geraakte het ijs in beweging en verminderde daarna zoodanig, dat de stoomvaart op 20 Februari weder kon plaats hebben; na 25 Februari werd geen ijs meer waargenomen.

In het Sloe vertoonde zich het eerste drijfijs op 24 Januari, het dreef met vloed naar den spoordam en zette zich daar en bij de wederzijdsche slikken vast. Door den ingevallen dooi raakte het ijs 16 Februari weder op drift, verminderde snel in hoeveelheid en was op 24 Februari zoo goed als verdwenen.

**Eendracht en Mosselkreek.** Van 23 tot 25 Januari vertoonde zich eenig drijfijs, dat na laatstgenoemden datum spoedig in hoeveelheid en zwaarte toenam en zich ten zuiden van het veer te Tholen vastzette en de scheepvaart geheel stremde. In de week van 4 tot 10 Februari zette het ijs zich ook ten noorden van genoemd veer vast, waarna de gemeenschap van Nieuw- op Oud-Vosmeer over het ijs te voet kon worden onderhouden, terwijl de veerpont te Tholen, nu en dan vervangen door een roeiboot, zoo mogelijk den dienst onderhield. Op 15 Februari geraakte het ijs op drift; het was op 22 Februari zoo goed als geheel opgeruimd.

**Zijpe en Keeten.** Voor het eerst werd eenig licht drijfijs waargenomen over de eb op 24 Januari; 27 Januari besloeg het ijs reeds  $\frac{3}{4}$  der geheele rivierbreedte en was het door zijne zwaarte zeer belemmerend voor de scheepvaart, welke, behalve door de veerbooten aan den Zijpe-overgang, sedert 30 Januari niet meer mogelijk was. 16 Februari was reeds zooveel ijs afgedreven, dat slechts enkele ijsvelden op stroom rondreven en de veerdienst op Numansdorp kon worden hervat. Na 22 Februari werd bijna geen ijs meer waargenomen en was de vaart voor alle schepen mogelijk.

**Brouwershavensche Gat, Grevelingen, Krammer.** Sedert 26 Januari, toen het eerste drijfijs werd waargenomen, leverde de ijsmassa die zich kort onder den wal voortbewoog, voor de scheepvaart veel hinder op; deze werd op het eind van Januari geheel gestremd, hoewel hier en daar op

stroom vrij groote open vakken te zien waren. Na den ingevallen dooi verminderde het ijs spoedig in zwaarte en hoeveelheid, het beperkte zich op 22 Februari nog slechts tot enkele velden op de binnenreede van Brouwershaven; op dien datum was de vaart voor alle schepen vrij.

**Schade.** Door den ijsgang werd geringe schade toegebracht aan eenige Rijkspeilschalen, terwijl enkele palen langs het Wester Koopmanshavenhoofd zijn gebroken. Aan de Rijkszeeweringen te Terneuzen ontstond vrij belangrijke schade, bestaande in het verdwijnen van zware steenbestorting en breken van palen.

---

## HOOFDSTUK X.

**Kunstmatige IJsopruiming op de groote rivieren.**

*Inleiding.* Evenals bij vorige ijsperioden, werden ook ditmaal pogingen aangewend om met stoombooten en springmiddelen de natuurlijke ijsopruiming kunstmatig te bevorderen en wel :

- a. op den Boven-Rijn ,
- b. op de Beneden-Lek ,
- c. op de Nieuwe Merwede, de Noord, de Beneden-Merwede en de Afgedamde Maas.

De uitkomsten zijn in de hiervolgende rapporten van de met de leiding belaste arrondissements-Ingenieurs weergegeven, terwijl ten slotte in het Besluit door den Hoofdingenieur-Directeur in de 2de en 3de directiën eenige algemeene gevolgtrekkingen zijn samengevat.

**a. Boven-Rijn.**

*Voorbereidende maatregelen voor de kunstmatige ijsopruiming.* Nadat het ijs zich bij aanhoudende vorst op de Waal had vastgezet en dus verwacht kon worden, dat dit ook spoedig op den Boven-Rijn het geval zou zijn, moesten ingevolge de regeling van 24 Augustus 1893, vastgesteld door de daarbij door Nederland en Pruissen aangewezen Commissarissen (opgenomen in de *Staatscourant* van 23 November 1893) maatregelen genomen worden voor eventueele ijsopruiming op het grensscheidend gedeelte van den Boven-Rijn. Volgens die regeling hebben de gemeenschappelijke maatregelen tegen ijsgevaar alleen betrekking op dat grensscheidend gedeelte en wordt voor die maatregelen van Nederlandsche zijde een technisch ambtenaar te Lobith gestationneerd, terwijl gezorgd moet worden, dat de voor de uitvoering der te nemen maatregelen gevorderde manschappen tijdig te Lobith en te Spijk aanwezig zijn.

In verband met het vorenstaande werden de volgende maatregelen getroffen.

Aan den Luitenant-Kolonel Commandant van het Depôt Genietroepen werd verzocht te doen zorgdragen voor de verzending van 150 K.G. dynamiet en 1500 K.G. buskruit naar de bergplaatsen voor springmiddelen te Lobith en te Spijk. Deze springmiddelen, benevens de noodige medegebrachte ontstekingsmiddelen, kwamen op 13 Februari ter plaatse aan en werden gelijkelijk over de beide bergplaatsen verdeeld.

Door eenige Rijksveldwachters en daarna door manschappen van het intusschen versterkte grenswachtdetachement werd voor de bewaking der gebouwtjes met springmiddelen zorg gedragen, gedurende de tijden dat dit niet door manschappen der opruimingsdetachementen kon geschieden.

Nadat de eerste dooi ingevallen was, werd op 12 Februari telegrafisch aan den Commandant van het Depôt Genietroepen uitzending van twee detachementen voor ijsopruiming verzocht. Deze detachementen vertrokken nog denzelfden dag naar Zevenaar en bereikten den volgenden dag omstreeks den middag Lobith. Die detachementen, elk ter sterkte van 1 officier, 4 onderofficieren en 18 korporaals en manschappen, werden onderscheidelijk te Lobith en te Spijk ingekwartierd.

Van een door den Minister van Binnenlandsche Zaken aan den burgemeester van Herwen en Aerdts verleende machtiging om voor de huisvesting van militairen de ziekenbarak te Lobith beschikbaar te stellen behoefde geen gebruik gemaakt te worden.

Op 12 Februari was de voor den dienst der ijsopruiming op Boven-Rijn en Waal aangewezen tijdelijk Ingenieur te Lobith aangekomen, teneinde van Waterstaatswege aan de detachementen te worden toegevoegd. Met het oog op de mogelijkheid, dat het detachement te Spijk — indien bij hooge rivierstanden en werking van den overlaat in den Ouden Rijnmond de gemeenschap tusschen Lobith en Spijk verbroken mocht worden — zelfstandig zou moeten optreden, was ook de bakenmeester uit Millingen tijdelijk te Lobith gestationneerd, ten einde hem zoo noodig aan het detachement Spijk te kunnen toevoegen.

Te voren waren een aantal booten naar Lobith gebracht en daar van ijsleden voorzien, teneinde deze bij eventueele opruimingswerken te gebruiken en te zorgen dat steeds, ook bij sterken was der rivier, de gemeenschap langs den oever mogelijk en dus elk punt van het grensscheidend gedeelte der rivier bereikbaar zou zijn.

Nadat de detachementen waren aangekomen werd door de militairen gezorgd voor een telefoongeleiding tusschen Lobith en Spijk met het oog op de bovenvermelde mogelijkheid van een stremming in de gemeenschap tusschen beide punten.

Voorts werden op 14 en 15 Februari een 6-tal proefmijnen ontstoken, waarvan 4 van 20 K.G. en 2 van 10 K.G. buskruit, terwijl op 16 en 17 Februari verkenningen omtrent den ijstoestand werden verricht

*Kunstmatige ijsopruiming.* Naar aanleiding van een op 18 Februari telegrafisch verstrekte lastgeving om onmiddellijk met de ijsopruiming aan te vangen, rukten beide detachementen uit en te 3<sup>1</sup>/<sub>2</sub> uur n.m. werd de eerste mijn ontstoken.

Dien dag werden nog 2 en op 16 Februari 5 mijnen geplaatst, nadat daarvoor tevoren voor zooveel noodig met behulp van kleinere dynamiet-

mijnen gaten waren gemaakt. Beide dagen kwam één der mijnen niet tot ontploffing.

Op 20 Februari werden met behulp van dynamiet nog eenige gaten gemaakt voor daarin te plaatsen kruitmijnen. Vóórdat het tot het aanbrengen dier mijnen kwam, geraakte het ijs echter in beweging. De manschappen, die zich op dat oogenblik op het ijs bevonden, konden nog tijdig den oever bereiken. Een roeiboot met eenig materieel kon niet meer medegevoerd worden en dreef af, doch werd later in de Waal opgevangen en naar den wal gehaald.

Hiermede waren de pogingen tot kunstmatige ijsopruiming afgelopen.

Van Pruissische zijde werd op het gemeenschappelijk rivierdeel niets verricht.

Met inbegrip van 6 proefmijnen werden 14 kruitmijnen geplaatst, waarvan 2 niet tot ontploffing kwamen. In het geheel werd gebruikt 220 K.G. buskruit, nl. 8 ladingen van 20 K.G. en 6 ladingen van 10 K.G. Voor het slaan van gaten werden 12 dynamietladingen van 1½ K.G. ontstoken.

De uitwerking der buskruitmijnen bleef in het algemeen beneden de verwachting, hetgeen wellicht moet worden toegeschreven aan de omstandigheid dat het kruit door het lange liggen in qualiteit is achteruitgegaan.

*Verrichtingen na afloop der ijsopruiming.* Op 21 Februari werden nog enkele verkenningen gedaan omtrent het boven Lobith nog vastzittende ijs. Nadat het laatste ijs in den vroegen morgen van 22 Februari was afgedreven, keerden de detachementen, nadat bevel tot terugkeer was ontvangen, op 24 Februari naar hun garnizoen terug. Ook de tijdelijk Ingenieur keerde dien dag naar zijne gewone standplaats terug. Op 2 Maart werden de springmiddelen en ontstekingsmiddelen weder naar hunne gewone opslagplaatsen teruggevoerd.

*Kosten der ijsopruiming.* De pogingen tot kunstmatige ijsopruiming op den Boven-Rijn hebben een uitgave van ongeveer f 1250.— gevorderd, behalve hetgeen voor wederaanvulling van springmiddelen en materieel, van militaire zijde beschikbaar gesteld, zal noodig zijn en behalve eventueele toelagen toe te kennen aan personen, die in militairen of burgerlijken dienst bij de ijsopruiming werkzaam zijn geweest.

#### **b. Het benedengedeelte van de Lek.**

Vóórdat de rivier de Lek geheel met ijs bezet was, werden door het in dienst stellen van 3 ijsbrekers pogingen in het werk gesteld tot openhouden van de vaart tusschen Vreeswijk en Rotterdam, voornamelijk voor zooveel betreft het riviervak tusschen Vreeswijk en Schoonhoven.

Deze ijsbrekers hadden tot taak de afdrijvende ijsschollen zooveel

mogelijk te verkleinen en op plaatsen, waar het ijs zich begon te zetten, door het openbreken van geulen het weder afdrijven te bevorderen.

De kosten van dit werk hebben f 1812.50 bedragen.

Het is niet zeker, hoelang het ijs op de rivier door dit werken drijvende gehouden is. Wel heeft deze poging overtuigend bewezen, dat het bij sterk vriezend weder niet mogelijk is eene rivier als de Lek met stoombooten open te houden.

De geregelde vaart van de ijsbrekers heeft het zich zetten van de rivier waarschijnlijk iets vertraagd, maar de ijsmassa's namen dermate in omvang toe, dat de eigenlijke handelsvaart nagenoeg geheel van de rivier verdween. 1 Februari bleken zich op de Lek beneden Schoonhoven ijsopschuivingen gevormd te hebben, waardoor men zich met een goeden ijsbreker nog wel heen kon werken, maar zonder dat dit overigens eenig practisch nut voor de scheepvaart bleek af te werpen. De ijsschotsen dreven op minder dan 100 M. achter het vaartuig weder vast op elkander zoodat in korten tijd de gevormde vaargeul weder volkomen was verdwenen.

Deze poging tot het openhouden der vaart werd dan ook op 1 Februari opgegeven; den volgenden dag keerden de vaartuigen naar de havens terug.

Nadat de dooi was ingevallen werd, nu van beneden af, en wel te beginnen 300 M. boven de bruggen te Rotterdam, weder met de ijsopruiming begonnen.

Het vaartuig Arion kwam daartoe op 19 Februari, nadat de Nieuwe Maas van Rotterdam tot Krimpen aan de Lek van 14 tot 19 Februari opgebroken was, op de rivier de Lek.

De vorderingen van dit vaartuig zijn op de grafische voorstelling van de ijsbezetting (bijlage 2) aangeduid.

In samenwerking hiermede heeft een naar Schoonhoven gedirigeerd detachement torpedisten de dikste ijsopschuivingen vooruit met behulp van dynamiet en springgelatine verbrijzeld.

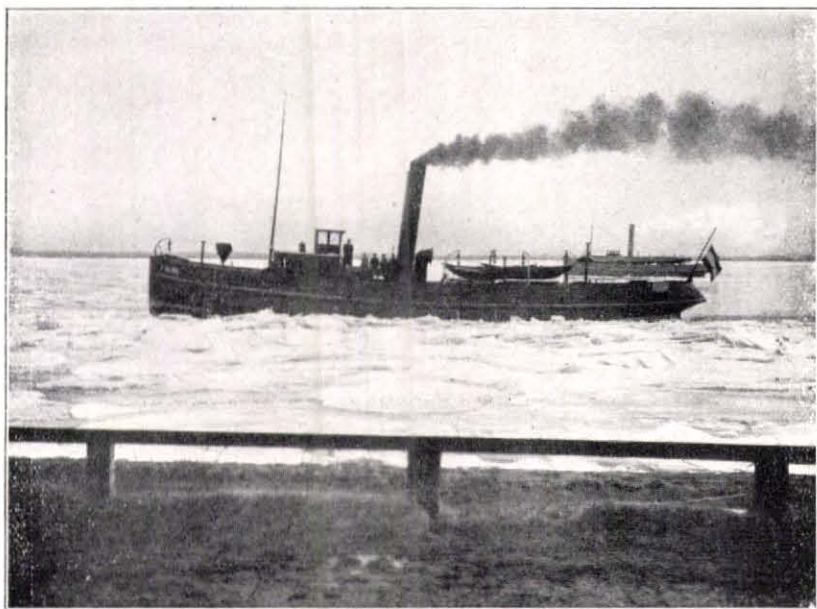
Zooals uit de grafische voorstelling kan blijken, vorderde deze ijsopruiming gemiddeld ruim 1.5 K.M. per dag.

De rivier werd daardoor, behoudens het afdrijven van breekresten, volkomen ijsvrij en de dienst der stoombooten kon steeds over een grooter deel van de vaart hersteld worden.

Van particuliere zijde werd het ijsbreken gesteund door het in de vaart brengen van een ijsbreker, die echter slechts één dag medewerkte omdat hij niet voor het werk geschikt bleek.

### c. Nieuwe Merwede, Noord, Beneden-Merwede en Afgedamde Maas.

**Nieuwe Merwede.** Op de Nieuwe Merwede had kunstmatige opruiming van ijs plaats met behulp van de Rijksijsbrekers „Christiaan Brunings” en



Afbeelding V. — Rijksijsbrekers „P. Caland” en „Christiaan Brunings”.



Afbeelding VI. — Rijksijsbreker „Christiaan Brunings”.

„P. Caland”. Gedurende eenige dagen werden daarbij door het politievaartuig „Noord” hulpdiensten verricht.

Op de grafische voorstelling, bijlage I, is aangegeven hetgeen dagelijks door de ijsbrekers gebroken werd.

Op 16, 17 en 18 Februari werd het werk der ijsbrekers gesteund door het doen springen van buskruit- en dynamietmijnen door een detachement Genietroepen.

De „P. Caland” vroeger genoemd „Achilles”, is beschreven in het Verslag over de Openbare Werken van 1895, blzz 253 en 254. Op afbeelding V is hij voorgesteld. De „Christiaan Brunings” is van hetzelfde type met kleine, na den bouw van de „P. Caland”, wenschelijk gebleken wijzigingen en een vermogen der machines van ruim 300 indicateurpaardekracht. (Afbeelding VI).

Bij deze ijsbrekers, z.g. „oploopers” neemt de diepgang naar den voorstevan af, zoodat deze uit het water steekt. De breker loopt eerst over zekere lengte in het ijs — afhankelijk van de zwaarte der ijsvlakte, doch meestal niet meer dan 1 à 2 maal de lengte der boot bij ijs zooals zich dat dezen winter op de Nieuwe Merwede voordeed — en ten slotte wanneer de breker niet meer door zijn gewicht door het ijs zakt met het voorgedeelte daarop vast. (Afbeelding VII)

In vlak gevroren, vrij zwaar ijs, alsmede in ijsvelden bestaande uit aaneengevroren of niet te dik opeengeschoven schollen, waaronder eene laag heuschij, is de werking van dergelijke ijsbrekers zeer gunstig.

In geval van groote dikten van op elkaar geschoven ijsschollen is de werking minder en kunnen alleen smalle randen worden afgeloopen.

Alleen over de eb kan op de benedenrivieren met behoorlijke resultaten gebroken worden. Indien het losgemaakte ijs niet wordt afgevoerd, of wel ingeval van vloed de gebroken geul weer voldrijft, verliest de ijsbreker bij het achteruitstoomen te spoedig zijne bestuurbaarheid.

In het algemeen loopen de ijsbrekers beurt om beurt op het ijs in, zoodat één boot steeds hulp kan verleen als de andere vast raakt en met eigen kracht niet los kan komen.

Wenschelijk is het voor een geregelden voortgang te werken met 3 booten. De middelste kan zijn een boot met ijsploeg, die geregeld in het midden der te breken geul blijft varen of het losgewerkte en losrakende ijs in stukken verdeelt.

De ijsbrekers waren gestationneerd te Moerdijk, van waar dagelijks werd uitgevaren.

Met het oog op den diepgang der ijsbrekers en den dieptetoestand der rivier, kon in de Nieuwe Merwede alleen in de diepe geul gebroken worden. In verband hiermede werd aangenomen een geul te breken van ongeveer 120 M. breedte.

Ter weerszijden van de gebroken geul bleven dus groote oppervlakten zitten. Deze zijn tijdens het breken gedeeltelijk los gekomen en hebben daarbij veel last veroorzaakt, doordat de gebroken geul voldreef en plaatselijk het ijs weer vast geraakte. Telkens moest dan opnieuw lageruit met het breken begonnen worden. Dit blijkt nader uit de grafische voorstellingen en het navolgende overzicht.

Aangevangen werd op 12 Februari met het breken bij het afstandspunt 119 500.

De toestand daar beneden was als volgt:

aan -den linkeroever tot aan de punt van de Jacominaplaat zat een strook ijs; aan den rechteroever zat eveneens een strook ijs van verschillende breedten. Deze laatste strook liep door tot aan den mond van de Dordtsche Kil, waardoor de noordelijke vaargeul (onder de Moerdijksche brug doorlopend) verstopt was; daarentegen was de zuidelijke vaargeul vrij van ijs (4 zuidelijke overspanningen dier brug).

Boven het afstandspunt 119.500 was de geheele Nieuwe Merwede van oever tot oever bezet met ijs van verschillende dikten.

12 Februari. Ten  $1\frac{1}{4}$  uur n.m. is begonnen met breken, dat tot  $4\frac{3}{4}$  uur n.m. werd voortgezet tusschen de afstandspunten 119 500 en 118.650. Breedte der geul 120 M. IJsdikte 0.25 à 0.50 M. De rivier was ter plaatse bedekt met gezond ijs, er was weinig heusch ijs aanwezig

13 Februari. Te  $11\frac{1}{2}$  uur v.m. bij het afstandspunt 118.650 werd met breken begonnen. Gebroken is tot  $5\frac{1}{4}$  uur n.m. tusschen de afstandspunten 118.650 en 117 500. Breedte der geul 120 M. IJsdikte 0.25 à 0.60 M. zonder heusch ijs.

14 Februari. De „P. Caland” stoomde naar Dordrecht voor herstelling der waterpomp.

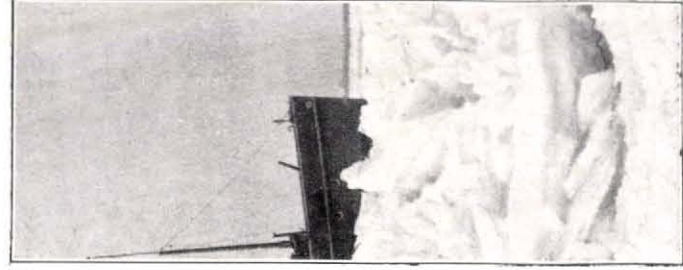
Met de „Christiaan Brunings” werd van  $12\frac{3}{4}$  uur tot  $3\frac{1}{2}$  uur n.m. een gedeelte van het ijs opgeruimd, dat den vorigen dag reeds gebroken was en over den vloed en tengevolge van nachtvorst weder in de gebroken geul was gaan vastzitten tusschen kilometerraai 118 en afstandspunt 117.500; bovendien werd de geul van den vorigen dag zoowel aan de noord- als aan de zuidzijde verbreed. IJsdikte van het verbrede gedeelte 25 à 60 c.M., waaronder heusch ijs.

Oostenwind. Temperatuur te 8 uur v.m. —  $5^{\circ}$  C., overdag om het vriespunt.

15 Februari. De „P. Caland” kwam te  $7\frac{1}{2}$  uur v.m. na herstelling te Dordrecht aan den Moerdijk terug.

Gebroken werd van  $11\frac{1}{4}$  uur v.m. tot 5 uur n.m. en wel van afstandspunt 117.500 tot K.M.R. 116. Breedte der geul 120 M. IJsdikte 25 à 50 c.M. met vrij weinig heusch ijs.

Een detachement Genietroepen kwam aan de Deeneplaat aan. In het ijs vóór Deeneplaat werden eenige proefmijnen ontstoken met kruit en



Afbeeldingen VII *a* en *b*. — De „Christiaan Brunings”  
vastgelopen met het voorschip op het ijs.

dynamiet. Ten behoeve van het hulppersoneel waren aldaar een viertal schietschouwen beschikbaar.

Oostenwind. Temperatuur 8 uur v.m. —  $2\frac{1}{2}^{\circ}$  C., overdag om het vriespunt.

16 Februari. Van afstandspunt 117.250 stroomopwaarts werd de gemaakte geul van den vorigen dag aan de noordzijde verbreed en bij K.M.R. 116 voortgegaan met het breken der geul. Tijdens het breken liet de ijsvlakte aan den rechteroever, reikende van afstandspunt 117 500 tot K.M.R. 116, los; deze drijvende ijsplaat werd zooveel mogelijk gebroken.

Eveneens liet de ijsstrook aan den rechteroever tusschen de afstandspunten 120.950 en 120.200 los; deze ijsvlakte had de geheele rivier versperd bij kilometterraai 123 en werd ter plaatse gebroken.

Verder werd een geul gebroken van K.M.R. 116 tot afstandspunt 115.300. Breedte der geul 120 M. IJsdikte 0.25 à 4 M. met veel heusch ijs.

Door de Genie werd het ijs bovenwaarts de booten geschokt door het doen springen van mijnen.

17 Februari. Bij het afstandspunt 120.250 bleek de geul versperd te zijn door een groot ijsveld ter dikte van 3 à 4 M., hetwelk gedeeltelijk aan den grond zat. Dit veld werd opgeruimd.

Eenige velden tusschen de kilometterraaien 120 en 119 werden eveneens gebroken, terwijl bij het afstandspunt 115.600 ter verbreeding van de geul aan den rechteroever een strook ijs drijvende werd gemaakt.

Beide ijsbrekers hebben verder in de geul gebroken. Om 3 uur n.m. waren zij gevorderd tot het afstandspunt 113.800, toen beneden de Deenepaat bij K.M.R. 118 eene ijsstopping ontstond, welke door de „P. Caland” gebroken werd.

Daarna zijn nog zware ijsvelden bij het afstandspunt 119.450 en een nieuwe ijsstopping bij kilometterraai 118 gebroken.

De „P. Caland” bleef wegens mist aan Deeneplaat overnachten. Breedte der geul 120 M.; ijsdikte ongeveer 35 c.M.

Zuidwestelijke wind. Dooiweder.

Ook dezen dag heeft de Genie mijnen laten springen boven de plaatsen waar de ijsbrekers werkten.

18 Februari. De „P. Caland” is te 11 $\frac{1}{2}$  uur v.m. met het Genie-detachement opgestoomd naar het afstandspunt 113.800.

Op dit punt begon de samengepakte ijsmassa, terwijl tot nog toe in dunner ijs gebroken was.

De geul bleek bij kilometterraai 118 afgesloten te zijn door een ijsveld, hetwelk werd gebroken. Het opeengeschoven ijs werd opgeruimd tusschen de afstandspunten 113.800 en 113.740.

IJsdikte 5 M. Breedte der geul 120 M.

Door het Genie-detachement werden nog enkele mijnen tot springen

gebracht, waarbij een ongeval met doodelijken afloop den reserve-2e luitenant der Genie G. H. A. KOLFF trof.

Wegens mist bleef de „P. Caland” weder overnachten aan Deeneplaat. Zuidwestelijke wind Dooiweder.

19 Februari. Slechts enkele velden, die zich in de geul hadden vastgezet, werden gebroken. Tengevolge van mist kon overigens niet gewerkt worden.

20 Februari. Bij kilometerraai 116 werd de geul aan de noordzijde verbreed.

In het vaste ijs (afstandspunt 113.740) werd geregeld door gebroken van 8 $\frac{1}{4}$  uur v m. tot 5 $\frac{1}{2}$  n.m.; de geulverlenging vorderde 340 M. en wel tot afstandspunt 113.400. IJsdikte ongeveer 6 M.; het ijs reikte tot op den bodem der rivier.

Zuidwestelijke wind; regenachtig weder, dooi.

21 Februari. Gebleken was, dat het ijs bij winden uit noordelijke richting een goeden afvoer had door de zuidelijke geul van het Hollandsch Diep onder de Moerdijksche brug door. Bij winden uit zuidelijke richting echter werd het ijs naar den rechter (noordelijken) oever gedreven en liep dan vast op de ijsvlakte, die boven en beneden de Moerdijksche brug zat en de noordelijke geul versperde. Daarom werd deze noordelijke geul eerst ijsvrij gemaakt.

De ijsbrekers hebben verder in de Nieuwe Merwede gebroken van 10 $\frac{1}{2}$  uur v m. tot 3 $\frac{3}{4}$  uur n.m. en wel tusschen de afstandspunten 113.400 en 113.100.

IJsdikte 4 à 5 M.; het ijs zat ook hier vast tot op den bodem der rivier.

Noordelijke tot oostelijken wind; dooi weder.

Het Genie-detachement heeft 3 kruitmijnen, ieder van 10 K.G., tegelijkertijd laten springen in een gedeelte der opeengeschoven en samengepakte ijsmassa. Hierna zijn geen mijnen meer ontstoken.

Des avonds ontstond bij de Spieringsluis (gelegen ongeveer ter hoogte van het afstandspunt 113.500) een vloedscheur dwars over de rivier. Deze scheur nam langzaam in breedte toe.

22 Februari. Bij het afstandspunt 123.800 werd een groot ijsveld in de zuidelijke geul, vermoedelijk afkomstig van den Amer, gebroken.

In het vaste ijs werd gebroken tot 4 $\frac{1}{2}$  uur n.m. tusschen de afstandspunten 113 100 en 111.400 Geulbreedte 150 M. IJsdikte ongeveer 0.50 M. met in het algemeen weinig heusch ijs; aan de noordzijde was het ijs dikker (tot 1.50 M.)

De ijsplaat die was ontstaan tusschen de scheur van den vorigen dag en kilometerraai 116 had zich 150 M. naar beneden verplaatst.

Wind Noordoostelijke richting; dooiweder.

Des avonds werd bij Werkendam de eerste samenschuiving in de ijskorst waargenomen, echter over slechts enkele Meters.

23 Februari. Bij kilometerraai 116 werd bevonden, dat de zuidelijke ijsplaat van de Spieringsluis tot kilometerraai 116 de geul weder geheel had dichtgezet. Ijsdikte van die plaat 4 à 5 M.

Begonnen werd de geul weder vrij te maken ongeveer bij K.M.R. 116 over eene breedte van 100 M.

Men vorderde dezen dag tot het afstandspunt 115.100, toen het breken wegens zware mist moest worden gestaakt.

24 Februari. Te 8 $\frac{1}{2}$  uur v.m. schoof de ijsmassa bij Werkendam ongeveer 20 M. benedenwaarts.

Begonnen werd met breken bij het afstandspunt 115.900. De den vorigen dag gebroken geul had zich weder tusschen de afstandspunten 115.900 en 115.100 gesloten.

Nadat de ijsbrekers eenigen tijd gewerkt hadden, begonnen groote ijsvelden te drijven: de afkomende velden werden zooveel mogelijk gebroken. Daarna werd met breken begonnen bij den vasten ijsrand bij K.M.R. 114.

Er werd een geul gebroken tusschen K. M. R. 114 en 113, breed 120 M.; ijsdikte 0.20 — 3 M.

Oostenwind; dooiweder.

25 Februari. In den nacht van 24 op 25 Februari was het ijs voor Gorinchem en voor Werkendam naar de Beneden-Merwede drijvende geweest, doch had zich weldra weder vastgezet.

Bij kilometerraai 116 troffen de ijsbrekers afkomend zwaar ijs aan, dat zooveel mogelijk gebroken werd.

Verder opstoomende tot afstandspunt 115.200 bleek, dat het ijs zich aldaar over de geheele rivierbreedte weder had vastgezet. Te 8 uur v.m. werd begonnen eene geul aan den rechteroever te breken; daarmede gevorderd zijnde tot K.M.R. 115 werd begonnen verschillende groote ijsvlakten af te drijven. Deze vlakten werden zooveel mogelijk gebroken en daarna gestoomd naar kilometerraai 114, waar het ijs over de geheele breedte van de rivier weer vast zat. In dit ijs werd een geul gebroken tot bij afstandspunt 113.100.

Bij het einde van het breken op dien dag bleek de ijstoestand boven kilometerraai 116 als volgt te zijn:

tusschen kilometerraai 116 en afstandspunt 113.100 aan de zuidzijde zware ijsbrokken aan den grond;

tusschen de afstandspunten 113.100 en 112.800 over de geheele rivierbreedte ijs;

tusschen de afstandspunten 112.800 en 110.100 blank water; boven afstandspunt 110.100 vast ijs.

Wind Zuidwest; dooiweder.

Afbeelding VIII.

26 Februari. Te 8 $\frac{3}{4}$  uur v.m. begonnen met het breken van het ijs tusschen de afstandspunten 113.100—112.800. Weldra kwam dit ijs los.

Te ongeveer 10 uur v.m. werd aan den vasten ijsrand bij het afstandspunt 110.100 aangevangen met het breken van eene geul van 120 M.; ijsdikte 15 à 20 c.M. met weinig heusch ijs. Een geul werd gebroken tot het afstandspunt 107.700, toen het bovenijs, dat vast zat tot Werkendam (K.M.R. 103) losraakte en kwam afdrijven. De beide ijsbrekers werden langzaam voor de afkomende massa teruggetrokken. Te 2 uur n.m. wees de peilschaal bij den Anna-Paulownapolder 0.67 M. + N.A.P. Te Werkendam stond het water toen 2.26 M. + N.A.P., gevende een verval van 1.59 of 32 c.M. per K.M. Het normale verval is 6 c.M. per K.M.

Wind Noordwest; dooiweder.

Het ijs boven het afstandspunt 107.700 tot Werkendam werd regelmatig afgevoerd, zoodat de Nieuwe Merwede weldra geheel ijsvrij was.

Omtrent de op 16, 17, 18 en 21 Februari door het Genie-detachement ontstoken mijnen kan nog het volgende worden medegedeeld.

16 Februari werden ongeveer 36 mijnen geplaatst en ontstoken (15 buskruitmijnen van ongeveer 10 K.G. en 21 dynamietmijnen, elk van 0.72 à 1 K.G.) De mijnen werden gelegd op 1 à 2.50 M. onder het bovenvlak van het ijs. Zij werden geplaatst in raaien loodrecht op de stroomrichting, ongeveer 100 M. uit elkander; in elke raai 3 mijnen (ter weerszijden eene mijn op 25 M. uit de grenslijnen der geul en eene daartusschen).

De gaten voor het leggen der mijnen werden gehakt ter grootte van ongeveer 40 c.M. of gemaakt door springen van eene kleine hoeveelheid dynamiet.

De mijnen werden aanvankelijk rechtstreeks ontstoken met vuurkoord.

Voor de kruitmijnen werd het kruit aangebracht in daarvoor bestemde kruiken, door de stop waarvan het vuurkoord loopt; aan het uiteinde van het vuurkoord is een slaghoedje (knalkruik) aangebracht, waardoor de lading tot ontploffing wordt gebracht.

Gewenscht is het de kruik of mijn te bevestigen aan een lat, waarmee de mijn tot de bepaalde diepte onder de ijsoppervlakte wordt gebracht, terwijl aan het bovineinde een dwarslat is aangebracht, waarmee de mijn op het ijs hangt.

De mijntrechters van bovenbedoelde mijnen hadden eene middellijn van 2 à 4 M. (Zie afbeeldingen IX en X.)

Een mijn van 10 K.G. buskruit, 2.5 M. onder de oppervlakte gebracht,



Afbeelding VIII. — Boveneinde der gebroken geul op 25 Februari 1917.



Afbeelding IX. — Buskruitmijn gereed om geplaatst te worden.

gaf een trechter van ongeveer 6 à 7 M. straal. De straal van de oppervlakte, waarover scheuren te constateeren waren, bedroeg 25 M.

De straal van den trechter, die ontstond bij ontsteking van een dynamietmijn van 1 K.G. op ongeveer 1.50 M. onder het ijs, bedroeg 2 à 3 M., scheuringsstralen 10 à 12 M.

Op 17 Februari werden 18 buskruitladingen tot ontploffing gebracht, waarvan 1 van 20 en 17 van 10 K.G.

Ter hoogte van K.M.R. 114, waar het ijs zich tot op den bodem der rivier had vastgezet en eenigszins was opgekruid, werden een dynamietmijn van 5 K.G. en 1 buskruitmijn van 20 K.G. tot ontploffing gebracht. De uitwerking was zeer gering; de ontstane trechter werd dadelijk weder grootendeels opgevuld door het uitgeworpen ijs.

18 Februari werden nog 10 mijnen tot springen gebracht.

Eene betere en veiligere methode dan het doen ontploffen met vuurkoord is de elektrische ontsteking met behulp van een exploder, waarbij de veiligheid voor het betrokken personeel veel grooter is dan bij gebruik van vuurkoord.

De lengte der elektrische draden voor de heen- en terugleiding naar de mijnen kunnen zoo lang genomen worden als in elk geval gewenscht is, zoodat het personeel bij den exploder voldoende ver verwijderd is van de mijn, om niet door weggeslingerde stukken ijs te worden getroffen.

21 Februari werden 3 mijnen tegelijkertijd electrisch ontstoken, met het doel een doorgaande breuk te doen ontstaan in aansluiting met een wak; de mijnen waren ongeveer 30 M. uiteen gelegd. Veel resultaat werd hiermede niet bereikt.

**Noord.** 21 Februari werd door particulieren het ijs in de Noord gebroken door een 3-tal ijsbrekers (schroefsleepbooten voorzien van ijsbrekers).

**Beneden-Merwede.** Het breken door deze ijsbrekers werd de volgende dagen voortgezet op de Beneden-Merwede.

24 Februari te 5 uur n. m. was men daar gevorderd tot kilometer-raai 108.

In den nacht van 24 op 25 Februari is het ijs op de Boven-Merwede en ook de Beneden-Merwede drijvende gemaakt.

Op de Boven-Merwede zette het zich 25 Februari weder vast.

Op de Beneden-Merwede was toen van Boven-Hardinxveld af blank water.

26 Februari is het ijs van de Boven-Merwede langs de Beneden-Merwede weggedreven. In den bovenmond der Nieuwe Merwede zat het ijs toen nog vast.

Het van de Boven- en de Beneden-Merwede komende ijs heeft zich tijdelijk nog vastgezet in de Dordtsche Kil en in de Beneden-Merwede tot beneden de spoorbrug bij Baanhoek.

Met de Rijksijsbrekers is op 27 Februari te 10 uur v. m. de Dordtsche Kil opstoomende bij kilometerraai 125.300 zwaar opeengehoopt drijfijz aangetroffen en werd begonnen met het opruimen daarvan.

Toen de ijsbrekers te 11½ uur v. m. bij het 's-Gravendeelsche veer aankwamen, kwam al het ijs daarboven los.

Het laatste ijs verdween te 1½ uur n. m.

**Afgedamde Maas.** De ijsbrekers zijn daarna opgestoomd naar Gorinchem, om van daar uit op 28 Februari de Afgedamde Maas open te breken. Begonnen werd bij K.M.R. 49 te 6¾ uur v. m. Het ijs bleek alhier een dikte te hebben van 10 à 20 c M. Beide booten liepen er vrij gemakkelijk doorheen, een vaargeul brekend ter breedte van ongeveer 20 M. Te 8½ uur v. m. werd het pontveer te Veen bereikt, van waar reeds den vorigen dag een geul tot aan de Bergsche Maas door een particuliere stoomboot was gebroken.

### Slotopmerkingen.

Zooals uit het bovenvermelde is af te leiden, is het ijs van de Boven-Merwede weggedreven langs de Beneden-Merwede.

De Nieuwe Merwede heeft hare functie als hoofdafvoer van het ijs niet vervuld.

Het ijsbreken op deze rivier heeft uitsluitend een plaatselijk resultaat gehad.

Van een en ander is vooral de oorzaak geweest de voor ijsafvoer minder gunstige toestand van het bovendeel der Nieuwe Merwede, wegens de te groote breedte dezer rivier, zoodat de diepe geul zeer ondiep en smal is en zich groote hoeveelheden zand hebben neergezet; het ijs heeft zich hier op de platen en ondiepe gedeelten vast gezet. De massa alhier is eerst losgekomen, nadat de Boven- en de Beneden-Merwede blank water toonden, toen de ijsbrekers tot het afstandspunt 107.700 op de Nieuwe Merwede gevorderd waren.

### Kosten.

De kosten van het ijsbreken op de Nieuwe Merwede hebben bedragen :

#### I. Voor de Rijksijsbrekers:

|                                                                                          |   |         |
|------------------------------------------------------------------------------------------|---|---------|
| Steenkolen met inbegrip van spoorwegen enz. . . . .                                      | f | 8 298.— |
| Arbeidsloon voor hulppersoneel, kolen lossen enz. „                                      | „ | 919.—   |
| Machinekamerbenodigdheden, touw enz. . . . .                                             | „ | 562.—   |
| Kleine herstellingen tijdens het breken (aan pompen en electrische zoeklichten). . . . . | „ | 145.—   |



Afbeelding X. — Tusschen de X X : mijntrechter van een buskruitmijn.

|                                                             |            |
|-------------------------------------------------------------|------------|
| II. Voor de ijsvletten:                                     |            |
| Arbeidsloonen voor schippers en hulppersoneel . . .         | f 2 689.—  |
| Touw voor de ijsvletten . . . . .                           | " 85.—     |
| Kompassen. . . . .                                          | " 15.—     |
| Vervoer van Werkendam naar de Deeneplaat . . .              | " 409.—    |
| III. In gereedheid brengen eener volkskeet te Spieringsluis |            |
| Aanschaffing van kookketels. . . . .                        | " 330.—    |
|                                                             | " 76.—     |
| IV. Ten behoeve van de springmiddelen:                      |            |
| Kruiken voor de buskruitmijnen . . . . .                    | " 506.—    |
| Kurken. . . . .                                             | " 33.—     |
| Totaal . . . . .                                            | f 14 067.— |

### Besluit.

De slotsom, waartoe de beoordeeling van de pogingen tot kunstmatige ijsopruiming, die in den winter van 1916—1917 met de meeste toewijding van het daarbij betrokken personeel hebben plaats gehad, ondergeteekende voert, moge hieronder in het kort worden weergegeven.

Vóóraf zij echter opgemerkt, dat het tijdens strenge vorst openhouden van de rivieren, zooals dit op Nieuwe-Maas en Lek van Rotterdam tot Vreeswijk met een viertal, tot ijs breken geschikte stoombooten is beproefd, ten slotte weinig resultaat heeft opgeleverd.

Evenals bij vroegere ijsperioden, is ook dezen winter voldoende gebleken, dat er stellig op moet worden gerekend, dat bij langdurige strenge vorst de rivieren zich gaan vastzetten en dat hiertegen praktisch geen middelen zijn aan te wenden.

Door het heen en weer varen met stoombooten, tot het ten behoeve der scheepvaart zoo goed en zoo lang mogelijk openhouden eener geul, kan het vastzetten der rivier wellicht betrekkelijk korten tijd worden vertraagd, doch met volstrekte zekerheid kan zelfs hieromtrent niets worden vastgesteld. Zoodra maar eenigszins beteekenende ijsgang op de rivieren voorkomt, wordt de scheepvaart zelve al zeer spoedig gestaakt. De schippers vluchten in de havens en slechts enkelen durven nog blijven varen, zoodat het openhouden van de rivieren met het oog op de scheepvaart dan ook zeer weinig of geen zin heeft.

Het openhouden van de vaart Rotterdam—Vreeswijk werd thans in het bijzonder beproefd, in verband met de levensmiddelandistributie; doch ook zelfs onder deze buitengewone omstandigheden bleef al betrekkelijk spoedig de scheepvaart nagenoeg geheel achterwege en werd ten slotte nog korten tijd alleen door de voor het openhouden der vaart gehuurde stoom-

booten gevaren, op gevaar af van eindelijk zelf tusschen het ijs bekneld te geraken.

Een dergelijke poging kan dan ook bij volgende ijsperioden veilig achterwege blijven.

Wel zou kunnen worden overwogen een ijsbreker in dienst te stellen voor het klein maken van de groote afkomende ijsschollen, die een groot gevaar opleveren voor de betrekkelijk kostbare lichtdukdalven in het benedendeel van den Rotterdamschen Waterweg. Tijdens het ijsbreken in de eerste periode werden die houtwerken weinig beschadigd; enkele dagen na het losraken van het ijs, toen groote ijsschollen kwamen afzetten, werden twee dukdalven vernield, terwijl de beschadiging ophield zoodra het ijsbreken hervat werd.

Aangaande de kunstmatige ijsopruiming moge het volgende worden opgemerkt:

#### a. Bovenrivieren.

Evenals vroeger steeds werd waargenomen, is ook bij deze ijsperiode op de bovenrivieren de ijsopruiming door de natuur zelve geschied en wel: van boven af naar beneden toe. Dit laatste is zeer begrijpelijk, wanneer men bedenkt, dat over het algemeen de rivieren zich geleidelijk van beneden af naar boven toe vastzetten en dus het bovenste gedeelte zich het laatst heeft gezet, zoodat aldaar den minsten weerstand bij dooi zal worden geboden.

Met de hieromtrent in het rapport van den ingenieur in het 1ste rivierarrondissement gegeven beschouwingen kan dan ook geheel worden ingestemd.

Kunstmatige opruiming op de bovenrivieren met behulp van springmiddelen mag, wanneer zich geen bijzondere ijsverstoppingen of ijssdammen voordoen, als geheel overbodig worden beschouwd. De opruiming van ijsverstoppingen, welke soms verscheidene kilometers lang zijn, kan zelfs gevaar opleveren, wanneer bij eventueel te vroeg losgaan van een bovenwaarts gelegen vak, benedenwaarts, waar het ijs nog vastzit en te veel weerstand heeft, daardoor in een minder goed riviervak eene ernstige ijsverstopping veroorzaakt wordt.

Volstrekte zekerheid of het te vroeg losgaan van een bovenwaarts gelegen vak gevaar zal opleveren, valt uit den aard der zaak niet te verkrijgen.

Bij den over het algemeen goeden toestand van onze rivieren in den tegenwoordigen tijd zal echter, vooral door het diepere zomerbed, de kans op belangrijke ijsverstoppingen, zoodanig, dat deze voor de dijken gevaar zullen opleveren, vermoedelijk wel grootendeels zijn opgeheven.

Een ijsverstopping levert toch eerst dán gevaar op, wanneer hierdoor de afstrooming van het water nagenoeg belet wordt. Zoolang tijdens vorst, wanneer ook de waterafvoer gewoonlijk gering is, nog voldoende water

onder den ijsdam kan doorstroomen wordt de rivierbodem ter plaatse daardoor vanzelf eenigszins verdiept, zoodat de opstuwing boven de verstopping van betrekkelijk weinig beteekenis zal kunnen worden geacht; zoodra echter de opstuwing belangrijk wordt, of wel bij aanhoudenden dooi en daarbij gepaard gaanden sterken was, die opstuwing een dergelijke hoogte verkrijgt, dat de opwaartsche kracht van het water grooter wordt dan het gewicht van den ijsdam, dan zal de ijsdam ten slotte van zelf door het water worden opgeheven en meerdere ruimte laten voor den waterafvoer onder den ijsdam door, voor het geval deze niet reeds is losgegaan en de ijsschollen zich benedenwaarts hebben kunnen verplaatsen.

Nochtans kan de mogelijkheid tot het ontstaan van calamiteiten niet geacht worden te zijn uitgesloten, indien het losgaan van de rivier onder buitengewone omstandigheden plaats heeft.

Toch was in vroeger jaren, toen de rivieren nog niet zoo goed genormaliseerd waren en de rivierdijken in minder goeden toestand verkeerden, het gevaar voor vorming van belangrijke ijsverstoppingen en voor de gevolgen hiervan veel grooter dan thans.

Uit den aard der zaak zijn ook thans op enkele plaatsen nog minder gunstige vakken aanwezig, zoodat het noodig blijft bij het losgaan van de rivier goed te blijven toezien of zich nog ergens belangrijke ijsverstoppingen vormen en zoo dit het geval mocht zijn te trachten kunstmatig de opruiming van een verstopping te bevorderen, al wordt ook dezerzijds van het effect weinig nut verwacht. Zoolang zich geen belangrijke verstoppingen hebben gevormd, zal het echter aangewezen zijn de natuurlijke opruiming *niet* door kunstmatige opruiming te bespoedigen.

#### b. Benedenrivieren.

De kunstmatige ijsopruiming op de benedenrivieren Lek en Nieuwe-Merwede heeft ook thans geen resultaat van eenige beteekenis opgeleverd.

Ondanks het voortdurend breken met twee goede Rijksijsbrekers, bijgestaan met springmiddelen, kon de Nieuwe-Merwede van 12 tot 26 Februari of in 14 dagen niet verder dan over  $\pm 12$  K.M. worden opengebrokeu, gemiddeld dus ongeveer één K.M. per dag.

Door de natuur zelve werd daarentegen de geheele bovenrivier vanaf de Duitsche grens tot aan de Nieuwe-Merwede, d.i. van Spijk tot Hardinxveld, over een lengte van ongeveer 103 K.M. in 5 à 6 dagen van 20 tot 26 Februari opgeruimd.

Op de Lek waren de resultaten met de gehuurde ijsbrekers eigenlijk al niet veel gunstiger. Het openbreken met stoombooten vorderde daar ongeveer gemiddeld  $1\frac{1}{2}$  K.M. per dag. Van 14 tot 26 Februari werd de rivier van Rotterdam tot Streefkerk over  $\pm 20$  K.M. opengebrokeu, terwijl het 110 K.M. lange riviervak vanaf den separatiedam bij Pannerden tot aan Streefkerk door de natuur zelve werd opgeruimd in 3 à 4 dagen van 23 tot 27 Februari.

Aangaande het gebruik van springmiddelen voor de ijsopruiming op de benedenrivieren in samenwerking met de ijsbrekers, kan worden verklaard dat thans voldoende gebleken is, dat het nut daarvan al bijzonder gering is te achten. (Zie hieromtrent de meer uitvoerige beschouwingen, gegeven in het rapport van den ingenieur in het 4de rivierarrondissement te Dordrecht).

Eenig bepaald waarneembaar verschil in de uitwerking der ijsbrekers, met- of zonder de hulp van springmiddelen, kon bij de ijsopruiming niet worden vastgesteld.

Dat met de kunstmatige ijsopruiming, in vergelijking tot de natuurlijke ijsopruiming bij doorgaanden dooi, zulke geringe resultaten worden bereikt, zal voor een groot deel wel aan de volgende drie omstandigheden kunnen worden toegeschreven:

- 1°. Met de kunstmatige ijsopruiming wordt gewoonlijk reeds aangevangen, vóórdat de dooi eenigen beteekenenden invloed op het ijs heeft kunnen doen gelden, zoodat dus het ijs nog bijzonder hard en sterk is en de aaneengevroren ijsschollen als het ware één geheel vormen, wat na eenige dagen van doorgaanden dooi geenszins meer het geval is;
- 2°. De kunstmatige ijsopruiming begint van beneden af, dus van de plaats waar het ijs zich het eerst heeft vastgezet, het langste heeft vastgezeten en den meesten weerstand kan bieden:
- 3°. De kunstmatige ijsopruiming heeft, met name op de breede en ondiepe Nieuwe-Merwede, slechts plaats in een met betrekking tot de geheele rivier tamelijk smalle geul, zoodat langs de oevers groote ijsvelden onafgebroken blijven vastzitten, welke, vooral als later de dooi doorzet, losgaan, rondzwaaien en de opgebroken geul weder versperren, zoodat zelfs gevaar kan ontstaan, dat de ijsbrekers tusschen de ijsvelden worden opgesloten.

Uit een en ander moge wel blijken, dat ten behoeve van den ijsafvoer en de doorgaande scheepvaart, de kunstmatige ijsopruiming op de benedenrivieren niet het minste nut oplevert.

Het eenige nut, dat er mede wordt bereikt, bestaat hierin dat plaatselijk de scheepvaart over betrekkelijk korten afstand, b.v. van Rotterdam tot even boven Krimpen en naar Dordrecht, iets eerder kan worden hervat.

Als zoodanig heeft dan ook de kunstmatige opruiming op de Nieuwe Maas en de Noord reden van bestaan; doch de kunstmatige ijsopruiming op de Nieuwe Merwede, welke opruiming niet voor de scheepvaart dient doch uitsluitend ter bevordering van den ijsafvoer, zou bij den tegenwoordigen toestand van deze rivier eigenlijk wel zonder bezwaar achterwege kunnen blijven. Immers dient de Nieuwe Merwede in de allereerste plaats en in hoofdzaak voor den afvoer van water en ijs en ze heeft deze laatste functie in den afgelopen winter geenszins naar behooren volbracht.

De reden hiervan is vooral te zoeken in den nog onvoldoenden toestand van deze rivier. Zoolang er, zooals thans, nog meerdere door platen gescheiden stroomgeulen in voorkomen, zal de Nieuwe Merwede voor ijsafvoer ongeschikt zijn en reeds spoedig aanleiding geven tot het vormen van ijsverstoppingen.

Wil men deze rivier aan hare bestemming doen beantwoorden, dan zal ongetwijfeld een andere normaliseering gepaard met versmalling, ter bevordering van een doorgaande stroomgeul van voldoende diepte en breedte, noodzakelijk zijn.

Op grond van vorenstaande beschouwingen, mag wel met vrij groote zekerheid worden aangenomen, dat de kunstmatige ijsopruiming op de Nieuwe Merwede weinig of geen nut heeft en bij volgende ijsperioden — in elk geval zoolang de rivier nog niet beter genormaliseerd is — zonder bezwaar achterwege zou kunnen blijven, ten minste niet eerder behoeft aan te vangen, dan nadat de dooi reeds eenige dagen is ingetreden.

De Rijksijsbrekers „Christiaan Brunings” en „P. Caland”, welke overigens als ijsbrekers goed hebben voldaan en ook steeds ter onmiddellijke beschikking dienen te liggen, zouden dan, indien noodig, beter gebruikt kunnen worden voor de meer plaatselijke ijsopruiming, ten behoeve van de locale scheepvaart in de nabij gelegen rivieren, daar waar zich de behoefte aan een zoo snel mogelijk herstel van de locale scheepvaart het meeste doet gevoelen.

Ten slotte zij er nog in 't bijzonder op gewezen, dat in den afgelopen winter, evenals bij voorgaande ijsperioden, de dooi vrij langzaam inzette, regelmatig verliep en zich tijdens de ijsopruiming geen sterke was op de bovenrivieren voordeed.

Welke verschijnselen zich zullen voordoen, wanneer de omstandigheden minder gunstig zijn, d. w. z. na zeer strenge vorst de dooi betrekkelijk snel en krachtig verloopt en gepaard gaat met een sterken was op de bovenrivieren, valt uiteraard niet te voorspellen.

Het is echter niet onwaarschijnlijk, dat deze ongunstige omstandigheden slechts bij zeer hooge uitzondering zullen voorkomen, zoodat evenals in deze ijsperiode het losgaan van de ijsbezetting zonder grooten was op de rivier, niet geheel toevallig is, m. a. w. dat na een periode van zeer strenge vorst een sterke was op den Boven-Rijn in het algemeen niet onmiddellijk is te wachten.

Recapitulerende meen ik dat de ijsopruiming in den afgelopen winter het navolgende heeft geleerd:

- 1<sup>o</sup>. Het, ten behoeve van de scheepvaart, zoolang mogelijk openhouden van de rivier met behulp van tot ijsbreken geschikte stoombooten — zooals tusschen Rotterdam en Vreeswijk is getracht — levert bij eenigszins strenge vorst praktisch geen resultaat van eenige beteekenis

- op en heeft ook wegens het bij ijsgang reeds spoedig stop zetten van de scheepvaart weinig of geen zin; bij een volgende ijsperiode kan een dergelijke poging dan ook zonder bezwaar achterwege blijven. Het klein maken der groote afkomende ijsschollen heeft echter in zooverre zijn nut gehad, dat slechts twee lichtdukdalven in het benedendeel van den Rotterdamschen Waterweg vernield zijn.
- 2°. Wanneer na strenge vorst de dooi is ingetreden moet op de *boven*-rivieren de ijsopruiming zoo lang mogelijk aan de natuur worden overgelaten en eerst dan zal met kunstmatige ijsopruiming door middel van springmiddelen plaatselijk mogen worden ingegrepen, wanneer zich eene, blijkens sterke opstuwing, gevaarlijke verstopping vormt.
  - 3°. Ook op de *beneden*-rivieren, in het bijzonder op de zoo breede en nog niet voldoende genormaliseerde Nieuwe Merwede, levert de kunstmatige ijsopruiming ter bevordering van den ijsafvoer praktisch, zoowel met behulp van ijsbrekers als door middel van springmiddelen, geen resultaat van eenige beteekenis op, zoodat zoodanige ijsopruiming bij een volgende ijsperiode, althans bij den tegenwoordigen toestand van de Nieuwe Merwede, wel zonder bezwaar achterwege zou kunnen blijven.
  - 4°. Met de kunstmatige ijsopruiming in de *beneden*-rivieren, van beneden uit, behoeft zeker niet te worden aangevangen alvorens de *dooi* zich reeds enkele dagen heeft doen gelden, zoodat het bij strenge vorst harde en krachtige ijs, dat juist op de benedenrivieren, waar het zich het eerst heeft vastgezet, zoo bijzonder zwaar en dik is, door den invloed van den dooi belangrijk minder weerstand heeft verkregen. In dat geval zal alleen een *krachtig* opruimingswerk met behulp van ijsbrekers, zoo noodig ook van springmiddelen, practisch resultaat kunnen opleveren.
  - 5°. Ter bevordering van den ijsafvoer is het gewenscht, in de eerste plaats de Nieuwe Merwede zoodanig te normaliseeren, dat daarin evenals in de bovenrivieren, één doorgaande voldoende breede en diepe geul wordt gevormd en niet meer zooals thans, meerdere door platen gescheiden, geulen voorkomen.
  - 6°. Ten behoeve van de locale scheepvaart en ter voorkoming van vernieling van de betrekkelijk kostbare houten lichtdukdalven in het benedendeel van den Rotterdamschen Waterweg, kan het gebruik van ijsbrekers op sommige benedenrivieren van nut zijn.

*De Hoofdingenieur-directeur van den  
Rijkswaterstaat in de 2<sup>de</sup> en 3<sup>de</sup> directiën,*

(get.) A. B. MARINKELLE.

## HOOFDSTUK XI.

**Kunstmatige ijsopruiming op de kleine rivieren.****a. Overijsselsche Vecht.**

Alleen bij de bruggen te Hardenberg en te Berkum en tusschen de stuw en de brug te Hardenberg, waar voor de kunstwerken gevaarlijke ijsophooping plaats had, werd gepoogd met roeibooten, schoppen, haken, bijlen enz. het drijf- en grondijs weg te werken en te doen afdrijven. Hoewel het niet gelukte om al het ijs bij die bruggen op te ruimen, kon toch gezorgd worden, dat aan het rivierwater eene geregelde afstroming over of langs het ijs werd verleend en de uitschuring van den rivierbodem onder de bruggen werd beteugeld.

De kosten dezer ijsopruiming bedroegen *f* 556.60.

**b. Hollandsche IJssel.**

Ijsopruiming, zooals deze in het belang van de aangrenzende dijksdistricten in strenge winters op onze groote rivieren geschiedt, heeft in den winter van 1916—1917 op den Hollandschen IJssel evenmin als vroeger plaats gehad.

Wel is in dien winter met het oog op de distributie van levensmiddelen getracht om gedurende de vorstperiode eene vaargeul open te houden van den mond van den IJssel tot aan de Mallegatsluis te Gouda en is ook in het belang van deze distributie na het invallen van den dooi door het ijs op dit riviervak eene vaargeul gebroken.

Voor het gedurende de vorstperiode openhouden van de vaargeul stelde het kantoor van Hulp en Bijstand te 's-Gravenhage van af 24 Januari voor rekening van het Departement van Landbouw, Nijverheid en Handel twee stoombooten, voorzien van ijsploegen, te werk, welke booten eene geul openhielden, totdat zij op 6 Februari ter hoogte van Kortenoord in het ijs vastliepen.

Hierna werden verdere pogingen tot het openhouden van eene vaargeul gestaakt en het ijs geraakte op de geheele rivier vast.

Van Rijkswaterstaatswege werd de Mallegatsluis gedurende dezelfde periode zoo goed mogelijk van ijs vrij gehouden.

Reeds van 25 Januari lag de scheepvaart op de rivier nagenoeg geheel stil, hetgeen moet worden toegeschreven aan de omstandigheid, dat het

gedurende strenge vorst varen in eene geul met veel ijs te kostbaar wordt en aan de schepen te veel schade toebrengt.

Na het invallen van den dooi werd het ijsbreken ter verkrijging eener open geul op 22 Februari met twee krachtige stoombooten, waarvan een voorzien van een ijsploeg, van Rijkswaterstaatswege ter hand genomen en reeds op dien dag van den benedenmond tot Gouda eene doorgaande geul gebroken.

Op 23 Februari werd het ijs in deze geul, welke in den benedenmond en in de bochten weder was volgedreven, opnieuw met voornoemde booten gebroken en die geul bovendien over de geheele lengte der rivier verruimd.

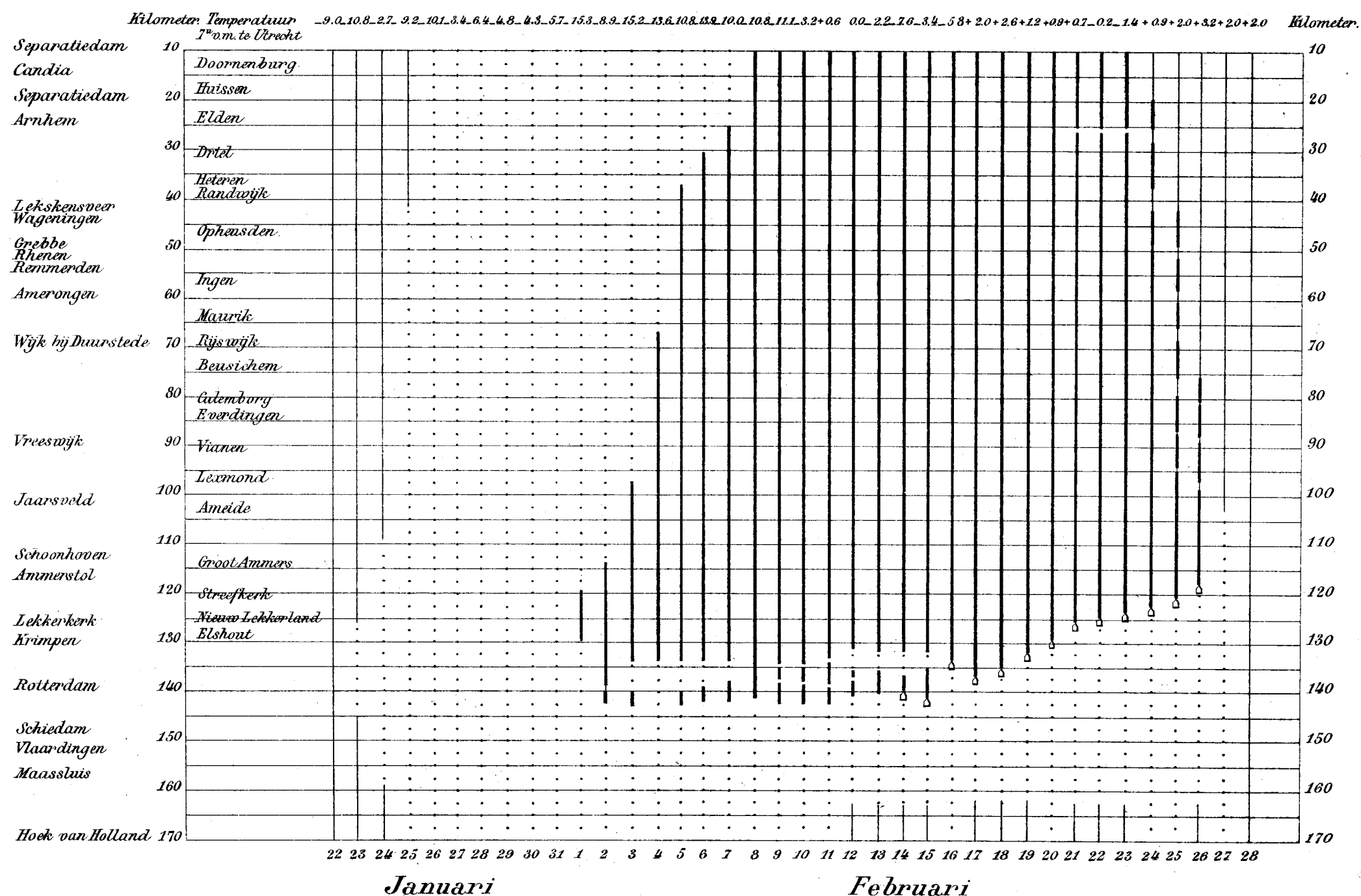
Door een en ander was het mogelijk, dat de scheepvaart reeds in den voormiddag van dezen dag kon worden hervat.

De kosten van het ijsbreken op 22 en 23 Februari hebben met inbegrip van die voor de herstelling van de door de booten bij dit werk beloopte schade f 1800 bedragen.

---

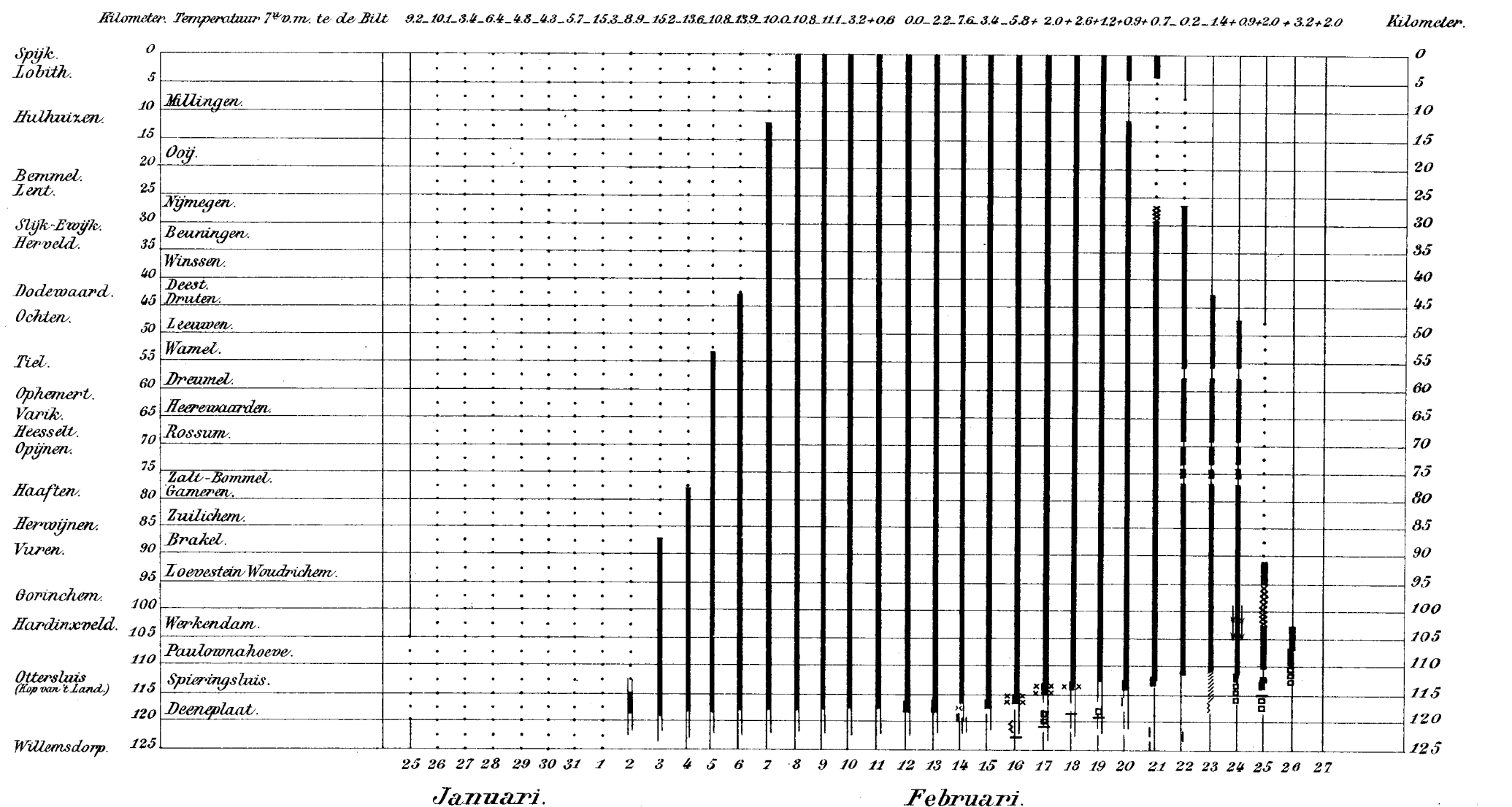
# IJSBEZETTING OP PANNERDENSCH KANAAL, NEDER RIJN, LEK EN NIEUWE MAAS

IN DE MAANDEN JANUARI EN FEBRUARI 1917.



## IJSBEZETTING OP BOVEN-RIJN, WAAL EN MERWEDE

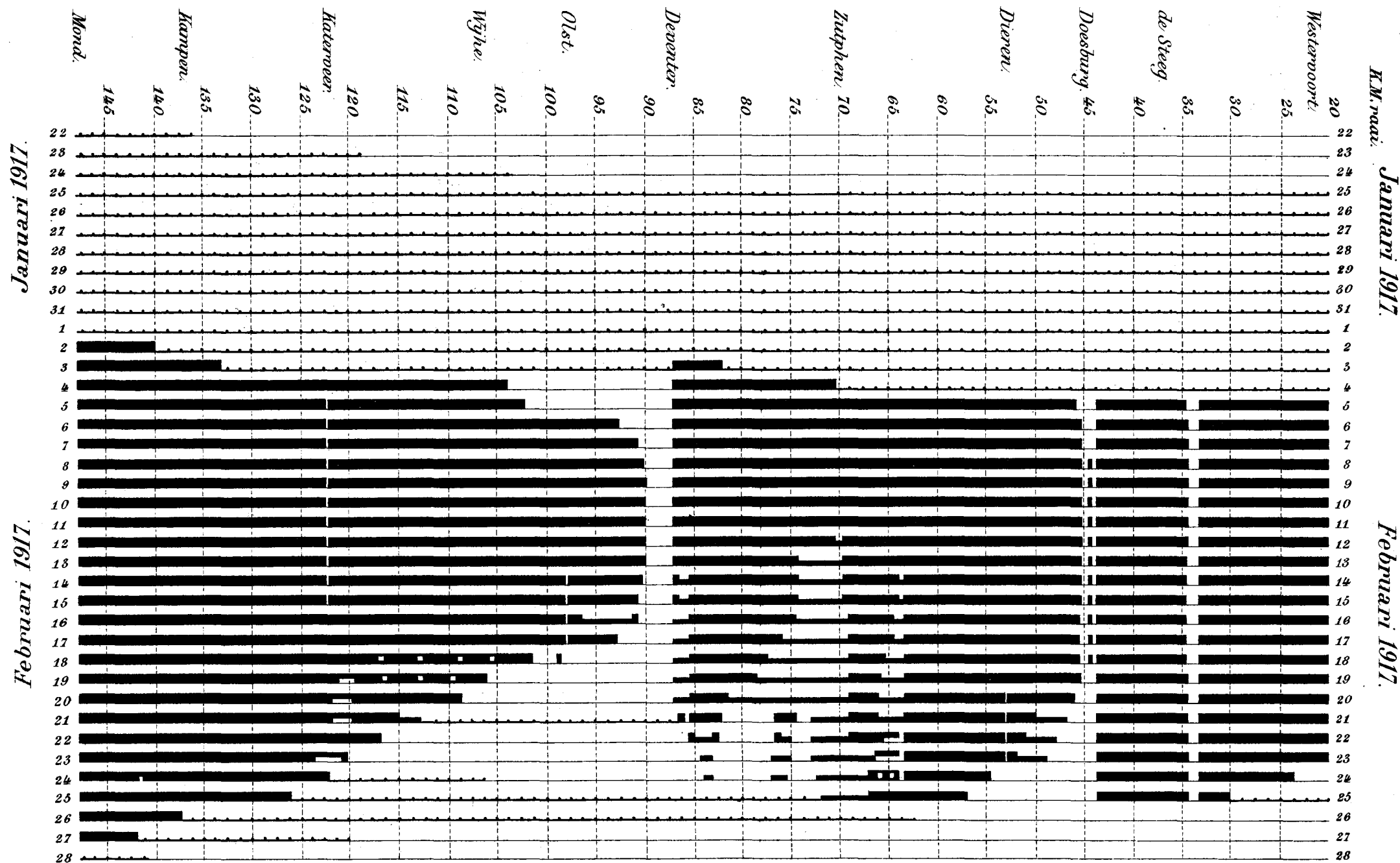
TOESTAND VAN 25 JANUARI TOT 27 FEBRUARI 1917.



Blank water. . . . . Drijfs. ———— Ijs vast. ~~~~~ Tijdelijk blank water later weer volgedreven. ~~~~~ Drijvende geweest later weer vastgezet.  
 IJsmassa in elkaar gedreven. ■ In de vaargeul het ijs gebroken door ijsbrekers.  
 " " " " " " " " en het breken ondersteund door het springen van mijnen.  
 { Ijs aan linker of rechteroever losgeraakt.  
 □ Drijvende ijsvelden die zijn vastgeraakt en weder gebroken.  
 | De gebroken geul verruimd.

# SCHEMATISCHE VOORSTELLING VAN DEN TOESTAND DER IJSBEZETTING OP DEN GELDERSCHEN IJSEL.

VAN 22 JANUARI TOT 1 MAART 1917. [ DES MORGENS TE 8 UUR. ]



## Verklaring.

- blank water
- drijfijis.
- ijs vast met geul voor veren.
- ijs vast met dooigaten.
- ijs vast met geul langs één oever.

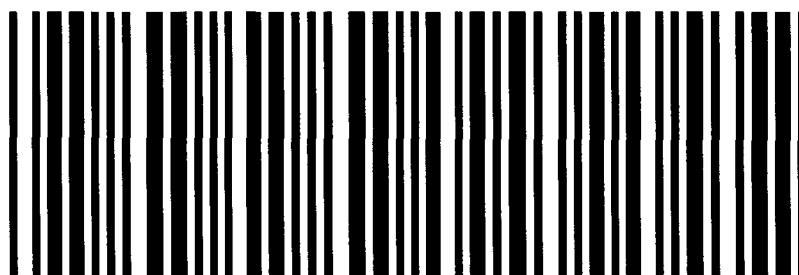


**Data Space**  
Compleet Archiefmanagement

---

Tekening in dossier

000912



000912

---

Document teller  
**VW000912**

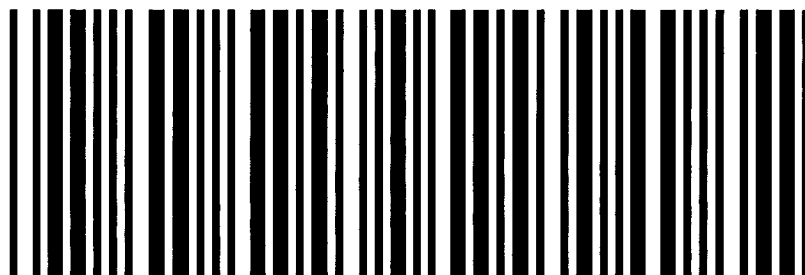


**Data Space**  
Compleet Archiefmanagement

---

Tekening in dossier

001086



001086

---

Document teller  
**VW001086**

## Hoog- en Laagwaterstanden ten opzichte van N.A.P. tijden

| Plaats der peilschaal.       | over 1901—1910<br>of 1905—1910. |       | 1 Febr.       | 2 Febr.       | 3 Febr. | 4 Febr. | 5 Febr.       | 6 Febr.       |
|------------------------------|---------------------------------|-------|---------------|---------------|---------|---------|---------------|---------------|
| Gorinchem. . . . .           | M.V.                            | 1.64  | 1.58          | 1.81          | 2.39    | 2.76    | 2.61          | —             |
|                              | M.E.                            | 0.71  | 1.27          | 1.49          | 2.35    | 2.67    | 2.51          | —             |
| Hardinxveld . . . . .        | M.V.                            | 1.43  | 1.40          | 1.65          | 1.85    | 1.68    | 1.75          | 1.60          |
|                              | M.E.                            | 0.37  | 0.92          | 1.22          | 1.75    | 1.65    | 1.58          | 1.44          |
| Werkendam . . . . .          | M.V.                            | 1.47  | 1.34          | 1.61          | 1.79    | 1.82    | 1.78          | 1.57          |
|                              | M.E.                            | 0.26  | 0.83          | 1.14          | 1.73    | 1.62    | 1.53          | 1.38          |
| Kop van 't Land . . . . .    | M.V.                            | 1.36  | 1.14          | 1.27          | 1.27    | 1.49    | 1.31          | 1.24          |
|                              | M.E.                            | —0.28 | —0.19         | 0.24          | 0.83    | 0.70    | 0.67          | 0.54          |
| Deeneplaat . . . . .         | M.V.                            | 1.23  | 1—            | 1.05          | 1.02    | 1.34    | 1.15          | 1.09          |
|                              | M.E.                            | —0.66 | —0.73         | —0.60         | —0.96   | —0.94   | —0.90         | —1.17         |
| Sliedrecht . . . . .         | M.V.                            | 1.35  | 1.22          | 1.19          | 1.29    | 1.49    | 1.31          | —             |
|                              | M.E.                            | —0.11 | 0.73          | 0.32          | 0.73    | 0.61    | 0.60          | —             |
| Dordrecht . . . . .          | M.V.                            | 1.22  | 0.99          | 1.03          | 1.04    | 1.31    | 1.11          | 1.02          |
|                              | M.E.                            | —0.46 | —0.30         | —0.50         | —0.53   | —0.53   | —0.48         | —0.73         |
| 's-Gravendeel . . . . .      | M.V.                            | 1.18  | 1—            | 1.04          | 1.03    | 1.32    | 1.12          | 1.04          |
|                              | M.E.                            | —0.61 | —0.71         | —0.71         | —0.86   | —0.81   | —0.76         | —1.03         |
| Willemsdorp . . . . .        | M.V.                            | 1.20  | 1—            | 1.05          | 1.02    | 1.33    | 1.15          | 1.09          |
|                              | M.E.                            | —0.76 | —0.86         | —0.82         | —1.05   | —1—     | —0.96         | —1.25         |
| Alblasserdam . . . . .       | M.V.                            | 1.11  | 1.01          | 1.07          | 1.05    | 1.35    | 1.11          | 1.02          |
|                              | M.E.                            | —0.43 | —0.25         | —0.39         | —0.53   | —0.51   | —0.48         | —0.71         |
| Puttershoek . . . . .        | M.V.                            | 1.11  | 0.85          | 0.89          | 0.88    | 1.18    | 0.96          | 0.59          |
|                              | M.E.                            | —0.58 | —0.59         | —0.66         | —0.78   | —0.72   | —0.66         | —0.93         |
| Spijkenisse . . . . .        | M.V.                            | 0.87  | 0.64          | 0.70          | 0.65    | 0.93    | 0.69          | 0.60          |
|                              | M.E.                            | —0.57 | —0.58         | —0.63         | —0.77   | —0.69   | —0.63         | —0.92         |
| Oud-Beijerland . . . . .     | M.V.                            | 0.98  | 0.74          | 0.78          | 0.73    | 1.03    | 0.82          | 0.70          |
|                              | M.E.                            | —0.61 | —0.60         | —0.63         | —0.80   | —0.72   | —0.65         | —0.91         |
| Heesbeen (Heusden) . . . . . | M.V.                            | 1.22  | (8 uur.) 2.43 | (8 uur.) 2.34 | 2.33    | 2.37    | (8 uur.) 2.34 | (8 uur.) 2.31 |
|                              | M.E.                            | 0.69  | —             | —             | —       | 2.31    | —             | —             |
| Hagoort . . . . .            | M.V.                            | 1.12  | 1.08          | 1.13          | 1.13    | 1.36    | 1.31          | —             |
|                              | M.E.                            | 0.19  | 0.54          | 0.61          | 0.64    | 0.69    | 0.75          | —             |
| Mond der Donge . . . . .     | M.V.                            | 1.15  | 0.89          | 0.94          | 0.92    | 1.19    | 1.05          | 0.72          |
|                              | M.E.                            | —0.39 | —0.24         | —0.27         | —0.35   | —0.37   | —0.25         | —0.40         |
| Drimmelen . . . . .          | M.V.                            | 1.15  | 0.89          | 0.95          | 0.91    | 1.19    | 1.05          | 1.04          |
|                              | M.E.                            | —0.55 | —0.46         | —0.45         | —0.53   | —0.57   | —0.48         | —0.72         |
| Lage Zwaluwe . . . . .       | M.V.                            | 1.23  | 1.02          | 1.08          | 1.03    | 1.35    | 1.17          | 1.09          |
|                              | M.E.                            | —0.71 | —0.90         | —0.74         | —1—     | —1.01   | —0.90         | —1.19         |
| Andel (Maaszijde) . . . . .  | M.V.                            | 1.29  | 2.40          | 2.29          | 2.28    | 2.29    | 2.30          | 2.26          |
|                              | M.E.                            | 0.79  | —             | 2.27          | 2.26    | 2.28    | —             | —             |
| Andel (Waalzijde) . . . . .  | M.V.                            | 1.74  | 1.60          | 1.80          | 2.55    | 2.80    | 2.75          | 2.60          |
|                              | M.E.                            | 0.90  | 1.32          | 1.54          | 2.45    | —       | 2.65          | 2.53          |

De H.W.-standen zijn met gewone cijfers aangegeven.

het zich zetten en opbreken van het ijs in Februari 1917.

| 7 Febr. | 8 Febr. | 9 Febr. |  | 21 Febr. | 22 Febr. | 23 Febr. | 24 Febr. | 25 Febr. | 26 Febr. | 27 Febr. | 28 Febr. |
|---------|---------|---------|--|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| —       | —       | —       |  | 2.47     | 2.74     | 2.95     | 3.09     | 3.72     | 3.63     | 2.—      | 1.70     |
| —       | —       | —       |  | 2.39     | 2.73     | 2.92     | 3.02     | 3.52     | 2.26     | 1.54     | 1.02     |
| —       | —       | —       |  | 1.86     | 1.84     | 2.04     | 2.17     | 2.18     | 2.30     | 1.73     | —        |
| —       | —       | —       |  | 1.40     | 1.60     | 1.75     | 1.90     | 1.85     | 1.90     | 1.02     | —        |
| —       | —       | —       |  | 1.65     | 1.79     | 1.98     | 2.13     | 2.—      | 2.16     | 1.74     | 1.49     |
| —       | —       | —       |  | 1.86     | 1.53     | 1.69     | 1.77     | 1.50     | 1.58     | 1.01     | 0.49     |
| —       | —       | —       |  | 1.65     | 1.69     | 1.49     | 1.69     | 1.59     | 1.79     | 1.66     | 1.39     |
| —       | —       | —       |  | 0.05     | —0.27    | 0.24     | —0.05    | —0.50    | —0.11    | —0.29    | —0.36    |
| —       | —       | —       |  | 1.51     | 1.54     | 1.42     | 1.51     | 1.42     | 1.63     | 1.53     | 1.26     |
| —       | —       | —       |  | —1.14    | —1.09    | —1.19    | —0.94    | —1.16    | —0.53    | —0.72    | —0.76    |
| —       | —       | —       |  | 1.57     | 1.41     | 1.47     | 1.63     | 1.80     | 1.86     | 1.59     | —        |
| —       | —       | —       |  | 0.35     | 0.42     | 0.35     | —0.18    | 0.79     | 0.91     | 0.65     | —        |
| 0.88    | 0.89    | 0.83    |  | 1.39     | 1.40     | 1.22     | 1.43     | 1.44     | 1.61     | 1.43     | 1.24     |
| —0.74   | —0.86   | —0.81   |  | —0.86    | —0.85    | —0.89    | —0.68    | 0.13     | 0.06     | —0.45    | —0.53    |
| 1.06    | —       | —       |  | 1.42     | 1.45     | 1.25     | 1.46     | 1.48     | 1.63     | 1.49     | —        |
| —1.02   | —       | —       |  | —1.01    | —0.96    | —1.05    | —0.83    | —1.06    | —0.31    | —0.62    | —        |
| 1.13    | —       | —       |  | 1.48     | 1.49     | 1.38     | 1.47     | 1.41     | 1.58     | 1.50     | 1.24     |
| —1.22   | —       | —       |  | —1.16    | —1.13    | —1.26    | —1.—     | —1.24    | —0.67    | —0.82    | —0.84    |
| 1.05    | —       | —       |  | 1.37     | 1.40     | 1.20     | 1.43     | 1.36     | 1.62     | 1.48     | 1.24     |
| —0.70   | —       | —       |  | —0.79    | —0.75    | —0.82    | —0.62    | —0.28    | —0.07    | —0.40    | —0.43    |
| 0.71    | 0.71    | 0.60    |  | 1.28     | 1.28     | 1.04     | 1.30     | 1.31     | 1.48     | 1.35     | 1.17     |
| —0.91   | —1.—    | —0.95   |  | —0.56    | —0.90    | —0.99    | —0.56    | —0.91    | —0.48    | —0.75    | —0.68    |
| —       | —       | —       |  | 0.99     | 1.—      | 0.86     | 1.—      | 1.—      | 1.21     | 1.15     | 0.91     |
| —       | —       | —       |  | —0.89    | —0.86    | —0.97    | —0.81    | —0.92    | —0.53    | —0.79    | —0.71    |
| —       | —       | —       |  | 1.13     | 1.14     | 1.—      | 1.15     | 1.18     | 1.33     | 1.25     | 1.02     |
| —       | —       | —       |  | —0.92    | —0.89    | —0.98    | —0.82    | —0.94    | —0.56    | —0.81    | —0.75    |
| —       | —       | —       |  | 1.93     | 2.12     | 2.14     | 2.20     | 2.24     | 2.32     | 2.09     | 1.81     |
| —       | —       | —       |  | 1.91     | 2.02     | 2.01     | 2.02     | 2.06     | 1.98     | 1.88     | 1.53     |
| —       | —       | —       |  | 1.26     | 1.45     | 1.50     | 1.62     | 1.58     | 1.69     | 1.69     | 1.43     |
| —       | —       | —       |  | 0.50     | 0.67     | 0.71     | 0.39     | 0.37     | 1.06     | 0.96     | 0.62     |
| —       | —       | —       |  | 1.45     | 1.28     | 1.30     | 1.48     | 1.43     | 1.59     | 1.54     | 1.30     |
| —       | —       | —       |  | —0.61    | —0.51    | —0.60    | —0.28    | —0.42    | 0.16     | 0.27     | —0.16    |
| —       | —       | —       |  | 1.43     | 1.33     | 1.26     | 1.44     | 1.40     | 1.57     | 1.53     | 1.28     |
| —       | —       | —       |  | —0.85    | —0.77    | —0.82    | —0.48    | —0.65    | —0.10    | —0.27    | —0.28    |
| —       | —       | —       |  | 1.51     | 1.51     | 1.25     | 1.51     | 1.40     | 1.62     | 1.63     | 1.27     |
| —       | —       | —       |  | —1.14    | —1.10    | —1.20    | —0.96    | —1.18    | —0.60    | —0.75    | —0.78    |
| 2.20    | 2.17    | 2.18    |  | 1.92     | 2.10     | 2.14     | 2.19     | 2.20     | 2.34     | 2.10     | 1.80     |
| —       | 2.14    | 2.16    |  | 1.90     | 2.—      | 2.03     | 2.03     | 2.06     | 2.06     | 1.85     | 1.52     |
| 2.47    | 2.28    | 2.18    |  | 2.60     | 2.78     | 3.08     | 3.17     | 4.04     | 3.95     | 1.98     | 1.72     |
| 2.43    | 2.20    | 2.15    |  | 2.54     | —        | —        | —        | 3.60     | —        | 1.58     | 1.10     |

De L.W.-standen zijn met vette cijfers aangegeven.

**Waterstanden ten opzichte van N.A.P., waargenomen te 8 uur v.m. en  
op het Pannerdensch kanaal**

| Plaats van waarneming<br>met M. R., M. E. en M. V.<br>over 1901—1910. |  | JANUARI. |       |       |       |       |       |       |             |             |             |             |             |             |              |       |
|-----------------------------------------------------------------------|--|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|-------|
|                                                                       |  | 25       | 26    | 27    | 28    | 29    | 30    | 31    | 1           | 2           | 3           | 4           | 5           | 6           | 7            | 8     |
| Pannerden (O.) 8 u. v.m.<br>M.R. = 10.08                              |  | 10.79    | 10.62 | 10.49 | 10.40 | 10.33 | 10.25 | 10.14 | 10.06       | 9.91        | 9.80        | 9.79        | 9.66        | 9.88        | <u>10.83</u> | 11.42 |
| Arnhem 8 „ „<br>M.R. = 8.78                                           |  | 9.28     | 9.16  | 9.07  | 9.00  | 8.99  | 8.84  | 8.73  | 8.70        | 8.59        | 8.53        | 8.52        | 8.56        | <u>9.52</u> | 9.53         | 8.84  |
| Leksensveer 8 „ „<br>M.R. = 7.12                                      |  | 7.75     | 7.62  | 7.54  | 7.46  | 7.46  | 7.35  | 7.25  | 7.19        | 7.13        | 7.01        | 7.01        | <u>7.94</u> | 7.94        | 7.82         | 7.52  |
| Grebbe 8 „ „<br>M.R. = 6.24                                           |  | 6.83     | 6.69  | 6.57  | 6.49  | 6.49  | 6.41  | 6.30  | 6.25        | 6.24        | 6.10        | 6.12        | <u>6.89</u> | 7.10        | 6.95         | 6.74  |
| Remmerden 8 „ „<br>M.R. = 5.73                                        |  | 6.33     | 6.12  | 6.05  | 5.96  | 5.94  | 5.88  | 5.78  | 5.71        | 5.71        | 5.59        | 5.63        | <u>6.57</u> | 6.59        | 6.46         | 6.28  |
| Eck en Wiel 8 „ „<br>M.R. = 5.12                                      |  | 5.71     | 5.68  | 5.43  | 5.35  | 5.34  | 5.31  | 5.22  | 5.18        | 5.17        | 5.14        | 5.20        | <u>6.06</u> | 6.04        | 5.91         | 5.78  |
| Wijk bij Duurstede 8 „ „<br>M.R. = 4.14                               |  | 4.64     | 4.46  | 4.34  | 4.30  | 4.38  | 4.37  | 4.27  | 4.27        | 4.35        | 4.30        | <u>4.44</u> | 5.13        | 5.10        | 5.03         | 4.93  |
| Culemborg 8 „ „<br>M.R. = 2.89                                        |  | 3.19     | 3.08  | 3.01  | 3.05  | 3.12  | 3.12  | 3.03  | 3.05        | 3.10        | 3.13        | <u>3.47</u> | 3.79        | 3.70        | 3.64         | 3.56  |
| Vreeswijk 8 „ „<br>M.E. = 1.75; M.V. = 1.93                           |  | 2.07     | 2.07  | 1.97  | 1.97  | 2.05  | 2.07  | 2.00  | 2.09        | 2.11        | 2.27        | <u>3.00</u> | 2.77        | 2.61        | 2.56         | 2.49  |
| Jaarsveld 8 u. v.m.                                                   |  | 1.74     | 1.43  | 1.30  | 1.11  | 1.20  | 1.20  | 1.12  | 1.40        | 1.46        | <u>1.85</u> | 2.15        | 1.90        | 1.68        | 1.62         | 1.60  |
| M.E. = 1.07 . . . L.W.                                                |  | 1.05     | 1.10  | 0.98  | 1.03  | 1.18  | 1.20  | 1.11  | 1.40        | 1.40        | 1.90        | 2.02        | 1.85        | 1.60        | 1.57         | 1.52  |
| M.V. = 1.48 . . . H.W.                                                |  | 1.47     | 1.48  | 1.38  | 1.35  | 1.52  | 1.50  | 1.49  | 1.50        | 1.64        | 2.18        | 2.00        | 1.79        | 1.70        | 1.62         | 1.60  |
| Schoonhoven 8 u. v.m.                                                 |  | 0.92     | 1.02  | 0.98  | 0.67  | 0.70  | 0.41  | 0.20  | 0.66        | <u>0.88</u> | 1.24        | 1.10        | 1.09        | 0.81        | 0.89         | 0.90  |
| M.E. = 0.21 { L.W. .                                                  |  | -0.02    | 0.08  | 0.05  | -0.10 | 0.02  | 0.14  | 0.09  | 0.58        | 0.74        | —           | 0.93        | 0.87        | 0.61        | 0.57         | 0.55  |
| voormiddag { M.V. = 1.20 H.W. .                                       |  | 1.04     | 1.04  | 0.99  | 0.89  | 1.16  | 1.10  | 1.15  | 1.07        | 1.01        | 1.36        | 1.22        | 1.29        | 0.87        | 0.94         | 0.94  |
| M.E. = 0.21 { L.W. .                                                  |  | -0.06    | -0.10 | -0.20 | -0.25 | -0.08 | -0.13 | 0.03  | 0.46        | 1.10        | 1.08        | 0.90        | 0.72        | 0.52        | 0.51         | 0.46  |
| namiddag { M.V. = 1.20 H.W. .                                         |  | 1.28     | 1.16  | 0.94  | 0.96  | 1.16  | 0.98  | —     | 1.10        | 1.28        | 1.29        | 1.37        | 1.13        | 1.03        | 1.04         | 0.92  |
| Streefkerk 8 u. v.m.                                                  |  | 0.69     | 0.85  | 0.89  | 0.61  | 0.68  | 0.42  | 0.09  | <u>0.05</u> | 0.16        | 0.04        | 0.09        | 0.33        | 0.13        | 0.28         | 0.43  |
| M.E. = -0.18 { L.W. .                                                 |  | -0.46    | -0.32 | -0.32 | -0.47 | -0.36 | -0.19 | -0.23 | 0.03        | 0.16        | -0.18       | -0.26       | —           | -0.44       | -0.41        | -0.38 |
| voormiddag { M.V. = 1.09 H.W. .                                       |  | 0.93     | 0.93  | 0.89  | 0.78  | 1.08  | 1.03  | 1.06  | —           | 0.81        | 0.90        | 0.89        | 1.14        | 0.65        | 0.78         | 0.81  |
| M.E. = -0.18 { L.W. .                                                 |  | -0.52    | -0.58 | -0.63 | -0.71 | -0.49 | -0.50 | -0.30 | —           | 0.06        | -0.26       | -0.07       | -0.32       | -0.57       | -0.54        | -0.63 |
| namiddag { M.V. = 1.09 H.W. .                                         |  | 1.18     | 1.07  | 0.86  | 0.87  | 1.08  | 0.89  | 0.90  | 0.88        | 0.96        | 0.92        | 1.21        | 0.98        | 0.88        | 0.94         | 0.80  |
| Krimpen a/d Lek 8 u. v.m.                                             |  | 0.50     | 0.69  | 0.82  | 0.65  | 0.80  | 0.58  | 0.20  | <u>0.30</u> | -0.49       | -0.60       | -0.46       | -0.10       | -0.23       | 0.05         | 0.18  |
| M.E. = -0.41 { L.W. .                                                 |  | -0.68    | -0.50 | -0.50 | -0.60 | -0.50 | -0.33 | -0.35 | -0.40       | -0.50       | -0.71       | -0.73       | -0.70       | -0.80       | -0.63        | -0.68 |
| voormiddag { M.V. = 1.05 H.W. .                                       |  | 0.85     | 0.86  | 0.81  | 0.72  | 1.00  | 0.99  | 1.00  | 0.87        | 0.76        | 0.84        | 0.85        | 1.10        | 0.62        | 0.74         | 0.76  |
| M.E. = -0.41 { L.W. .                                                 |  | -0.76    | -0.81 | -0.83 | -0.90 | -0.67 | -0.63 | -0.41 | -0.46       | -0.59       | -0.74       | -0.39       | —           | -0.93       | -0.90        | -1.01 |
| namiddag { M.V. = 1.05 H.W. .                                         |  | 1.11     | 1.00  | 0.82  | 0.81  | 1.00  | 0.84  | 0.85  | —           | 0.93        | 0.89        | 1.17        | 0.94        | 0.84        | 0.88         | 0.74  |

Toelichting: { Op de met — gemerkte data heeft het ijs zich vastgezet.  
Op de met = gemerkte data is het ijs in beweging geraakt en afgedreven.

W. en L.W. op de dagen tijdens de ijsbezetting in Januari en Februari  
in Neder-Rijn en de Lek.

## F E B R U A R I.

| 10   | 11    | 12    | 13    | 14    | 15    | 16    | 17    | 18    | 19    | 20           | 21    | 22    | 23           | 24          | 25          | 26          | 27    | 28    |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------------|-------|-------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------|-------|
| 1.49 | 11.53 | 11.56 | 11.57 | 11.58 | 11.60 | 11.63 | 11.73 | 11.82 | 11.87 | 11.92        | 12.30 | 11.70 | <u>11.62</u> | 10.83       | 10.34       | 10.31       | 10.26 | 10.11 |
| 8.77 | 8.79  | 8.83  | 8.82  | 8.89  | 8.80  | 8.83  | 8.89  | 8.98  | 9.03  | 9.07         | 9.31  | 8.87  | 8.97         | <u>9.52</u> | <u>9.32</u> | 8.87        | 8.79  | 8.66  |
| 7.32 | 7.37  | 7.42  | 7.44  | 7.47  | 7.46  | 7.49  | 7.55  | 7.62  | 7.68  | 7.73         | 7.86  | 7.56  | 7.60         | 8.05        | <u>8.65</u> | 7.50        | 7.28  | 7.12  |
| 6.41 | 6.46  | 6.50  | 6.54  | 6.57  | 6.59  | 6.61  | 6.68  | 6.77  | 6.85  | 6.91         | 7.02  | 6.81  | 6.79         | 7.13        | <u>7.79</u> | 6.81        | 6.37  | 6.19  |
| 5.90 | 5.94  | 5.97  | 6.02  | 6.05  | 6.05  | 6.07  | 6.14  | 6.21  | 6.30  | 6.36         | 6.46  | 6.30  | 6.26         | 6.54        | <u>7.20</u> | 6.40        | 5.88  | 5.70  |
| 5.37 | 5.40  | 5.43  | 5.47  | 5.49  | 5.51  | 5.53  | 5.59  | 5.66  | 5.74  | 5.81         | 5.89  | 5.77  | 5.70         | 5.91        | <u>6.50</u> | 5.97        | 5.27  | 5.02  |
| 4.48 | 4.48  | 4.49  | 4.52  | 4.54  | 4.54  | 4.55  | 4.59  | 4.64  | 4.71  | 4.78         | 4.84  | 4.79  | 4.68         | 4.82        | <u>5.29</u> | 5.26        | 4.27  | 4.05  |
| 3.15 | 3.10  | 3.11  | 3.15  | 3.15  | 3.16  | 3.15  | 3.18  | 3.22  | 3.29  | 3.35         | 3.39  | 3.42  | 3.29         | 3.34        | <u>3.77</u> | 4.49        | 3.00  | 2.66  |
| 2.10 | 2.03  | 2.04  | 2.08  | 2.06  | 2.06  | 2.06  | 2.09  | 2.14  | 2.22  | 2.25         | 2.29  | 2.36  | 2.23         | 2.23        | <u>2.57</u> | 3.74        | 2.05  | 1.57  |
| 1.32 | 1.30  | 1.28  | 1.28  | 1.20  | 1.22  | 1.22  | 1.28  | 1.35  | 1.45  | 1.50         | 1.53  | 1.64  | 1.57         | 1.64        | 1.80        | <u>2.35</u> | 1.48  | 0.80  |
| 1.23 | 1.20  | 1.22  | 1.21  | 1.20  | 1.22  | 1.22  | 1.21  | 1.27  | 1.35  | 1.36         | 1.35  | 1.39  | 1.39         | 1.43        | 1.70        | 2.15        | 1.40  | 0.80  |
| 1.34 | 1.37  | 1.39  | 1.37  | 1.36  | 1.31  | 1.33  | 1.42  | 1.52  | 1.55  | 1.57         | 1.53  | 1.64  | 1.57         | 1.66        | 1.88        | 3.10        | 1.70  | 1.43  |
| 0.93 | 1.04  | 1.04  | 0.85  | 0.60  | 0.33  | 0.30  | 0.35  | 0.45  | 0.63  | 0.67         | 0.77  | 0.98  | 1.04         | 1.31        | 1.38        | <u>1.60</u> | 1.31  | 0.73  |
| 0.34 | 0.35  | 0.35  | 0.40  | 0.31  | 0.29  | 0.29  | 0.34  | 0.36  | 0.41  | —            | 0.38  | 0.50  | 0.44         | 0.41        | 0.55        | 0.83        | 0.62  | —0.04 |
| 0.93 | 1.04  | 1.10  | 1.00  | 0.96  | 0.79  | 0.98  | 0.96  | 0.99  | 1.10  | 1.01         | 1.02  | 1.17  | 1.18         | 1.37        | 1.39        | 1.88        | 1.46  | 1.24  |
| 0.30 | 0.30  | 0.36  | 0.29  | 0.30  | 0.24  | 0.30  | 0.34  | 0.41  | 0.42  | 0.36         | 0.38  | 0.43  | 0.33         | 0.41        | 0.56        | 0.97        | 0.08  | —0.05 |
| 1.05 | 1.06  | 1.19  | 0.90  | 0.92  | 0.86  | —     | 1.05  | 1.16  | 1.22  | 1.12         | 1.32  | 1.34  | 1.25         | 1.38        | 1.34        | 1.88        | 1.10  | 1.18  |
| 0.73 | 0.93  | 1.03  | 0.36  | 0.65  | 0.21  | 0.03  | —0.37 | —0.40 | —0.23 | 0.17         | 0.05  | 0.40  | 0.58         | <u>1.07</u> | 1.20        | 1.53        | 1.24  | 0.70  |
| 0.51 | —0.46 | —0.48 | —0.41 | —0.52 | —0.59 | —0.56 | —0.47 | —0.44 | —0.45 | —0.62        | —0.60 | —0.40 | —0.56        | —0.46       | —0.46       | —0.11       | 0.26  | —0.40 |
| 0.85 | 0.96  | 1.03  | 0.92  | 0.89  | 0.68  | 0.91  | —     | 0.91  | 1.02  | 0.91         | 0.92  | 1.08  | 1.10         | 1.28        | 1.28        | 1.53        | 1.38  | 1.15  |
| 0.62 | —0.62 | —0.50 | —0.66 | —0.58 | —0.68 | —0.58 | —0.51 | —0.43 | —0.50 | —            | —0.60 | —0.35 | —0.73        | —0.64       | 0.53        | —0.08       | —0.33 | —0.39 |
| 0.98 | 0.99  | 1.13  | 0.82  | 0.85  | 0.77  | 0.89  | 0.98  | 1.10  | 1.15  | 1.04         | 1.24  | 1.27  | 1.16         | 1.28        | 1.22        | 1.54        | 1.01  | 1.10  |
| 0.60 | 0.81  | 0.99  | 0.88  | 0.71  | 0.29  | 0.15  | —0.34 | —0.68 | —0.58 | <u>—0.60</u> | —0.35 | 0.06  | 0.37         | 0.90        | 1.09        | 1.45        | 1.23  | 0.78  |
| 0.77 | —0.70 | —0.71 | —0.65 | —0.76 | —0.86 | —0.80 | —0.70 | —0.68 | —0.70 | —0.93        | —0.90 | —0.68 | —0.67        | —0.62       | —0.52       | —0.20       | 0.08  | —0.56 |
| 0.80 | 0.93  | 1.00  | 0.88  | 0.83  | 0.64  | 0.86  | 0.93  | 0.85  | 0.96  | 0.85         | 0.85  | 1.00  | 1.00         | 1.23        | 1.20        | 1.45        | 1.30  | 1.06  |
| 0.90 | —0.90 | —0.75 | —0.96 | —0.86 | —0.95 | —0.83 | —0.77 | —0.70 | —0.80 | —0.93        | —     | —0.85 | —0.95        | —0.75       | —0.65       | —0.28       | —0.53 | —0.54 |
| 0.95 | 0.95  | 1.10  | 0.77  | 0.79  | 0.79  | 0.84  | —     | 1.05  | 1.10  | 0.97         | 1.19  | 1.20  | 1.10         | 1.22        | 1.15        | 1.43        | 0.93  | 1.00  |

## BIJLAGE 5c.

**Waterhoogten betrekkelijk M.R. (1871—1880) te 8 uur v.m. aan de peilschalen  
langs den Gelderschen IJssel van 20 Januari tot en met 28 Februari.**

| DATUM             | Wester-voort<br>(Pleij). | Wester-voort<br>(brug). | De Steeg. | Does-burg. | Dieren. | Zut-phen. | Deven-ter. | Olst. | Wijhe. | Kater-veer. | Kam-pen. | Ketel-lichten. |
|-------------------|--------------------------|-------------------------|-----------|------------|---------|-----------|------------|-------|--------|-------------|----------|----------------|
| M.R. boven N.A.P. | 938                      | 927                     | 780       | 710        | 611     | 456       | 323        | 231   | 170    | 070         | 006      | — 007          |
| 20 Januari . .    | 126                      | 128                     | 136       | 140        | 158     | 170       | 186        | 175   | 160    | 104         | 16       | — 31           |
| 21 " . .          | 109                      | 109                     | 116       | 120        | 138     | 148       | 162        | 151   | 137    | 83          | 5        | — 43           |
| 22 " . .          | 95                       | 94                      | 104       | 108        | 124     | 138       | 150        | 139   | 124    | 73          | 3        | — 35           |
| 23 " . .          | 78                       | 77                      | 84        | 86         | 103     | 117       | 133        | 119   | 110    | 83          | 35       | — 16           |
| 24 " . .          | 61                       | 60                      | 64        | 65         | 83      | 93        | 111        | 108   | 100    | 98          | 48       | — 8            |
| 25 " . .          | 47                       | 46                      | 49        | 49         | 62      | 72        | 92         | 91    | 89     | 95          | 54       | — 7            |
| 26 " . .          | 36                       | 33                      | 34        | 29         | 44      | 56        | 89         | 106   | 106    | 92          | 54       | 4              |
| 27 " . .          | 28                       | 24                      | 26        | 15         | 36      | 37        | 78         | 102   | 99     | 79          | 46       | 5              |
| 28 " . .          | 19                       | 15                      | 12        | 6          | 28      | 23        | 74         | 104   | 93     | 66          | 39       | 3              |
| 29 " . .          | 13                       | 10                      | 8         | 4          | 26      | 12        | 65         | 94    | 83     | 47          | 26       | 2              |
| 30 " . .          | 5                        | 4                       | — 3       | 0          | 24      | 8         | 54         | 85    | 75     | 39          | 29       | 11             |
| 31 " . .          | — 4                      | — 7                     | — 14      | — 10       | 15      | 4         | 53         | 85    | 73     | 35          | 22       | 9              |
| 1 Februari . .    | — 11                     | — 13                    | — 16      | — 12       | 14      | — 6       | 43         | 79    | 69     | 22          | 26       | 22             |
| 2 " . .           | — 22                     | — 24                    | — 22      | — 15       | 12      | — 14      | 36         | 76    | 70     | 42          | 57       | 28             |
| 3 " . .           | — 32                     | — 30                    | — 33      | — 28       | — 3     | — 22      | 23         | 72    | 73     | 73          | 60       | 15             |
| 4 " . .           | — 34                     | — 32                    | — 32      | — 23       | 12      | 63        | — 1        | 57    | 78     | 84          | 45       | 7              |
| 5 " . .           | — 23                     | — 15                    | 25        | 32         | 67      | 44        | — 5        | 57    | 69     | 72          | 42       | 14             |
| 6 " . .           | 14                       | 12                      | 8         | 12         | 41      | 9         | — 21       | 33    | 36     | 52          | 35       | 6              |
| 7 " . .           | 90                       | 85                      | 53        | 43         | 64      | 9         | — 40       | 11    | 16     | 33          | 23       | 0              |
| 8 " . .           | 38                       | 36                      | 44        | 46         | 74      | 26        | — 32       | 11    | 15     | 32          | 19       | 0              |
| 9 " . .           | 37                       | 35                      | 37        | 35         | 63      | 14        | — 35       | 2     | 12     | 33          | 18       | — 3            |
| 10 " . .          | 42                       | 40                      | 37        | 30         | 56      | 2         | — 35       | — 14  | 1      | 28          | 17       | — 3            |
| 11 " . .          | 47                       | 45                      | 42        | 32         | 59      | 0         | — 49       | — 23  | — 7    | 23          | 16       | 0              |
| 12 " . .          | 52                       | 50                      | 46        | 36         | 61      | — 3       | — 47       | — 23  | — 9    | 24          | 16       | 3              |
| 13 " . .          | 51                       | 49                      | 47        | 38         | 62      | — 6       | — 43       | — 21  | — 9    | 25          | 21       | 11             |
| 14 " . .          | 52                       | 50                      | 48        | 37         | 62      | — 10      | — 38       | — 19  | — 7    | 22          | 15       | 4              |
| 15 " . .          | 52                       | 50                      | 46        | 24         | 58      | — 14      | — 36       | — 17  | — 10   | 17          | 13       | 1              |
| 16 " . .          | 57                       | 55                      | 48        | 32         | 58      | — 17      | — 33       | — 15  | — 11   | 11          | 5        | — 4            |
| 17 " . .          | 62                       | 60                      | 52        | 33         | 61      | — 15      | — 29       | — 11  | — 11   | 5           | 5        | 1              |
| 18 " . .          | 69                       | 67                      | 57        | 37         | 66      | — 10      | — 28       | — 3   | — 2    | 8           | 8        | 4              |
| 19 " . .          | 73                       | 72                      | 60        | 42         | 79      | — 3       | — 22       | 3     | 10     | 15          | 15       | 8              |
| 20 " . .          | 78                       | 77                      | 60        | 39         | 84      | 8         | — 13       | 8     | 27     | 24          | 18       | 6              |
| 21 " . .          | 103                      | 102                     | 70        | 36         | 86      | 11        | — 2        | 9     | 22     | 28          | 13       | — 2            |
| 22 " . .          | 53                       | 52                      | 28        | 2          | 56      | — 6       | — 3        | 8     | 16     | 35          | 19       | 2              |
| 23 " . .          | 79                       | 67                      | 29        | — 6        | 46      | — 19      | — 13       | — 3   | 3      | 28          | 16       | 0              |
| 24 " . .          | 95                       | 96                      | 59        | 9          | 65      | — 11      | — 9        | — 2   | — 1    | 29          | 16       | 4              |
| 25 " . .          | 30                       | 35                      | 65        | 9          | 60      | — 2       | 9          | 12    | 10     | 33          | 26       | 16             |
| 26 " . .          | 3                        | 2                       | 11        | 17         | 39      | 47        | 45         | 35    | 25     | 30          | 31       | 20             |
| 27 " . .          | — 1                      | — 4                     | 0         | 2          | 16      | 22        | 41         | 41    | 35     | 38          | 45       | 44             |
| 28 " . .          | — 13                     | — 16                    | — 13      | — 11       | 4       | 11        | 32         | 30    | 26     | 20          | 22       | 22             |

# Gemeten ijsdikten.

| P L A A T S<br><br>D E R<br><br>M E T I N G.      |                 | G e m e t e n i j s d i k t e n i n c.M. |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |                                                    |    |    |         |        |        |     |     |     |          |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|---------------------------------------------------|-----------------|------------------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----------------------------------------------------|----|----|---------|--------|--------|-----|-----|-----|----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|                                                   |                 | Gevroren ijskorst.                       |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | Met inbegrip van ondergeschoven ijs en heuschij's. |    |    |         |        |        |     |     |     |          |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|                                                   |                 |                                          |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |                                                    |    |    |         |        |        |     |     |     |          |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|                                                   |                 | Februari 1917.                           |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | Februari 1917.                                     |    |    |         |        |        |     |     |     |          |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 4                                                 | 5               | 6                                        | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20                                                 | 4  | 5  | 6       | 7      | 8      | 9   | 10  | 11  | 12       | 13  | 14  | 15  | 16  | 17  | 18  | 19  | 20  |     |     |
|                                                   |                 |                                          |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |                                                    |    |    |         |        |        |     |     |     |          |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Boven-Merwede.                                    |                 |                                          |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |                                                    |    |    |         |        |        |     |     |     |          |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| In K.M.R.                                         | 96.400 . . .    | —                                        | 25 | 26 | 26 | 27 | 29 | 29 | 29 | 28 | 28 | 28 | 28 | 28 | 27 | 27                                                 | 26 | 25 | —       | 90     | 135    | 145 | 165 | 135 | 130      | 125 | 120 | 120 | 120 | 110 | 110 | 105 | 105 | 100 | 100 |
| „                                                 | „ 102.600 . . . | —                                        | 30 | 30 | 30 | 31 | 31 | 31 | 32 | 32 | 32 | 32 | 32 | 31 | 30 | 28                                                 | 27 | 26 | —       | 80     | 85     | 90  | 80  | 80  | 85       | 85  | 80  | 80  | 60  | 60  | 50  | 50  | 50  | 45  |     |
| Beneden-Merwede.                                  |                 |                                          |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |                                                    |    |    |         |        |        |     |     |     |          |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| In K.M.R.                                         | 106.100 . . .   | —                                        | 26 | 26 | 26 | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 | 28 | 28 | 28 | 28 | 27 | 27                                                 | 26 | 25 | —       | 60     | 70     | 70  | 70  | 70  | 75       | 75  | 75  | 70  | 75  | 70  | 65  | 60  | 60  | 55  | 55  |
| „                                                 | „ 110.— . . .   | —                                        | 26 | 26 | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 | 28 | 28 | 28 | 28 | 28 | 27                                                 | 25 | 25 | —       | 65     | 70     | 70  | 75  | 75  | 80       | 80  | 80  | 80  | 75  | 75  | 75  | 65  | 65  | 60  |     |
| „                                                 | „ 114.— . . .   | —                                        | 25 | 25 | 26 | 26 | 26 | 26 | 26 | 26 | 27 | 27 | 27 | 27 | 26 | 26                                                 | 25 | 24 | —       | 60     | 60     | 60  | 60  | 70  | 75       | 75  | 75  | 70  | 65  | 65  | 55  | 55  | 50  | 50  |     |
| Nieuwe-Merwede.                                   |                 |                                          |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |                                                    |    |    |         |        |        |     |     |     |          |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| In K.M.R.                                         | 103.300 . . .   | 20                                       | —  | —  | —  | —  | 30 | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —                                                  | —  | —  | 65—140  | 65—140 | 65—140 | —   | —   | —   | 65—140   | —   | —   | —   | —   | —   | —   | —   | —   | —   |     |
| „                                                 | „ 108.— . . .   | 20                                       | —  | —  | —  | —  | 30 | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —                                                  | —  | —  | 40—110  | —      | —      | —   | —   | —   | 40—110   | —   | —   | —   | —   | —   | —   | —   | —   | —   |     |
| „                                                 | „ 113.500 . . . | 1)                                       | —  | —  | —  | —  | 1) | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —                                                  | —  | —  | 200—600 | —      | —      | —   | —   | —   | 200—600  | —   | —   | —   | —   | —   | —   | —   | —   | —   |     |
| „                                                 | „ 119.— . . .   | 18                                       | —  | —  | —  | —  | 27 | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —                                                  | —  | —  | 40—80   | —      | —      | —   | —   | —   | 40—80    | —   | —   | —   | —   | —   | —   | —   | —   | —   |     |
| Bergsche Maas-Keizersveer.                        |                 |                                          |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |                                                    |    |    |         |        |        |     |     |     |          |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Boven de tijdelijke militaire brug te Keizersveer |                 | —                                        | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —                                                  | —  | —  | —       | —      | —      | —   | —   | —   | 3)<br>80 | —   | —   | —   | —   | —   | —   | —   | —   | 50  |     |

Aanmerkingen:

1) Ojgekruid.

2) In de vaargeul.

3) Plaatselijk heuschijs tot een dikte van 4 M.

**STAAT houdende de grootste gemeten ijsdikten in de rivier  
den Gelderschen IJssel van 8 tot 17 Februari.**

| Bakenmeestersdienstkring. | Afstandspunt. | Ijsdikte          |                     | Datum.       |
|---------------------------|---------------|-------------------|---------------------|--------------|
|                           |               | opge-<br>schoven. | dicht-<br>gevroren. |              |
|                           |               | c.M.              | c.M.                |              |
| Westervoort . . . . .     | 22.500        | 57                | 16                  | 16 Februari. |
| " . . . . .               | 27.000        | 56                | 15                  | 15 "         |
| " . . . . .               | 29.750        | 37                | 14                  | 16 "         |
| Dieren . . . . .          | 36.500        | 32                | 16                  | 16 "         |
| " . . . . .               | 43.200        | 56                | 20                  | 16 "         |
| " . . . . .               | 52.700        | 41                | 19                  | 17 "         |
| Zutphen . . . . .         | 55.550        | 39                | 19                  | 16 "         |
| " . . . . .               | 63.500        | 30                | 17                  | 16 "         |
| " . . . . .               | 70.000        | 30                | 17                  | 14 "         |
| Deventer . . . . .        | 76.500        | 31                | 15                  | 9 en 10 "    |
| " . . . . .               | 80.750        | 23                | 15                  | 9 " 10 "     |
| " . . . . .               | 82.750        | 100               | 16                  | 9 " 10 "     |
| " . . . . .               | 86.750        | 60                | —                   | 9 " 10 "     |
| Olst . . . . .            | 93.000        | —                 | 8                   | 9 " 10 "     |
| " . . . . .               | 99.000        | —                 | 10                  | 9 " 10 "     |
| " . . . . .               | 104.000       | —                 | 12                  | 9 " 10 "     |
| Wijhe . . . . .           | 106.000       | 18                | 16                  | 10 "         |
| " . . . . .               | 107.000       | 14                | 11                  | 8 "          |
| " . . . . .               | 108.000       | 18                | 15                  | 12 "         |
| " . . . . .               | 110.000       | 18                | 15                  | 14 "         |
| " . . . . .               | 114.000       | 21                | 16                  | 12 "         |
| " . . . . .               | 118.500       | 34                | 17                  | 10 "         |
| Katerveer . . . . .       | 121.000       | 37                | 22                  | 12 "         |
| " . . . . .               | 124.250       | 40                | 18                  | 12 "         |
| " . . . . .               | 128.000       | 35                | 17                  | 12 "         |
| " . . . . .               | 131.750       | 30                | 18                  | 12 en 15 "   |
| " . . . . .               | 136.000       | 30                | 18                  | 15 "         |
| Kampen. . . . .           | 139.000       | 46                | 18                  | 8 "          |
| " . . . . .               | 142.000       | 300               | —                   | 15 "         |
| " . . . . .               | 145.000       | 32                | 22                  | 10 "         |
| " . . . . .               | 147.750       | 225               | 22                  | 13 "         |

# INHOUD.

---

|                                                                       | Bladz. |
|-----------------------------------------------------------------------|--------|
| Inleiding . . . . .                                                   | 5      |
| Weerkundige waarnemingen te de Bilt . . . . .                         | 5      |
| Indeeling van het verslag . . . . .                                   | 6      |
| Hoofdstuk I. De Rijn in Duitschland . . . . .                         | 7      |
| „ II. Boven-Rijn en Waal . . . . .                                    | 9      |
| „ III. A. Boven-, Beneden- en Nieuwe Merweden . . . . .               | 20     |
| B. Noord . . . . .                                                    | 23     |
| C. Rivieren bij Dordrecht . . . . .                                   | 24     |
| D. Mallegat en Dordtsche Kil . . . . .                                | 25     |
| E. Oude Maas . . . . .                                                | 25     |
| F. Spui . . . . .                                                     | 26     |
| G. Bergsche Maas en Amer . . . . .                                    | 26     |
| H. Heusdensch kanaal . . . . .                                        | 29     |
| I. Afgedamde Maas . . . . .                                           | 29     |
| J. Hollandsch Diep . . . . .                                          | 30     |
| „ IV. A. Pannerdensch Kanaal, Neder-Rijn en Lek . . . . .             | 31     |
| B. Nieuwe Maas, Scheur, Doorgraving en Brielsche Maas . . . . .       | 34     |
| „ V. Geldersche IJssel . . . . .                                      | 42     |
| „ VI. Maas . . . . .                                                  | 45     |
| „ VII. Zwarte Water en Zwolsche Diep . . . . .                        | 46     |
| „ VIII. Overijsselsche Vecht . . . . .                                | 47     |
| „ IX. Zeeuwsche stroomen . . . . .                                    | 48     |
| „ X. Kunstmatige ijsopruiming op de groote rivieren . . . . .         | 51     |
| a. Boven-Rijn . . . . .                                               | 51     |
| b. Het benedengedeelte van de Lek . . . . .                           | 53     |
| c. Nieuwe Merwede, Noord, Beneden-Merwede en Afgedamde Maas . . . . . | 54     |
| „ XI. Kunstmatige ijsopruiming op de kleine rivieren . . . . .        | 69     |
| a. Overijsselsche Vecht . . . . .                                     | 69     |
| b. Hollandsche IJssel . . . . .                                       | 69     |

## Bijlage 1. Grafische voorstelling van de ijsbezetting op Boven-Rijn, Waal en Merwede.

- „ 2. Idem op Pannerdensch Kanaal, Neder-Rijn, Lek en Nieuwe Maas.
- „ 3. Idem op den Gelderschen IJssel.
- „ 4. Idem op de Maas.
- „ 5. Waterstanden.
  - a. Hoog- en Laagwaterstanden ten opzichte van N.A.P. tijdens het zich zetten en opbreken van het ijs in Februari 1917 . . . . . 72
  - b. Waterstanden tijdens ijsbezetting in Januari en Februari op het Pannerdensch Kanaal, den Neder-Rijn en de Lek . . . . . 74
  - c. Waterhoogten aan de peilschalen langs den Gelderschen IJssel van 20 Januari tot en met 28 Februari . . . . . 76
  - d. Grafische voorstelling van de waterstanden op de Maas.
- „ 6. IJsdikten . . . . . 77
  - a. op de Merweden en de Bergsche Maas . . . . . 77
  - b. op den Gelderschen IJssel . . . . . 78

