

C 5137-g-2<sup>e</sup> ex

# Ijsverslag

WINTER 1946-1947

BEWERKT DOOR DE  
DIRECTIE ALGEMENE DIENST  
EN WATERHUISHOUDING  
EN UITGEGEVEN DOOR DE  
RIJKSWATERSTAAT



'S-GRAVENHAGE - STAATSDRUKKERIJ- EN UITGEVERIJBEDRIJF - 1956

RIJKSWATERSTAAT  
Dienst Binnenwateren RIZA  
Maerlant 4-6  
8224 AC  
Postbus 17  
8200 AA Lelystad

# INHOUD

	Blz.	BIJLAGEN	FIGUREN
Voorwoord . . . . .	5		
<b>Hoofdstuk 1. Algemeen overzicht van de winter 1946—1947 . . . . .</b>	<b>7</b>		
§ 1. Het verloop van de winter. . . . .	7		1
§ 2. Overzicht van de ijsbezetting. . . . .	9		2, 3, 4, 5, 21
§ 3. Ijsbreken. . . . .	9		16, 17, 18, 19, 20
<b>Hoofdstuk 2. Ijsbezetting op de benedenrivieren en zearmen . . . . .</b>	<b>15</b>		
<b>Hoofdstuk 3. Ijsbezetting op de grote rivieren . . . . .</b>	<b>22</b>		
§ 4. IJssel . . . . .	22	1	5, 6, 7, 8, 14
§ 5. Neder-Rijn en Lek . . . . .	23	2	6, 7, 8, 9, 10, 11, 14
§ 6. Rijn, Waal en Merweden. . . . .	25	3	7, 8, 11, 12, 14, 15
§ 7. Maas en Amer . . . . .	28	4	8, 9, 10, 11, 12, 13
<b>Hoofdstuk 4. Waterstanden op de grote rivieren tijdens de ijsbezetting . . . . .</b>	<b>31</b>		
§ 8. Algemeen overzicht . . . . .	31		
§ 9. IJssel . . . . .	31	5	9, 10, 11, 14
§ 10. Neder-Rijn en Lek . . . . .	37	6	7, 8, 9, 10, 11, 14
§ 11. Rijn en Waal . . . . .	39	7	10, 11, 12, 14, 15
§ 12. Maas . . . . .	44	8	11, 12, 13, 14, 15
§ 13. Overzicht der ijsopstuwingen. . . . .	44		
<b>Hoofdstuk 5. Kunstmatige ijsopruiming op de grote rivieren en de benedenrivieren . . . . .</b>	<b>47</b>		
§ 14. Algemeen overzicht van de winter 1946—1947 . . . . .	47		16, 17, 18, 19, 20
§ 15. Kunstmatige ijsopruiming op de grote rivieren . . . . .	53		
§ 16. Kunstmatige ijsopruiming op de benedenrivieren . . . . .	54		
<b>Hoofdstuk 6. Ijsbezetting langs de kusten van de Noordzee, op de Waddenzee, de Dollard, het IJsselmeer en de kanalen . . . . .</b>	<b>56</b>		
§ 17. Ijsbezetting langs de kusten van de Noordzee . . . . .	56	13	3, 4, 5
§ 18. Ijsbezetting op de Waddenzee en de Dollard. . . . .	56		
§ 19. Ijsbezetting op het IJsselmeer . . . . .	58		
§ 20. Ijsbezetting op de kanalen . . . . .	59		2, 21

## VOORWOORD

Het voorliggend ijsverslag bedoelt te geven een zo volledig mogelijke documentatie van de ijsbezetting, voor zover van belang voor de scheepvaart en de afvoer van oppervater langs de grote rivieren. Deze documentatie is gegeven in de vorm van tabellen, grafieken en beschrijvingen. De gegevens zijn voorzien van toelichtingen, beschouwingen en verklaringen, ten einde deze beter toegankelijk te maken ten behoeve van scheepvaart, ijsbestrijding en beheer van de openbare wateren in toekomstige ijswinters.

Het verslag is samengesteld ter directie Algemeene Dienst en Waterhuishouding uit de ijsrapporten en bijdragen van de verschillende betrokken directies van de Rijkswaterstaat.

# HOOFDSTUK 1

## ALGEMEEN OVERZICHT VAN DE WINTER 1946—1947

### § 1. HET VERLOOP VAN DE WINTER

Kenmerkten de winters 1939—1940 en 1941—1942 zich door één langdurige periode van strenge vorst, de winter 1946—1947 vertoonde een aaneenschakeling van drie perioden van strenge vorst, geschieden door enige dagen van dooi. Vooral tussen de tweede en de derde vorstperiode bereikte de thermometer in De Bilt maximum-temperaturen, die zelfs tot 11 à 12° C stegen. De gehele winter was aanzienlijk kouder dan normaal, vooral de maand februari. Het maandgemiddelde van de etmaaltemperatuur bedroeg voor De Bilt -5,5° C. Dit is het laagste na 1855.

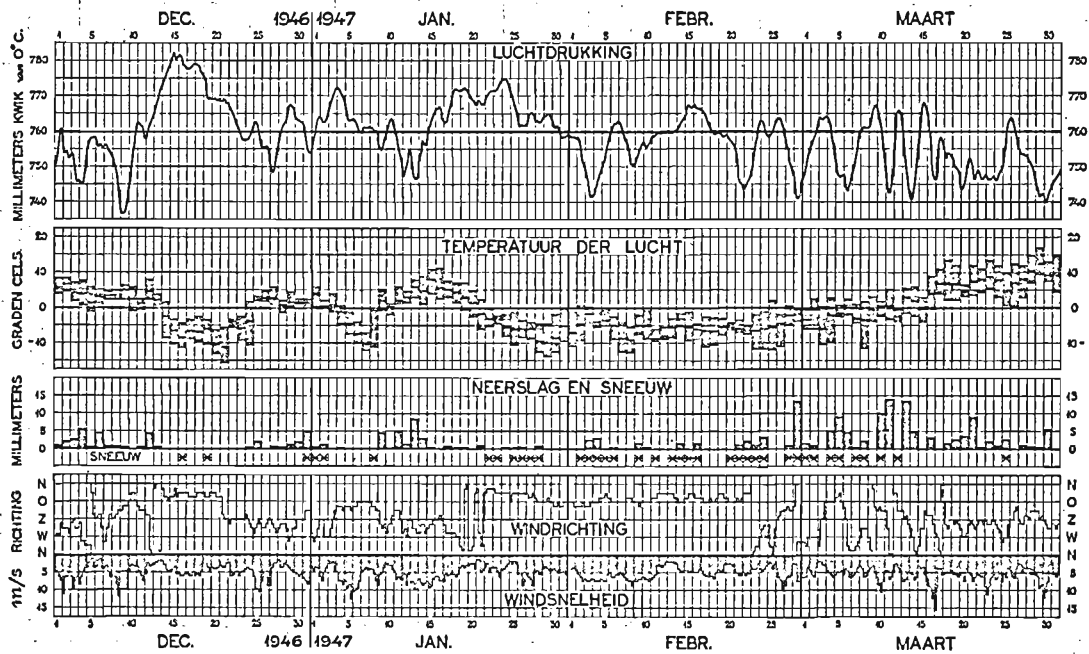
In onderstaand staatje <sup>1)</sup> zijn de verschillen opgegeven van de gemiddelde maandelijkse temperaturen in de 5 wintermaanden met de voor elke maand over een tijdvak van 40 jaren berekende normale waarden (november en december over 53 jaren).

Afwijking in graden Celsius van de gemiddelde maandelijkse temperatuur

	Groningen	Rottum (Friesland)	Den Helder	Naaldwijk	Vlissingen	Hoorn
November 1946 . . . . .	+1,1	+0,6	+0,7	+1,2	+0,9	+0,8
December 1946 . . . . .	-2,8	-3,0	-2,9	-2,7	-2,8	-3,0
Januari 1947 . . . . .	-1,2	-3,9	-1,0	-3,7	-3,5	-1,4
Februari 1947 . . . . .	-8,5	-8,7	-8,3	-8,1	-7,1	-9,0
Maart 1947 . . . . .	-2,5	-2,6	-2,8	-1,7	-2,3	-2,8

De maand november 1946 was warmer dan normaal, alle overige maanden waren kouder; de afwijking was het grootst in februari 1947, nl. 9,0° in Hoorn.

Figuur 1 geeft een grafische voorstelling van de voornaamste meteorologische gegevens (luchtdrukking, temperatuur, neerslag, windrichting en windsnelheid) te De Bilt <sup>1)</sup>.



Figuur 1. Meteorologisch overzicht naar waarnemingen te De Bilt

<sup>1)</sup> Ontleend aan de „Maandelijks Overzichten”, publikatie 94a van het K.N.M.I.

Op 14 december 1946 bereikte de koude continentale luchtstroom ons land en begon een periode van strenge vorst, welke tot 24 december aanhield. Op 25 december trad de dooi in, welke voortduurde tot 4 januari 1947. De aanvankelijk uit zuidelijke tot westelijke richtingen waaiende winden werden verdrongen door krachtige koude continentale winden uit zuidoostelijke richtingen.

De temperatuur daalde snel en er volgde een korte periode van zonnig weer met matige tot strenge vorst, welke tot 8 januari voortduurde. De wind ruimde naar het zuidwesten en de overdagtemperaturen stegen weer tot boven het vriespunt. De grens tussen de koude continentale en de warmere maritieme lucht bleef echter in het noordoosten van het land. In ons land ruimde de wind naar noordelijke richting en de temperatuur daalde geleidelijk. Voor de derde maal in deze winter begon op 21 januari een periode van matige tot strenge vorst. In het zuiden des lands kwamen tot 4 februari de dagtemperaturen boven het vriespunt. Na deze datum verplaatste de vorstgrens zich naar het zuiden. Een koudefront passeerde op 6 februari, waarna de temperatuur verder daalde. Op 9 februari verplaatste de vorstgrens zich weer in noordelijke richting tot over onze zuidelijke provincies, waardoor de temperatuur te Maastricht gedurende korte tijd aanzienlijk steeg. Spoedig keerde de vorst in het zuiden terug. Tot de 26ste februari waaiden onafgebroken oostelijke tot noordelijke winden. De vorstperiode hield algemeen aan tot ongeveer 15 maart. Op verschillende dagen kwam strenge vorst voor; overdag steeg in maart de temperatuur echter meest tot boven het vriespunt.

De duur van de winter bedroeg voor De Bilt 92 dagen, waarvan 77 vorstdagen (minimum-temperatuur onder 0°) en 48 ijsdagen (maximum-temperatuur onder 0°), terwijl op 20 dagen de minimum-temperatuur onder -10° kwam (zeer koude dagen).

Onderstaande staatjes geven enige gedetailleerde gegevens van het aantal vorst- en ijsdagen der vijf hoofdstations.

**Vorstdagen**  
(dagen met minimum-temperatuur onder 0°)

Plaats	Aantal dagen met een minimum-temperatuur lager dan									
	0°	-5°	0°	-5°	0°	-5°	0°	-5°	0°	-5°
	december		januari		februari		maart		totaal	
Groningen . . . . .	13	10	24	15	28	26	16	7	81	58
Den Helder . . . . .	14	11	21	9	28	26	16	4	79	50
De Bilt . . . . .	17	11	21	14	28	25	16	4	82	54
Vlissingen . . . . .	12	10	18	9	28	17	15	—	73	36
Maastricht . . . . .	12	10	17	12	27	21	12	3	68	46

**Ijsdagen**  
(dagen met maximum-temperatuur onder 0°)

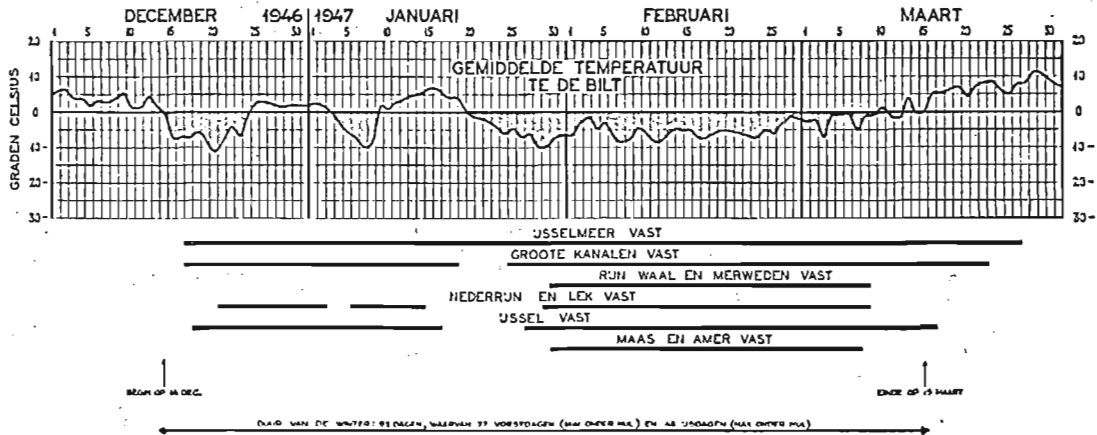
Plaats	Aantal dagen met een maximum-temperatuur lager dan									
	0°	-5°	0°	-5°	0°	-5°	0°	-5°	0°	-5°
	december		januari		februari		maart		totaal	
Groningen . . . . .	9	2	15	7	27	9	7	—	58	18
Den Helder . . . . .	7	1	13	6	27	7	8	—	55	14
De Bilt . . . . .	9	2	13	1	24	4	2	—	48	7
Vlissingen . . . . .	9	—	10	—	20	1	2	—	41	1
Maastricht . . . . .	8	4	10	1	16	—	1	—	35	5

Het volgende staatje geeft een vergelijking van de winters 1939—1940, 1941—1942 en 1946—1947.

Winter	Duur van de winter in dagen	Aantal		
		vorstdagen (min.-temp. < 0°)	ijsdagen (max.-temp. < 0°)	zeer koude dagen (min.-temp. < -10°)
1939—1940 . .	68	62	38	18
1941—1942 . .	79	79	40	20
1946—1947 . .	92	77	48	20

Vergeleken bij de strenge winters 1939—1940 en 1941—1942 duurde de winter van 1946—1947 dus 24 à 13 dagen langer. Het aantal vorstdagen is praktisch gelijk; de winter van 1941—1942 had zelfs 2 vorstdagen meer. Het aantal ijsdagen is slechts 8 meer dan in 1941—1942 en 10 meer dan in 1939—1940. De winter van 1946/1947 onderscheidt zich van de twee voorafgaande strenge winters feitelijk alleen door de lange duur. Deze is voornamelijk veroorzaakt door de aaneenschakeling van drie vorstperiodes, gescheiden door enige dagen dooiweer.

## § 2. OVERZICHT VAN DE IJSBEZETTING



Figuur 2. Het verloop van de winter

In figuur 2 is het globale verloop van de winter aangegeven door de kromme van de gemiddelde temperatuur, welke is ontleend aan figuur 1. Verder is aangegeven de duur van de ijsbezetting op de voornaamste wateren. Het langst was het ijs vast op het IJsselmeer, namelijk 100 dagen achtereen (in de winter 1939—1940 was het IJsselmeer 56 dagen achtereen vast en in 1941—1942 72 dagen achtereen).

Een algemeen overzicht van de ijstoestand op alle wateren, waarvan waarnemingen bekend zijn, geven de figuren 3, 4 en 5.

In figuur 3 zijn vermeld de data van de gehele ijsperiode van het begin van licht drijfijis tot de laatste dag, waarop ijs werd gezien, dus de gehele periode van drijfijis en vast ijs.

In figuur 4 is aangegeven het aantal dagen, waarop ijs, hetzij drijfijis of vast ijs, is voorgekomen (totaal aantal dagen drijfijis en vast ijs). Daarbij is rekening gehouden met het voorkomen van ijsvrije dagen in de termijnen, aangegeven in figuur 3. Het totaal aantal dagen van drijfijis en vast ijs is zeer verschillend. In Zeeland vindt men bijvoorbeeld 45 à 70 dagen vermeld, in Zuid-Holland 70 à 95 en voor het IJsselmeer, Friesland en Groningen 95 à 107 dagen. Het grootste aantal dagen van drijfijis en vast ijs is voorgekomen op de Lemster Rijn en bij Kornwerderzand (IJsselmeer), nl. 107 dagen, terwijl Staveren, Lemmer, Enkhuizen, Hoorn en Elburg 106 dagen drijfijis en vast ijs hadden.

In figuur 5 zijn vermeld de aantallen dagen vast ijs of, voor zover de benedenrivieren en de Zeeuwse stromen betreft, zwaar drijfijis, waarbij de binnenvaart was gesloten. Het hoogste aantal dagen met vast ijs had Kornwerderzand (IJsselmeer) met 100 dagen, terwijl het Tjeukemeer en het Winschoterdiep bij Winschoten 99 dagen en Staveren, IJsselmeer en Warnservaart 98 dagen vast ijs hadden.

## § 3. IJSBREKEN

Hoofddoel van het ijsbreken op de grote rivieren is het openhouden van een afvoerweg, zodat het water bij het invallen van de dooi ongehinderd zal kunnen afvloeien. Het meeste effect wordt ter zake bereikt, indien kan worden voorkomen, dat het ijs zich vastzet. Dit vastzetten geschiedt doorgaans naar het volgende algemene schema:

1. In het begin is er nog geen of slechts weinig drijfijis op de rivieren. Het wordt op natuurlijke wijze met de stroom afgevoerd.

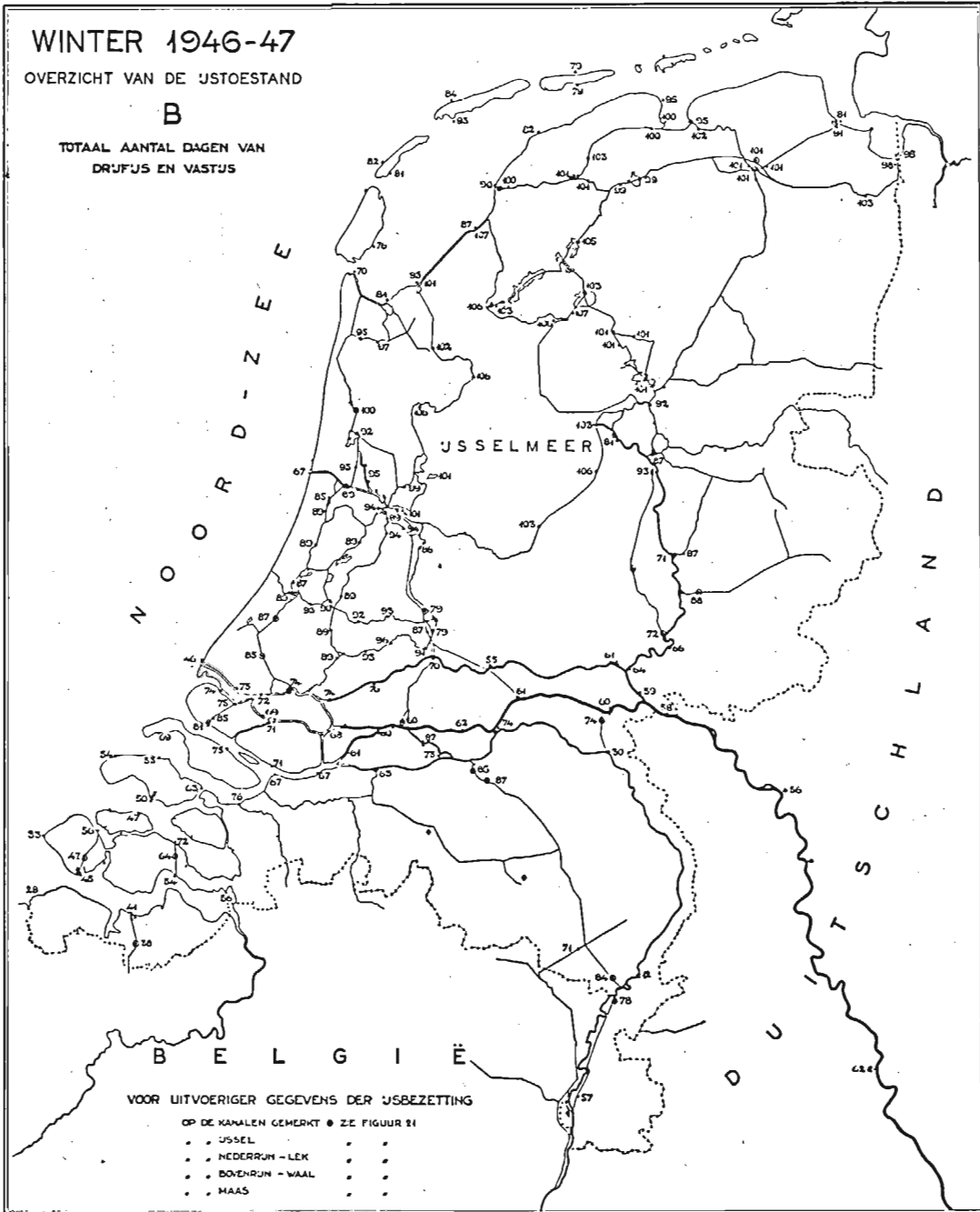


# WINTER 1946-47

OVERZICHT VAN DE IJSTOESTAND

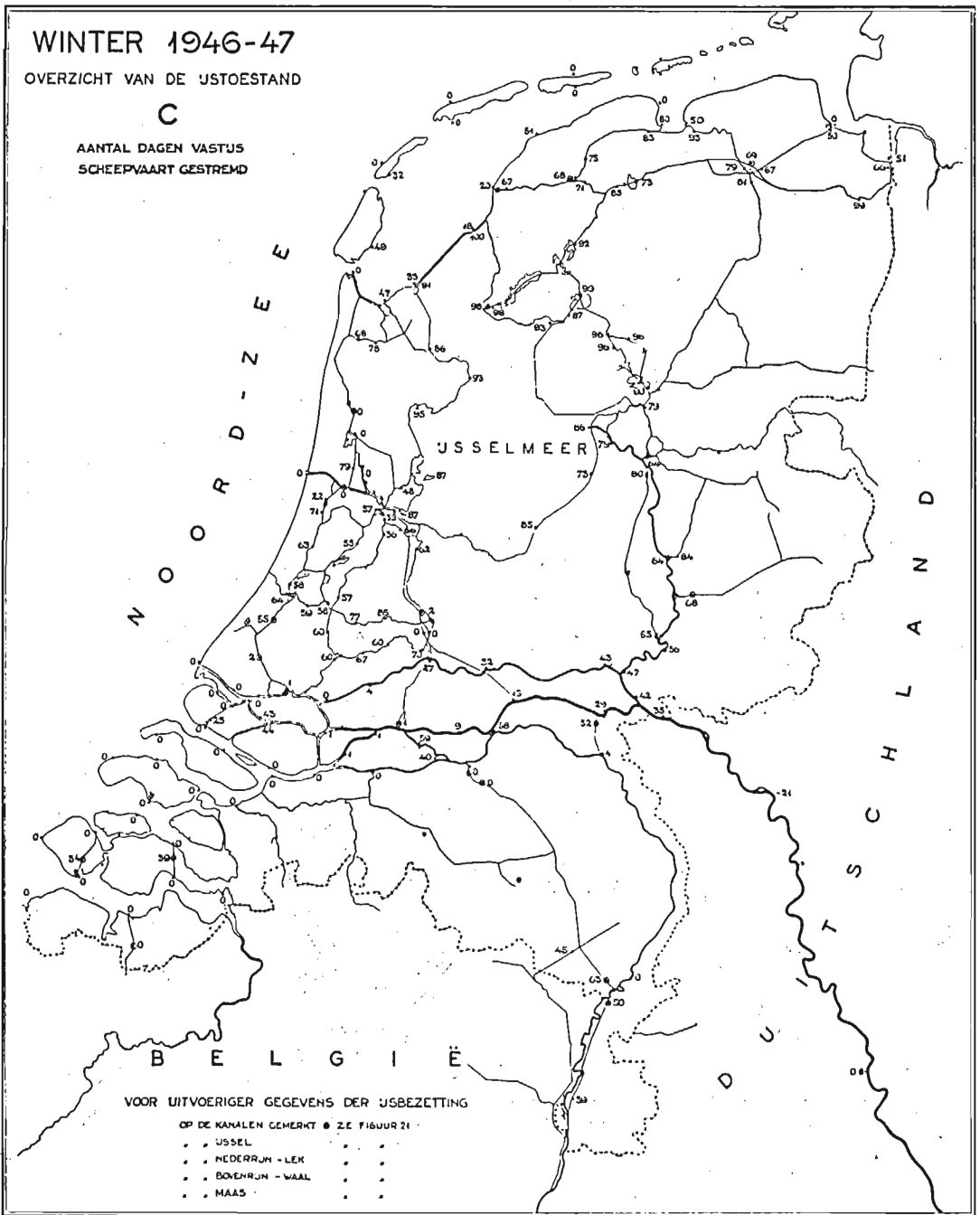
B

TOTAAL AANTAL DAGEN VAN  
DRUFS EN VASTIJZ



Figuur 4





Figuur 5

2. Het IJsselmeer is een der wateren, die het eerst worden overdekt met drijfijis, voor een groot gedeelte bestaande uit opdrijvend grondijis. Het drijfijis, dat van de IJssel afkomt, vindt een versperring in de Ketelmond. Houdt de vorst aan, dan is in 3 à 5 dagen de gehele IJssel vast. Bij niet al te strenge vorst zijn Neder-Rijn en Lek dan nog open.

3. Bereikt het vaste ijs op de IJssel Westervoort, dan wordt alle drijfijis van het Pannerdens Kanaal gedwongen naar de Neder-Rijn, hoewel een deel van het water de IJssel blijft volgen. Ten gevolge daarvan neemt de hoeveelheid drijfijis op de Neder-Rijn sterk toe. Bij genoegzaam sterke vorst zet het drijfijis zich spoedig vast, en wel in één der vele bochten van de Neder-Rijn en in het kenteringsgebied. Een ongunstig punt is steeds gelegen even boven Vreeswijk, waar bij vloed de stroomsnelheid tot nul nadert en het drijfijis gemakkelijk tot een gesloten ijsdek aan elkaar vriest. Tussen Vreeswijk en Krimpen geschiedt dit niet zo licht, omdat de vrij drukke scheepvaart, zo nodig gassisteed door ijsbrekers, de Beneden-Lek wel openhoudt.

4. Is het ijs op de Neder-Rijn vastgeraakt, dan groeit het ijsdek snel tot aan de Pannerdense kop. Is dit punt bereikt, dan wordt alle drijfijis van de Rijn de Waal opgedreven, hetgeen tot een aanmerkelijke verzwareing van de ijsbezetting leidt.

5. In verschillende bochten dreigt nu het ijs te blijven staan. Geschiedt dit niet, dan is er in het gebied tussen Kop van 't Land en Gorinchem een grote opeenhoping van drijfijis, omdat, vooral tijdens vloed, de afvoersnelheid zeer vertraagd wordt. In het kenteringsgebied omstreeks Werkendam staat het water urenleng stil en daar is de kritieke plaats, waar dit vele drijfijis aaneenvriest tot een gesloten ijsdek. Raakt het ijs vast, dan groeit het vaste dek met een snelheid van 15 à 25 km per etmaal in stroomopwaartse richting, zolang er een vorst heerst van 10° C of meer.

Met het ijsbreken nu wordt in de eerste plaats beoogd het vastzetten van het ijs te voorkomen. Voor de IJssel is dit praktisch onmogelijk, omdat een vast ijsdek op het IJsselmeer de vrije afvoer van drijfijis op de IJssel te enen male uitsluit.

Op de Neder-Rijn en Lek is dit evenmin goed uitvoerbaar, omdat daarvoor een onevenredig groot aantal ijsbrekers over een lang riviertraject zou moeten worden ingezet. Van meer belang is het om te trachten het zetten van het ijs te voorkomen in de Nieuwe Merwede en de Boven-Merwede. Dit is de voornaamste afvoerweg naar zee. Elke dag, dat het eventueel toch nog vastraken kan worden opgeschoven, doet het vaste ijsdek 15 à 25 km korter blijven, hetgeen voor later breken, dan wel in verband met gevaren bij het loskomen van grote betekenis is.

Naast het eerste doel, het bevorderen van een veilige afvoer van ijs en water naar zee, werd uiteraard ook aan de belangen van de scheepvaart aandacht geschonken. Zo waren de konvooien A en B (zie figuur 20) in hoofdzaak voor de scheepvaart werkzaam, de konvooien C en D in hoofdzaak voor zuiver waterstaatsdoeleinden.

Op 20 december werd begonnen met 7 ijsbrekers. In de eerste vorstperiode werd al spoedig met 14 tot 16 ijsbrekers gewerkt, zoals uit de overzichtstabel (figuur 20) is te zien. Het grootste aantal ijsbrekers, dat gelijktijdig werd ingezet, bedroeg 24, namelijk in de derde vorstperiode.

Het ijs op de Beneden-Merwede raakte op 23 december vast. Het werd niet meer gebroken, om het drijfijis, komende van de Waal, uit de Noord en de Kil te houden. Het openhouden van de Kil leverde, ovenals vorige jaren, grote moeilijkheden op. Bij zuidenwind en vloed dreef de Kil soms geheel vol met zwaar drijfijis. Het openhouden van dit water is evenwel van groot belang, daar de ijsbrekers te allen tijde de reparatiewerven in Dordrecht moeten kunnen beroiken.

Het voornaamste doel van het ijsbreken, namelijk het bevorderen van een veilige afvoer van ijs en water naar zee, kon ten volle worden bereikt. De Waal kon in de eerste en de tweede vorstperiode geheel worden opgehouden. In de derde periode kon het vastzetten niet worden voorkomen. Het vaste ijsdek groeide aan tot Orsoy (kml 791). Op het ogenblik van de dooi was het breken gevorderd tot Hulhuizen en was het ijs nog vast tussen Hulhuizen en Wesel. Het invallen van de dooi in het gebied van de Duitse zijrivieren veroorzaakte een belangrijke was op de Rijn, die te Keulen rond 5 m bedroeg. Het nog 80 km lange ijsdek kwam op 9 maart in beweging en veroorzaakte een plotselinge was, die te Nijmegen 4 m in 24 uur bedroeg en tijdelijk zelfs 2 m in 6 uur. Van groot belang was het, dat de Waal reeds geheel ijsvrij was; de was hield daardoor plotseling op en de topstand te Lobith kwam niet hoger dan 14,20 m + N.A.P.

De zeer snelle was deed ook het ijsdek op het Pannerdens Kanaal, dat moest voorkomen, dat het ijs door de Neder-Rijn zou worden afgevoerd, in beweging komen en afdrijven. Gelukkig was de Neder-Rijn geheel gebroken, zodat dit zonder moeilijkheden gepaard ging. De pijlerjukken van de Baileybrug te Arnhem werden niet beschadigd.

De IJssel had nog vast ijs tot nabij Westervoort. De normale afvoerverdeling werd hierdoor verstoord, zodat de IJssel 1/3 deel van zijn normale afvoer minder trok. Dank zij deze toestand bleven de wassen beperkt tot 4 à 4,5 m.

De Lek beneden Vreeswijk kon door ijsbrekers en de geringe scheepvaart praktisch in de gehele periode worden opgehouden.

Wat de kanalen betreft kan worden opgemerkt, dat het Noordzeekanaal steeds voor de grote vaart kon worden opgehouden, evenals het Merwedekanaal tussen Amsterdam en Vreeswijk.

Voor een meer gedetailleerd overzicht van de ijsopruiming op de grote rivieren en benedenrivieren wordt verwezen naar hoofdstuk 5 (blz. 47).

## HOOFDSTUK 2

### IJSBEZETTING OP DE BENEDENRIVIEREN EN ZEEARMEN

(Voor kunstmatige ijsopruiming zie hoofdstuk 5, § 16)

#### Nieuwe Maas voor Rotterdam

Op 19 december vertoonde zich hier het eerste drijfijis, dat op 25 december zijn grootste zwaarte bereikte, daarna geleidelijk minder werd en op 15 januari geheel verdwenen was.

Op 28 januari kwam weer drijfijis voor. Niettegenstaande op 15 februari ijsbrekers ingezet werden, kon niet worden voorkomen, dat op 17 februari de rivier vastzat, doch de rivier kon verder door ijsbrekers worden opgehouden. Op 14 maart was het laatste ijs verdwenen. In deze periode was scheepvaart alleen mogelijk voor krachtige schepen van 1 tot en met 3 februari, van 6 tot en met 8 februari en van 15 februari tot en met 12 maart.

#### Nieuwe Maas voor Vlaardingen

Op 21 december werd voor het eerst licht drijfijis waargenomen, dat op 3 januari weer geheel verdwenen was. Op 5 januari vertoonde zich weer licht drijfijis, waarna de rivier op 15 januari weer geheel ijsvrij was. De derde periode van drijfijis begon op 29 januari. Over het algemeen kwam slechts licht drijfijis voor, waarna op 15 maart de rivier weer ijsvrij was. Slechts op 31 januari was het drijfijis van dien aard, dat scheepvaart alleen mogelijk was voor krachtige schepen.

#### Scheur voor Maassluis

Licht drijfijis werd waargenomen van 21 december tot en met 2 januari. Op 5 januari kwam opnieuw licht drijfijis voor, doch op 15 januari was de rivier weer ijsvrij.

Op 28 januari begon de derde periode van licht drijfijis, welke aanhield tot 16 maart.

#### Brielse Maas voor Brielle

Op 21 december werd het eerste drijfijis waargenomen, hetwelk echter nog niet hinderlijk was voor de scheepvaart. Na van 27 december tot 5 januari ijsvrij te zijn geweest, werd op 6 januari de rivier wederom bedekt met drijfijis. Hiervan werd door de kleine schepen enige hinder ondervonden. Van 12 tot 26 januari was de rivier ijsvrij. Op 27 en 28 januari vormden zich grote ijsvelden, waardoor de vaart slechts mogelijk was voor krachtige schepen. Op 29 januari zette het ijs zich vast. Dit bleef zo tot 13 maart. Gedurende dit tijdvak was alle scheepvaart gestremd.

Ten gevolge van het ijsbreken op de Botlek op 13 maart was op 16 maart daaraanvolgende de rivier schoon.

Het *voetveer Nieuwesluis—Rozenburg* was van 28 januari tot 8 februari grotendeels en van 9 februari tot 13 maart geheel gestremd. Gedurende dit tijdvak ging het verkeer over het ijs.

#### Oude Maas voor Dordrecht

Op 19 december vertoonde zich op dit riviervak voor het eerst licht drijfijis, hetwelk geleidelijk zwaarder werd en zich op 21 december vastzette. Op 26 december geraakte het ijs weer los, waarna slechts licht drijfijis aanwezig bleef, terwijl op 31 december het ijs geheel uit de rivier was verdwenen.

Op 6 januari vertoonde zich opnieuw licht drijfijis, dat in zwaarte toenam. Op 8 januari zette het ijs zich vast beneden kmr 978. Daar boven was de rivier afwisselend bedekt met drijfijis. Op 11 en 12 januari was het gehele riviervak overdekt met licht drijfijis, dat op 13 januari was verdwenen. Na enig licht drijfijis op 14 januari was het ijs op 15 januari weer van de rivier verdwenen.

Op 27 januari vertoonde zich weer licht drijfijis, dat in zwaarte toenam en spoedig de rivier overdekte. Op 29 januari zat het ijs vast. Nadat op 3 februari beneden kmr 978 het ijs was gebroken, was van 4 tot en met 6 februari boven kmr 977,300 een gedeelte blank water, doch daar beneden was vast ijs. Van 7 februari tot en met 9 maart was het ijs op het gehele riviervak vast, behoudens een opengebroken geul voor doorvaart van de ijsbrekers naar de werf te Dordrecht.

Op 10 maart was de rivier boven kmr 976,600 blank, daar beneden vast. Nadat op 12 maart het ijs op dit riviervak was gebroken, was op 13 maart het ijs van de rivier verdwenen.

De vaart voor kleine schepen was gestremd van 19 tot en met 30 december 1946, van 6 tot en met 14 januari en van 27 januari tot en met 12 maart 1947.

De vaart voor grote schepen was gesloten van 21 tot en met 26 december 1946, van 8 tot en met 12 januari en van 29 januari tot en met 12 maart 1947.

De *veerdienst Dordrecht—Zwijndrecht* was voor alle verkeer gestremd van 22 tot en met 25 december, van 7 tot en met 10 januari en van 29 januari tot en met 11 maart.

Boven de kleine draaibrug van de spoorbrug te Dordrecht is een dukdalf verdwenen. Deze dukdalf deed echter geen dienst meer, weshalve hij niet meer is vervangen.

#### Oude Maas beneden het Mallegat en de Krabbegeul

Op 19 december vertoonde zich op dit riviervak voor het eerst licht drijfijis, hetwelk geleidelijk in zwaarte toenam. Op 22 december was de rivier met zwaar drijfijis overdekt. Van 23 tot en met 25 december zat het ijs vast; op 26 december geraakte het weder los en nam geleidelijk af. Op 30 december was het ijs van de rivier verdwenen.

Op 6 januari daaraanvolgende vertoonde zich weder licht drijfijis, dat in zwaarte toenam en tot en met 15 januari de rivier in afwisselende mate bedekte, doch zich niet vastzette.

Op 16 januari was het ijs weer van de rivier verdwenen.

Op 27 januari vertoonde zich opnieuw licht drijfijis, dat snel toenam en op 28 januari de rivier overdekte. Op 29 januari zette het ijs zich vast. Op 11 en 12 maart werd de rivier opengebroken. Op 13 maart vertoonde zich nog enig drijfijis, terwijl op 14 maart de rivier ijsvrij was.

De vaart voor kleine schepen was gestremd van 19 tot en met 29 december, van 6 tot en met 15 januari en van 27 januari tot en met 13 maart 1947.

De vaart voor grote schepen was gesloten van 23 tot en met 26 december 1946 en van 29 januari tot en met 12 maart 1947.

De *veerdienst Puttershoek—Grote Lindt* was voor alle verkeer gestremd van 19 tot en met 30 december, van 6 tot en met 14 januari, van 27 tot en met 31 januari en van 10 tot en met 15 maart; van 1 februari tot en met 9 maart vond de overtocht over het ijs plaats.

De *veerdienst Goidschulzoord—Rhoon* was gestremd van 20 tot en met 22 december, waarna tot en met 1 januari de overtocht alleen overdag op ongeregelde tijden plaats vond. Van 6 tot en met 8 januari was de dienst weer gestremd en had daarna tot en met 16 januari op ongeregelde tijden plaats. Van 27 tot en met 30 januari vond geen overtocht plaats. Van 31 januari tot en met 11 maart was de overtocht mogelijk over het ijs, terwijl van 12 tot en met 14 maart de dienst op ongeregelde tijden werd onderhouden. Op 15 maart was de dienst weer normaal.

*Schade.* Aan de rijkskribben, strokdammen en belopen werd schade aangericht. De kosten van herstel bedroegen ca. f 6218.

Twee op verzoek van het Loodswezen boven en beneden de Barendrechtse brug geplaatste peil-schalen voor de zeevaart zijn verdwenen.

De aanlegsteigers van het veer Puttershoek—Grote Lindt werden aan beide oevers zwaar en de veerdammen van het veer Nieuw-Beijerland—Hekelingen aan beide oevers licht beschadigd.

De kosten van herstel van de beide laatstgenoemde beschadigingen komen niet voor rijksrekening.

#### Spui en Berengat

Op 19 december vertoonde zich het eerste drijfijis, dat op 20 december de rivier overdekte. Van 21 tot en met 27 december zat het ijs vast. Op 27 december werd het ijs gebroken, waarna het drijfijis geleidelijk afnam en op 31 december geheel van de rivier was verdwenen.

Op 5 januari daaraanvolgende vertoonde zich weer licht drijfijis, dat op 6 januari de rivier overdekte en zich vastzette. Tot 12 januari bleef het ijs vast, waarna het werd gebroken. Tot 15 januari bleef de rivier beneden Zuidland nog met drijfijis overdekt, daar boven was het blank water. Op 16 januari kwam met de vloed nog wat drijfijis naar binnen, doch op 17 januari was het ijs van de rivier verdwenen.

Op 27 januari vertoonde zich opnieuw licht drijfijis, dat geleidelijk in zwaarte toenam. Van 29 januari tot en met 13 maart zat het ijs vast. Op 13 en 14 maart werd de rivier opengebroken, waarna nog tot en met 16 maart enig drijfijis aanwezig bleef. Op 17 maart was het ijs geheel van de rivier verdwenen.

De vaart voor kleine schepen was gestremd van 20 tot en met 30 december 1946, van 5 tot en met 16 januari en van 27 januari tot en met 16 maart 1947.

De scheepvaart was geheel gesloten van 21 tot en met 27 december 1946, van 6 tot en met 12 januari en van 29 januari tot en met 14 maart 1947.

De betonning in het Spui en Berengat is opgenomen op 19 december en weder gelegd op 28 maart.

De *veerdienst Hekelingen—Nieuw-Beijerland* was gestremd van 19 tot en met 31 december en van 6 tot en met 15 januari; in deze perioden werd het voetgangersverkeer onderhouden met een roeiboort. Van 27 januari tot en met 17 maart was de overtocht opnieuw gestremd voor rijverkeer. Het voetgangersverkeer was gestremd van 27 tot en met 30 januari; van 31 januari tot en met 13 maart was overtocht

over het ijs mogelijk en van 14 tot en met 17 maart werd per roeiboort overgezekt. Op 18 maart was de dienst weer normaal.

*Schade.* Aan de rijkskribben is ijsschade ontstaan. De kosten van herstel bedroegen ca. f. 150.

### **Noord**

Op 19 december werd het eerste drijfijis waargenomen op de rivier, hetwelk zich afwisselend vertoonde tot en met 28 december. Op 29 december was de gehele rivier ijsvrij. Op 6 januari daaraanvolgende vertoonde zich weer licht drijfijis tot 13 januari. Van 14 tot en met 26 januari was de rivier ijsvrij. Op 27 januari vertoonde zich opnieuw licht drijfijis, dat spoedig in zwaarte toenam. Op 30 januari zette het ijs zich vast, en wel van kmr 976 tot kmr 981. Het verdere gedeelte van de Noord was gedeeltelijk met licht drijfijis bedekt, dat af en toe met de vloed kwam aandrijven en werd afgevoerd. Nadat op 7 maart het ijs op dit riviervak was gebroken, was op 8 maart het ijs verdwenen.

De vaart voor kleine schepen was gestremd van 20 tot en met 28 december 1946 en van 28 januari tot en met 8 maart 1947.

De scheepvaart was geheel gesloten van 23 tot en met 25 december 1946 en van 29 januari tot en met 8 maart 1947.

*Schade.* Er werd aan rijkswerken geen ijsschade aangericht.

### **Mallegat en Dordtse Kil**

Op 19 december vertoonde zich hier voor het eerst licht drijfijis, dat op 20 december de rivier overdekte. Het ijs zat vast van 22 tot en met 28 december, waarna de rivier nog tot en met 31 december met drijfijis overdekt bleef. Op 1 januari daaraanvolgende was nog licht drijfijis aanwezig, dat op 2 januari was verdwenen. Op 6 januari vertoonde zich weder licht drijfijis, dat snel in zwaarte toenam en zich op 7 januari vastzette. Op 9 januari geraakte het ijs weer los en op 10 januari was de rivier blank. Van 11 tot en met 14 januari was de rivier in afwisselende mate overdekt met drijfijis, dat op 15 januari was verdwenen.

Op 26 januari werd opnieuw drijfijis waargenomen, dat op 28 januari de rivier geheel overdekte en zich op 1 februari vastzette. Op 3 en 4 februari was het ijs los, doch bleef de rivier geheel overdekt, behalve aan de benedenmond, waar 6/10 drijfijis aanwezig was. Op 5 februari zette het ijs zich weer vast en bleef nu vast tot 11 maart, behoudens een smalle geul, die werd gebroken en opengehouden voor doorvaart van de ijsbrekers naar Dordrecht. Op 11 en 12 maart werd de gehele rivier opengeboken. Op 13 maart was het ijs geheel van de rivier verdwenen.

De vaart voor kleine schepen was gestremd van 20 december 1946 tot en met 1 januari 1947, van 6 tot en met 14 januari en van 27 januari tot en met 12 maart 1947.

De scheepvaart was gesloten van 22 tot en met 28 december 1946, van 7 tot en met 9 januari en van 1 februari tot en met 12 maart 1947.

De *veerdienst Wieldrecht—'s-Gravendeel* was voor rijverkeer gestremd van 23 tot en met 29 december, van 8 tot en met 12 januari en van 8 februari tot en met 10 maart. Voetgangers konden steeds met een sleepboot worden overgezekt.

*Schade.* Aan de rijkskribben is schade ontstaan en een dukdalf is geheel verdwenen. Deze werd vervangen.

### **Hollands Diep boven Moerdijk**

Op 17 december werden de tonnen uit de rivier verwijderd, terwijl zich op 18 december op deze rivier het eerste lichte drijfijis vertoonde, dat geleidelijk toenam en de rivier nabij de bruggen geheel overdekte. Daarna was de ijsbezetting afwisselend en op 30 december was de rivier weer ijsvrij. Op 6 januari daaraanvolgende vertoonde zich opnieuw licht drijfijis, dat tot 8 januari de rivier over 2/10 der breedte bedekte. Van 9 tot 11 januari vertoonde zich zwaar drijfijis, dat afwisselend de rivier van 8/10 tot 2/10 der breedte overdekte, terwijl op 12 en 13 januari licht drijfijis aanwezig was over 2/10 der breedte. Op 14 januari was de rivier ijsvrij.

Op 28 januari vertoonde zich weer licht drijfijis, dat de rivier bijna geheel overdekte en snel in zwaarte toenam. Van 31 januari tot en met 1 februari was de rivier geheel met zwaar drijfijis overdekt, daarna was de ijsbezetting wat afwisselend, doch tot en met 11 maart was de rivier voor het grootste gedeelte met zwaar drijfijis overdekt. Daarna verdween het ijs zeer snel en na enig verspreid licht drijfijis was de rivier op 14 maart weer geheel ijsvrij.

De vaart voor kleine schepen was gestremd van 18 tot en met 28 december 1946 en van 28 januari tot en met 13 maart 1947.

De scheepvaart was gedurende deze periode alleen met speciaal voor ijsvaart bestemde schepen mogelijk. De tonnen waren op 20 maart 1947 weder herlegd.

De *veerdienst Willemstad—Numansdorp* was gestremd van 22 tot en met 30 december, van 6 tot en met 10 januari en van 28 januari tot en met 15 maart. Voor het overbrengen van post heeft op ongeregelde tijden een sleepboot gevaren.

De *veerdienst Zijpe—Numansdorp* heeft gedurende de ijsperioden slechts éénmaal per dag gevaren. (Alleen overdag wegens de onzekere positie der gasboeien.) Van 23 tot en met 26 februari was de dienst gestaakt, daar de pont dienst deed op het traject Zijpe—Anna Jacoba.

*Schade.* Aan rijkskribben en strekdammen werd ijsschade aangericht, waarvan de kosten van herstel ca. f 1880 bedroegen.

#### Hollands Diep beneden Moerdijk

Op 17 december vertoonde zich het eerste lichte drijfijis, dat geleidelijk toenam. Op 19 december was de rivier nabij de bruggen overdekt met licht drijfijis, terwijl hij nabij Willemstad over 5/10 der breedte met drijfijis was overdekt. Nabij de bruggen was het ijs van 21 tot en met 23 december 's morgens vast, doch werd dagelijks gebroken. Tot en met 30 december bleef nog ca. 7/10 drijfijis aanwezig, waarna het ijs geleidelijk afnam en op 2 januari geheel uit de rivier was verdwenen.

Op 6 januari daaraanvolgende vertoonde zich opnieuw licht drijfijis, dat snel in zwaarte toenam en op 7 januari de rivier overdekte. Van 8 tot en met 10 januari was alleen langs de noorderwal in afwisselende mate drijfijis aanwezig. Op 11 januari was de rivier geheel overdekt en op 12 januari langs de noorderwal voor 5/10 bedekt met drijfijis. De 13de januari was de rivier blank. Na enig verspreid drijfijis op 14 januari was op 15 januari het ijs van de rivier verdwenen.

Op 28 januari vertoonde zich weer drijfijis op de rivier, dat aanvankelijk de gehele rivier overdekte en snel zwaarder werd. De 31ste januari zette het ijs zich aan de noorderwal vast en bleef daar gemiddeld over de halve rivierbreedte vastzitten. Het overige deel der rivier was afwisselend met zwaar drijfijis overdekt. Deze toestand bleef bestaan tot 11 maart, op welke datum het ijs weer losraakte en van de rivier verdween. Na enig verspreid drijfijis op 12 en 13 maart was de rivier op 14 maart geheel ijsvrij.

De vaart voor kleine schepen was gestremd van 18 december 1946 tot en met 2 januari 1947, van 6 tot en met 12 januari en van 28 januari tot en met 13 maart 1947.

De scheepvaart was gedurende deze periode alleen mogelijk met speciaal voor de vaart door ijs gebouwde schepen.

*Schade.* Aan de leidammen en kribben in het Hellegat is ijsschade ontstaan. De kosten van herstel bedroegen ca. f 555.

#### Haringvliet, Vuile Gat en Slijkgat

Op 19 december vertoonde zich hier het eerste drijfijis, dat geleidelijk toenam en van 25 tot en met 27 december de rivier overdekte. Daarna begon het ijs af te nemen en was op 2 januari verdwenen.

Van 6 tot en met 15 januari was weder drijfijis op de rivier aanwezig.

Op 28 januari werd opnieuw drijfijis waargenomen, dat geleidelijk in zwaarte en hoeveelheid toenam en de rivier afwisselend bedekte tot 13 maart, waarna het ijs afnam. Op 17 maart was het ijs van de rivier verdwenen.

De vaart voor kleine schepen was gestremd van 19 december 1946 tot en met 2 januari 1947, van 6 tot en met 15 januari en van 28 januari tot en met 16 maart 1947.

Gedurende deze perioden was alleen scheepvaart mogelijk met krachtige vaartuigen.

Het Zuiderdiep was gedurende de vorstperiode van boven Stellendam tot de haven van Goedereede overdekt met een aaneengesloten ijsvlakte.

Langs de haven van Goedereede ging zwaar drijfijis, doch de rivier was niet versperd.

De *passagiersdienst Hellevoetsluis—Middelharnis* van de Rotterdamse Tramweg Maatschappij heeft veel hinder van het drijfijis ondervonden, maar werd voortdurend onderhouden, zij het dan ook zeer onregelmatig en met grote vertraging.

De *sleepdienst* van de R.T.M. was gestremd van 20 tot 30 december 1946, van 6 tot 12 januari 1947 en van 29 januari tot 13 maart.

De vaart voor kleine schepen was gestremd van 21 december 1946 tot 13 januari 1947 en van 28 januari tot 13 maart 1947. Gedurende deze perioden was de vaart slechts mogelijk voor sterke of speciaal voor de vaart door ijs gebouwde schepen.

De *veerdienst Numansdorp—Den Bommel* was gestremd van 23 tot en met 30 december, van 7 tot en met 14 januari en van 29 januari tot en met 13 maart.

De *veerdienst Dintelsas—Ooltgensplaat* is niet gestaakt, doch heeft in de perioden van 19 tot en met 29 december, van 6 tot en met 10 januari en van 23 januari tot en met 11 maart onregelmatig gevaren.

### Hellegat en Volkerak

Op 18 december werd op deze stromen het eerste drijfijis waargenomen langs de oevers. Het ijs nam snel toe en overdekte de stromen van 19 tot en met 26 december geheel, waarna het begon af te nemen en op 31 december was verdwenen.

Van 5 tot en met 11 januari daaraanvolgende werd opnieuw licht drijfijis waargenomen. Op 12 januari was het ijs van de stromen verdwenen.

Op 22 januari vertoonde zich weder licht drijfijis, dat geleidelijk toenam en de stromen afwisselend van 5/10 tot 7/10 der breedte bedekte tot 9 maart, op welke datum nog slechts 1/10 drijfijis aanwezig was. Tot 16 maart werd nog verspreid drijfijis waargenomen en op 17 maart was het ijs geheel verdwenen.

De vaart voor kleine schepen was gestremd van 19 tot en met 29 december, van 6 tot en met 11 januari en van 22 januari tot en met 16 maart.

Gedurende deze perioden was scheepvaart alleen mogelijk voor krachtige schepen.

De vluchthaven te Dinteloord was dichtgevroren van 20 tot en met 29 december 1946, van 7 tot en met 10 januari 1947 en van 23 januari tot en met 12 maart 1947, in welke perioden resp. 5, 4 en 4 motorschepen overwinterden.

### Krammer, Grevelingen en Brouwershavense Gat

Op deze stromen werd ijs waargenomen van 21 tot en met 27 december. Gedurende deze periode was slechts licht drijfijis aanwezig.

Van 8 tot en met 14 januari daaraanvolgende werd opnieuw ijs waargenomen; thans was zwaar drijfijis aanwezig.

Op 28 januari vertoonde zich weer drijfijis, dat afwisselend deze stromen bleef bedekken tot en met 13 maart. Op 14 maart was het ijs verdwenen.

De vaart voor kleine schepen was gestremd van 8 tot en met 12 januari en van 28 januari tot en met 12 maart.

De scheepvaart was van 8 tot en met 12 januari en van 30 januari tot en met 16 februari alleen mogelijk voor krachtige schepen en was gesloten van 17 februari tot en met 10 maart.

### Zijpe, Mastgat en Keten

Op deze stromen werd het eerste drijfijis waargenomen op 22 december. Het ijs bedekte de stromen in afwisselende mate en was op 31 december verdwenen. Voor de tweede maal werd ijs waargenomen van 8 tot en met 12 januari daaraanvolgende; op 13 januari was het verdwenen.

De 29ste januari vertoonde zich opnieuw drijfijis, dat snel in zwaarte toenam en tot 14 maart aanwezig bleef. Na enig verspreid drijfijis tot en met 16 maart was op 17 maart het ijs geheel van deze stromen verdwenen.

De vluchthaven in de Stoofpolder aan het Zijpe is gedurende de beide eerste vorstperioden niet geheel dichtgevroren geweest. In- en uitvaren bleef steeds mogelijk. De haven was geheel dichtgevroren van 28 januari tot en met 16 maart. Gedurende deze tijd overwinterden 14 motorschepen.

De *veerdienst Zijpe—Anna Jacoba* is steeds onderhouden, doch ondervond bij laagwater grote vertraging wegens ijsvorming onder de aanlegpontoon.

### Oosterschelde (oostelijk gedeelte)

Op deze stroom werd het eerste drijfijis waargenomen op 20 december. Het drijfijis nam toe tot 26 december, waarna het begon af te nemen en op 30 december verdwenen was.

Op 7 januari daaraanvolgend werd opnieuw drijfijis waargenomen, dat deze stroom in afwisselende mate bedekte en op 13 januari weder was verdwenen.

Op 28 januari werd weer drijfijis waargenomen, dat geleidelijk toenam en van 3 tot en met 24 februari de stroom geheel overdekte, waarna het ijs begon af te nemen en op 18 maart geheel verdwenen was.

De vaart voor kleine schepen was gestremd van 23 tot en met 26 december, van 7 tot en met 10 januari en van 28 januari tot en met 16 maart.

Gedurende deze perioden was scheepvaart alleen mogelijk voor krachtige vaartuigen, terwijl van 3 tot en met 24 februari de scheepvaart gesloten was.

### Oosterschelde (westelijk gedeelte)

In de omgeving van Colijnsplaat werd op 24 en 25 december 1946, op 8 en 9 januari 1947 en van 29 januari tot 13 maart 1947 drijfijis waargenomen. Hierdoor was de scheepvaart gestremd van 8 februari



tot 1 maart en van 4 tot 9 maart. De scheepvaart bleef voor krachtige vaartuigen mogelijk van 4 tot 7 februari en op 10 maart. Kleine motorvaartuigen ondervonden op 2 februari hinder, terwijl de zeilvaart in de periode van 29 januari tot 1 februari en op 2 en 3 maart werd belemmerd.

Nabij het Goesse Sas werd op 20 december voor de eerste maal licht drijfijis waargenomen. Deze toestand duurde tot 4 januari. Van 6 tot 10 januari werd voor de tweede maal licht drijfijis waargenomen, terwijl op 7 en 8 januari het water half bedekt was.

Voor de derde maal werd op 28 januari drijfijis waargenomen; op 30 januari was de rivier van 3/4 tot geheel overdekt en voor de scheepvaart gesloten. Deze toestand handhaafde zich tot 10 maart, in welke periode de rivier over afwisselende breedten tot geheel met drijfijis was overdekt. Op 11 maart kwam geen ijs van betekenis meer voor en was de rivier weer bevaarbaar.

De *veerdienst over de Oosterschelde* werd van 30 januari tot 19 maart 1947 gestaakt.

### **Veergat, Zandkreek en Sloe**

Op 19 december 1946 werd te Kortgene het eerste drijfijis waargenomen en op 22 december was de rivier over de volle breedte met zwaar drijfijis bezet. Het ijs zette zich op 23 december tijdens eb vast en bleef in die toestand tot 25 december, waarna op de rivier tot 31 januari afwisselend licht tot zwaar drijfijis over de volle breedte werd waargenomen. Op laatstgenoemde datum zette het ijs zich wederom bij eb vast; de daaropvolgende dag was het weer drijvende tot het zich op 4 februari weer vastzette tot 11 maart. Op 17 maart was het ijs verdwenen.

De scheepvaart was geheel gestremd van 23 tot 25 december 1946 en van 10 februari tot 12 maart, terwijl op 22 en 26 december, van 29 tot 31 januari en van 4 tot 9 februari de scheepvaart alleen mogelijk was voor krachtige vaartuigen.

De *veerdienst Wolphaartsdijk—Kortgene* was in het tijdvak van 22 december 1946 tot 16 maart 1947 gestremd op 7 februari en van 10 februari tot 11 maart. Op gebrekkige wijze werd in de laatstgenoemde periode de verbinding over het ijs onderhouden, waarbij ook nog enkele auto's overkwamen. Op de overige dagen kon de overtocht afwisselend normaal of op ongeregelde tijden plaats hebben.

In het Veergat en het Sloe werd meestal licht, een enkele maal zwaar drijfijis waargenomen van 8 tot 10 januari en van 28 januari tot 12 maart. De scheepvaart ondervond hier slechts op enkele dagen hinder van het drijfijis.

De *veerdienst Vere—Kamperland* was gestremd van 13 februari tot 8 maart en kon slechts op ongeregelde tijdstippen worden onderhouden van 7 tot 12 februari. Het ijs in de Zandkreek werd van 12 tot en met 16 maart gebroken (van rijkswege).

### **Westerschelde**

Van 5 tot 10 januari werden bij Bath verspreide ijsschollen waargenomen. Op 28 januari werd wederom drijfijis waargenomen, dat in zodanige mate toenam, dat van 29 januari af de rivier ter plaatse voor de kleine schepen gesloten was. Na 29 januari werd de toestand voor de zeevaart iets gunstiger, doch over het algemeen was tot 6 maart de vaart alleen nog mogelijk voor vrij krachtige vaartuigen. Van 6 maart af was de toestand voor de kleine schepen nog steeds hinderlijk. Op 11 maart werd het laatste ijs gemeld.

Bij Waarde werd het eerste ijs waargenomen op 29 januari. De volgende dagen nam de hoeveelheid toe. De toestand was afwisselend naar gelang van stroom en wind; soms was de rivier zover het oog reikte overdekt, soms was er een strook licht of zwaar drijfijis, nu eens onder de wal, dan weer meer rivierwaarts of werden enkele verspreide ijsvelden waargenomen. Deze toestand bleef tot en met 4 maart. Nadien bleven er nog enkele verspreide schollen of een smalle ijstrook tot en met 11 maart. Op 12 maart was de rivier ijsvrij.

Voor de buitenhaven te Hansweert werd op 22 december 1946 en op 7 januari 1947 licht drijfijis waargenomen, dat niet hinderlijk was voor de scheepvaart. Op 28 januari was opnieuw licht drijfijis voor de haven aanwezig. Op 29 januari was de haven met zwaar drijfijis bedekt. Deze toestand bleef, afhankelijk van stroom- en windrichting, vrijwel onveranderd bestaan tot 7 maart, toen voor de haven een brede strook ijsvrij water werd aangetroffen. Op 8 en 9 maart was er weer veel drijfijis, dat nadien snel afnam, zodat op 12 maart de rivier zo goed als ijsvrij was.

De *veerdienst Kruiningen—Perkpolder* ondervond alleen bij het invaren van de havens te Kruiningen en te Perkpolder veel hinder, doch kon in werking blijven.

Te Terneuzen werd het eerste lichte drijfijis waargenomen op 29 januari 1947. De scheepvaart ondervond geen noemenswaardige hinder. Van 31 januari tot 6 maart was de scheepvaart alleen mogelijk voor krachtige schepen. In deze periode veranderde de ijstoestand vaak ten gevolge van getij en wind, doch de hierdoor soms ontstane stroken open water hielden lang stand. Op 7 maart werd de vaart — zij

het sterk gehinderd — weer mogelijk voor schepen met minder vermogen. Het laatste drijfijis werd op 10 maart waargenomen.

Te Vlissingen werd het eerste ijs van betekenis op 29 januari waargenomen. Dit ijs vermeerderde in korte tijd in die mate, dat op 30 januari reeds de vaart voor kleine schepen moest worden gestaakt. Op 1 februari was de vaart alleen nog mogelijk voor krachtige vaartuigen en op 10 februari was de rivier voor het grootste gedeelte met drijfijis bedekt, waardoor de vaart alleen nog voor zeeschepen mogelijk was. Deze toestand bleef tot 6 maart voortduren, waarna de ijshoeveelheid geleidelijk afnam, zodat op 11 maart de lichtere motor- en stoomvaart en op 14 maart de zeilvaart weer mogelijk was.

De *veerdienst Vlissingen—Breskens* is van 18 februari tot 8 maart gestremd geweest.

Te Westkapelle werd voor het eerst op 10 februari drijfijis waargenomen. Dit ijs was niet hinderlijk voor de scheepvaart, maar groeide geregeld aan. Tot 14 maart, op welke datum het laatste ijs werd gezien, was de ijshoeveelheid ten gevolge van wind en stroom afwisselend, zodat op 1 maart aldaar zelfs geen ijs kon worden waargenomen. Slechts van 19 tot en met 24 februari kon van werkelijke hinder voor de scheepvaart worden gesproken.

De zeevaart op de Westerschelde is gedurende deze ijsperiode nimmer geheel gestremd geweest, doch was gedurende de ernstige ijsgang alleen overdag mogelijk, mede doordat de betonning onklaar was geworden of was weggenomen.

## HOOFDSTUK 3

### IJSBEZETTING OP DE GROTE RIVIEREN

#### § 4. IJssel

Een algemeen overzicht van de ijsbezetting geeft bijlage 1, waarop van dag tot dag is aangegeven, op welke gedeelten van de rivier vast ijs of drijfijis werd aangetroffen.

De tijdens de ijsbezetting voorgekomen waterstanden zijn opgenomen in bijlage 5 en grafisch voorgesteld in bijlage 9.

Het eerste drijfijis werd op 17 december beneden Katerveer waargenomen. De volgende dag was er reeds drijfijis tot kmr 885 over 0,2 tot 0,6 der breedte, terwijl van kmr 977,600 tot 979,600 en beneden kmr 982 vast ijs voorkwam.

De schipbrug te Deventer werd opgeborgen en de veerponten te Olst, Wijhe en Katerveer werden uit de vaart genomen. Overtocht voor voetgangers en wielrijders te Deventer geschiedde per roeiboot of over de spoorbrug, te Olst en Wijhe per roeiboot.

Op 19 december breidde het drijfijis zich bovenwaarts uit tot de IJsselkop. Te Westervoort werd de tijdelijke schipbrug weggenomen, eveneens te Doesburg, terwijl te Bronkhorst de veerpont uit de vaart genomen moest worden.

Op 20 december strekte het vaste ijs zich uit tot Deventer en op 21 december tot Gorssel. Bovenwaarts tot de IJsselkop was de rivier van 0,4 tot 0,6 bedekt met drijfijis. Op 22 december breidde het vaste ijs zich uit tot Doesburg, terwijl op 23 december de gehele rivier, behoudens enkele open vakken, met vast ijs bedekt was. Deze toestand duurde tot 31 december. Het ijs kwam toen door de ingevallen dooi op het bovengedeelte in beweging. Op 2 januari was de rivier ijsvrij van de IJsselkop tot kmr 953, terwijl van kmr 953 tot 963 drijfijis voorkwam. De schipbruggen te Doesburg en Deventer werden weer gelegd en de veerponten te Bronkhorst en Olst in dienst gesteld. Beneden kmr 963 was de rivier met vast ijs bezet met uitzondering van het gedeelte tussen kmr 979 en 995,500, waar drijfijis voorkwam over 0,8 der breedte. Door ijsbrekers werd hier gebroken.

Het open water breidde zich uit: op 3 januari tot kmr 969, op 4 januari tot kmr 977, terwijl drijfijis voorkwam tot kmr 983 en daar beneden vast ijs. Door de opnieuw ingevallen vorst vormde zich weer drijfijis. Op 6 januari was er drijfijis van kmr 878,600 tot kmr 972. Benedenwaarts hiervan was de rivier met vast ijs bezet, behoudens een paar open vakken. De schipbruggen te Doesburg en Deventer en de veerponten werden weer opgenomen. Op 7 januari zette het ijs zich vast tot 3 km beneden Zutphen, verder bovenwaarts bevond zich drijfijis. Op 8 januari breidde het vaste ijs zich uit tot 2 km beneden Dieren. Op 9 januari was de IJssel van het IJsselmeer tot kmr 900 vast, terwijl verder drijfijis voorkwam. Op 11 januari was de gehele IJssel vast.

Op het bovengedeelte kwam de 12de januari het ijs in beweging, zodat op 14 januari de rivier van de IJsselkop tot Gorssel ijsvrij was.

Op 15 januari geraakte de rivier tot Wijhe ijsvrij, de overtocht te Deventer, Olst en Wijhe werd weer normaal. Beneden Wijhe kwam drijfijis voor over de gehele breedte der rivier. 16 januari was de gehele rivier weer ijsvrij.

Op 26 januari begon voor de derde maal een ijsperiode.

Beneden kmr 966 kwam drijfijis voor, dat zich op 27 januari had uitgebreid over de gehele lengte der rivier van 0,6 tot 1,0 der breedte. In de namiddag zette het ijs zich beneden kmr 985 vast. De schipbruggen te Doesburg en Deventer werden weggenomen; de veerponten te Bronkhorst, Olst, Wijhe en Katerveer gingen uit de vaart. De overtocht te Doesburg vond plaats per motorboot, te Deventer, Olst en Wijhe per roeiboot. Op 29 januari breidde het vaste ijs zich uit tot Gorssel; de schipbrug te Deventer werd weer gelegd; de overtocht was echter alleen voor voetgangers, rijwielen en motorrijwielen. Het vaste ijs breidde zich verder uit: op 30 januari tot kmr 914 nabij Dieren, op 31 januari tot kmr 895 te Doesburg en ten slotte was op 1 februari de gehele rivier met ijs bezet. Te Doesburg was een sleuf in het ijs gebroken, waardoor overtocht voor voetgangers per motorboot mogelijk was.

Van 2 februari tot 10 maart kwam in de ijsbezetting geen noemenswaardige verandering.

Te Velp, Rheden en Dieren werd een pad voor voetgangers over het ijs aangelegd. Op 15 februari werd te Deventer verkeer over de schipbrug toegelaten tot een gewicht van 5000 kg. Op 26 februari werd de overtocht per motorboot te Doesburg gestaakt en werd een pad voor voetgangers over het ijs gemaakt.

Op 10 maart kwam het ijs van kmr 878,600 tot kmr 885 in beweging. Ten gevolge van het wassende water moest de schipbrug te Deventer worden weggenomen. Daags daarna ontstond er beweging in het ijs beneden kmr 885, waar het hier en daar op elkaar schoof en weer vast ging zitten. Te Doesburg werd de schipbrug en te Bronkhorst werd de veerpont weer in dienst gesteld.

De ijsbrekers „Pampus” en „Erasmus” aan het werk  
op de Neder-Rijn in de bocht van Malburgen



Losgebroken schotsen van to groot formaat worden gescherfd



Grote schotsen worden van het  
vaste ijsdek afgebroken



De „Pampus” stoot op het vaste ijsdek



De ijsploeg van de „Erasmus” scheurt het ijs van onder  
naar boven open

Op 12 maart was de rivier bovenwaarts kmr 910 ijsvrij. Van kmr 910 tot kmr 913 en van kmr 929 tot kmr 939 kwam drijfs voor. Overigens was de rivier nog nagenoeg geheel met vast ijs bezet.

Op 13 maart was de rivier bovenwaarts kmr 950 ijsvrij; benedenwaarts zette het ijs zich in beweging; bij Wijhe kwam het weer vast te zitten.

De 14de maart zette het ijs beneden Wijhe zich in beweging, doch ging weer vastzitten. De schipbrug te Deventer werd weer gelegd.

Ten slotte kwam er 15 maart weer beweging in het ijs en tegen de avond was de gehele rivier ijsvrij.

IJsopschuivingen van betekenis deden zich tijdens de ijsbezetting niet voor; te Katerveer waren twee ijsbrekers gestationeerd, welke zich bepaalden tot het ijsvrij houden van de Baileybrug en het breken van het ijs beneden Katerveer tot het Keteldiep.

Alle op de rivier aanwezige vaartuigen konden zich tijdig bergen, en wel als volgt:

Haven te Westervoort . . . . .	6 vaartuigen;
Haven te Rheden . . . . .	6 vaartuigen;
Haven te Doesburg . . . . .	41 vaartuigen;
Havens te Zutphen . . . . .	26 vaartuigen;
Havens te Deventer . . . . .	62 vaartuigen;
Havens te Katerveer . . . . .	5 vaartuigen en 1 pont;
Havens te Kampen . . . . .	26 vaartuigen, 4 woonarken en 4 bakken;
Kaden te Kampen . . . . .	12 vaartuigen.

Voorts lagen langs de rivier, buiten het vaarwater tussen de kribben of achter veerdammen de volgende vaartuigen:

te Westervoort . . . . .	2 vaartuigen;
te Doesburg . . . . .	1 veerpont en een volledige schipbrug;
te Dieren . . . . .	3 vaartuigen in de mond van het Apeldoorns Kanaal;
te Bronkhorst . . . . .	1 veerpont;
te Terwolde . . . . .	1 sleepschip in de monding van de haven der steenfabriek „Scherpenhof”;
te Olst . . . . .	2 vaartuigen;
in het Hattemmergat . . . . .	3 zandzuigers;
bij kmr 978,900 (l.o.) . . . . .	1 vaartuig;
bij kmr 988,000 (r.o.) . . . . .	1 vaartuig en 1 woonark.

*Schade.* De aan de rijkswerken toegebrachte schade bestond in hoofdzaak uit beschadiging van steenbezettingen en bestortingen van kribben en strekdammen, terwijl meerdere kribben achterloops werden. Voorts werden peilschalen en enkele kilometerborden beschadigd; talrijke wortelpalen zijn gebroken en veel kribbakens en enkele holbakens verloren gegaan.

De aan objecten van derden toegebrachte schade bepaalde zich tot de vernieling van een tijdelijke los- en laadsteiger met kraan te Westervoort.

## § 5. NEDER-RIJN EN LEK

Een algemeen overzicht van de ijsbezetting geeft bijlage 2, waarop van dag tot dag is aangegeven, op welke gedeelten van de rivier vast ijs of drijfs werd aangetroffen. De tijdens de ijsbezetting voorgekomen waterstanden zijn opgenomen in bijlage 6 en grafisch voorgesteld in bijlage 10.

Het eerste drijfs op Neder-Rijn en Lek werd waargenomen op 17 december 1946 tussen kmr 975 en kmr 982. Daarna nam het drijfs sterk toe, zodat op 19 december op de gehele rivier van Pannerden tot Krimpen a/d Lek drijfs voorkwam tot 1/10 en op sommige plaatsen over de gehele breedte. De zeilvaart moest worden gestaakt, alleen stoom- en motorvaart was nog mogelijk van Schoonhoven tot Pannerden. Op 21 december was op de gehele rivier de scheepvaart gestremd.

Op 21 december zette het ijs zich vast van kmr 971 tot kmr 937. Met ijsbreken werd begonnen bij kmr 971, dit vorderde tot kmr 948, doch verder kwamen de ijsbrekers niet. Deze toestand duurde voort tot 1 januari, toen het ijs over de gehele rivier in beweging geraakte.

Op 23 december was het vaste ijsdek reeds aangegroeid tot kmr 878 (bij Arnhem) en de volgende dag tot Pannerden. Deze toestand bleef ongewijzigd tot 30 december, toen het ijs tussen Pannerden en Arnhem losraakte. De volgende dag raakte ook het gedeelte van Arnhem tot kmr 893 ijsvrij, terwijl tot kmr 933 het ijs in beweging kwam. Op 1 januari 1947 was de rivier tot kmr 933 nagenoeg ijsvrij, op enkele plaatsen na, waar nog drijfs voorkwam. Beneden kmr 933 kwam slechts weinig verandering in de ijstoestand. Een ijsveld van ongeveer 5 km lengte met daar beneden drijfs van 1/10 tot 5/10 van de rivierbreedte bleef vastzitten tot de tweede ijsperiode, welke op 6 januari aanving.

Op 1 januari was de scheepvaart weer mogelijk tussen Pannderden en Leksensveer, de volgende dag tot Wijk bij Duurstede. De scheepvaart op Krimpen a/d Lek bleef de gehele periode gestremd.

Gedurende de ijsbezetting moest op 21 december door een ijsbreker assistentie worden verleend aan het s.s. „Willem Hendrik”, dat in het ijs was vastgeraakt. Overigens konden alle zich op de rivier bevindende vaartuigen zich tijdig bergen, en wel als volgt:

Haven van Malbruggen te Arnhem: 103 vaartuigen, 6 sleepboten, 1 hijsblok, 4 bakken.

Oude Haven te Arnhem: 12 vaartuigen, 8 woonarken, 4 motorboten, 1 bak.

Haven van de N.V. Arnhemse Stoomsleephelling Mij. te Arnhem: 13 vaartuigen, 2 woonarken, 3 sleepboten.

Haven te Renkum: 15 vaartuigen met eigen beweegkracht, 19 vaartuigen zonder eigen beweegkracht, 8 overige vaartuigen (woonarken, bakken, enz.).

Haven van Wageningen: 14 vaartuigen met eigen beweegkracht, 11 vaartuigen zonder eigen beweegkracht, 14 overige vaartuigen a.b.

Loswal Eck en Wiel: 4 vaartuigen met eigen beweegkracht, 5 vaartuigen zonder eigen beweegkracht.

Kribvak rijkskribben nos 918,705 en 918,805: 2 vaartuigen met eigen beweegkracht, 1 vaartuig zonder eigen beweegkracht.

Haven van steenfabriek bij kmr 922,565 (steenfabriek v/h van Binsbergen en v. d. Pol): 9 vaartuigen met eigen beweegkracht, 10 vaartuigen zonder eigen beweegkracht.

Inundatiekanaal te Wijk bij Duurstede: 9 vaartuigen met en 10 vaartuigen zonder eigen beweegkracht.

Loswal te Maurik: 1 vaartuig zonder eigen beweegkracht, 1 woonark.

Haven van Culemborg: 11 vaartuigen en 2 veerponten.

Haven Beatrixsluis: 6 vaartuigen.

Haven van Vianen: 5 vaartuigen.

Haven Koninginnesluis: 19 vaartuigen, 12 sleepboten.

Schipbrughaven: 1 bok, 3 bakken.

Haven van Schoonhoven: 3 vaartuigen.

Haven van Groot-Ammerz: 4 vaartuigen.

Haven van Bergstoep: 3 vaartuigen.

Haven van Streefkerk: 2 vaartuigen.

Haven van Lekkerkerk: 7 vaartuigen.

Voorts lagen langs de rivier buiten het vaarwater tussen kribben, strekdammen en veerdammen:

te Beusichem 1 veerpont;

te Culemborg 1 veerpont;

te Ammerstol 2 vaartuigen;

te Lekkerkerk 10 vaartuigen;

te Nieuw-Lekkerland 2 vaartuigen;

te Krimpen a/d Lek 8 vaartuigen.

*Schade.* De aan de rijksrivierwerken ontstane schade bestond in hoofdzaak uit beschadiging van steenbezettingen, bestortingen van kribben en strekdammen. Voorts gingen enige bakentonnen, bolbakens en een belangrijk aantal kribbakens verloren. De kosten van herstel hebben ongeveer f 36 030 bedragen.

Op 6 januari 1947 breidde het drijfijz zich weer stroomopwaarts uit tot Pannderden. De rivier was bedekt van 1/10 tot de gehele breedte. Van Pannderden tot kmr 933 moest de vaart voor kleine schepen worden gestaakt, terwijl van kmr 933 tot Krimpen a/d Lek de scheepvaart nog steeds onmogelijk was. In de loop van de dag zette het ijs zich tussen kmr 951 en 978 vast, doch kon worden gebroken tot kmr 951. De bovengrens van het vaste ijs breidde zich regelmatig uit en bereikte op 11 januari kmr 878.

Reeds op 12 januari nam het ijs zodanig in betekenis af, dat tussen Pannderden en kmr 878 de rivier ijsvrij was. Beneden kmr 885 kwam het ijs in beweging. Op 13 januari was de rivier ijsvrij van Pannderden tot kmr 910 en kwam het ijs daar beneden in beweging. Op 14 januari was de gehele rivier bovenstrooms van kmr 938 geheel ijsvrij. Een paar dagen lang bleef daarop in de omgeving van Schoonhoven de rivier overdekt met drijfijz, totdat op 19 januari de gehele rivier vrij van ijs was. Op 12 januari was de scheepvaart weer mogelijk van Pannderden tot Arnhem, op 13 januari tot kmr 910, op 14 januari tot kmr 938 en op 17 januari tot Krimpen a/d Lek.

Op 27 januari zette de derde ijsperiode in. Op deze datum werd op de gehele rivier tussen Pannderden en Krimpen a/d Lek drijfijz waargenomen tot 2/10 à de gehele breedte van de rivier, de vaart voor kleine schepen moest worden gestaakt. Het ijs nam snel in betekenis toe en zette zich op 29 januari in de loop van de dag vast tussen kmr 963 en kmr 948. Met het ijsbreken werd een begin gemaakt. Op 30 januari

bereikte het vaste ijs Eck en Wiel en de daaropvolgende dag was de gehele rivier tussen Vreeswijk en Pannerden bedekt met vast ijs. Aan de benedenzijde werd het vaste ijs door de ijsbrekers voortdurend gebroken tot kmr 948 (Vreeswijk). Op 4 februari werd gebroken tot kmr 940, doch op 6 februari moesten de ijsbrekers weer terug naar kmr 948. Op 13 februari konden enkele ijsbrekers doorbreken tot kmr 933, op 14 en 15 februari vorderden zij tot kmr 927. Ijsbrekers, vanuit Krimpen a/d Lek opererende, hielden het ijs beneden kmr 948 drijvende. Op 17 februari vorderde men tot kmr 913.

Het ijs bij kmr 948 werd gebroken door een tweede groep, terwijl een derde groep ijsbrekers het ijs in beweging hield. Op 18 februari raakte het ijs bij kmr 948 wederom vast en was de volgende dag reeds aangegroeid tot Krimpen a/d Lek. De bovengrens van dit vaste ijs groeide in bovenstroomse richting slechts langzaam aan en had op 28 februari Wijk bij Duurstede bereikt. Tussen 1 en 2 maart kwam dit ijs in beweging, waardoor op de rivier van Krimpen a/d Lek tot Lekskensveer enkel drijfijis voorkwam.

Op 3 maart zetten de ijsbrekers bij Lekskensveer het ijsbreken in stroomopwaartse richting voort en bereikten op 5 maart kmr 884. De volgende dag werd het breken voortgezet tot de mond van de IJssel en op 6 maart tot kmr 872. Het Pannerdens Kanaal bleef vast tot 8 maart, toen om 18 uur het ijsveld in beweging kwam. Vanaf dat ogenblik vertoonde zich van Pannerden tot Krimpen a/d Lek drijfijis, dat snel in betekenis afnam. Op 11 maart was de rivier ijsvrij tot kmr 955 en was op dit gedeelte de scheepvaart weer mogelijk. Op 13 maart was de gehele rivier ijsvrij.

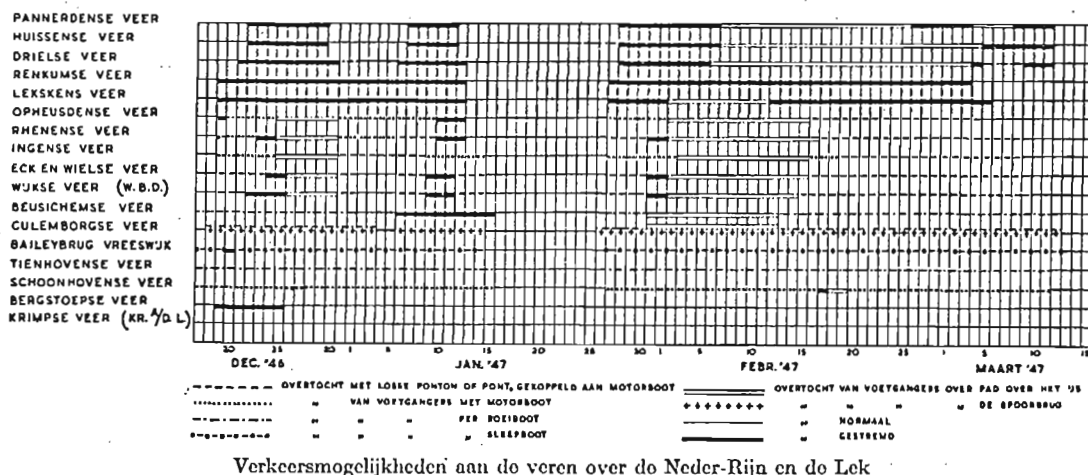
IJsdammen zijn gedurende deze ijsperiode ontstaan bij:

- Pannerden (kmr 868,200), dikte 2,50 m;
- kmr 868,600;
- kmr 869,500, dikte 1,70 m;
- Maurik (kmr 923,500), dikte 2,70 m.

De grootst gemeten ijsdikte bedroeg, behoudens de hierboven genoemde ijsdammen, voor het blanke ijs 37 cm (bij kmr 890) en voor het scholijis 55 cm (kmr 928,375).

Schade van enige betekenis werd niet aangericht.

De veerdiensten van Neder-Rijn en Lek hebben grote moeilijkheden ondervonden tijdens de ijsbezetting. Een overzicht van de verkeersmogelijkheden geeft onderstaande figuur.



## § 6. RIJN, WAAL EN MERWEDEN

Een algemeen overzicht van de ijsbezetting geeft bijlage 3, waarop van dag tot dag is aangegeven, op welke gedeelten van de rivier ijs of drijfijis werd aangetroffen. De tijdens de ijsbezetting voorgekomen waterstanden zijn opgenomen in bijlage 7 en grafisch voorgesteld in bijlage 11.

De beschrijving der ijsbezetting is nader gesplitst in:

- a. Rijn en Waal;
- b. Boven-, Beneden-, en Nieuwe Merwede.

## a. Rijn en Waal

Het eerste drijfijz op de Rijn werd waargenomen op 18 december 1946 tussen kmr 500 en kmr 670 in Duitsland. De volgende dag had dit drijfijz zich reeds uitgebreid tot kmr 731. Op dezelfde dag kwam op de Nederlandse Rijn ook drijfijz voor, en wel tussen kmr 866 (Millingen) en Moerdijk. Op 20 december waren de Rijn en de Waal geheel met drijfijz overdekt. Deze toestand handhaafde zich tot en met 25 december. Op de Duitse Rijn kwamen kleine gedeelten voor met vast ijs, vooral tussen kmr 514 en 555 (Kaub en Loreley). Op 26 en 27 december was het gedeelte tussen kmr 500 en 530 ijsvrij, terwijl overigens de ijstoestand vrijwel ongewijzigd was. Het vaste ijs tussen Kaub en Loreley nam in betekenis af. Op 28 december restte bij St.-Goar nog een klein gedeelte vast ijs. De 30ste december was de gehele Rijn ijsvrij. Hiermede werd de eerste ijsperiode op de Rijn en de Waal afgesloten.

De tweede ijsperiode begon op 6 januari, toen van kmr 500 tot aan kmr 594 op Duits gebied en van kmr 865 (Millingen) tot aan de Moerdijk drijfijz voorkwam. De volgende dag was de gehele rivier, zowel op Duits als op Nederlands gebied overdekt met drijfijz. Deze toestand handhaafde zich tot en met 10 januari. In de periode van 7 tot en met 11 januari kwam tussen Kaub en Loreley weer vast ijs voor. Op Duits gebied verdween het drijfijz op 11 januari tot kmr 552, terwijl op 12 januari tussen kmr 757 en kmr 902 de rivier blank was. Op 13 januari kwam op Nederlands gebied geen ijs meer voor op Rijn en Waal. Ook in Duitsland nam het ijs op de Rijn sterk af en was 16 januari geheel verdwenen, waarmede aan de tweede ijsperiode op deze rivier een einde was gekomen.

De derde ijsperiode begon op 26 januari. De gehele rivier, zowel op Duits als op Nederlands gebied, was overdekt met drijfijz, behoudens het gedeelte van kmr 910 tot aan Moerdijk. Dit gedeelte was nog geheel ijsvrij. De volgende dag had het drijfijz zich verder uitgebreid tot kmr 978, terwijl op 28 januari de rivier geheel overdekt was met drijfijz. De 29ste januari begon zich vast ijs te vormen in de omgeving van St.-Goar. Op 30 januari kwam tussen kmr 933 en 975 vast ijs voor, terwijl in het gebied van Kaub zich een niet geheel aaneengesloten ijsdek ontwikkelde. Op 31 januari werd op de Waal begonnen met ijsbreken. Het vaste ijsdek breidde zich geleidelijk uit tot op 23 februari in de omgeving van Orsoy in Duitsland.

Het breken van het ijs werd regelmatig voortgezet, dikwijls gepaard gaande met grote moeilijkheden. Op 12 februari werd gevorderd tot kmr 918, op 19 februari werd kmr 897 bereikt, alwaar bij Deest een ijsdam werd aangetroffen, die drie dagen werk ciste. Daarna werd geleidelijk doorgebroken, tot op 6 maart kmr 867 werd bereikt. Op 7 maart werd niet gebroken, doch op 8 maart zette de ijsmassa zich in beweging en verdween.

Op 9 maart kwam tussen kmr 818 en 990 nog drijfijz voor, dat snel afnam en de volgende dag was afgenomen tot kmr 876. Op 11 maart kwam alleen nog drijfijz voor tussen kmr 874 en 920. De volgende dag was de gehele Rijn ijsvrij.

Wat betreft de veerdiensten kan het volgende worden vermeld.

De *veerdienst Gorinchem—Woudrichem* was gestremd van 21 tot en met 26 december 1946, op 29 januari 1947, van 7 tot en met 9 februari 1947 en op 9 maart 1947. Gedurende de gehele ijsperiode ondervond het veer overigens bij zwaar drijfijz veel vertraging, terwijl de overtocht met veel moeite gepaard ging.

De overtocht met de *gierpont te Druten* was gestremd van 19 tot en met 29 december 1946, van 7 tot en met 12 januari 1947 en van 27 januari tot en met 12 maart.

Te *Tiel* werd op 20 en 21 december 1946 overgezet met een stoomboot naast de pont, van 22 tot en met 27 december 1946 met een stoomboot, op 28 december en van 7 tot en met 11 januari met een stoomboot naast de pont en van 28 tot en met 30 januari met een stoomboot. Op 31 januari en 1 februari was de overtocht hier gestremd.

Het *Brakelse veer* kwam op 20 december 1946 stil te liggen. Voetgangers, wiel- en motorrijders werden tussen 8 en 17 uur met een motorboot overgebracht.

De *veren te Haasten, Zuilichem en Varik* waren voor de eerste maal gestremd resp. van 19 tot en met 26 december 1946, van 19 tot en met 26 december 1946 en van 20 tot en met 27 december 1946. Voor de tweede maal resp. van 6 tot en met 11 januari, van 6 tot en met 9 januari en van 6 tot en met 11 januari.

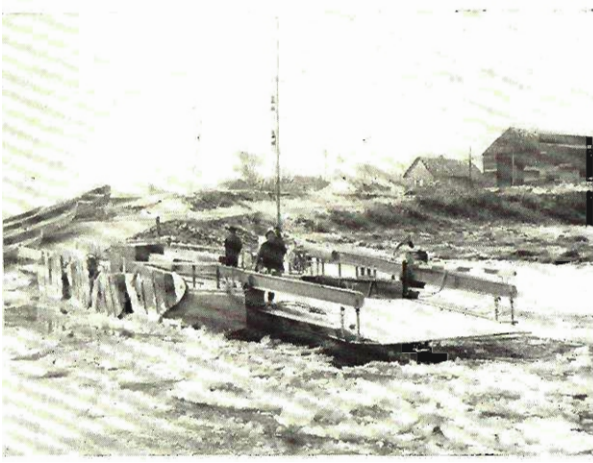
Zodra het ijs zich begon vast te zetten, werden voorbereidingen getroffen voor de aanleg van voetpaden over het ijsdek te Tiel, Beuningen, Nijmegen, IJullhuizen en Millingen.

De overtocht over het pad bij Tiel was mogelijk van 2 tot en met 13 februari. Na deze datum was de overtocht gestremd wegens het breken van het ijs en het afstromen van het laatste ijs op 15 februari en 9 maart. Op de overige dagen geschiedde de veerdienst per sleepboot.

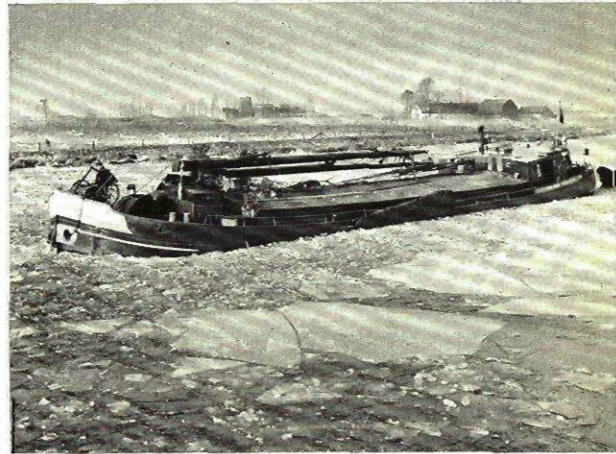
Te *Ochten, Druten en Ewijk* werd vanwege de onbetrouwbaarheid van het ijs geen pad gemaakt en de overtocht aldaar was voor eigen risico.

In de vluchthaven te Lobith hebben in totaal 449 vaartuigen een veilig heenkomen gezocht in de drie vorstperioden. In het Meertje en de nieuwe Haven te Nijmegen was het totale aantal 567, in de





Vele veren, vooral de kleinere, ondervonden grote moeilijkheden. Van deze gierpont te Huissen liggen de boten, die de ankerkabel moeten dragen, veilig op de oprit



Een binnenschip in het ijs in de Wetering nabij Woubrugge



#### Ijsbreken op de Nieuwe Merwede

De vier ijsbrekers in de voorhoede vallen het vaste ijsdek aan. Benedenstroom is hiervan het ijs drijvende. De twee ijsbrekers in dit gedeelte scherven de te grote losgekomen ijsvelden. De donkere banen zijn veroorzaakt door het schroefwater en geven het spoor der boten aan. Op de voorgrond het nog vaste ijsdek, zwaar opeengepakt. Het tweede schip van links in de voorhoede is de rijksijsbreker „Christiaan Brünings”. Aan stuurboordzijde hiervan ziet men de bij het vastzetten ontstane plooiingen van 2 à 3 m boven de oorspronkelijke water-spiegel.

Voorhaven Maas—Waalkanaal 258, in het Maas—Waalkanaal (binnen de sluis) 19 en in diverse kleinere havens, toegangseulen, grinderijen e.d. 422 vaartuigen. Enkele schepen waren op 28 januari op de rivier achtergebleven, nl. nabij kmr 866,565 twee schepen binnen de normaallijn l.o., nabij kmr 866,765 een schokker binnen de normaallijn l.o., nabij kmr 867,005 een kast ongeveer in de normaallijn l.o., en nabij kmr 784,135 twee kraantjes en een schip van ongeveer 500 S.T. tegen de dijk l.o. In de vluchthaven te Tiel vonden in totaal 49 vaartuigen een veilig onderkomen. Voorts hadden langs de rivier, buiten het vaarwater, enkele vaartuigen dekking gezocht in toegangseulen naar steenfabrieken, scheepswerven en dergelijke. Alle zich op de rivier bevindende vaartuigen konden zich tijdig genoeg bergen of geborgen worden.

*Schade.* De km-borden, waarvan kon worden aangenomen dat zij gevaar liepen te worden vernield, werden vóór de ijsperiode in veiligheid gebracht. Van de overige km-borden werden enkele stijlen verbogen, doch borden gingen niet verloren. Ook het scheepvaartbord te Millingen werd tijdig geborgen.

De schade door het ijs aan de rijksbetonning en bebakening bestond in het verloren gaan van 5 stompe en 4 spitse tonnen, 32 bolbaakstengelen en -manden en 8 kettingen. Van de raaipalen werden verscheidene min of meer verbogen. Aan de rijksrivierwerken ontstond schade aan de koppen van diverse kribben e.d.

#### **b. Boven-, Beneden- en Nieuwe Merwede**

##### *Boven-Merwede*

Op 19 december werd het eerste drijfijis op de rivier waargenomen. Spoedig overdekte het ijs de gehele rivier. Op 29 december was de gehele rivier weer ijsvrij.

Op 6 januari daaraanvolgende vertoonde zich opnieuw licht drijfijis op de rivier, hetwelk spoedig in zwaarte toenam. Op 10 januari nam het ijs weder af, zodat op 11 januari slechts licht drijfijis aanwezig bleef. Op 13 januari was het ijs van de rivier verdwenen.

Op 27 januari vertoonde zich weer licht drijfijis, dat spoedig in zwaarte toenam. Nadat op 20 januari de rivier door ijsbrekers was opengebrouwen, was de rivier op 31 januari weer ijsvrij. Op 1 februari werd door het breken van het ijs op de Waal de rivier tot 3 februari met zwaar drijfijis bedekt. Op 4 en 5 februari was het ijs van de rivier verdwenen. Op 7 februari vertoonde zich weer licht drijfijis, hetwelk spoedig in zwaarte toenam. De rivier was afwisselend met licht en zwaar drijfijis bedekt tot en met 9 maart. Op 10 maart vertoonde zich nog wat verspreid drijfijis en op 11 maart was de rivier ijsvrij.

De vaart voor kleine schepen was gestremd van 20 tot en met 28 december, van 7 tot en met 12 januari, van 27 tot en met 4 februari en van 7 februari tot en met 10 maart. De vaart voor grote schepen was gesloten van 20 tot en met 28 december, van 7 tot en met 11 januari, van 28 januari tot en met 3 februari en van 8 februari tot en met 9 maart.

De *veerdienst Gorinchem—Sleeuwijk* werd op 30 januari gestaakt, maar werd in de namiddag weer opengesteld. Gedurende de gehele ijsperiode ondervond het veer bij zwaar drijfijis veel vertraging, terwijl de overtocht met veel moeite gepaard ging.

De *veerdienst Werkendam—Hardinxveld* was voor alle verkeer gestremd van 20 tot en met 28 december 1946, van 6 tot en met 11 januari en van 28 januari tot en met 10 maart 1947.

*Schade.* Aan de rijkskribben en strekdammen, alsmede aan een beschoeiing nabij Woudrichem werd ijsschade aangericht. De kosten van herstel bedroegen ca. f 2500.

##### *Beneden-Merwede*

Op 20 december werd het eerste drijfijis waargenomen. Spoedig hierop overdekte het ijs de gehele breedte van de rivier. Op 23 december zette het ijs zich vast. Op 26 december kwam het weer los en nam de ijsgang weer af en op 30 december was de rivier ijsvrij.

Op 6 januari vertoonde zich weer licht drijfijis, dat spoedig in zwaarte toenam en de gehele rivier overdekte. Vooral op 8 januari kwam vanaf de Baanhoekse brug tot kmr 976 zwaar drijfijis voor, dat op 10 januari weer afnam. Tot 13 januari was de rivier met licht drijfijis overdekt.

Op 27 januari vertoonde zich weer licht drijfijis, dat op 28 januari in zwaarte toenam. Op 30 januari zat het ijs vast van kmr 961 tot kmr 975,500. Op 10 maart begonnen 3 ijsbrekers het ijs te breken, waarna het ijs in de nacht van 10 op 11 maart is gaan kruien. Op 12 maart was de rivier met licht drijfijis bedekt. Op 14 maart was het ijs geheel uit de rivier verdwenen.

De vaart voor kleine schepen was gestremd van 21 tot en met 27 december, van 6 tot en met 13 januari en van 27 januari tot en met 13 maart.

De vaart voor grote schepen was gesloten van 22 tot en met 26 december, van 7 tot en met 12 januari en van 28 januari tot en met 12 maart.

De *veerdienst Dordrecht—Papendrecht* is steeds onderhouden, doch ondervond bij zwaar drijfijis veel vertraging.

*Schade.* Aan de rijkskribben en strekdammen, alsmede aan de verlichting, werd ijsschade aangericht. De herstellingskosten hebben ca. f 3120 bedragen.

#### *Nieuwe Merwede*

Op 17 december werden de tonnen uit de rivier genomen en op 19 december werd het eerste drijfijis waargenomen. Van 20 tot en met 26 december was de rivier bijna geheel overdekt. Daarna nam het ijs af en op 29 december was de gehele rivier ijsvrij.

Op 6 januari daaraanvolgende vertoonde zich opnieuw licht drijfijis, dat de gehele rivier overdekte en snel zwaarder werd.

Tot 9 januari bleef de rivier overdekt, daarna nam het ijs af en was op 13 januari verdwenen.

Op 27 januari vertoonde zich voor de derde maal drijfijis op de rivier, dat aanvankelijk de gehele rivier overdekte en snel in zwaarte toenam. Het ijs zette zich op 30 januari over de gehele breedte der rivier vast, doch het werd dezelfde dag door vijf ijsbrekers losgebroken. Van 31 januari tot en met 9 maart was de ijsbezetting veranderlijk van 5/10 der breedte tot geheel overdekt met zwaar drijfijis. Daarna werd het drijfijis snel minder en op 12 maart was de rivier weer ijsvrij.

De vaart voor kleine schepen was gestremd van 20 tot en met 28 december, van 8 tot en met 10 januari en van 28 januari tot en met 11 maart. De scheepvaart over deze perioden was alleen mogelijk met krachtige schepen.

De tonnen waren op 21 maart weer herlegd.

In de buitenhavens te Werkendam overwinterden van 20 tot en met 29 december 29 schepen, van 8 tot en met 13 januari 29 schepen en van 28 januari tot en met 11 maart 28 schepen.

De *veerdienst Kop van 't Land—Spieringpolder* onderhield op 19 en 20 december 1946 een ongeregelde dienst, terwijl dit veer voor alle verkeer was gestremd van 21 tot en met 27 december en van 28 januari tot en met 25 februari. Op 28 en 29 december en van 26 februari tot en met 10 maart werd alleen overdag een ongeregelde dienst onderhouden. Op 11 maart was de dienst weer normaal.

*Schade.* Aan de rijkskribben en strekdammen van de Nieuwe Merwede werd ijsschade aangericht, waarvan de herstellingskosten ca. f 13 000 hebben bedragen.

## § 7. MAAS EN AMER

Een algemeen overzicht van de ijsbezetting op Maas en Amer geeft bijlage 4, waarop dag voor dag is aangegeven, op welke gedeelten van de rivier vast ijs of drijfijis werd aangetroffen.

De tijdens de ijsbezetting voorgekomen waterstanden zijn opgenomen in bijlage 8 en grafisch voorgesteld in bijlage 12.

De beschrijving der ijsbezetting is nader gesplitst in:

- a. Maas en Bergse Maas;
- b. Heusdens Kanaal, Afgedamde Maas;
- c. Amer.

### a. Maas en Bergse Maas

Op 19 december kwam het eerste drijfijis voor op de Maas tussen Arcen en Lage Zwaluwe. Reeds dezelfde dag moesten wegens gevaar voor ijsgang de stuwen van Linne, Roermond, Belfeld en Sambek worden geopend. De stuw van Grave volgde op 19—20 december en Lith op 20 december.

Op 20 december was de ijstoestand nagenoeg dezelfde. De volgende dag echter reikte de bovengrens van het drijfijis reeds tot Eysden, doch op 21 december was de bovengrens van het drijfijis teruggelopen tot Grevenbicht. Tussen Heesbeen en Blauwe Sluis kwam de rivier op enkele plaatsen over een afstand van enkele kilometers vast te zitten. Op 24 december was het ijs tussen de stuw van Lith en Heesbeen vast. De bovengrens van het drijfijis bevond zich bij Venlo.

De 26ste december werd dooi verwacht en werd een begin gemaakt met het sluiten van de stuw te Grave. Lith werd 's middags gesloten. De overige stuwen konden op 26 december worden gesloten. Door de geringe afvoer van de rivier duurde het echter tot 30 december, eer alle stuwpannen op peil waren en de scheepvaart hervat kon worden.

Op 26 december bevond de bovengrens van het drijfijis zich bij Arcen en kwamen beneden de stuw van Lith tot Heesbeen nog enkele stukken vast ijs voor. De volgende dag bevond zich boven de stuw geen drijfijis meer, het vaste ijs nam snel in betekenis af en was op 28 december verdwenen. Op 2 januari was ook het riviergedeelte beneden de stuw van Lith ijsvrij.

De tweede ijsperiode begon op 5 januari, toen zich tussen Mond der Donge en Lage Zwaluwe het eerste drijfijz vertoonde. De volgende morgen moest onmiddellijk worden begonnen met het strijken van de stuwen. Alleen bij Grave leverde dit moeilijkheden op. Het drijfijz strekte zich uit tot Hedikhuzen. Op 7 januari strekte het drijfijz zich reeds uit tot de stuw van Linne, tot 4/10 à 8/10 van de rivierbreedte. De ijsbezetting duurde ditmaal echter slechts kort. Op 9 januari kon 's middags de stuw van Lith weer worden gesloten en de volgende dag volgden de overige stuwen. Het duurde evenwel tot 14 januari eer de scheepvaart kon worden hervat, omdat de afvoer van de rivier te gering was om de stuwpannen snel te vullen. De bovengrens van het drijfijz, welke zich op 9 januari nog bij Venlo bevond, trok zich snel terug, zodat op 14 januari de gehele Maas ijsvrij was.

Na een flinke dooiperiode viel de vorst op 21 januari opnieuw in. Het eerste drijfijz vertoonde zich op 26 januari bij Lage Zwaluwe. De volgende dag waren reeds grote gedeelten van de rivier met drijfijz bedekt, namelijk tussen Lage Zwaluwe en Mond der Donge, tussen Hedel en Grave en tussen Well en Maastricht. Bij Linne lag het drijfijz over 3/10 van de rivierbreedte en te Roermond over 4/10 van de breedte. Alle stuwen, uitgezonderd die te Borgharen, werden op deze dag geopend.

Op 28 januari was de gehele rivier overdekt met drijfijz tot aan Eysden en kwam het eerste vaste ijs voor bij Blauwe Sluis over een lengte van een paar kilometer. De bovengrens van het drijfijz bij Eysden bleef tot 31 januari ongewijzigd. Het vaste ijs breidde zich regelmatig uit en bereikte op 1 februari kmr 170 (Mook) als bovenste grens en als onderste grens Mond der Donge.

Op 1 februari trok de bovengrens van het drijfijz zich terug tot Roermond, op 2 februari tot Arcen. Van 3 tot en met 5 februari was de Maas bovenstrooms van Grave geheel vrij van ijs, behoudens enkele kilometers drijfijz bij Arcen. Beneden Grave bevond zich vast ijs tot aan Mond der Donge.

Van 6 tot en met 9 februari kwam er boven Grave opnieuw drijfijz voor, waarbij als bovenste grens weer Eysden werd bereikt; van 10 tot en met 16 februari was de Maas boven Grave weer ijsvrij, uitgezonderd een paar kilometer drijfijz bij Arcen. Hierna kwam van 17 tot en met 24 februari opnieuw drijfijz voor, dat echter niet verder kwam dan Roermond.

Het vaste ijs had intussen weinig verandering ondergaan; de ondergrens bevond zich nog steeds bij Mond der Donge, de bovengrens had zich geleidelijk uitgebreid van Grave tot 6 kilometer daar boven. Bij kmr 191,300 had zich een ijsdam gevormd over 2/3 van de rivierbreedte, welke tot de bodem reikte en een dikte had van ongeveer 2 m. Ook beneden de stuw te Grave vormde zich een ijsdam met een grootste dikte van 13 m.

Beneden de stuw van Lith kwam tussen kmr 208,900 en kmr 209,400 een ijsdam voor van bijna 3 m dikte.

Op 28 februari werden de stuwen te Linne en Belfeld weer gesloten, Roermond en Grave op 1 maart, Lith op 5 maart en Sambeck op 6 maart. Door de geringe afvoer waren de stuwpannen op 8 maart pas weer op peil.

Op 28 februari bevond zich tussen Grave en Mond der Donge nog steeds vast ijs. Boven Grave was de rivier al ijsvrij vanaf 25 februari. Door ijsbrekers werd het ijs gebroken van kmr 250 tot kmr 245,500. Op 5 en 6 maart werd het breken voortgezet tot kmr 235 en op 8 maart tot Heusden. Op 7 maart raakte het ijs bij Herewaarden en op 8 maart tussen Hedel en Heusden los. Hierna nam de ijsbezetting snel af en op 13 maart was de gehele rivier ijsvrij.

#### **b. Afgedamde Maas en Heusdens Kanaal**

Op 17 december 1946 werd het eerste ijs op de rivier waargenomen. Spoedig was de gehele rivier met drijfijz overdekt. De 19de december daaraanvolgende zette het ijs zich vast, welke toestand zich handhaafde tot en met 1 januari 1947. Op 2 januari werd door een ijsbreker een geul gemaakt, die door sterke sleepboten werd opgehouden. De gehele rivier was echter op 5 januari weer dicht. De 13de januari werd de rivier weer door twee ijsbrekers opengeboken, zodat er enkele gedeelten open water aanwezig waren. Op 16 januari was de rivier nagenoeg ijsvrij, terwijl op 17 januari het ijs geheel van de rivier was verdwenen.

Op 24 januari 1947 vertoonde zich opnieuw licht drijfijz op de rivier; hetwelk steeds in zwaarte toenam. Op 29 en 31 januari werd het ijs door twee ijsbrekers opengeboken, doch de rivier was spoedig weer dicht. De 14de maart werd weer een geul gebroken door een ijsbreker, die met veel moeite kon worden opgehouden. Op 19 maart was het ijs langs de oever opgedreven, terwijl het vaarwater vrij van ijs was; op 20 maart was de rivier geheel ijsvrij.

De vaart voor kleine schepen was gestremd van 17 december 1946 tot en met 16 januari 1947 en van 24 januari 1947 tot 20 maart 1947. De vaart voor grote schepen was gesloten van 18 december 1946 tot en met 3 januari 1947, van 5 tot en met 14 januari en van 26 januari tot en met 17 maart 1947.

*Schade.* Aan de palen en de loopbrug bij de schutsluis te Andel werd enige ijsschade aangericht, waarvan de kosten van herstel ca. f 100 hebben bedragen.

De *veerdienst Veen—Aalst* was gestremd van 20 december 1946 tot en met 2 januari 1947, van 5 tot en met 14 januari en van 26 januari tot en met 14 maart 1947.

c. Amer

Op 17 december werden wegens gevaar voor ijsgang de tonnen uit de rivier verwijderd.

Op 20 december vertoonde zich het eerste drijfijjs van betekenis, daarna nam de ijsbezetting toe en op 22 december was de rivier overdekt. Van 23 tot en met 28 december was de ijsbezetting veranderlijk van 3/10 der breedte van de rivier tot geheel overdekt, terwijl op 29 december de rivier ijsvrij was.

Op 6 januari daaraanvolgende vertoonde zich opnieuw licht drijfijjs, dat snel in betekenis toenam en op 7 januari reeds de rivier voor 8/10 der breedte overdekte. Daarna was de ijsbezetting veranderlijk van 8/10 tot 3/10 der breedte van de rivier, terwijl op 14 januari de rivier ijsvrij was.

Op 28 januari vertoonde zich weer licht drijfijjs, verspreid over de gehele breedte der rivier, dat zeer snel in zwaarte toenam, zodat de rivier reeds op 30 januari vastzat. Van 31 januari tot en met 17 februari was de ijsbezetting veranderlijk van 2/10 der breedte der rivier tot geheel overdekt. De rivier zat vast van 18 februari tot en met 26 februari. Op 26 februari werd de rivier met vijf ijsbrekers opengebroken. Tot en met 9 maart was de ijsbezetting wisselend van 4/10 der breedte van de rivier tot geheel overdekt. Daarna nam de ijsbezetting af en op 13 maart was de rivier geheel ijsvrij.

De vaart met kleine schepen was gestremd van 21 tot en met 27 december en van 28 januari tot en met 9 maart. De scheepvaart was gedurende deze perioden alleen mogelijk met krachtige schepen.

De tonnen werden op 20 maart weer herlegd.

In de buitenhaven te Drimmelen overwinterden:

van 20 tot en met 29 december 1946. . . . . 31 schepen;

van 7 tot en met 14 januari 1947. . . . . 31 schepen, en

van 29 januari tot en met 13 maart 1947 . . . 26 schepen.

*Schade.* Aan de rijkskribben en strekdammen van de Amer werd ijsschade aangericht, waarvan de herstellingskosten ca. f 18 000 hebben bedragen.

## HOOFDSTUK 4

### WATERSTANDEN OP DE GROTE RIVIEREN TIJDENS DE IJSBEZETTING

#### § 8. ALGEMEEN OVERZICHT

De waterstanden op de grote rivieren tijdens de ijsbezetting hebben geen reden tot ongerustheid gegeven. Het verloop is weergegeven in de bijlagen 9, 10, 11 en 12.

Tot goed begrip van de opgetreden verschijnselen is het van belang, om het verloop van de peil-schaal te Keulen in het oog te houden. De betreffende lijn is bovenaan op bijlage 11 geplaatst. Aangenomen kan worden, dat de waterstanden te Keulen, alwaar slechts drijfijis is voorgekomen, geen storingen door ijsopstuwingen hebben ondervonden.

Bekend mag worden verondersteld, dat het invallen van de vorst wordt gevolgd door daling van de waterstanden op de grote rivieren, doordat de afvoer van oppervlaktewater volkomen ophoudt. Omgekeerd heeft iedere temperatuurstijging een vermeerdering van de afvoer ten gevolge. Bij plotseling invallen van de dooi kunnen flinke hoogwaters ontstaan.

Kenmerkend voor de eerste en de tweede ijsperiode waren de zeer lage afvoeren en de daarmee corresponderende lage rivierstanden. Zij waren rond een maand om en nabij O.L.R. De eerste dooi gaf geen merkbaar peilverhoging op de Rijn. De tweede dooi gaf een was van rond 3 m. De top lag op 3,40 + te Keulen en 11,76 + te Lobith, een stand, nauwelijks hoger dan N.R. (Normale Rivierstand).

In de derde ijsperiode zette het ijs zich vast op de Waal en veroorzaakte aanzienlijke peilverhogingen:

te Tiel ruim . . . . .	2	m;
te Nijmegen . . . . .	2,50	m;
te Lobith . . . . .	3	m;
te Wesel ruim . . . . .	3	m.

Deze peilverhogingen zijn geen gevolg van ijssdammen e.d., doch uitsluitend het gevolg van de normale afvoerbelemmering door het starre ijsdek. Na het passeren van de ijsbrekers verdwijnt de peilverhoging, zoals blijkt uit de waterstandskrommen van Zaltbommel en Tiel.

Ten gevolge van de geringe afvoer waren de waterstanden op de vrijgemaakte riviergedeelten zo laag, dat de ijsbrekers daarvan veel hinder ondervonden.

Begin maart trad de definitieve dooi in, welke een belangrijke was van 6 op 9 maart ten gevolge had. Op dit moment was het ijs nog vast van Hullhuizen tot Wesel (zie bijlage 3). Door deze was schoof het ijs bij Wesel in elkaar en veroorzaakte een extra opstuwing van ruim 1 m. In totaal was dus de peilverhoging door het ijs te Wesel op dat moment 4,60 m (zie bijlage 11). Het invallen van de dooi in het gebied van de Duitse zijrivieren veroorzaakte op de Rijn te Keulen een was van rond 5 m. De topstand werd 5,89 +. Het op dat moment nog 80 km lange ijsdek kwam op 9 maart tot afstroming. Daaraan gegaard ging een zeer plotselinge was, die te Nijmegen 4 m in 24 uur bedroeg en tijdelijk zelfs 2 m in 6 uur.

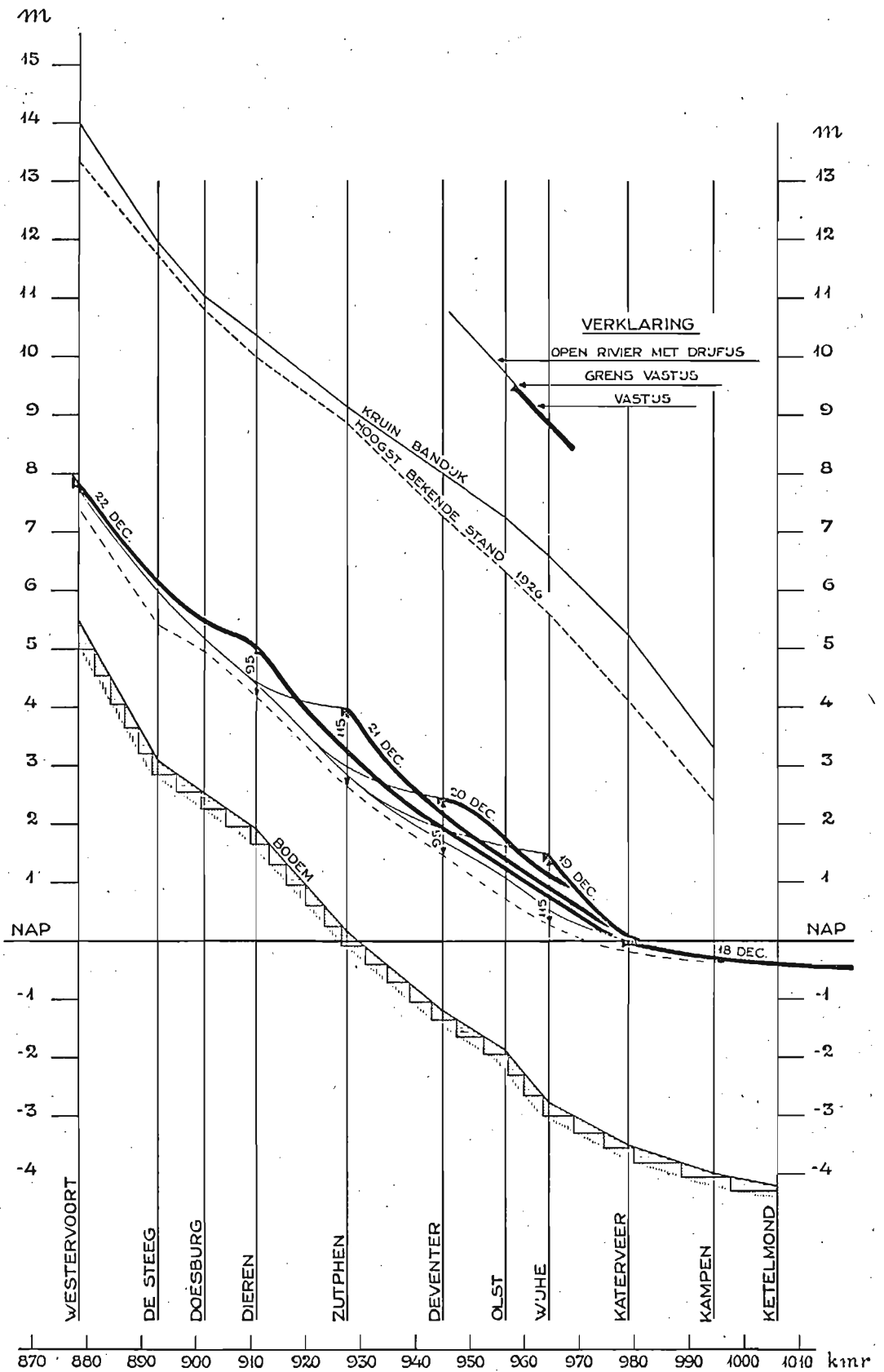
Het was ongetwijfeld van grote betekenis, dat op dat moment de afvoer langs de Waal geheel vrij was. Het ijsbreken was op de dag van losraken van het restant gevorderd tot voorbij Hullhuizen. De was hield plotseling op en de topstand kwam niet hoger dan 14,20 + te Lobith en 11,75 + te Nijmegen, slechts weinig hoger dan een normaal hoge waterstand en in genen dele verontrustend.

#### § 9. IJSSEL (Bijlage 9)

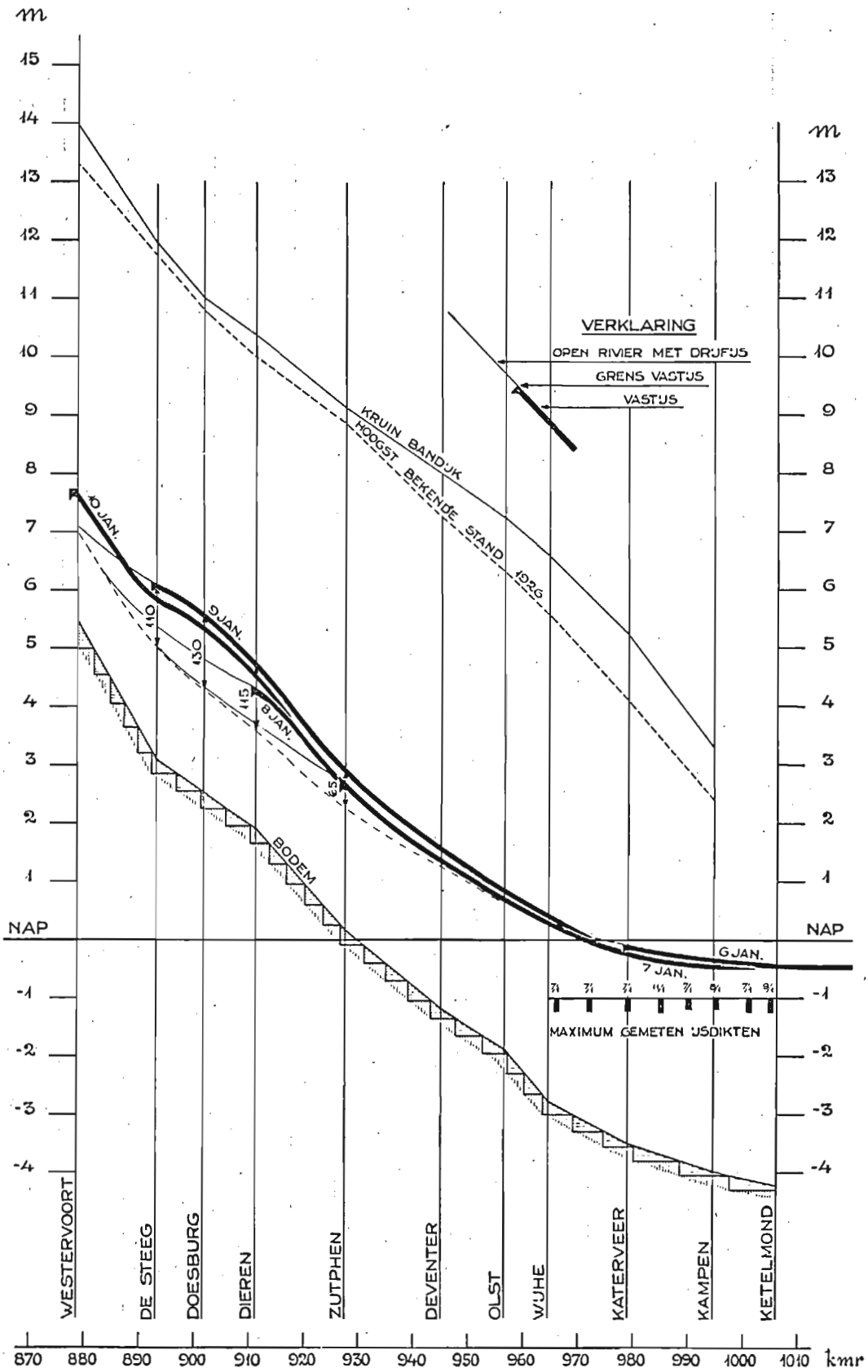
Evenals in de voorgaande winters zette het ijs zich weer het eerst vast op de IJssel, omdat het drijfijis op het reeds vaste ijs van het IJsselmeer stootte. Nadat op 19 december 1946 het vaste ijsdek Katerveer had bereikt, breidde het zich snel naar boven uit en bereikte op 23 december Westervoort. Het vastzetten geschiedde dus met een snelheid van 100 km in 5 dagen, dat is 20 km per dag of gemiddeld 0,8 km per uur.

Gedurende het vastzetten steeg de waterstand aanzienlijk boven het toevoren aanwezige peil. Over de oorzaken van het oplopen der waterstanden tijdens het vastzetten wordt in § 11 een korte beschouwing gegeven.

In figuur 6 is een vijftal verhanglijnen gegeven uit de eerste ijsperiode op de tijdstippen, zoals deze in bijlage 9 door pijlen zijn aangegeven. Getekend zijn de verhanglijnen van 18, 19, 20, 21 en 22 december 1946. Men ziet, hoe de opstuwing zich door het zich vastzettende ijs als een soort vertraagde golf naar boven beweegt. De eigenlijke opstuwing wordt verkregen indien men de opgetreden waterstanden vergelijkt met de waterstand, zoals deze op het moment van vastworden zou zijn geweest bij afwezig-

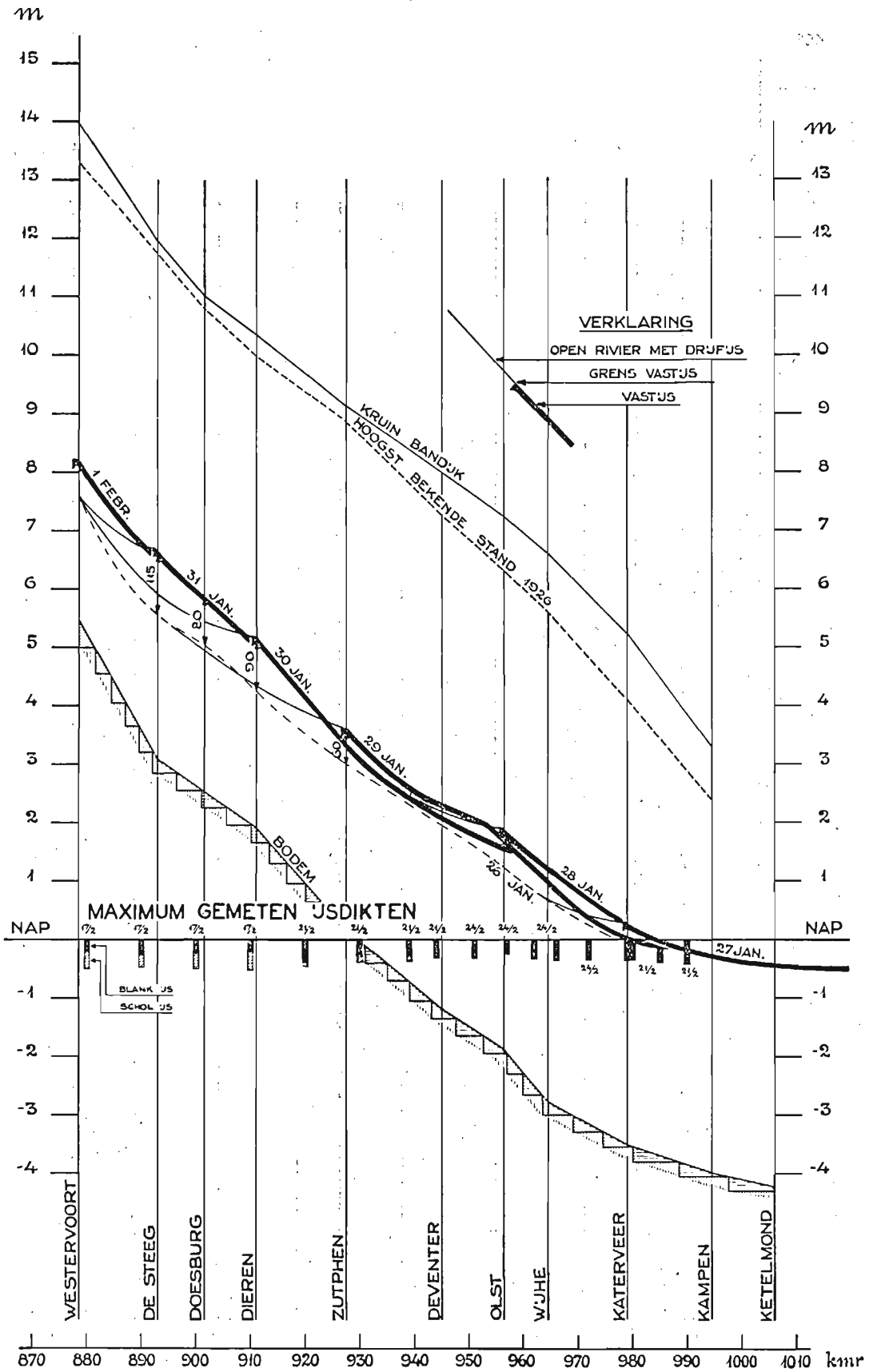


Figuur 6. Verhanglijnen op de IJssel  
 tijdens het vastzetten van het ijs van 17 december tot 22 december 1946, eerste periode



Figuur 7. Verhanglijnen op de IJssel tijdens het vastzetten van het ijs van 5 januari tot 10 januari 1947, tweede periode





Figuur 8. Verhanglijnen op de IJssel tijdens het vastzetten van het ijs van 26 januari tot 1 februari 1947, derde periode

heid van ijs (in figuur 6 door een geblokte lijn aangegeven). De werkelijke opstuwingen tijdens het vastworden zijn:

Wijhe . . . . .	115 cm;
Deventer . . . . .	95 cm;
Zutphen . . . . .	115 cm;
Dieren . . . . .	95 cm.

Wat hierbij als opstuwing is beschouwd, is nog toegelicht voor Zutphen in bijlage 9, waar de hoogtesprong van 20 op 21 december 1946 115 cm bedraagt. Het verloop van de opstuwing gedurende de gehele periode van ijsbezetting wordt weergegeven in figuur 14 voor Westervoort en Katerveer.

Na het vastworden begonnen de waterstanden op de gehele IJssel te dalen, welke daling niet aan het opperwater toegeschreven kan worden (bijlage 9). De oorzaak van deze daling zal waarschijnlijk moeten worden gezocht in het geleidelijk gladder worden van het aanvankelijk aan de onderzijde uiteraad zeer ruwe ijsdek, waardoor de snelheid van het water groter wordt en dus het profiel kleiner.

Op 31 december 1946 raakte het ijs op de IJssel door de opgetreden dooi in beweging. Op 2 januari was de rivier ijsvrij tot aan kmr 963, terwijl van kmr 953 tot 963 nog drijfijis voorkwam. Beneden kmr 963 was de rivier grotendeels nog met vast ijs bezet.

Op 4 januari 1947 zette de tweede vorstperiode in. Op de IJssel bevond zich op deze dag beneden kmr 983 nog vast ijs, dat zich vanaf 6 januari 1947 geleidelijk naar boven uitbreidde en op 11 januari Westervoort bereikte. Het vastzetten geschiedde gemiddeld met een snelheid van 87 km in 5 dagen, dit is 17,5 km per dag of 0,7 km per uur.

Beneden De Steeg was de snelheid van vastzetten aanmerkelijk groter en bereikte daar een waarde van 1,4 km per uur.

Gedurende de tweede periode van vastzetten stegen de waterstanden opnieuw aanzienlijk boven het tevoren aanwezige peil.

In figuur 7 is een vijftal verhanglijnen opgenomen uit de tweede ijsperiode op de tijdstippen, zoals deze in bijlage 9 door pijlen zijn aangegeven. Getekend zijn de verhanglijnen voor 6, 7, 8, 9 en 10 januari 1947. De eigenlijke opstuwing wordt verkregen, indien men de opgetreden waterstanden vergelijkt met de waterstand, zoals deze op het moment van vastworden zou zijn geweest bij afwezigheid van ijs (in figuur 7 door een geblokte lijn aangegeven). De werkelijke opstuwingen tijdens het vastworden zijn:

Zutphen . . . . .	65 cm;
Dieren . . . . .	115 cm;
Doesburg . . . . .	130 cm;
De Steeg . . . . .	110 cm.

In bijlage 9 is voor De Steeg nog toegelicht wat als opstuwing is beschouwd voor de hoogtesprong van 110 cm van 8 op 9 januari 1947. Het verloop van de opstuwing gedurende de gehele periode van ijsbezetting wordt weergegeven in figuur 14 voor Westervoort en Katerveer.

Op 9 januari 1947 begon de dooi in te zetten.

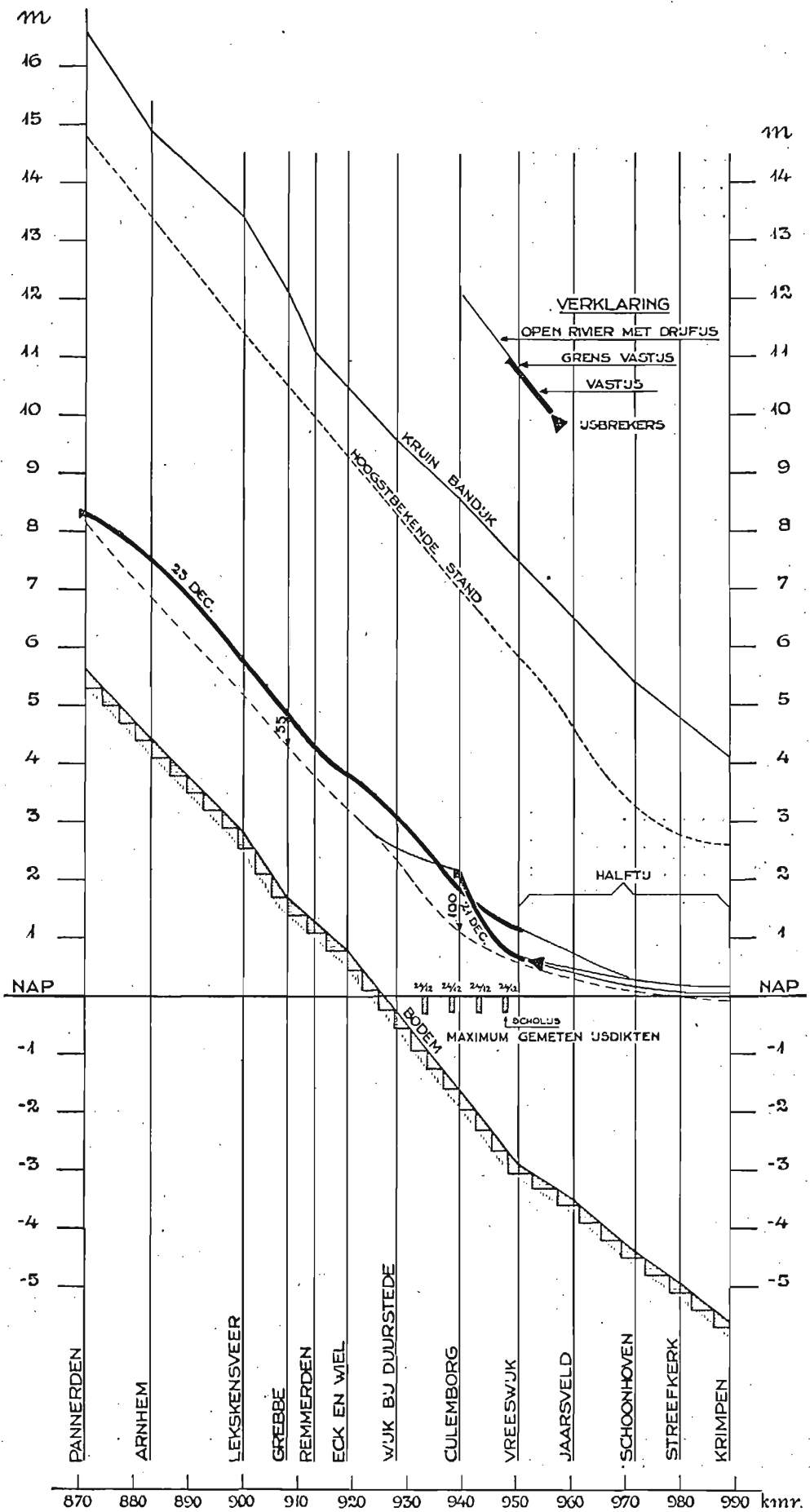
Op 12 januari geraakte het ijs op het bovengedeelte van de IJssel in beweging. De volgende dag bevond zich alleen nog vast ijs tussen Deventer en Katerveer, waar enkele ijsverschuivingen waren opgetreden. Bij Zutphen werd hierdoor een waterstandsverhoging van 130 cm veroorzaakt. Op 16 januari 1947 was de gehele IJssel ijsvrij.

Op 23 januari 1947 zette de derde vorstperiode in. Op 26 januari bereikte het drijfijis Katerveer en begon het ijs zich van beneden af vast te zetten. Het vaste ijsdek breidde zich regelmatig naar boven uit en bereikte op 1 februari Westervoort. Het vastzetten geschiedde dus met een gemiddelde snelheid van 106 km in 5 dagen, dit is 21 km per dag of 0,9 km per uur. Beneden De Steeg was de snelheid van het vastzetten iets groter en bedroeg 1 km per uur.

Gedurende het vastzetten steeg de waterstand aanzienlijk boven het tevoren aanwezige peil in figuur 8. In deze figuur is een zevental verhanglijnen gegeven uit de derde ijsperiode op de tijdstippen, zoals deze in bijlage 9 zijn aangegeven door pijlen. Getekend zijn de verhanglijnen van 26, 27, 28, 29, 30, 31 januari en 1 februari.

De eigenlijke opstuwingen worden verkregen door vergelijking met de waterstanden, zoals deze op het moment van vastworden zouden zijn geweest bij afwezigheid van ijs. Deze lijn is in figuur 8 door een geblokte lijn aangegeven. De werkelijke opstuwingen tijdens het vastworden waren:

Olst . . . . .	60 cm;	Doesburg . . . . .	80 cm;
Zutphen . . . . .	60 cm;	De Steeg . . . . .	115 cm.
Dieren . . . . .	90 cm;		



Figuur 0. Verhanglijnen op Neder-Rijn en Lek tijdens het vastzetten van het ijs van 20 december tot 23 december 1946, eerste periode

Na het vastzetten begonnen de waterstanden op de gehele IJssel te dalen. De oorzaak van deze daling zal waarschijnlijk moeten worden gezocht in het geleidelijk gladder worden van het aanvankelijk aan de onderzijde uiteraard zeer ruwe ijsdek, waardoor de snelheid van het water groter wordt en dus het profiel kleiner.

De daling van de waterstanden zette zich voort tot 1 februari, toen het vaste ijsdek op de Waal Pannerdense Kop bereikte en het Pannerdens Kanaal daardoor meer water te verwerken kreeg.

Hierna behouden de waterstanden praktisch een constant peil tot 25 februari, wanneer er een kleine vermeerdering van de oppervlatafvoer optreedt, welke te Keulen een verhoging geeft van ongeveer 2 m en op de IJssel een verhoging van ongeveer 1,50 m.

Hierna treedt een langzame daling van de waterstanden in als gevolg van de verminderde oppervlatafvoer.

Op 4 maart bereiken de ijsbrekers op de Neder-Rijn IJsselkop en treedt een daling der waterstanden op van bijna een halve meter. Wanneer de ijsbrekers op de Waal op 6 maart Pannerdense Kop bereiken, daalt de waterstand nog eens met een halve meter.

Begin maart trad de definitieve dooi in, welke een belangrijke was van 6 op 9 maart ten gevolge had, die te Keulen een topstand van 589 + veroorzaakte met een totale verhoging van ongeveer 5 m.

De zeer snelle dooiwas deed ook het ijsdek van 5 km lengte in het Pannerdens Kanaal, dat als een hek had moeten werken om het van de Rijn afkomende ijs de Waal op te stuwen ter bescherming van de Baileybrug te Arnhem, in beweging komen en afdrijven. Het drijfijis, dat nu ook de Neder-Rijn vrij vond, passeerde achter de pijlerjukkan zonder schade te veroorzaken. De IJssel had echter nog vast ijs tot nabij Westervoort, waardoor de normale afvoerverdeling IJssel—Neder-Rijn werd gestoord en de IJssel ongeveer 1/3 van zijn normale afvoer minder trok. Dank zij deze toestand bleven de wassen op de IJssel beperkt tot 4 à 5 m.

## § 10. NEDER-RIJN EN LEK (Bijlage 10)

Het eerste drijfijis op Neder-Rijn en Lek werd waargenomen op 17 december tussen kmr 975 en 982. De eerstvolgende dagen breidde dit zich snel uit, zodat op 19 december de gehele rivier was bedekt met drijfijis tot 1/10 van de oppervlakte en op sommige plaatsen over de gehele breedte. Op 21 december raakte het ijs vast tussen kmr 971 en 937. De bovenkant van het vaste ijsdek breidde zich snel uit en bereikte op 24 december Pannerden. Het vastzetten geschiedde dus met een gemiddelde snelheid van 69 km in 3 dagen, dit is 23 km per dag of 1 km per uur.

Gedurende het vastzetten stegen de waterstanden aanzienlijk boven het tevoren aanwezige peil. Enkele van de tijdens het vastzetten voorgekomen verhanglijnen zijn in figuur 9 uitgezet op de tijdstippen, welke in bijlage 10 door pijlen zijn aangegeven. De eigenlijke opstuwingen worden verkregen door vergelijking van de opgetreden waterstanden met de geblokte lijn, welke de waterstanden aangeeft, zoals zij op het moment van vastworden zouden zijn geweest bij open water. De opstuwingen tijdens het vastworden bedroegen:

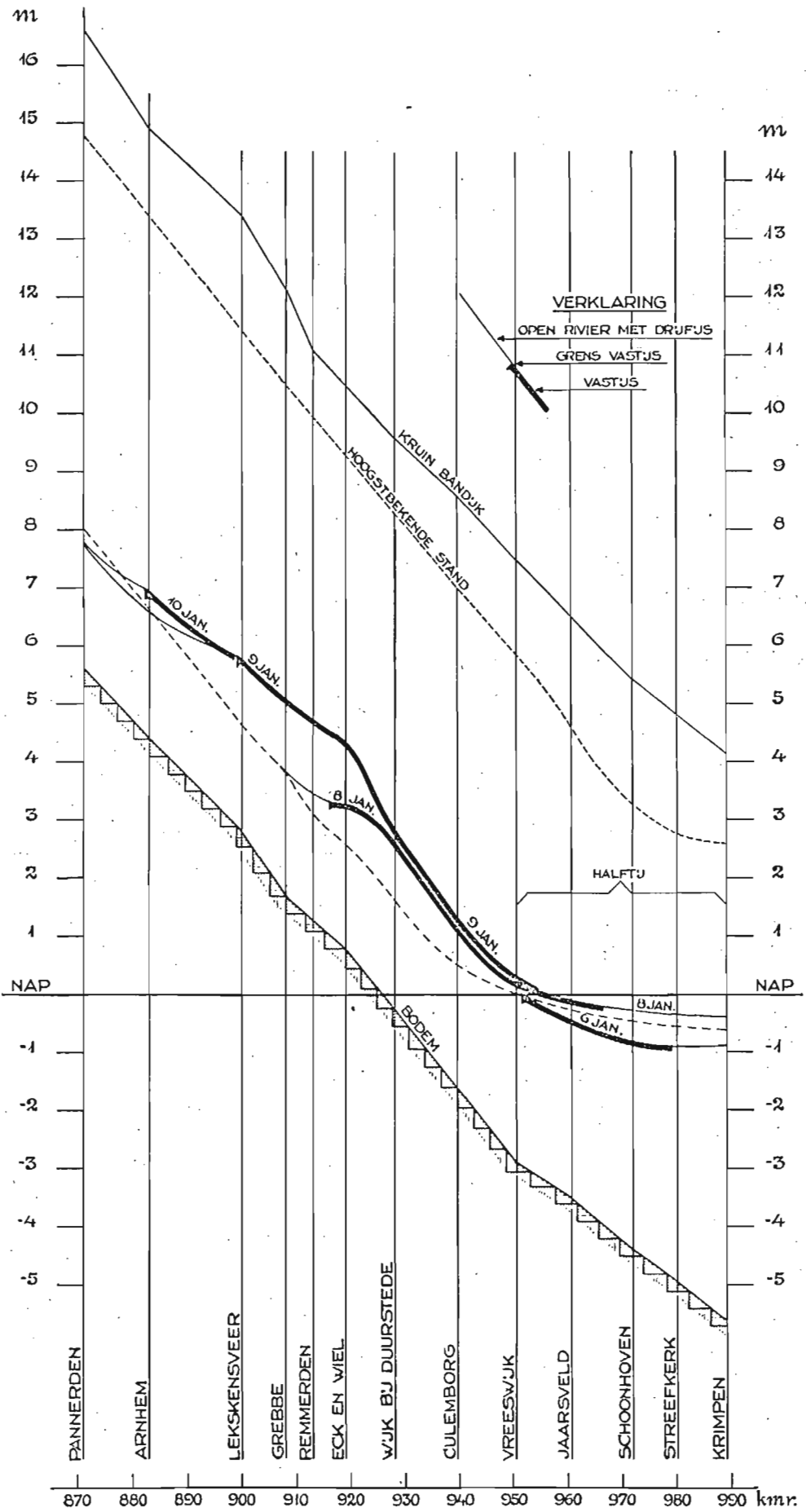
Culemborg . . . . .	100 cm;
Wijk bij Duurstede . . . . .	140 cm;
Grebbe . . . . .	55 cm;
Arnhem . . . . .	70 cm.

Wat hierbij als opstuwing is beschouwd, is nog toegelicht voor Wijk bij Duurstede in bijlage 10, waar de hoogtesprong van 21 op 22 december 100 cm bedraagt. Het verloop van de opstuwing gedurende de gehele periode van ijsbezetting wordt weergegeven in figuur 14 voor Arnhem en Wijk bij Duurstede.

Na het vastworden begonnen de waterstanden op de gehele Neder-Rijn en Lek te dalen. De oorzaak van deze daling zal ten dele moeten worden gezocht in het geleidelijk gladder worden van het aanvankelijk aan de onderzijde ruwe ijsdek en ten dele aan het vastraken van het Pannerdens Kanaal, waardoor de Neder-Rijn minder water kreeg. De waterstands daling als gevolg van deze twee factoren blijkt te Lekskensveer 80 cm te bedragen.

Op 30 december raakte het Pannerdens Kanaal los, waardoor de normale afvoerverhouding weer werd hersteld en de waterstanden op Neder-Rijn en Lek een stijging van ongeveer 50 cm ondervonden. De volgende dag raakte het gedeelte tussen Arnhem en kmr 893 ijsvrij en kwam het ijs tot kmr 933 in beweging. Beneden kmr 933 bevond zich een ijsveld ter lengte van ongeveer 5 km, dat nog enkele dagen weerstand bood.

Op 6 januari 1947 zette de tweede ijsperiode in. Het drijfijis breidde zich weer stroomopwaarts uit tot Pannerden over 1/10 van de breedte. In de loop van de volgende dag zette het ijs zich vast tussen kmr 951 en 978. De bovenzijde van het vaste ijs breidde zich regelmatig uit en bereikte op 11 januari



Figuur 10. Verhanglijnen op Neder-Rijn en Lek tijdens het vastzetten van het ijs van 5 januari tot 10 januari 1947, tweede periode

Arnhem. Het vastzetten geschiedde dus met een gemiddelde snelheid van 73 km in 5 dagen, dit is 15 km per dag of 0,6 km per uur.

Gedurende het vastzetten steeg de waterstand aanzienlijk boven het tevoren aanwezige peil.

In figuur 10 is een viertal verhanglijnen uitgezet op de tijdstippen, welke in bijlage 10 zijn aangegeven door pijlen. De waterstand, welke op het moment van vastzetten zou zijn opgetreden, indien er geen ijs was geweest, is aangegeven door een geblokte lijn. De opstuwingen tijdens het vastworden bedragen:

Culemborg . . . . .	60 cm;
Wijk bij Duurstede . . . . .	95 cm;
Eek en Wiel . . . . .	170 cm;
Grebbe. . . . .	120 cm;
Arnhem . . . . .	45 cm.

Wat hierbij als opstuwing is beschouwd, is nog toegelicht voor Eek en Wiel in bijlage 10, waar de hoogtesprong van 7 op 8 januari 170 cm bedraagt.

Op 9 januari zette de dooi in. Reeds op 12 januari was het ijs zodanig in betekenis afgenomen, dat tussen Pannerden en kmr 878 de rivier ijsvrij was. Beneden kmr 885 was het ijs in beweging gekomen tot Grebbe. Het verder afnemen van het ijs verliep zonder moeilijkheden.

Op 23 januari 1947 zette de derde vorstperiode in. Op 27 januari was de gehele rivier weer bedekt met drijfijis, dat zich op 29 januari bij Vreeswijk vastzette. De bovenkant van het vaste ijsdek breidde zich snel uit en bereikte op 31 januari Pannerden met een gemiddelde snelheid van 77 km in 2 dagen, dat is 37,5 km per dag of 1,6 km per uur.

Gedurende het vastzetten stegen de waterstanden aanzienlijk boven het tevoren aanwezige peil. Enkele van de tijdens het vastzetten voorgekomen verhanglijnen zijn in figuur 11 uitgezet op de tijdstippen, zoals deze in bijlage 10 zijn aangegeven door pijlen.

De werkelijke opstuwingen worden verkregen door vergelijking met de geblokte lijn, die de waterstanden aangeeft, zoals zij op het moment van vastworden zouden zijn geweest bij open water. De opstuwingen bedragen:

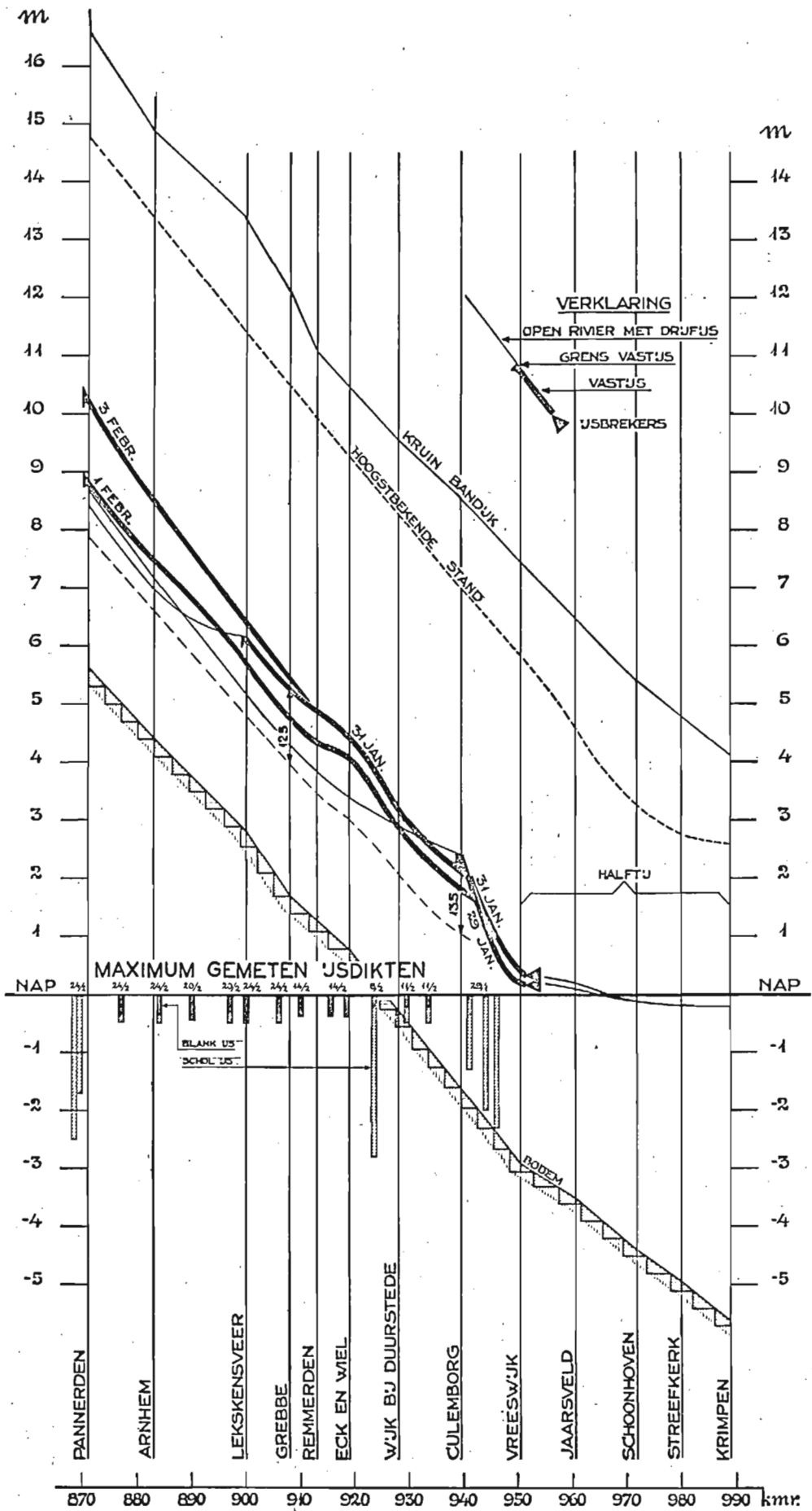
Culemborg . . . . .	135 cm;
Wijk bij Duurstede . . . . .	130 cm;
Grebbe. . . . .	120 cm;
Arnhem . . . . .	100 cm.

Na het vastworden begonnen de waterstanden op de gehele Neder-Rijn en Lek te dalen. Deze daling zette zich voort tot 1 februari, waarop het vaste ijsdek op de Waal Pannerdense Kop bereikte en het Pannerdens Kanaal daardoor meer water te verwerken kreeg. Op 13 februari passeerden de ijsbrekers Wijk bij Duurstede, waardoor de waterstand weer op zijn normale peil terugkeerde met een vrij plotse daling van ongeveer 1 m. Ook bij Eek en Wiel, Remmerden en Grebbe valt een daling der waterstanden van 1 m te constateren bij het passeren van de ijsbrekers. Van 25 februari tot 6 maart treedt een verhoging van de waterstanden op als gevolg van een vermeerderde opperwaterafvoer. De verhoging bedraagt op de Neder-Rijn en Lek ongeveer 2 m. Wanneer de ijsbrekers op de Neder-Rijn op 4 maart IJsselkop bereiken, stijgen de waterstanden op de Neder-Rijn en Lek met enkele decimeters. Op 6 maart treedt een daling in van ongeveer 70 cm op het ogenblik dat de ijsbrekers op de Waal Pannerdense Kop bereiken en het Pannerdens Kanaal daardoor minder water krijgt.

Begin maart trad de definitieve dooi in, welke een belangrijke was van 6 op 9 maart ten gevolge had, die te Keulen een topstand van 589 + veroorzaakte met een totale verhoging van ongeveer 5 m. Daar de IJssel nog vast ijs had tot nabij Westervoort, werd de normale afvoerverdeling IJssel—Neder-Rijn gestoord en werd de afvoer op de Neder-Rijn met 170 m<sup>3</sup>/sec vermeerderd. De topstanden op de Neder-Rijn zullen door deze afvoervermeerdering met ongeveer 45 cm zijn verhoogd. De totale verhoging van de waterstanden op de Neder-Rijn bedroeg ongeveer 4 tot 4,5 m. De standen zijn slechts weinig hoger gekomen dan een normaal hoge waterstand en in genen dele verontrustend.

## § 11. RIJN EN WAAL (Bijlage 11)

In tegenstelling tot de IJssel en Neder-Rijn en Lek, waar gedurende alle drie ijsperiodes in de winter 1946—1947 vast ijs voorkwam, gaven Rijn en Waal alleen in de derde periode vast ijs te zien. De eerste en tweede ijsperiode kenmerkten zich slechts door drijfijis.



Figuur 11. Verhanglijnen op Neder-Rijn en Lek tijdens het vastzetten van het ijs van 28 januari tot 3 februari 1917, derde periode

Op de Duitse Rijn kwam wél vast ijs voor in alle drie de ijsperioden, en wel in de vernauwing bij de Loreley.

De derde ijsperiode zette in op 26 januari, toen de gehele rivier, zowel op Duits als op Nederlands gebied was overdekt met drijfijis tot aan kmr 910. Op 29 januari zette het ijs zich vast bij St.-Goar. In Nederland vormde zich op 30 januari vast ijs tussen kmr 933 en 975. De bovenkant van het vaste ijsdek breidde zich uit met een gemiddelde snelheid van 24 km per dag of 1 km per uur tot Lobith, dat op 2 februari werd bereikt. Daarna ging de uitbreiding langzamer. Het hoogste punt werd op 23 februari bereikt bij Orsoy.

Gedurende het vastzetten <sup>1)</sup> stegen de waterstanden aanzienlijk boven het peil, zoals dit zou zijn opgetreden op het ogenblik van vastzetten, indien er geen ijs zou zijn. (In figuur 12 is dit vergelijkingspeil aangegeven door een geblokte lijn).

Enkele van de tijdens het vastzetten voorgekomen verhanglijnen zijn in figuur 12 uitgezet op de tijdstippen, welke in bijlage 11 door pijlen zijn aangegeven. De opstuwingen tijdens het vastworden bedroegen:

Zaltbommel . . . . .	190 cm;	Nijmegen . . . . .	220 cm;
Tiel . . . . .	220 cm;	Lobith . . . . .	280 cm.

Wat hierbij als opstuwing is beschouwd, is nog toegelicht voor Tiel en Nijmegen in bijlage 11, waar de hoogtesprong bij het vastzetten van het ijs 220 cm bedraagt. Het verloop van de opstuwing gedurende de gehele periode van ijsbezetting wordt weergegeven in figuur 14 voor Sint-Andries, Tiel en Nijmegen en in figuur 15 voor Lobith, Emmerik en Wesel.

Op de Duitse Rijn ontstonden aanzienlijke verhogingen bij het vastzetten; zo trad te Emmerik een verhoging op van 275 cm, te Rees van 280 cm en te Wesel van 345 cm. Te Ruhrort, waar de gehele periode drijfijis is geweest, liep de waterstand aanvankelijk op tot 320 cm als gevolg van de opstuwing door het benedenstrooms opdringende vaste ijsdek.

Op 25 februari trad er een vermeerdering van de opperwaterafvoer op, welke te Keulen een verhoging gaf van ongeveer 2 m en op de Waal een verhoging van 180 cm. Deze afvoertoename veroorzaakte op 25 februari te Wesel een ijsverschuiving, waardoor de waterstand aldaar plotseling ongeveer 4 m steeg.

Bij het passeren van de ijsbrekers op de Waal kwamen de waterstanden weer op hun ongestoorde stand. Zo daalde de waterstand te Sint-Andries bij het passeren van de ijsbrekers op 9 maart met een bedrag van 135 cm, te Tiel met 145 cm op 14 maart, te Dodewaard met 180 cm op 16 maart en te Nijmegen met 150 cm op 27 maart. Deze 70 cm lagere waarden dan bij het vastzetten moesten worden toegeschreven aan de aanvankelijke daling van de waterstanden na het vastzetten als gevolg van het geleidelijk gladder worden van het aan de onderzijde zeer ruwe ijsdek, waardoor de snelheid van het water groter wordt en bijgevolg het profiel kleiner.

Het invallen van de dooi in het gebied der Duitse zijrivieren veroorzaakte een was op de Rijn, welke te Keulen ongeveer 5 m bedroeg. Het op dat moment nog 80 km lange ijsdek kwam op 9 maart tot afstroming. Daaraan gepaard ging een zeer plotselinge was, die te Nijmegen 4 m in 24 uur bedroeg en tijdelijk zelfs 2 m in 6 uur. De afvoer langs de Waal was op dat moment gelukkig geheel vrij als gevolg van het ijsbreken, waardoor de was plotseling ophield en de topstand te Lobith en Nijmegen niet hoger kwam dan 14,20 + resp. 11,75 +, dus slechts weinig hoger dan een normale hoge waterstand.

Wanneer dus het ijsdek dezelfde ruwheid heeft als de bodem, dan is een 30% grotere waterdiepte nodig om het water af te voeren. In de aanvang kan de ruwheid van het ijsdek echter veel groter zijn door incenschuiven en plaatselijke ophopingen van het ijs. Na verloop van enige tijd kan het ijsdek gladder worden, zodat de waarde van C dan ongetwijfeld kleiner kan worden dan de C van de bodem en een kleine daling van de waterstanden optreedt.

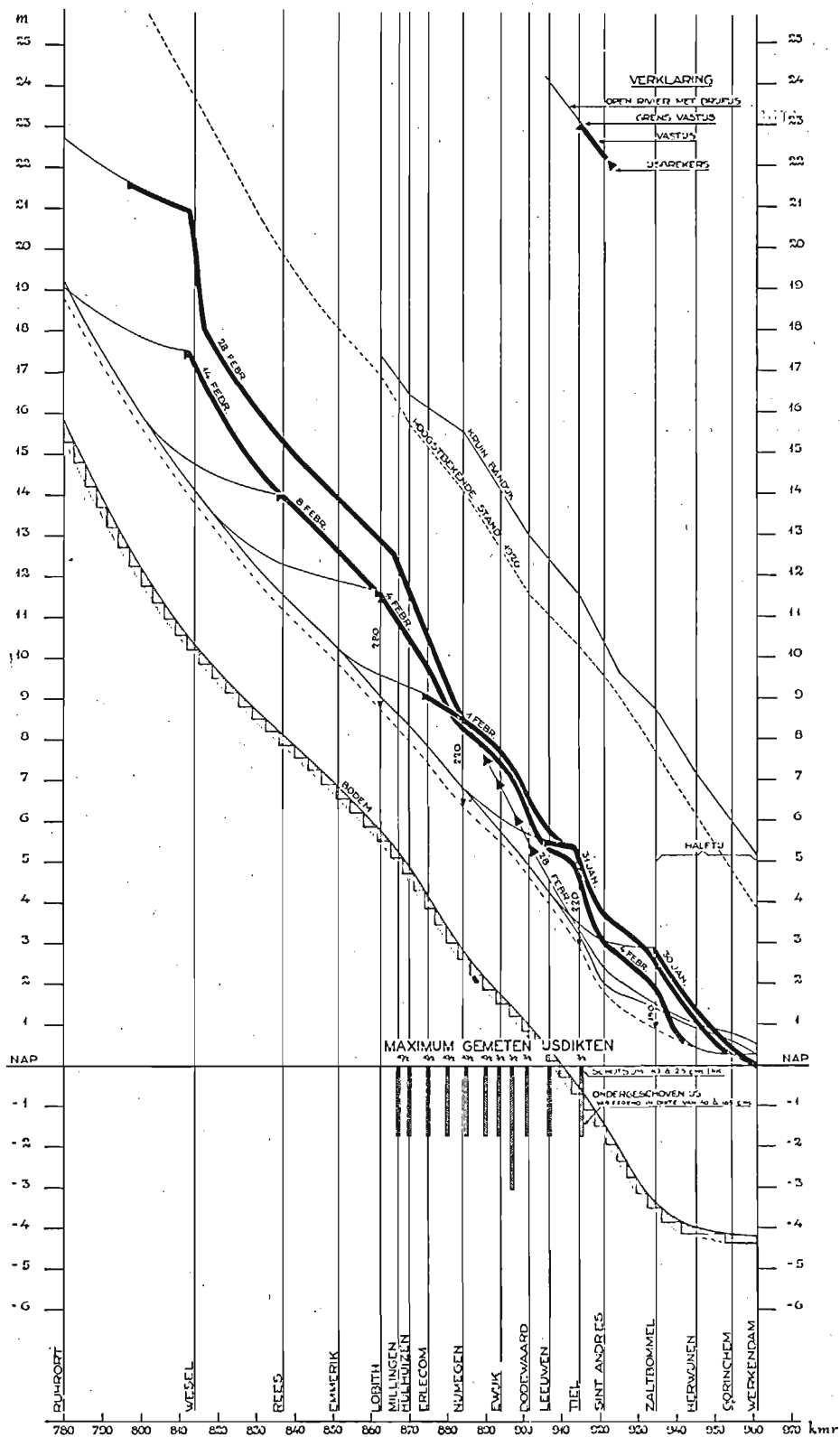
De dikte van het ijsdek moet nog voor 0,9 worden meegeteld voor de hoogte van de waterspiegel. De waterstandsverhoging zal dus kunnen bedragen in de orde van grootte:  $\frac{1}{3} h_1 + 0,9d$ .

Op de Waal bij Nijmegen kan  $h_1$  op ongeveer 3,5 m gesteld worden en  $d$  op 120 cm (schotsijs + ondergeschoven ijs). De verhoging der waterstanden zou dienovereenkomstig een grootte hebben van 2,25 m bij een regelmatig, niet te ruw ijsdek.

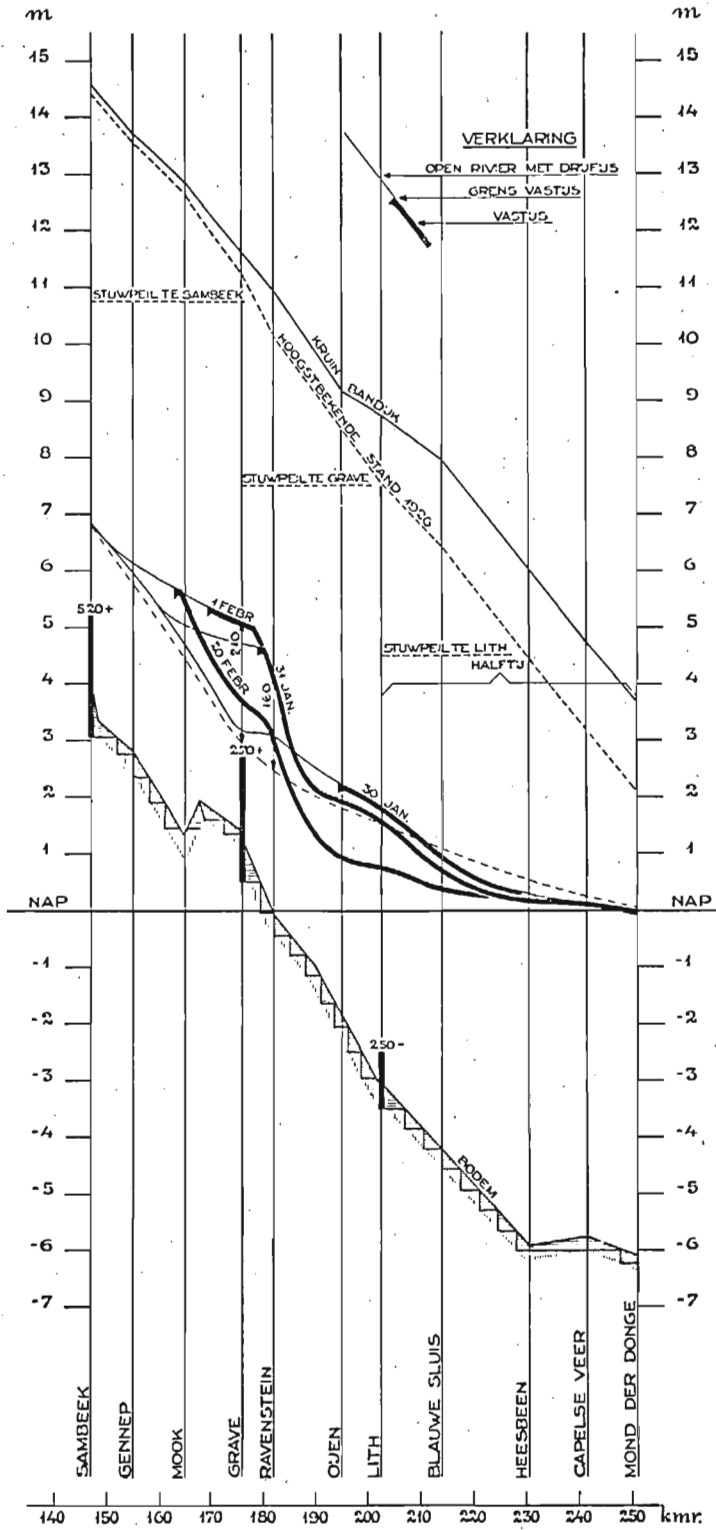
<sup>1)</sup> In beginsel is het omhoogkomen van het ijsdek toe te schrijven aan de noodzaak van een vergroot profiel, omdat de afvoer door het ijsdek wordt belemmerd. (Zie: Ir. P. J. Wemelsfelder „De invloed van het ijs op de waterstanden der grote rivieren.” De Ingenieur 1940, no. 7.) Het ijsdek verkleint de hydraulische straal tot de helft van de waterdiepte. Is  $h_1$  de diepte vóór het vastworden en  $h_2$  de diepte daarna, dan moet, bij een C volgens Strickler:

$$\text{afvoer} = b.C.\sqrt{I}.h_1^{2/3} = b.C.\sqrt{I}.h_2^{2/3} \left(\frac{1}{2}\right)^{2/3}, \text{ waaruit volgt, dat: } h_2 = 1,32 h_1$$





Figuur 12. Verhanglijnen op Boven-Rijn en Waal tijdens het vastzetten van het ijs van 29 januari tot 28 februari 1947, derde periode



Figuur 13. Verhanglijnen op de Maas tijdens het vastzetten van het ijs van 29 januari tot 20 februari 1947, derde periode

## § 12. MAAS (Bijlage 12)

Bijlage 12 geeft het verloop van de waterstanden op de Maas van Roermond tot Lith.

Evenals op de Waal kwam op de Maas slechts vast ijs voor in de derde ijsperiode, behoudens enkele dagen vast ijs in de eerste en de tweede periode, dat echter geheel plaatselijk optrad.

Het eerste vaste ijs in de derde ijsperiode trad op bij Blauwe Sluis op 28 januari 1947 over een paar kilometer lengte. De bovengrens breidde zich langzaam uit tot kmr 170 en bleef daarna, op enkele kleine verschuivingen na, praktisch constant. Het vaste ijs breidde zich dus uit met een gemiddelde snelheid van 40 km in 4 dagen, dit is 10 km per dag of 0,4 km per uur.

Gedurende de periode van vastzetten stegen de waterstanden boven het tevoren aanwezige peil.

In figuur 13 zijn enkele verhanglijnen opgenomen uit de derde ijsperiode op de tijdstippen, zoals deze in bijlage 12 door pijlen zijn aangegeven. Getekend zijn de verhanglijnen voor 30 en 31 januari en die voor 1 en 20 februari 1947. Als vergelijkingslijn voor de bepaling van de werkelijke verhogingen tijdens het vastzetten is aangegeven de lijn van de waterstanden, welke zouden optreden indien er geen ijs was.

Gedurende het vastzetten stegen de waterstanden boven het peil van de natuurlijk afvoer:

Ravenstein . . . . . 160 cm;

Grave . . . . . 210 cm.

Na het vastzetten daalden de waterstanden praktisch niet. Op 7 en 8 februari vertoonden de standen te Lith, Oyen, Ravenstein en Grave een vrij plotselinge daling van ongeveer 40 cm, welke niet aan de opperwaterafvoer is toe te schrijven.

Het verdwijnen van het ijs geschiedde voor de Maas boven Lith praktisch zonder moeilijkheden. Op 28 februari werden de stuwten te Linne en Belfeld weer gesloten, Roermond en Grave op 1 maart, Lith op 5 maart en Sambeek op 6 maart. Door de geringe afvoer duurde het echter tot 8 maart eer de stuwpannen weer op peil waren.

Beneden de stuw van Lith werd nog enige tijd hinder van het ijs ondervonden. Hier moest de hulp van ijsbrekers worden ingeroepen om het ijs te breken. Op 7 en 8 maart raakte het vaste ijs los en dreef geleidelijk af, zodat op 13 maart de gehele Maas ijsvrij was.

## § 13. OVERZICHT VAN DE IJSOPSTUWINGEN

Figuur 14 geeft een grafische voorstelling van de gedurende de tijd der ijsbezetting veroorzaakte waterstandsverhogingen op Waal, Neder-Rijn en IJssel te Nijmegen, Tiel, Sint-Andries, Arnhem, Wijk bij Duurstede, Westervoort en Katervoor.

Figuur 15 geeft de waterstandsverhogingen op de Boven-Rijn en de Rijn te Wesel, Emmerik en Lobith.

De verhogingen zijn gevonden door vergelijking met de waterstanden, welke zouden zijn opgetreden bij ijsvrije rivieren. Deze standen zijn in het linkerdeel van figuur 14 en 15 door een streppuntlijn aangegeven, terwijl de werkelijk opgetreden waterstanden zijn aangegeven door een getrokken lijn. De verticale afstand tussen deze twee lijnen, welke de verhoging aangeeft, is in het linkerdeel gearceerd, is in het rechterdeel nog eens afzonderlijk getekend.

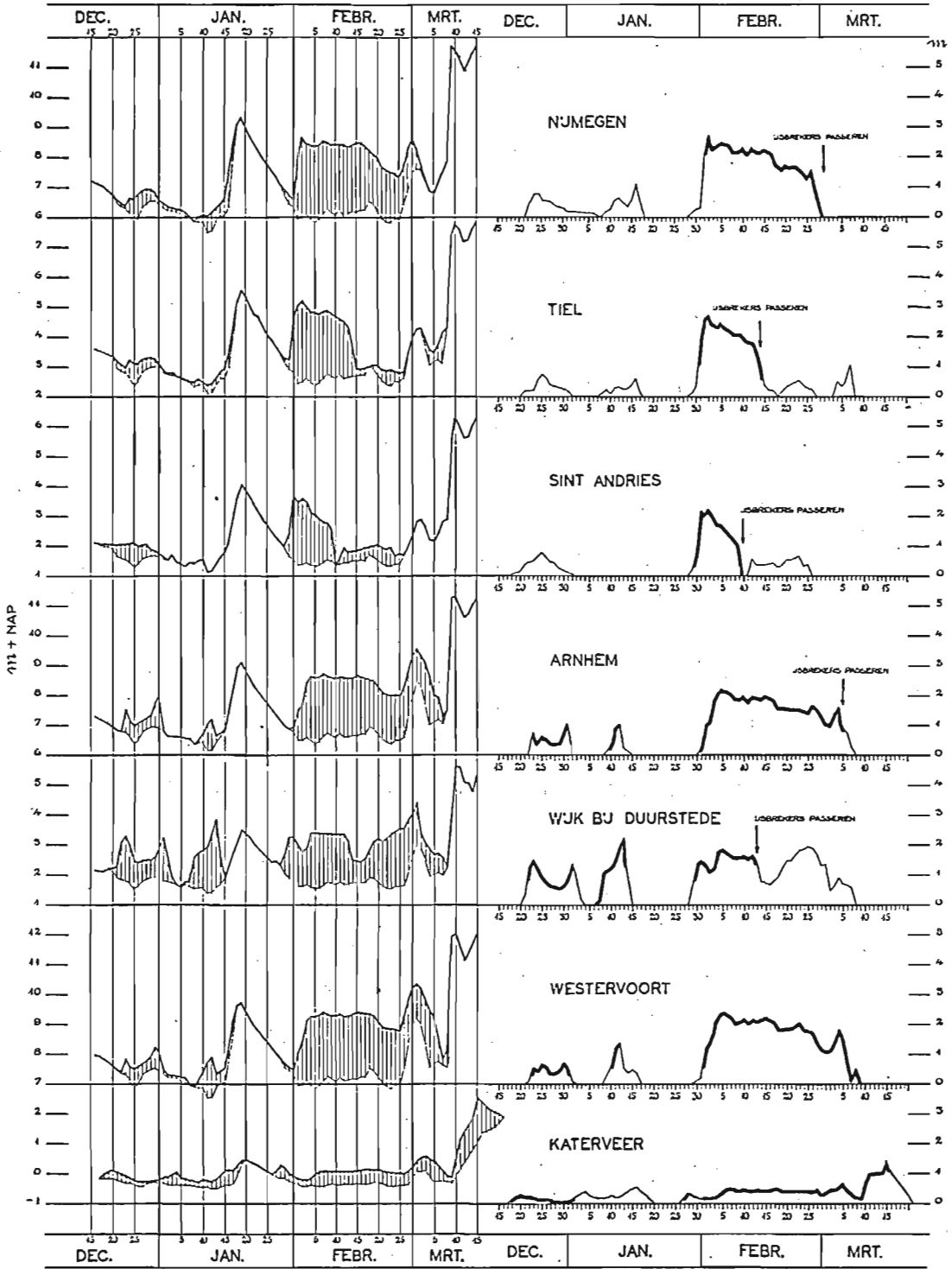
Over het algemeen vertonen de opstuwingen een vrij regelmatig verloop. De grootste verhogingen komen voor bij Lobith (3 m), Emmerik (3 m) en Wesel (3—5 m). In deze laatstgenoemde plaats valt de invloed op van de ijsverschuiving op 25 februari, waardoor de verhoging vermeerderd tot 5 m.

In figuur 14 is duidelijk de invloed van het ijsbreken waarneembaar, een langzame daling vóór de ijsbrekers passeren en een scherpe daling op het ogenblik van passeren zelf. De waterstand te Wijk bij Duurstede, welke na het passeren van de ijsbrekers op 13 februari met een meter daalt, gaat daarna opnieuw oplopen als gevolg van de benedenstrooms gelegen ijsdam, welke het water opstuwt.

VERLOOP DER WATERSTANDEN

OPSTUWING DOOR HET IJS

VOLGENS BETREKKINGSLIJN AFGELEID UIT KEULEN

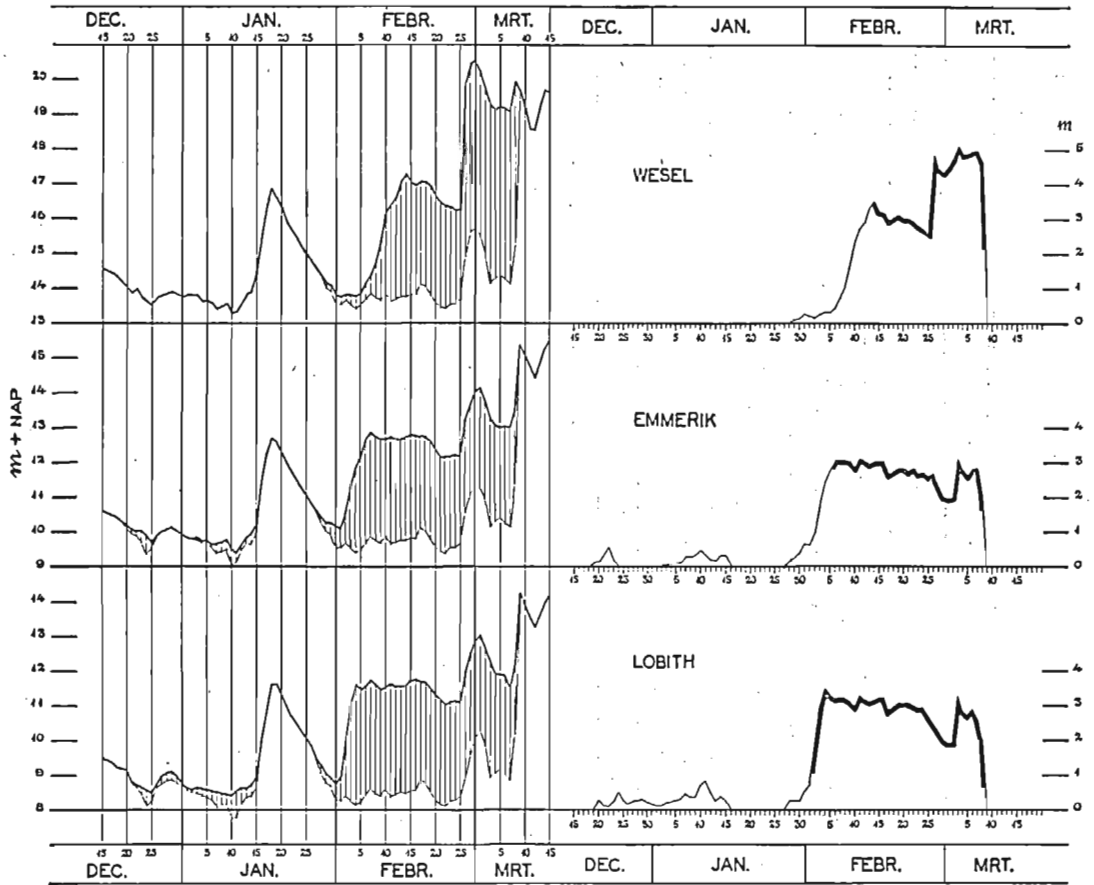


Figuur 14. Invloed van het ijs op de waterstanden van de bovenrivieren

VERLOOP DER WATERSTANDEN

OPSTUWING DOOR HET 'IS

— VOLGENS BETREKKINGSLIJN AFGELEID UIT KEULEN



Figuur 15. Invloed van het ijs op de waterstanden van de Rijn

## HOOFDSTUK 5

### KUNSTMATIGE IJSOPRUIMING OP DE GROTE RIVIEREN EN DE BENEDENRIVIEREN

#### § 14. ALGEMEEN OVERZICHT VAN DE WINTER 1946—1947 <sup>1)</sup>

Met nog meer kracht en in groter omvang dan vroeger geschiedde, is de bestrijding van het ijs op de grote rivieren en de benedenrivieren ter hand genomen. Met het breken werd begonnen in de eerste vorstperiode op 20 december 1946 en geëindigd op 4 januari 1947. Op 31 december 1946 werd niet gebroken.

In de tweede periode is gebroken van 7 tot en met 15 januari 1947 en in de derde periode is gebroken van 28 januari tot en met 17 maart 1947, met één dag onderbreking op 16 maart 1947. In totaal werd dus 72 dagen gebroken. Het grootste aantal ijsbrekers, dat op één dag werkzaam was, bedroeg 24, terwijl in totaal 1102 ijsbrekerdagen gemaakt werden. Gemiddeld waren per dag werkzaam 15,3 ijsbrekers. Ter vergelijking zijn bovengenoemde cijfers tezamen met die van de winters 1942, 1941, 1940 en 1929 uitgezet in onderstaand staatje:

Winter	1946—1947	1942	1941	1940	1929
Aantal breekdagen . . . . .	72	61	39	53	21
Grootste aantal ijsbrekers per dag werkzaam . . . . .	24	19	15	12	9
Aantal ijsbrekerdagen . . . . .	1102	828	285	322	113
Gemiddeld aantal ijsbrekers per dag werkzaam . . . . .	15,3	13,6	7,3	6,1	5,4

Hieruit blijkt dus, dat de ijsopruiming in de winter 1946—1947 die van 1942, 1941, 1940 en 1929 heeft overtroffen.

Een overzicht van de rivieren, waarop het ijs is vast geweest, en de gedeelten, welke werden gebroken, zijn aangegeven in de figuren 16, 17, 18, 19 en 20.

Figuur 16 geeft een overzicht voor de eerste ijsperiode. Aangegeven zijn de riviergedeelten met open water met drijfijjs, vast ijs, dat is afgedreven na het invallen van de dooi, vast ijs, dat tijdens de vorst is gebroken, vast ijs, dat is gebroken na het invallen van de dooi, en ijs, dat drijvende is gehouden om vastzetten te voorkomen. In de eerste ijsperiode is alleen gebroken op de benedenrivieren. Het IJsselmeer, de IJssel en de Neder-Rijn vertoonden vast ijs, dat niet werd gebroken. De Lek werd gebroken tot Vreeswijk om de scheepvaartweg open te houden. Op de Waal is in deze eerste ijsperiode geen vast ijs voorgekomen. De Boven-Rijn was bij Kaub 7 dagen gestremd als gevolg van vast ijs. De Maas is plaatselijk tussen Hedel en Lith 7 dagen gestremd geweest.

Ter vergelijking zijn na figuur 16 opgenomen soortgelijke overzichten voor de tweede en voor de derde ijsperiode, benevens een totaal overzicht van de drie ijsperiodes.

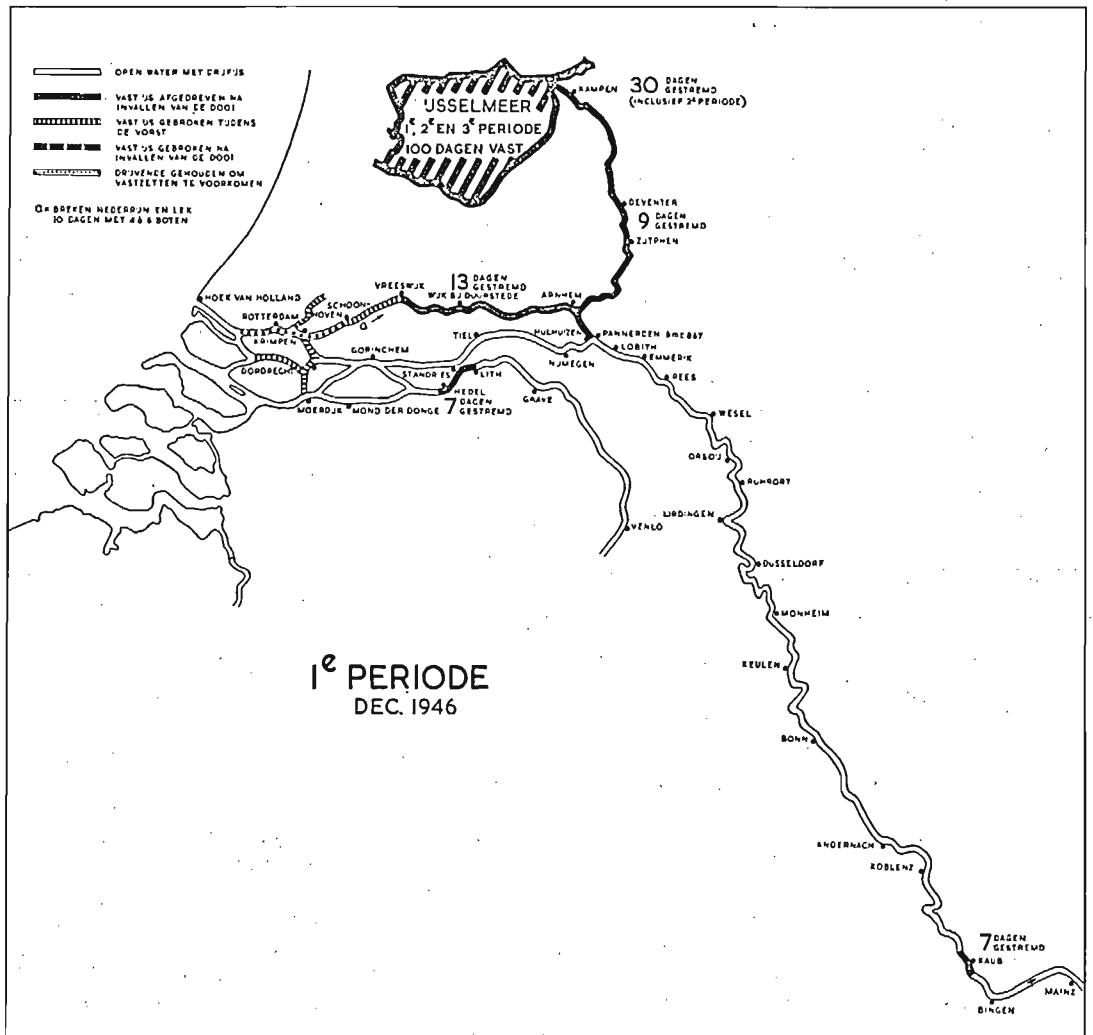
Figuur 17 geeft een overzicht over de tweede ijsperiode. Weer werd alleen op de benedenrivieren gebroken en op de Lek tot Vreeswijk. Alleen de Neder-Rijn en de IJssel vertoonden vast ijs. Het IJsselmeer vertoonde ook vast ijs, doch dit is tussen de eerste en de tweede ijsperiode niet verdwenen. Het IJsselmeer is 100 dagen achtereen gestremd geweest over de drie ijsperiodes en de tussenliggende dooi-perioden.

Figuur 18 geeft de toestand voor de derde ijsperiode weer. Deze periode is de zwaarste geweest. Op alle rivieren kwam vast ijs voor. Gebroken werd op de benedenrivieren, de gehele Lek en Neder-Rijn en de Waal. Het vaste ijs op de IJssel is afgedreven na het invallen van de dooi.

Figuur 19 geeft een overzicht van de drie ijsperiodes. Aangegeven is op welke rivieren open water met drijfijjs voorkwam en waar vast ijs is geweest. Tevens zijn aangegeven de aantallen dagen per rivier,

<sup>1)</sup> Voor het doel van het ijsbreken wordt verwezen naar blz. 9, § 3

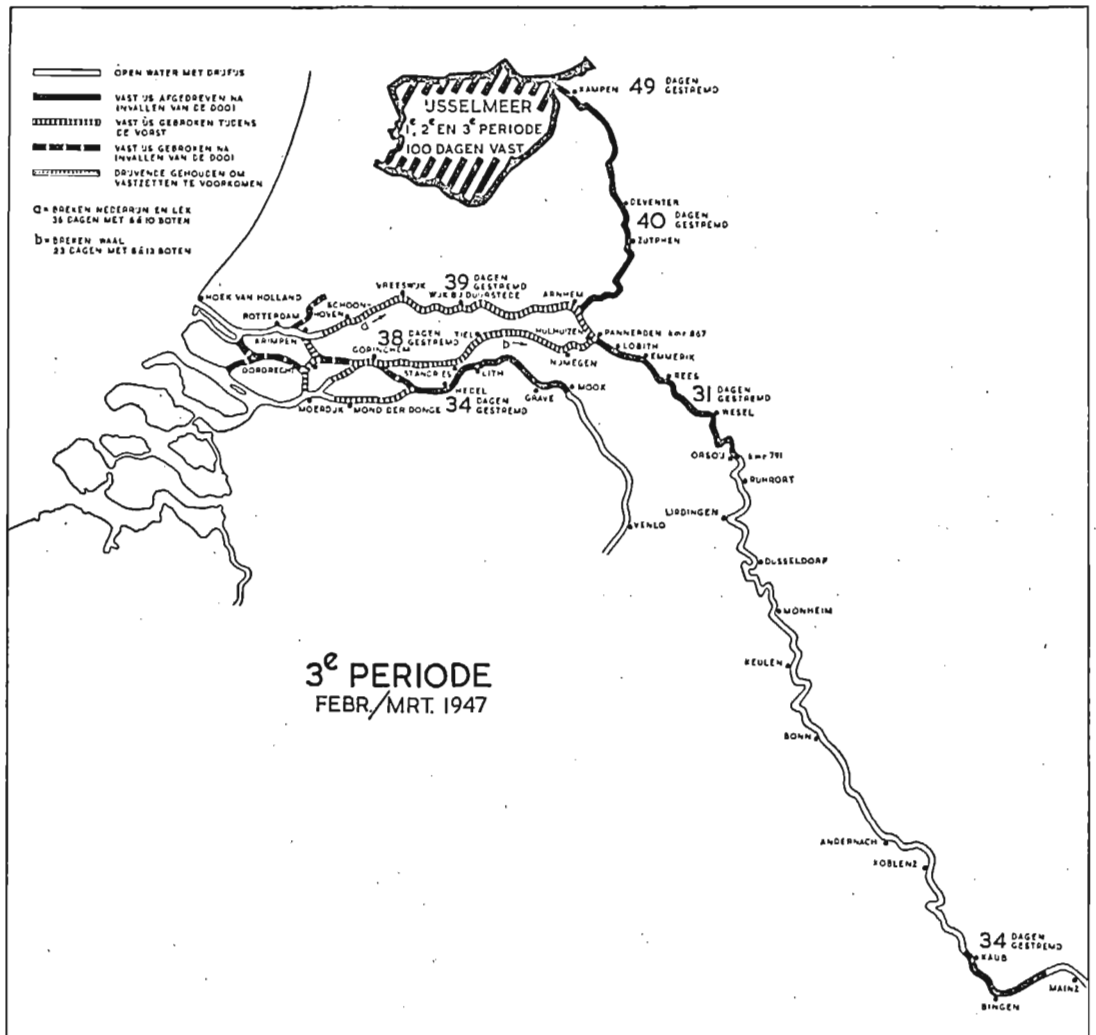
dat de rivier geheel was gestremd. Het grootste aantal dagen komt voor op het IJsselmeer, waar gedurende 100 dagen achtereen stremming optrad. Op de Neder-Rijn was stremming gedurende 60 dagen, verdeeld over 3 periodes van resp. 13, 8 en 39 dagen achtereen. Het gunstigste beeld vertonen de Waal en de Duitse Rijn, waar de stremming optrad gedurende 38, resp. 31 dagen aaneengesloten in de derde ijsperiode.



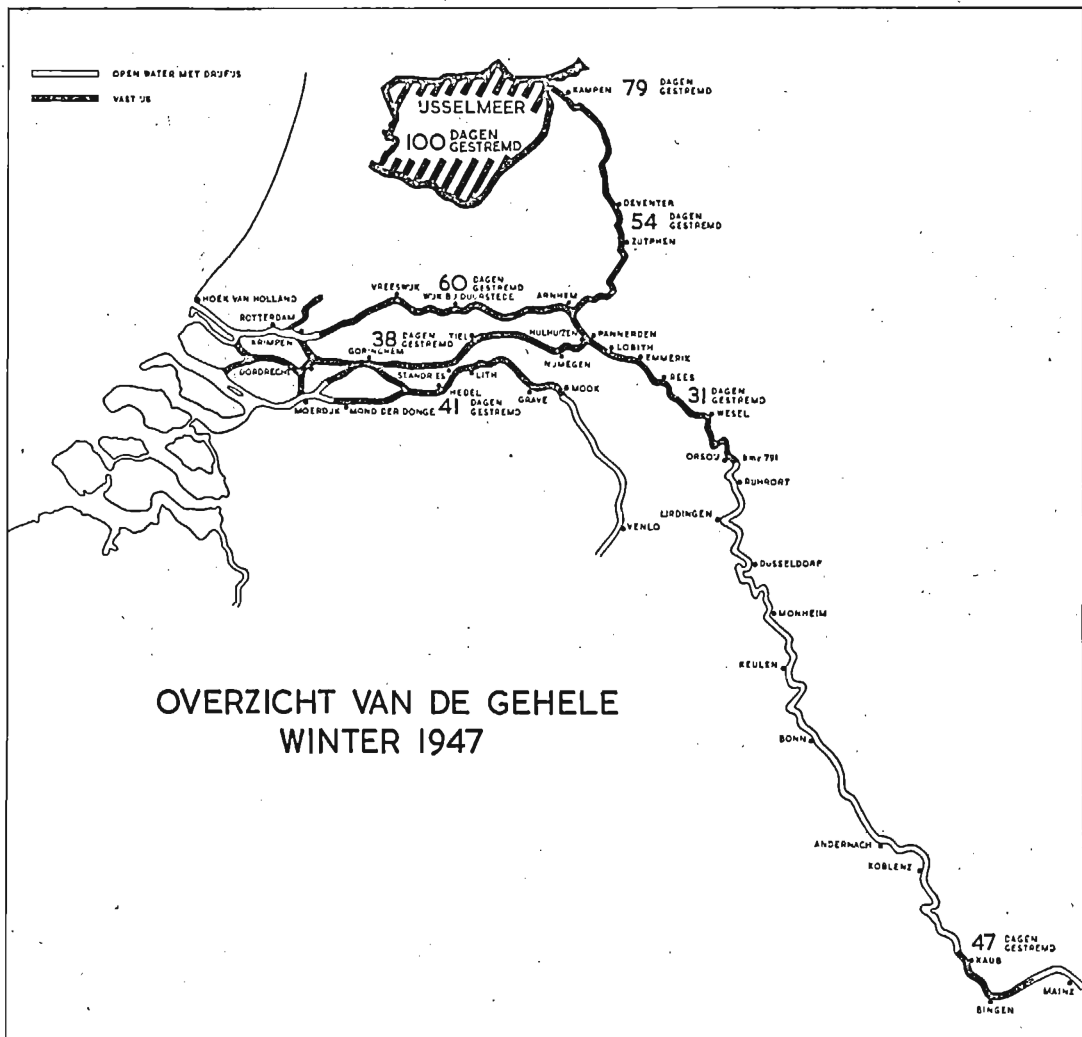
Figuur 16. Overzicht van de ijstoestand op de rivieren, eerste periode







Figuur 18. Overzicht van de ijstoestand op de rivieren, derde periode



Figuur 19. Overzicht van de ijstoestand op de rivieren, eerste, tweede en derde periode

RIVIEREN WAAROP USBREKERS WERKZAAM WAREN					GEBRUIKTE USBREKERS				
VPT = VASTUS OF ZWAAG DE RIJUS GEBOUWEN. GEBOUW = OPENINGEN EN GEBOUWEN WAPLETEN VOORLOOPI. DE LETTERS A B C EN D GEVEN AAN WELKE CONVOOEN USBREKERS GEBOUWEN WAREN.					DE LETTERS A B C EN D GEVEN IN DE LINKERHOEK AAN OP WELKE RIVIEREN DE USBREKERS GEBOUWEN HEBBEN				
BOTLEK WESTERHOLM N. MAAS DE N. ROTTERDAM HOLLANDSE IJSEL LEK TOT VRIESWIJK LEK TOT VRIESWIJK LEK TOT VRIESWIJK HOORD BIJEN BIJENDE RIJWEGE OUDER MAAS BIJ DORHOUT KRANENEGEUL MALLEGAT OUDER MAAS BIJ DE RIJWEGE OUDER MAAS BIJ DE RIJWEGE AFGEVANDER MAAS AMER EN DE RIJWEGE MAAS HOLLANDS DIEP N. RIJWEGE DOVEN RIJWEGE VAAL GEBOUW OP NIEUWE EN DOVEN RIJWEGE WAAL TOT KAMP					GEBROKEN VOOR RIJKSWATERSTAAT USBREKER I USBREKER II REMBRANDT SCHIEDAM FRANKRUK FRANKRUK USLOKOG TOLLENS KRIMPENVAARD MAAS MARK THORBEKE VREDE HARTVOLIET VAN HOOGENDOORN DIENEMARKEN ZWITSERLAND SIBIRIE CHRISTIAAN DRINKING SARTSDEGEN CANADA JAN BLANKEN J.P.M. LINGE AMSTEL EEM WAAL USSEL ZIJPE OFKARNE FRANKRUK MOORWEGEN AANTAL PER DAG WERKZAAM				
CONVOOEN A EN B		CONVOOEN C		CONVOOEN D		CONVOOEN A EN B		CONVOOEN C EN D	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
101	102	103	104	105	106	107	108	109	110
111	112	113	114	115	116	117	118	119	120
121	122	123	124	125	126	127	128	129	130
131	132	133	134	135	136	137	138	139	140
141	142	143	144	145	146	147	148	149	150
151	152	153	154	155	156	157	158	159	160
161	162	163	164	165	166	167	168	169	170
171	172	173	174	175	176	177	178	179	180
181	182	183	184	185	186	187	188	189	190
191	192	193	194	195	196	197	198	199	200
201	202	203	204	205	206	207	208	209	210
211	212	213	214	215	216	217	218	219	220
221	222	223	224	225	226	227	228	229	230
231	232	233	234	235	236	237	238	239	240
241	242	243	244	245	246	247	248	249	250
251	252	253	254	255	256	257	258	259	260
261	262	263	264	265	266	267	268	269	270
271	272	273	274	275	276	277	278	279	280
281	282	283	284	285	286	287	288	289	290
291	292	293	294	295	296	297	298	299	300
301	302	303	304	305	306	307	308	309	310
311	312	313	314	315	316	317	318	319	320
321	322	323	324	325	326	327	328	329	330
331	332	333	334	335	336	337	338	339	340
341	342	343	344	345	346	347	348	349	350
351	352	353	354	355	356	357	358	359	360
361	362	363	364	365	366	367	368	369	370
371	372	373	374	375	376	377	378	379	380
381	382	383	384	385	386	387	388	389	390
391	392	393	394	395	396	397	398	399	400
401	402	403	404	405	406	407	408	409	410
411	412	413	414	415	416	417	418	419	420
421	422	423	424	425	426	427	428	429	430
431	432	433	434	435	436	437	438	439	440
441	442	443	444	445	446	447	448	449	450
451	452	453	454	455	456	457	458	459	460
461	462	463	464	465	466	467	468	469	470
471	472	473	474	475	476	477	478	479	480
481	482	483	484	485	486	487	488	489	490
491	492	493	494	495	496	497	498	499	500
501	502	503	504	505	506	507	508	509	510
511	512	513	514	515	516	517	518	519	520
521	522	523	524	525	526	527	528	529	530
531	532	533	534	535	536	537	538	539	540
541	542	543	544	545	546	547	548	549	550
551	552	553	554	555	556	557	558	559	560
561	562	563	564	565	566	567	568	569	570
571	572	573	574	575	576	577	578	579	580
581	582	583	584	585	586	587	588	589	590
591	592	593	594	595	596	597	598	599	600
601	602	603	604	605	606	607	608	609	610
611	612	613	614	615	616	617	618	619	620
621	622	623	624	625	626	627	628	629	630
631	632	633	634	635	636	637	638	639	640
641	642	643	644	645	646	647	648	649	650
651	652	653	654	655	656	657	658	659	660
661	662	663	664	665	666	667	668	669	670
671	672	673	674	675	676	677	678	679	680
681	682	683	684	685	686	687	688	689	690
691	692	693	694	695	696	697	698	699	700
701	702	703	704	705	706	707	708	709	710
711	712	713	714	715	716	717	718	719	720
721	722	723	724	725	726	727	728	729	730
731	732	733	734	735	736	737	738	739	740
741	742	743	744	745	746	747	748	749	750
751	752	753	754	755	756	757	758	759	760
761	762	763	764	765	766	767	768	769	770
771	772	773	774	775	776	777	778	779	780
781	782	783	784	785	786	787	788	789	790
791	792	793	794	795	796	797	798	799	800
801	802	803	804	805	806	807	808	809	810
811	812	813	814	815	816	817	818	819	820
821	822	823	824	825	826	827	828	829	830
831	832	833	834	835	836	837	838	839	840
841	842	843	844	845	846	847	848	849	850
851	852	853	854	855	856	857	858	859	860
861	862	863	864	865	866	867	868	869	870
871	872	873	874	875	876	877	878	879	880
881	882	883	884	885	886	887	888	889	890
891	892	893	894	895	896	897	898	899	900
901	902	903	904	905	906	907	908	909	910
911	912	913	914	915	916	917	918	919	920
921	922	923	924	925	926	927	928	929	930
931	932	933	934	935	936	937	938	939	940
941	942	943	944	945	946	947	948	949	950
951	952	953	954	955	956	957	958	959	960
961	962	963	964	965	966	967	968	969	970
971	972	973	974	975	976	977	978	979	980
981	982	983	984	985	986	987	988	989	990
991	992	993	994	995	996	997	998	999	1000
1001	1002	1003	1004	1005	1006	1007	1008	1009	1010
1011	1012	1013	1014	1015	1016	1017	1018	1019	1020
1021	1022	1023	1024	1025	1026	1027	1028	1029	1030
1031	1032	1033	1034	1035	1036	1037	1038	1039	1040
1041	1042	1043	1044	1045	1046	1047	1048	1049	1050
1051	1052	1053	1054	1055	1056	1057	1058	1059	1060
1061	1062	1063	1064	1065	1066	1067	1068	1069	1070
1071	1072	1073	1074	1075	1076	1077	1078	1079	1080
1081	1082	1083	1084	1085	1086	1087	1088	1089	1090
1091	1092	1093	1094	1095	1096	1097	1098	1099	1100
1101	1102	1103	1104	1105	1106	1107	1108	1109	1110
1111	1112	1113	1114	1115	1116	1117	1118	1119	1120
1121	1122	1123	1124	1125	1126	1127	1128	1129	1130
1131	1132	1133	1134	1135	1136	1137	1138	1139	1140
1141	1142	1143	1144	1145	1146	1147	1148	1149	1150
1151	1152	1153	1154	1155	1156	1157	1158	1159	1160
1161	1162	1163	1164	1165	1166	1167	1168	1169	1170
1171	1172	1173	1174	1175	1176	1177	1		

Een algemeen overzicht van de werkzaamheden van het ijsbreken van dag tot dag geeft figuur 20.

In de linkerkolom zijn de rivieren vermeld, waarop de ijsbrekers van dag tot dag werkzaam waren, in de rechterkolom welke ijsbrekers dit waren. Onderscheid is gemaakt tussen speciaal breekwerk, waarvoor een vette letter is ingevuld, en het openhouden en voorkomen van eventueel opnieuw vastworden, waarvoor een gewone letter is ingevuld. De laatste opgave is uiteraard onvolledig, omdat de ijsbrekers van en naar de havens voor overnachten, voor reparatie en dergelijke een gedeelte van de rivieren passeerden en dus, evenals trouwens de gewone scheepvaart, het openblijven bevorderden. Speciaal geldt dit voor de Noord en de Dordtse Kil. Voorts is door middel van arcering aangegeven of op de dag, waarop niet werd gebroken, het ijs vast was. Waar een vette letter ingevuld staat, was er uiteraard óf vast ijs óf zwaar drijfij.

In de eerste en de tweede vorstperiode werd op de Lek gebroken tot Vreeswijk, terwijl in de derde vorstperiode gebroken werd tot  $\pm$  kmr 872. In 1942 werd op de Lek gebroken tot kmr 918,6 (boven Wijk bij Duurstede.)

De Waal met Boven-Rijn werd gebroken tot kmr 865,250.

Diverse ijsdammen werden ontmoet, waarvan enkele, die bij het opruimen grote moeilijkheden veroorzaakten.

Bij het passeren van een ondiepte voer de ijsbreker „Zijpe” op 25 februari 1947 aan de grond. Twee andere ijsbrekers trachtten de „Zijpe” los te trekken, hetgeen echter wegens het zeer snel opzanden achter het schip niet gelukte. Ten gevolge van het tegen het bakboordachterschip aandrijven van een zware ijschol ontstond een lek in de machinekamer van de „Zijpe”. Een en ander was de oorzaak dat de „Zijpe” is gezonken, waarbij zich geen persoonlijke ongelukken hebben voorgedaan.

## § 15. KUNSTMATIGE IJSOPRUIMING OP DE GROTE RIVIEREN

Gedurende de drie vorstperioden in de winter 1946—1947 is de ijsopruiming op de hoofdafvoerweg van het Rijnwater en de wateren rondom Dordrecht krachtig ter hand genomen.

Tijdens de eerste periode van felle vorst duurde het enige dagen, vóórdat de ijsvorming kunstmatig ingrijpen noodzakelijk maakte. De operaties werden in deze periode geheel uitgevoerd van de basis Moerdijk.

Door het afnemen van de vorst en het invallen van licht dooiweer en het zover mogelijk opvaren van de Waal kon in de eerste periode het zich vastzetten van de Waal worden voorkomen.

Na een korte periode van milder weer viel opnieuw strenge vorst in, welke in het nog zeer koude water tot aanzienlijke ijsvorming leidde. Na enkele dagen werden de ijsbrekers weer opgeroepen, doch het weldra invallen van dooi beëindigde de werkzaamheden spoedig. Merkwaardigerwijze werd in de benedenmond van het Spui een ijsdam aangetroffen, waarschijnlijk grotendeels nog uit ijs bestaande, stammend uit de eerste periode, die, na vijf dagen dooiweer met storm, stortregen en hoogwater te hebben getrotseerd, nog twee dagen weerstand bood aan de aanvallen van de ijsbrekers Brünings en Spitsbergen, alvorens definitief te zijn opgeruimd. De 21ste januari 1947 zette de wind zich weer in de oosthoek vast. Nog op 26 januari vertoonden de wateren rond Dordrecht het normale aanzien. De 27ste januari zette de ijsvorming in dermate snel tempo in, dat reeds op deze dag de eerste ijsbrekers werden opgeroepen. Ten gevolge van de lage temperaturen zette de ijsvorming sterk door. Op 29 en 30 januari ging de rivier vastzitten van beneden Werkendam tot boven Zaltbommel, de volgende dag in Tiel en resp. op 2 en 3 februari te Nijmegen en Lobith. Van de tot dusver te Moerdijk gestationeerde ijsbrekers werd een voorhoede afgesplitst, die het vaste ijsdek ging aanvallen. De achterhoede verzorgde de ongehinderde afvoer van het gebroken ijs naar het Hollands Diep. Veel hinder werd ondervonden van de zeer lage waterstanden, ten gevolge waarvan de vloedstroom ongeveer tot Vuren merkbaar was en het ijs zich daar, vooral bij ongunstig vallend getij, weer voortdurend trachtte vast te zetten. Nadat de kopploeg Zaltbommel was gepasseerd, bleek het nuttig een middenlinie te Gorinchem te stationeren met als taak het riviervak Werkendam—Zaltbommel te controleren en open te houden.

Alhoewel voortdurend voordeel van de windrichting werd ondervonden bij de ijsafvoer, bleek niettemin duidelijk, dat bij de steeds heersende matige tot strenge vorst het door twee of drie zware ijsbrekers in één dag losgemaakte ijs juist verwerkt kon worden in het getijgebied en door de achterwaarts werkende ijsbrekers.

Een zware ijsdam werd aangetroffen bij de steenfabriek „Loevestein”, te Vuren, ter plaatse van het kenteringspunt. Verder vertoonde het ijsdek damachtige verdikkingen bij Rossum, Zennewijnen, Deest en Gendt. Vooral de ondiepte ten gevolge van de dam bij Deest, waar dagenlang een grootste diepte van de rivier van niet meer dan ruim 2 meter werd geconstateerd, veroorzaakte aanzienlijk oponthoud. Eerst toen een korte dooiaanval in de Boven-Rijn de afvoer van de rivier vergrootte, kon dit obstakel definitief worden overwonnen.

Het breken is vervolgens in regelmatig tempo voortgezet. Nadat was gevorderd tot kmr 865,250

(8 maart, 16.45 uur), kwam het resterende gedeelte van het vaste ijsdek onder de druk van een zeer belangrijke was, veroorzaakt door dooi in de bovenloop, los en werd met de hoogwatergolf in 36 uur tijds afgevoerd tot voorbij de bruggen over het Hollands Diep. Daar de afvoerwegen op Nederlands gebied praktisch geheel vrij waren, werden ijs en water ongehinderd en zonder het veroorzaken van schade of overstromingen afgevoerd.

De opruiming van het ijs in de wateren rond Dordrecht verliep vlot. De Maas was omstreeks 9 maart geheel ijsvrij. De laatste ijsbrekers werden op 15 maart naar Rotterdam teruggezonden en de beide rijksijsbrekers „Christiaan Brünings” en „Jan Blanken Jz.” voltooiden het werk.

Behalve de beide rijksijsbrekers waren voor de gehele duur of voor latere perioden in dienst gesteld de „Siberië”, „Spitsbergen”, „Canada” (in 1942 „Spitsbergen” geheten), „Denemarken” (voormalig „Duitsland”), „Noorwegen”, „Zwitserland”, „Frankrijk”, „Linge”, „Haringvliet”, „IJssel”, „Zijpe”, „Spaarne”, „Waal”, „Eem” en „Amstel” van de Ned. Stoomsleepdienst v/h van P. Smit Jr. te Rotterdam en de „Van Hogendorp” van de N.V. Sleepdienst v/h Joseph Roelofs te Rotterdam.

Bijzondere zorg vereiste de noodpijler in de verkeersbrug over het Hollands Diep, waar de tijdelijke voorzieningen door omstandigheden nog aanwezig waren. Gedurende de eerste vorstperiode werd alleen des daags bij de noodpijler gepatrouilleerd. Daar deze waakdienst slechts gedurende ten hoogste 10 uur per etmaal kon functioneren, werd gezocht naar een verbetering van deze onbevredigende toestand. De beschikking kon worden verkregen over een zestal schijnwerpers, die dienst hadden gedaan bij nachtelijk werk voor de Dienst Droogmaking Walcheren. Ter weerszijden van de noodoverspanningen konden 3 schijnwerpers worden aangebracht met gezamenlijk vermogen van 2500 Watt, waardoor op de met ijs bedekte rivier een bevredigende verlichting werd verkregen, zodat de wachtdienst gedurende 24 uur kon worden gedaan.

Op de reparatiowerf te Dordrecht werd met grote voortvarendheid aan het herstel van de tijdens het ijsbreken beschadigde ijsbrekers gewerkt. Wegens de grote bezwaren, verbonden aan de reis naar Dordrecht van beschadigde ijsbrekers, die vaak moeten worden gesleept, zijn enkele ijsbrekers te Nijmegen in een aldaar liggend dok hersteld, waartoe deskundig personeel met materieel overkwam.

## § 16. KUNSTMATIGE IJSOPRUIMING OP DE BENEDENRIVIEREN

De ijsopruiming op de benedenrivieren stond onder leiding van de rijkshavenmeester te Rotterdam.

De Noord en de Lek werden zover mogelijk gebroken, waarmede bereikt werd, dat het ijs op Neder-Rijn en Lek bij het invallen van de dooi ongehinderd afgevoerd kon worden.

De Oude Maas bij Spijkenisse en bij Barendrecht werd in de derde vorstperiode niet opgehouden wegens de daar aanwezige bruggen, die een ernstig beletsel vormen voor de ijsafvoer. De Nieuwe Maas is de gehele ijsperiode bevaarbaar gebleven.

In de eerste vorstperiode werd de Lek beneden Vreeswijk opgehouden door ijsbrekers en de geringe scheepvaart. In de tweede vorstperiode werd dit gedeelte van de rivier gebroken en drijvende gehouden. In de derde periode werd, behalve het gedeelte tot Vreeswijk, ook gebroken op de Neder-Rijn, waar kmr 872 werd bereikt.

De Noord, de Dordtse Kil en de Hollandse IJssel moesten door breken drijvende gehouden worden.

De Maas zette zich in de eerste ijsperiode vast tussen Hedel en Lith. De scheepvaart was hier 7 dagen gestremd, terwijl in de tweede vorstperiode nergens vast ijs op deze rivier voorkwam. In de derde periode reikte het vaste ijsdek op de Maas van Hedel tot Mook.

Gebruik werd gemaakt van de volgende ijsbrekers:

	Aantal breekdagen:
IJsbreker I . . . . .	53
IJsbreker II . . . . .	51
Rembrandt . . . . .	50
Schiedam . . . . .	42
Erasmus . . . . .	57
Pampus . . . . .	43
Urk . . . . .	50
IJsploeg . . . . .	28
Tollens . . . . .	5
Krimpenervaard . . . . .	6
Maas . . . . .	2
Mark . . . . .	2
Thorbecke . . . . .	1
Vrede . . . . .	1
Totaal aantal breekdagen:	391

Van Rotterdam uit werden geregeld tochten ondernomen op de reeds genoemde vaarwegen, waarbij vaak, vooral in het begin, assistentie verleend moest worden aan vast geraakte schepen. Het ijsbreken ging, vooral in de derde vorstperiode, gepaard met grote moeilijkheden.

### Ijsdammen

Op 1 januari 1947 bleek het ijs 300 m boven kmr 953 vast te zitten tot op de grond. Deze dam werd gebroken door de ijsbreker „Rembrandt”.

Een ijsdam, die zich vanaf kmr 945,500 tot kmr 944,500 bevond, werd op 3 januari opgeruimd. Deze dam had een breedte van ongeveer 60 m en was vanaf de bodem tot het hoogste punt  $\pm 3\frac{1}{2}$  m hoog. Het breken was hier zeer moeilijk omdat ter plaatse zeer weinig water stond.

De 4de februari bevonden zich bovenstrooms Vreeswijk tot benedenstrooms Culemborg kmr 940,400, drie zware ijsdammen. Doordat zich achter de ijsdammen een zandbank had gevormd, raakten de ijsbrekers meerdere malen de grond en was dus voorzichtigheid geboden, temeer omdat er tevens een sterke stroomversnelling plaats had.

Op 12 februari werd het restant van deze ijsdammen verder opgeruimd. Op deze datum werd tevens bij kmr 935,600 een ijsdam van  $\pm 600$  m lengte aangetroffen over de volle breedte van de rivier. De ijsdam was niet bijzonder zwaar en kon betrekkelijk gemakkelijk worden opgeruimd. Ook werd op 12 februari bij kmr 936,200 een ijsdam aangetroffen, waarvan het breken niet al te veel moeite opleverde.

De 13de februari werd bij  $\pm$  kmr 924 een ijsdam aangetroffen van ongeveer 1 km lengte, terwijl het ijs van de bodem reikte tot 1,75 m boven water. De waterstand bovenstrooms van de dam was ongeveer 1 m hoger dan benedenstrooms er van. Daarbij kwam nog de grote moeilijkheid, dat het zand zich benedenstrooms van deze dam had opgehoopt, waardoor het manoeuvreren zeer bemoeilijkt werd en het govaar bestond, dat de boten elkaar zouden beschadigen.

Op 15 februari werd deze dam voor  $\frac{2}{3}$  gedeelte opgeruimd. Peiling wees uit, dat boven de zanddrempel slechts 1,60 m water stond, behoudens een smalle geul langs de linkeroever, waar 2,10 m water werd aangetroffen. Door de ontstane stroomversnelling moest in de geul met de grootste omzichtigheid worden gewerkt. De 16de februari werd het restant opgeruimd. Door de buitengewoon lage waterstand geraakte de ijsbreker „Pampus” aan de grond. Door de vier overige ijsbrekers van het konvooi werd de „Pampus” weer vlotgetrokken. Door de sterke stroom duurde dit  $\pm 1\frac{1}{2}$  uur.

Op 17 februari had zich ter hoogte van Elshout een ijsdam gevormd, waar de ijsbrekers niet anders dan met de grootste krachtinspanning door konden komen. Herhaaldelijk moest een aanloop worden genomen om een geul te maken. Bij Krimpen a/d Lek werd op 18 februari een ijsdam over een afstand van  $\pm 1$  km lengte aangetroffen. Hierin werd een slop van 50 à 60 m gemaakt. Twee brekers zijn hiermede van 8.45 uur tot 11.30 uur bezig geweest. Boven de dam was het ijs minder zwaar.

De 19de februari werd bovenstrooms van Krimpen a/d Lek een ijsdammetje opgeruimd.

Op 23 februari werd bij kmr 947,300 een zware ijsdam ontmoet van  $\pm 2,50$  m dik aan het begin. Benedenstrooms van deze dam had zich een zandbank gevormd, waarvan eerst veel hinder werd onderzonden. De dam werd opgeruimd tot kmr 946,700. Van de resten van deze ijsdam werd op 25 februari  $\pm 200$  m opgeruimd.

Een tweede ijsdam werd op 26 februari aangetroffen bij kmr 946, waarvan de lengte niet te overzien was. Deze tweede ijsdam werd eveneens gedeeltelijk opgeruimd.

Vervolgens werd bij kmr 942 weer een ijsdam aangetroffen met, zoals steeds, aan de benedenzijde een zanddrempel.

Vrijdag 28 februari 1947 werd begonnen met het opruimen van de ijsdam bij kmr 942. Spoedig bleek, dat dit een der meest moeilijke ijsdammen was, welke tot nu waren ontmoet. Iedere vierkante meter moest worden geraakt om hem los te krijgen. Bovendien bleken de afgebroken stukken, hoe gering ook in omvang, als klippen aan de grond te zitten. Dit was niet alleen op de droge plaatsen het geval, doch ook daar, waar voldoende vaardiepte was. Het restant van de ijsdam werd op 1 maart opgeruimd. Bij kmr 940,300 werd weer een ijsdam aangetroffen van  $\pm 300$  m lengte. Ook deze werd opgeruimd.

## HOOFDSTUK 6

### IJSBEZETTING LANGS DE KUSTEN VAN DE NOORDZEE, OP DE WADDENZEE, DE DOLLARD, HET IJSSELMEER EN DE KANALEN

Een algemeen overzicht van de ijswaarnemingen geven de figuren 3, 4 en 5. In figuur 3 zijn vermeld de data van de gehele ijsperiode van het begin van licht drijfjjs tot de laatste dag, waarop ijs werd gezien, dus de gehele periode van drijfjjs en vast ijs.

In figuur 4 is aangegeven het aantal dagen, waarop ijs, hetzij drijfjjs of vast ijs, is voorgekomen (totaal aantal dagen drijfjjs of vast ijs). Daarbij is rekening gehouden met het voorkomen van ijsvrije dagen in de termijnen, aangegeven in figuur 3. In figuur 5 zijn vermeld de aantallen dagen vast ijs of, voor zover de benedenrivieren en de Zeeuwse stromen betreft, zwaar drijfjjs, waarbij de binnenvaart was gesloten.

Een gedetailleerd overzicht van de beschikbare ijswaarnemingen van dag tot dag geeft bijlage 13. In de verzamelkolommen rechts van de tabel is het aantal dagen vermeld:

1. dat de scheepvaart niet werd belemmerd;
2. dat de vaart voor kleine schepen gesloten was;
3. dat vaart alleen mogelijk was voor krachtige schepen;
4. dat de scheepvaart gesloten was.

De aantallen, vermeld in kolom 4, zijn dezelfde als aangegeven in figuur 5, die in de kolom: „totaal aantal dagen” dezelfde als aangegeven in figuur 4.

Figuur 21 geeft een overzicht van de ijsbezetting op de belangrijkste kanalen en op enige routes over het IJsselmeer, hoofdzakelijk samengesteld uit de ijsberichten van de Nederlandse IJsberechtingsdienst van de Rijkswaterstaat.

De aantallen dagen met vast ijs of drijfjjs, aangegeven in figuur 4, zijn aanmerkelijk groter dan in de winter 1941—1942. Men ziet als totale duur globaal:

	1946—1947	1941—1942	
In de Waddenzee . . . . .	86	73	dagen.
Noordzeekust langs de eilanden . . . . .	81	68	dagen.
Westelijke kust . . . . .	45	30	dagen.
Voor de Zuidhollandse en Zeeuwse eilanden . . . . .	62	55	dagen.

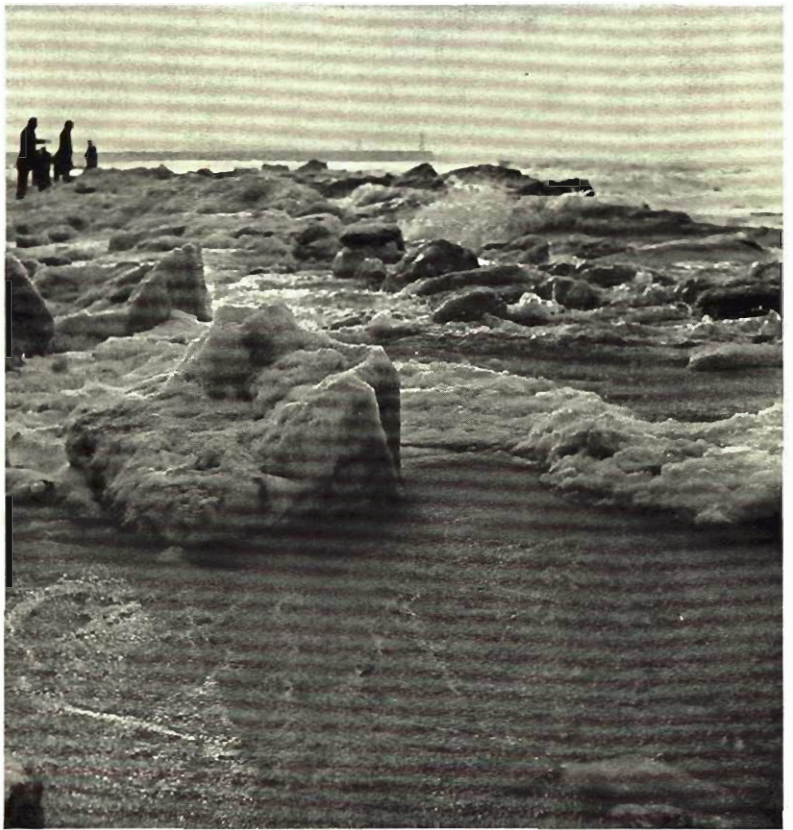
#### § 17. IJSBEZETTING LANGS DE KUSTEN VAN DE NOORDZEE

Te IJmuiden werden geen ijswaarnemingen verricht met betrekking tot de Noordzee. Wel werd geconstateerd, dat zich op de Noordzee en het strand ijsophogingen hadden gevormd. De scheepvaart heeft hier echter geen hinder van ondervonden.

Langs de kusten van de Noordzee van Friesland en Groningen kwam drijfjjs voor van 17 december tot 26 december 1946 en van 4 januari tot 15 januari 1947. Dit ijs was afkomstig uit de zeegaten tussen de eilanden. In de derde ijsperiode werd aanvankelijk een strook drijfjjs waargenomen ter breedte van  $\pm 300$  m, dat zich in de laatste week van februari had uitgebreid tot zover het oog reikte. Deze toestand duurde tot 12 maart 1947, waarop het ijs afnam en op 24 maart geheel verdwenen was.

#### § 18. IJSBEZETTING OP DE WADDENZEE EN DE DOLLARD

Het eerste ijs te Harlingen werd waargenomen op 15 december 1946 en bestond aanvankelijk uit licht drijfjjs. Als gevolg van de strenge vorst nam dit vrij snel in dikte en hoeveelheid toe, zodat op 21 december reeds velden vrij zwaar drijfjjs werden gerapporteerd en de scheepvaart op Harlingen alleen voor krachtige schepen mogelijk was. Deze toestand duurde tot 26 december 1946, waarna de velden drijfjjs onder invloed van het getij afdreven en de Wadden nagenoeg ijsvrij werden. Van 5 tot 9 januari 1947 werd wederom eerst licht en daarna zwaar drijfjjs waargenomen, zodat van 6 tot 9 januari 1947 weer alleen scheepvaart voor zwaardere schepen mogelijk was. Onder invloed van het getij waren de Wadden voor Harlingen op 13 januari 1947 opnieuw ijsvrij. Op 25 januari werd voor Harlingen opnieuw licht drijfjjs waargenomen, dat snel in zwaarte toenam, zodat op 31 januari 1947 voor de derde maal alleen scheepvaart voor krachtige schepen mogelijk was. Deze toestand duurde tot 22 februari, waarbij zwaar vast ijs en drijfjjs werd waargenomen. Op 11, 12, 16 en 17 februari en verder van 23 februari



Door de golfslag opgeworpen ijsbarrière langs het strand. Op de achtergrond het havenhoofd van Scheveningen

De haven van Goedereede tijdens de ijsbezetting  
De veerboot is in bedrijf



Doordat het ijs op de gehele Neder-Rijn gebroken was, werden bij de zeer snelle was van 9 maart 1947 de pijlerjukkens van de Baileybrug bij Arnhem niet beschadigd





tot 10 maart was de scheepvaart op de haven van Harlingen geheel gesloten en werd zeer zwaar drijfijis en zwaar vast ijs waargenomen. Van 11 tot 18 maart ontstond onder invloed van de ingevallen dooi en de getijbeweging geleidelijk meer open water en werd de scheepvaart geleidelijk weer mogelijk. Op 26 maart was de Waddenzee bij Harlingen weer ijsvrij.

Nieuw-Bildt. Op 15 december 1946 werd het eerste drijfijis waargenomen, dat zich van 17 tot 21 december langs de kust vastzette. Onder invloed van de weersomstandigheden en het getij raakte dit ijs op 22 december los en op 26 december werd het laatste lichte drijfijis gerapporteerd.

De tweede vorstperiode had een vrijwel gelijk verloop; 6 januari 1947 aanvankelijk drijfijis, dat zich van 6 tot 11 januari langs de kust vastzette en op 12 januari weer begon te drijven; 14 januari werd het laatste lichte ijs waargenomen.

Op 26 januari werd weer licht drijfijis gesignaleerd, dat zich op 30 januari langs de kust begon vast te zetten en gedurende de gehele maand februari vast bleef en in zwaarte toenam. Eerst op 17 maart kwam er beweging in het vaste ijsdek en ontstond ten gevolge van de ingevallen dooi en het getij zeer zwaar drijfijis, dat door de krachtige wind hoog tegen de dijk ging kruisen. Op 27 maart werd het laatste drijfijis gerapporteerd.

In de Lauwerszee werd het eerste ijs op 15 december 1946 waargenomen, welk ijs als gevolg van de strenge vorst dermate toenam, dat op 18 december de scheepvaart reeds geheel gesloten was. De rijksveerdienst Oostmahorn—Schiermonnikoog moest op deze datum worden gestaakt. Van 15 december 1946 tot 5 januari 1947 werd voortdurend licht tot zwaar drijfijis waargenomen, dat onder invloed van het getij stond. Op 5 januari werd vast ijs geconstateerd van de Frieso zeedijk tot aan de laagwaterlijn.

Van 15 tot en met 23 januari was het vaarwater ten gevolge van de heersende zuidoostelijke winden ijsvrij, daarna werd weer drijfijis gezien. Dit duurde tot 10 februari, op welke datum het vaste ijs vanaf de laagwaterlijn begon aan te groeien, totdat op 12 februari de gehele Lauwerszee, zover het oog reikte, bedekt was met vast ijs. Deze toestand duurde tot 22 maart, op welke datum het ijs ten gevolge van zuidwestelijke winden begon los te raken, waarna wederom eerst zwaar, later licht drijfijis werd waargenomen. Op 25 maart was het Wad praktisch weer ijsvrij. Op 21 maart was de scheepvaart voor krachtige schepen weer mogelijk, terwijl op 26 maart ook de zeilvaart geen hinder meer ondervond. Op 21 maart werd de veerdienst Oostmahorn—Schiermonnikoog hervat.

Bij Dokkumer Nieuwe Zijlen werd het eerste ijs op 15 december 1946 waargenomen. De scheepvaart was geheel gestremd van 18 december 1946 tot en met 15 januari 1947 en van 29 januari toten met 22 maart 1947.

De Waddenzee was op 28 januari bedekt met drijfijis. De motorveerboot „Waddenzee” trachtte de overtocht naar de vaste wal te volbrengen, maar bleef echter  $\pm$  500 m voor de kop van de veerdam in het ijs steken. De volgende dag hebben de passagiers de „Waddenzee” over het ijs verlaten en bij hoogwater heeft de boot kans gezien Nes weer te bereiken.

Gedurende het tijdvak van 11 februari 1947 tot en met 14 maart 1947 vonden vrijwel iedere dag overtochten van Ameland naar de vaste wal of omgekeerd plaats, waarbij verschillende malen proviand, petroleum o.d. op sleden werd vervoerd.

Op de veerdam te Holwerd stapelden zich 17 maart de ijsschotsen op van 6 tot 8 meter hoogte, over een lengte van 250 m, gerekend van de kop. Op de veerdam te Nes vormden zich ijsbergen van 6 m hoogte over een lengte van 100 m, gerekend van het worteleinde.

De veerboot „Waddenzee” werd door het kruisende ijs op de buitenberm van de zeedijk ten oosten van de Burensteiger gedrukt. Met behulp van vijzels en dommekrachten is op 5 april de boot zonder schade weer vlot gebracht.

De motorbarkas „Agger” raakte los van zijn ankers en ging op drift, doch kon de volgende dag onbeschadigd aan de oostpunt van Ameland in bezit genomen worden.

Tijdens de stremming van de veerdiensten Nes (Ameland)—Holwerd en Schiermonnikoog—Oostmahorn werd gedurende het tijdvak van 16 december 1946 tot en met 22 maart 1947 de verbinding met de eilanden onderhouden met vliegtuigen van de Nederlandse Luchtstrijdkrachten, welke gecharterd werden door Rijkswaterstaat en P.T.T. In totaal werden 105 vluchten v.v. gemaakt, terwijl 535 passagiers en 8932 kg post werden vervoerd.

De havens van Oude Schild, Vlieland en Terschelling lagen op 17 december 1946 reeds vol drijfijis. Langs de Waddenkust van de eilanden vormde zich een vast ijsdek, dat langs Texelstroom plaatselijk 800 m breed was. Begin januari 1947 was de Waddenzee hier weer vrijwel ijsvrij. Van 5 januari 1947 af had opnieuw ijsvorming plaats, zodat na enkele dagen de Waddenzee bij genoemde eilanden opnieuw met ijs bedekt was. Half januari was dit ijs wederom grotendeels verdwenen. De derde ijsperiode ving op 26 januari aan. In deze periode kwam het meeste ijs voor. Texelstroom was grotendeels met ijs bedekt, terwijl ditmaal het Schuitemgat dichtvroor. Het ijs in de Vliestroom bleef echter los. Door opwaaiing werden ijsbergen tot 8 à 10 m hoogte langs de kust gevormd. Op 19 maart 1947 was het ijs hier grotendeels verdwenen.

*Schade.* Door de werking van het ijs ging een groot aantal strandpalen verloren.

Aan de steenbekleding van de strandhoofden op Vlieland ontstond schade.

Van de bebakening van de Pollendam, bestaande uit 10 groenharthouten palen en 3 lichtopstanden, zijn alle palen door het kruierende ijs afgebroken of uitgetrokken, terwijl de oostelijke lichtopstand en het licht op het middengedeelte van de dam werden beschadigd. Ook de steenbezetting en steenstorting van de Pollendam werden beschadigd.

Te Nieuw-Bildt werden door het kruierende ijs op 17 maart twee peilschaalpalen gebroken; de gemaillieerde bladen konden worden behouden.

Op 17 maart werden de steigers aan de kop van de veerdammen te Holwerd en Nes door het kruierende ijs grotendeels vernield, waarbij ook het gemetselde kaartenverkoopshuisje te Nes werd weggevaagd.

De paal van de peilschaal te Wierum werd van zijn plaats gedrukt en moest vervangen worden.

Door het kruierende ijs werd op 22 maart de houten aanlegsteiger van de rijksveerboot te Oostmahorn gedeeltelijk vernield. Op het zg. Stenen Hoofd met voorgelegen hoog- en laagwatersteiger en op de aanlegsteiger van de reddingboot had het ijs gekruid tot een hoogte van 6 m. Door het gewicht van het ijs werd een hanepoot voor dit aanleghoofd vernield.

## § 19. IJSBEZETTING OP HET IJSSELMEER

De vorst viel in op 14 december 1946. Reeds op 16 december was de vaart voor kleine schepen op het IJsselmeer gestremd en twee dagen later ook de vaart voor grote schepen. De data van eerste ijs gezien, van het intreden van zwaar drijfijis en vast ijs, alsmede de data, tot welke dezo toestanden aanhielden, zijn verzameld in de volgende staat:

Waarnemingsplaats	Eerste ijs gezien	Begin zwaar drijfijis	Begin vast ijs	Einde vast ijs	Einde zwaar drijfijis	Laatste ijs gezien	Aantal dagen met		
							minstens licht drijfijis	minstens zwaar drijfijis	vast ijs
Kornwerderzand	16 dec.	17 dec.	20 dec.	24 mrt.	28 mrt.	1 apr.	106	101	100
Den Oever . . .	16 dec.	17 dec.	21 dec.	23 mrt.	23 mrt.	26 mrt.	100	96	91
Enkhuizen . . .	18 dec.	18 dec.	18 dec.	23 mrt.	27 mrt.	2 apr.	105	99	93
Hoorn . . . . .	16 dec.	16 dec.	17 dec.	24 mrt.	24 mrt.	31 mrt.	105	98	95
Amsterdam . . .	16 dec.	17 dec.	18 dec.	23 mrt.	24 mrt.	4 apr.	109	97	87
Harderwijk . . .	16 dec.	16 dec.	18 dec.	24 mrt.	26 mrt.	28 mrt.	102	97	85
Keteldiep . . . .	16 dec.	18 dec.	20 dec.	20 mrt.	22 mrt.	28 mrt.	102	88	86
Lemma . . . . .	16 dec.	17 dec.	19 dec.	23 mrt.	23 mrt.	31 mrt.	105	96	93

De Urkerboot wist op 19 december nog met veel moeite een retourvaart Urk—Kampen uit te voeren, doch kwam op 20 december niet verder dan de Ketelmond. Een boot van de Urker Stoomboot-Maatschappij bereikte op 26 december Emmeloord en kon deze verbinding dagelijks handhaven tot 8 februari, zodat Urk niet geheel geïsoleerd was. Op Marken werd de communicatie met de vaste wal onderhouden te voet, per schaats, per slee of ijsvlet over het ijs in de Gouwzee.

De eerste vorstperiode duurde tot 25 december, toen er een periode intrad van lichte dooi tot temperaturen om het vriespunt.

Op 4 januari 1947 trad de tweede vorstperiode in, welke duurde tot 8 januari, waarna opnieuw een periode volgde van lichte dooi en temperaturen om het vriespunt. In de eerste dooiperiode ontstond in de ijstoestand op het IJsselmeer geen verandering, het ijsdek bleef vast.

Tijdens de tweede dooiperiode kwam het ijs in de nacht van 12 op 13 januari door de sterke zuidwestelijke wind in beweging en schoof op verscheidene plaatsen op de dijk van de Noordoostpolder. Bij Marken zette het ijs in de nacht van 8 op 9 januari uit met een geweldige knal, welke de woningen op Marken deed trillen en waardoor langs de gehele noordoostkust van het eiland het ijs tegen de glooiing opschroef. Over 40 m lengte, waar de bestorting vrijwel ontbrak, werd de glooiing ongeveer 1 m opgedrukt en vormde met de korst van de beklinkerde kruin en het binnenbeloop een gewelf.

De periode van dooi duurde tot 21 januari, toen de vorst voor de derde maal inviel. De scheepvaart was gedurende de tweede dooiperiode praktisch geheel gestremd. Wel bereikte op 17 januari de sleepboot „Wilhelmina Goedkoop”, welke van een ijsploeg was voorzien, Urk, om enige Noordzeevissers naar IJmuiden te brengen. De bootdienst op Emmeloord ondervond steeds meer moeilijkheden en moest op 8 februari de dienst geheel staken, waardoor Urk zo goed als geheel geïsoleerd kwam te liggen. Vergunning werd verleend om de post per vrachtauto over de meerdijk te vervoeren. Op 15 februari werden

langs dezelfde weg door een transport van 40 militaire auto's kolen en levensmiddelen naar Urk gebracht. Op 18 februari werd weer op dezelfde wijze een transport kolen en levensmiddelen verzorgd. Door de hevige sneeuwval moest ook deze wijze van vervoer worden gestaakt. Op 7 maart ondernam de Urkerboot vanuit Emmeloord een poging om door het kanaal naar Urk te breken, doch de boot bleef op ongeveer 7 km van Urk steken. Op verzoek werd daarop door de directie van de Zuiderzeewerken toestemming verleend om het polderpeil te verhogen van 5,70— naar 5,20—, waardoor op 11 maart Urk weer kon worden bereikt.

Op 20 januari vertrokken van Hoorn drie motorschepen en van Enkhuizen een sleepboot met drie sleepschepen. Met dezelfde moeilijkheden kampende, ontmoetten zij elkaar ten noorden van de vuurtoren van Marken. Gezamenlijk waren deze zeven schepen, waarvan een sleepboot en drie motorschepen, niet voldoende krachtig om hun voorgenomen vaarrichting te behouden. Even benoorden de vuurtoren van Marken raakten zij op een ondiepte voor de dijk. Met veel moeite gelukte het de sleepboot met twee motorschepen en één der sleepschepen weer vrij te komen. De andere drie schepen werden door het ijs naar de dijk gedrukt, waarbij één der schepen werd gekraakt en vol water liep. De schepen moesten op 75 à 100 m afstand uit de dijk overwinteren.

De dooi trad in op 11 maart met temperaturen om het vriespunt en 's nachts nog vaak lichte vorst. De ijstocstand op het IJsselmeer bleef echter onveranderd en zelfs een zware storm was niet in staat om het ijsdek te breken. Op 23 maart kwam het ijs op het IJsselmeer in beweging. Daar het ijs niet sterk meer was, kwam, ondanks de zuidwestelijke wind, slechts op enkele plaatsen kruien voor. Op 26 maart draaide de wind naar het zuidoosten, waardoor het ijs van de dijken van de Noordoostpolder wegdreef en de Urkerboot vanuit Kampen Urk weer kon bereiken. Op 27 maart konden de verbindingen via het IJsselmeer met Kampen en Enkhuizen weer worden hersteld.

Tijdens de ijsbezetting zijn op het IJsselmeer op enkele plaatsen ijsdijken opgenomen. In de omgeving van Urk varieerden zij tussen 1 en 20 cm. De grootste dikte werd gemeten bij Schokkerhaven (42 cm), de haven van Urk (42 cm), de haven van Marken (50 cm), de haven van Enkhuizen (40 cm), de haven van Medemblik (40 cm) en in de Gouwzee (42 cm).

## § 20. IJSBEZETTING OP DE KANALEN

Overzichten van de ijsbezetting op de kanalen vindt men op de volgende figuren en bijlagen:

- Fig. 2. Ijsbezetting op de voornaamste wateren.
- Fig. 3. Begin en einde van de ijsperiode.
- Fig. 4. Totaal aantal dagen ijs (drijfijis en vast ijs).
- Fig. 5. Aantal dagen vast ijs.
- Fig. 21. Ijsbezetting op enige belangrijke kanalen.

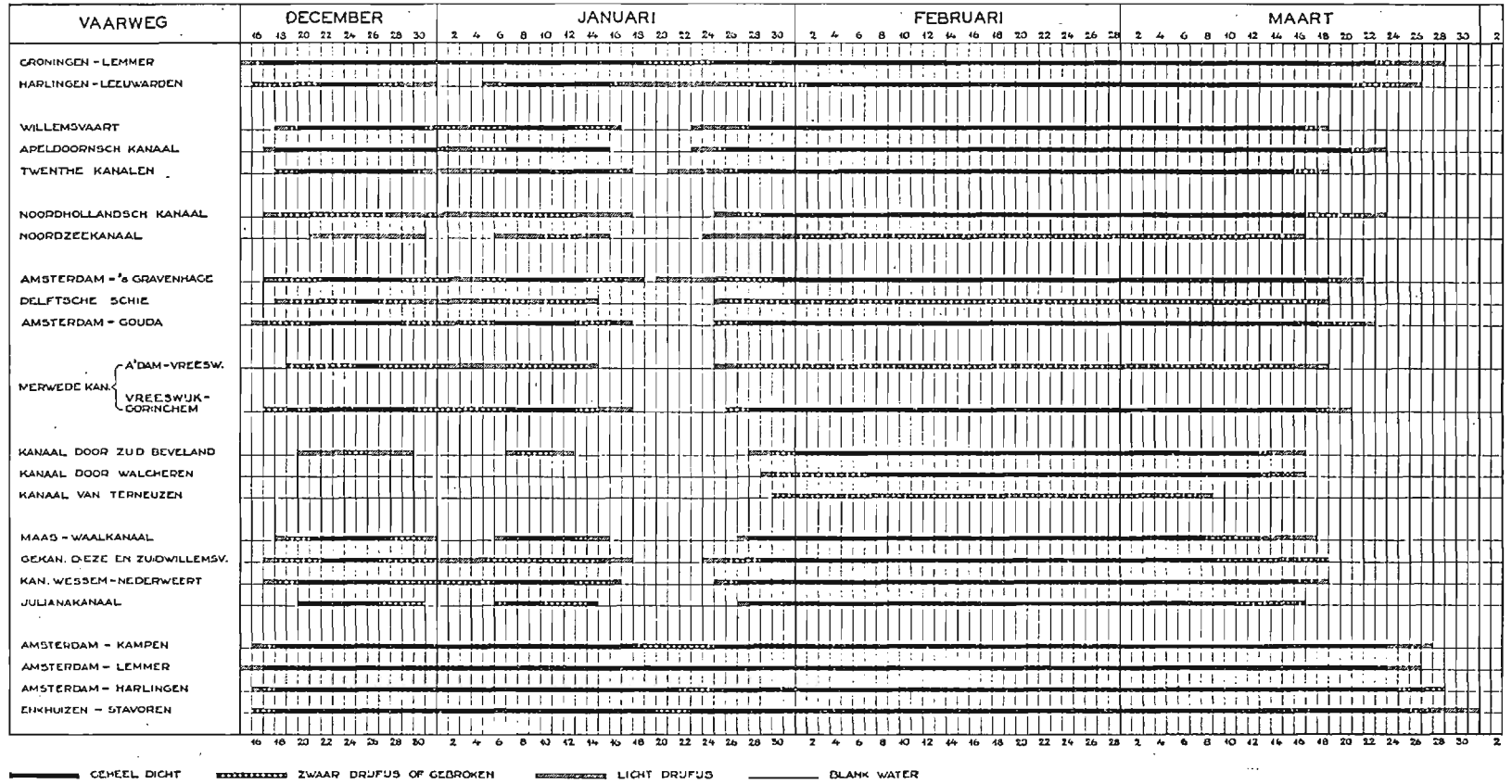
### Vaarweg Harlingen—Groningen—Lemmer

Voor het breken van het ijs op de vaarweg van Delfzijl naar Harlingen, met inbegrip van de haven te Harlingen, alsmede op andere vaarwegen in de provincies Groningen en Friesland, voor zover die naar het oordeel van de Hoofdingenieur-Directeur van de Rijkswaterstaat in de directie Groningen en Friesland daarvoor in aanmerking kwamen, werd een contract gesloten tot het beschikbaar stellen van een drietal ijsbrekers. Gebroken werd met drie motorsleepboten van gemiddeld 135 ipk: „Tina”, „Esma” en „Vigore”, voorzien van een ijsstevan.

Doordat de vorst op zaterdag 15 december 1946 direct streng inviel, waarbij komt, dat er van zaterdag tot en met maandag slechts weinig scheepvaart is, was de dikte van de ijslaag op de vaarroute Harlingen—Groningen op maandag 17 december zodanig, dat scheepvaart niet meer mogelijk was. Op 23 december, bij het invallen van de dooi, werd aan de „Vigore”, die te Harlingen lag, opdracht gegeven om te trachten het ijs tot Leeuwarden te breken. De „Vigore” kwam echter niet verder dan even ten oosten van Harlingen en keerde de volgende dag weer terug. Op 27 december werd, nadat het ijs in de stad Harlingen was gebroken, een nieuwe poging ondernomen en werd Leeuwarden bereikt. Op 28 december bereikte de „Tina”, die vanuit Groningen operceerde, eveneens Leeuwarden.

Op 6 januari, toen de tweede vorstperiode begon, heeft de „Tina” opnieuw de vaarroute Leeuwarden—Harlingen gebroken en poogde de volgende dag terug te keren, doch kon toen niet verder komen dan Franeker, zodat het breken stopgezet moest worden.

Op 14 januari werd door de „Tina” opnieuw begonnen met breken vanuit Harlingen. De volgende dag werd Leeuwarden bereikt, waarop weer werd teruggevoerd naar Harlingen om de geul te verbreden. Het breken werd voortgezet op 16, 27, 28, 29, 30, 31 januari en 1 februari, waarop het stopgezet moest worden wegens de toenemende vorst.



Figuur 21. Overzicht van de ijstoestand op de belangrijkste kanalen en enige routes over het IJsselmeer

Op 18 maart begon de „Tina” opnieuw vanuit Leeuwarden te breken in de richting van Harlingen, doch ontmoette bij Deinum zulk zwaar ijs (35 cm dik), dat de poging moest worden gestaakt. Op 20 maart werd opnieuw een poging ondernomen en werd Harlingen bereikt. De „Esma” en de „Vigore”, die vanuit Groningen opereerden, kwamen die dag tot Bergumerdam, terwijl de „Tina” vanuit Harlingen eveneens brak tot Bergumerdam.

Op 17 januari werd aan de „Tina” opdracht gegeven om vanuit Leeuwarden het ijs te breken in de richting Stavoren via Grouw en Akkrum, terwijl de „Vigore” brak in de richting Lemmer via Kruiswaters—Eenerwoude en Grouw. De genoemde plaatsen werden op 18 januari bereikt.

Het breken werd herhaald op 21 maart. Tevens werd door de „Vigore” gebroken van de Lemster-sluis naar de sluis van de Noordoostpolder en het gedeelte Zijlroede—Grote Brekken—Follega.

#### **Meppelerdiep**

Op 16 december was de vaart voor kleine schepen gestremd en op 17 december zat het ijs vast op de vaart. Ondanks een lichte dooiperiode in het einde van 1946 bleef het ijs vastzitten. Op 2 en 3 januari was een beperkte vaart mogelijk, waarna op 4 januari het ijs zich weer vastzette.

Op 16 januari werd het ijs gebroken, zodat de scheepvaart hersteld werd.

Op 24 januari zette het ijs zich weer vast. Deze toestand bleef aanhouden tot 18 maart. Op 19 maart werd er gebroken en op 20 maart was het Meppelerdiep ijsvrij.

Schade werd door het ijs niet aangericht.

#### **Willemsvaart**

Op 18 december was de vaart voor kleine schepen onmogelijk, terwijl op 19 december nog slechts scheepvaart mogelijk was voor krachtige schepen. Van 20 december af was de Willemsvaart bedekt met zwaar ijs en was scheepvaart onmogelijk. Op 30 december werd het ijs gebroken, doch de scheepvaart werd alleen mogelijk voor krachtige schepen. Van 7 tot 12 januari was het ijs weer vast en tot 16 januari bleef de vaart met zwaar drijfijs bedekt, dat op 17 januari verdween.

Op 27 januari was de vaart wederom met ijs overdekt, waardoor op 28 januari alle scheepvaart onmogelijk werd. Op 17 maart werd het ijs gebroken, zodat de scheepvaart weer mogelijk was.

Het ijs veroorzaakte geen schade.

#### **Zwartewater en Zwolse Diep**

Reeds op 16 december kwam licht drijfijs voor op het Zwartewater en het Zwolse Diep. De volgende dag was de scheepvaart geheel gestremd. Deze toestand duurde tot 3 januari, toen door de dooiperiode beperkte vaart weer mogelijk was.

In de tweede vorstperiode, welke op 4 januari begon, was er de eerste twee dagen nog geringe scheepvaart, doch daarna trad volledige stremming op tot 15 januari, toen het ijs kon worden gebroken.

In de derde periode waren de wateren op 24 januari weer met vast ijs bedekt. De scheepvaart bleef gestremd tot 18 maart. Door de inmiddels ingevallen dooi en de dikke sneeuwlaag had het ijsdek sterk geleden en vertoonde hier en daar open plekken. Op 18 maart was het Zwartewater tussen Zwolle en Hasselt los. Te Zwartsluis bevond zich nog een vast ijsdek voor zover het oog reikte. De volgende dag was het Zwartewater praktisch geheel ijsvrij.

#### **Overijsselse Vecht**

Van 16 december 1946 tot en met 17 maart 1947 bevond zich op de Vecht vast ijs. De dikte varieerde van 21 tot 27 cm. Op enkele plaatsen werden grotere dikten gemeten, namelijk nabij de Mars te Hardenberg (45 cm) en tussen de brug en de stuw te Hardenberg (35 cm). Even beneden de stuw, waar de Molengoot in de Vecht uitmondt, bedroeg de ijsdikte slechts 15 cm, terwijl het 40 m verder 24 cm dik was.

Op 15 maart werd de stuw te Vechterwaard getrokken, omdat het ijs door de was van boven was losgeraakt. Beneden de stuw was het ijs tot Beeze gedeeltelijk los. Op 17 maart waren alle stuwen getrokken. Nabij de Duitse grens zette zich een ijsdam vast, welke in de nacht van 17 op 18 maart in beweging kwam. Op 18 maart werd de brug te Hardenberg door kruierend ijs gedeeltelijk vernield. Aan de oevers werd door het ijs en het hoge water belangrijke schade veroorzaakt.

#### **Apeldoorns Kanaal**

De scheepvaart op het Apeldoorns Kanaal was gestremd van 18 december tot en met 31 december 1946, van 7 januari tot en met 15 januari 1947 en van 26 januari tot en met 20 maart 1947.

## Twentekanalen

Op het kanaal Zutphen—Enschede was de scheepvaart gestremd van 20 december tot en met 29 december 1946, van 6 januari tot en met 15 januari 1947 en van 27 januari tot en met 15 maart 1947.

Op het zijkanaal naar Almelo was de vaart gestremd van 19 december tot en met 31 december, van 1 januari tot en met 16 januari en van 23 januari tot en met 18 maart.

## Noordhollands Kanaal

Reeds op 18 december was het ijsdek op het kanaal van dien aard, dat scheepvaart alleen mogelijk was voor krachtige schepen. De volgende dag moest met breken worden begonnen. Van 23 tot en met 25 december werd niet gebroken, doch daarna werd het breken hervat, waardoor op 20 december scheepvaart weer mogelijk was voor stoom- en motorschepen, terwijl op 31 december de scheepvaart slechts weinig hinder van het ijs ondervond.

Dit bleef zo, tot op 5 januari het gehele kanaal vastzat en op 6 januari weer met breken moest worden begonnen, waarmede werd voortgegaan tot 10 januari. Het kanaal zat toen vol drijfijis. Op 17 januari ondervond de scheepvaart geen hinder meer van het ijs.

Op 25 januari vertoonde zich weer drijfijis, zo toenemende, dat op 27 januari de scheepvaart slechts mogelijk was voor krachtige schepen. Op 28 januari begon van Amsterdam uit het ijsbreken; dezelfde dag werd Den Helder bereikt, na onderweg een aantal schepen te hebben losgemaakt. Het ijs had een dikte van 20 cm.

Het ijs bleef echter vastzetten en bereikte een dikte van 40 tot 45 cm. Op 6 maart werd een poging gedaan het kanaal te breken, doch het bleef bij een poging.

Donderdag 13 maart begon het ijsbreken opnieuw, doch het duurde tot 17 maart eer Den Helder werd bereikt. Op 18 maart kon de scheepvaart weer beginnen en op 20 maart was zij weer normaal.

## Noordzeekanaal met zijkanalen

Op 19 december reeds was de ijsvorming in de zijkanalen zodanig, dat de vaart voor kleine schepen niet meer mogelijk was en op 20 december vertoonde zich drijfijis op het hoofdkanaal. Op 21 december werd ijs gespuid, maar toch ondervond de binnenscheepvaart op het hoofdkanaal hinder en moest met breken worden begonnen.

Op 22 december zat het hoofdkanaal vol drijfijis en weer werd er ijs gespuid.

Op 23 december werd in zijkanaal C een slop gebroken van  $\pm$  12 m breedte; weer werd er ijs gespuid en het ijs met brekers losgemaakt voor de Zuider- en Noordersluis.

Op 24 december begon de dooi; op 27 december waren de binnenhavens, op 31 december het hoofdkanaal en op 2 januari de zijkanalen A, B, C, D, E, G, en H ijsvrij.

Op 4 januari vertoonde zich weer ijs op de zijkanalen en in de binnenhavens. Het ijs nam toe, zodat 6 januari nog vaart mogelijk was voor krachtige binnenschepen; tevens kwam er die dag weer drijfijis op het hoofdkanaal. Weer moest met breken worden begonnen. Op 8 januari was het hoofdkanaal geheel met ijs bedekt.

Veel ijs werd er gespuid op 9 januari; zijkanaal C werd tot Haarlem gebroken, terwijl in het hoofdkanaal een slop werd gebroken.

Op 11 januari was na ijsspuiingen het hoofdkanaal ijsvrij van de Zuidersluis tot het pontveer te Velsen, terwijl verder tot Amsterdam veel drijfijis voorkwam.

Voor de derde maal ontstond ijsvorming op de zijkanalen en de rijksbinnenhavens te IJmuiden op 24 januari en op 25 januari eveneens op het hoofdkanaal vanaf Velsen tot Westzaan. Weer werd met breken begonnen. Het ijs nam echter toe, zodat op 26 januari de zijkanalen nog slechts bevaarbaar waren voor krachtige schepen en op 3 februari waren de zijkanalen C en G nog alleen bevaarbaar met behulp van ijsbrekers; de overige zijkanalen zaten vast.

Van 13 tot 25 februari liet de ijstoestand op het hoofdkanaal zich ernstig aanzien; de zeevaart ondervond hinder van het zware ijs; de coasters moesten door ijsbrekers worden geholpen; dagelijks moest ijs uitgebikt worden bij de aanslagen van de puntdeuren der sluisen.

Op 26, 27 en 28 februari kon veel ijs gespuid worden, waardoor de spanning verminderde.

Op 5 maart trachtte een ijsbreker zijkanaal C te breken, doch zonder resultaat; 7 maart gelukte dit.

Hoewel op 14 maart op het hoofdkanaal nog veel drijfijis aanwezig was, begon de binnenscheepvaart weer te varen. Op 16 maart was het hoofdkanaal praktisch ijsvrij. Hetzelfde was het geval op 18 maart met de binnenhavens, 19 maart met zijkanaal A, 20 maart met zijkanaal C, 21 maart met zijkanaal G en 23 maart met de overige zijkanalen.

De grootste ijsdikte op de zijkanalen bedroeg 40 tot 45 cm, op het hoofdkanaal 40 cm.

De stoompontverendienst ondervond grote moeilijkheden. Regelmatig moesten de op het hoofdkanaal opererende ijsbrekers hulp verlenen, waardoor de veerdienst niet gestaakt behoefde te worden.

**Vaarweg Amsterdam—Rotterdam, via Gouwsluit—Leiden—'s-Gravenhage, met in aansluiting daarop de vaarweg van Gouda naar Gouwsluit**

Na het invallen van de vorst werd reeds op 19 december 1946 begonnen met het ijsbreken. Vanuit Rotterdam vertrokken de sleepboten „Culemborg” en „IJsploug”. Op de vaarweg van Rotterdam naar Leidsendam werd bovendien op 20 december nog gebroken door de „Urk”. Op 21 december werd de „Culemborg” vervangen door de „Lingo” en de „Urk” door de „Rode Ster”. Dezelfde dag moest echter het breken worden gestaakt in verband met de aanhoudende vorst en de geringe scheepvaart.

Na het invallen van de dooi werd op 27 december het breken hervat tussen Leidsendam en Gouwsluit door de „Lingo”. Het ijs bleek nog 15 tot 22 cm dik te zijn. Het breken werd beëindigd op 28 december.

In de tweede vorstperiode werd niet direct met breken begonnen, daar de scheepvaart, met uitzondering van die op het traject Rotterdam—'s-Gravenhage, gebruik maakte van de nog aanwezige geulen.

Met het invallen van de dooi werd op 9 en 10 januari heen en terug gebroken van Rotterdam via Gouwsluit tot Gouda. De dikte van het nieuwe ijs bedroeg 13 tot 17 cm. Op 13 januari werd het breken gestaakt.

Op 21 januari zette de derde ijsperiode in, waarin niet werd gebroken. Eerst op 11 maart, toen de vorst langzamerhand minder begon te worden, werd met ijsbreken begonnen bij de Parksluizen in Rotterdam. Tot Delft ging het ijsbreken gemakkelijk, daar gedurende de gehele vorstperiode op dit traject was gebroken vanwege de benzinemaatschappijen en de Oliefabriek Calvé te Delft. De volgende dag vorderde het ijsbreken slechts zeer langzaam. IJs met een dikte van 40 cm en soms nog meer moest worden gebroken, zodat het ijsbreken tot Leiden zeer moeilijk was. Eerst op 16 maart werd de Wilhelmina-brug bij Leiden bereikt. Op de Oude Rijn bleek het ijs, mede door de aanhoudende dooi, minder zwaar. Op 17 maart werd door de „Tollens” het ijs op de Oude Rijn gebroken tot Koudekerk, vanwaar weer werd teruggevoerd naar de Wilhelminabrug. Op verzoek van de directeur van het Nederlands Binnenvaartbureau werd, na verkregen machtiging van hogere hand, het ijsbreken voortgezet op de Zijl en in de vaargeul van de Kagerplassen. Op 18 maart keerde de „Tollens” terug naar Rotterdam, onderweg de opengebroken vaargeul zoveel mogelijk verbredend.

Het ijsbreken op de Gouwe en het aansluitende gedeelte van de Oude Rijn van Gouwsluit tot Koudekerk kon wegens het vastzittende zware ijs op de Hollandse IJssel niet direct ter hand worden genomen.

Op 15 maart werd het ijsbreken op de Hollandse IJssel tot de Julianasluis bij Gouda voltooid door een groep van zes ijsbrekers. Nadat met behulp van stoom van de ijsbreker „Erasmus” van de rederij Gebrs. J. en J. Roelofs de vastgevroren buitenroldéur van de Julianasluis te Gouda was losgemaakt, begonnen de ijsbrekers „Rembrandt” van de N.V. Sleepdienst, de „Rode Ster” en de „Erasmus” met het ijsbreken op de Gouwe. Op 17 maart werd Koudekerk bereikt, ongeveer tegelijkertijd met de „Tollens”.

Het breken op de Gouwe had een vlot verloop, doordat het ijs hier slechts een dikte had van 15 tot 20 cm, vermoedelijk door het regelmatig lozen door Rijnlands motorgemaal. In de Oude Rijn werden ijsdiken aangetroffen van 40 cm, afgewisseld door zwakkere plekken en zelfs open gedeelten.

#### **Keulse Vaart van Nigtevecht tot de Omval te Amsterdam en Vecht beneden Weesp tot Mulden**

De schutsluis te Nigtevecht was wegens ijsbezetting gesloten van 23 december tot en met 1 januari, van 6 januari tot en met 12 januari en van 2 februari tot en met 17 maart.

De Vecht beneden Weesp was niet of zeer moeilijk te bevaren van 17 december tot en met 14 januari en in het geheel niet te bevaren van 24 januari tot en met 17 maart.

Aan het begin van de ijsperiodes werd plaatselijk de scheepvaart nog enigszins gaande gehouden met behulp van door belanghebbenden gehuurde ijsbrekers.

#### **Merwedekanaal en Amsterdam—Rijnkanaal**

Op 19 december vertoonde zich reeds zwaar drijfijis. De volgende dag werd met breken begonnen, waarmede werd voortgegaan op 21, 22, 23, 24, 26 en 27 december. Gedurende de eerste dooiperiode bleef drijfijis op het gehele kanaal, dat bij het invallen van de tweede vorstperiode geleidelijk weer zwaarder werd. Gebroken werd op 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11 en 12 januari. Op 15 januari was het gehele kanaal ijsvrij.

In de derde vorstperiode vertoonde zich op 27 januari drijfijis, dat snel in zwaarte toenam. Er werd echter niet gebroken, hoewel het mogelijk zou zijn geweest voor sterke ijsbrekers. De schepen zouden, ondanks het gebroken ijs, te veel moeilijkheden hebben ondervonden om door het zware drijfijis te varen. Wel hebben sterke ijsbrekers, gevolgd door een sterke sleepboot een grote zandzuiger van de scheepswerf „Liesbos” uit het ijs bovrjrd en van Utrecht naar Amsterdam gesleapt. Op 3 maart begon men met het ijsbreken. Op het gedeelte Amsterdam—Utrecht werd gebroken op 3, 6, 9, 12, 15, 16 en 18 maart, op het gedeelte Utrecht—Vreeswijk op 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11 en 12 maart en op het oude Merwedekanaal op 5, 8, 12, 13, 14 en 15 maart. Op 19 maart waren de kanalen ijsvrij, mede als gevolg van het spuien door de spuisluis te IJmuiden en het water inlaten te Vreeswijk, waardoor het gebroken ijs naar het Noordzeekanaal kon worden afgevoerd.

#### **Merwedekanaal van Vianen tot Gorinchem**

Het eerste ijs vertoonde zich op 17 december. Reeds op 19 december moest met breken worden begonnen, doch op 21 december werd het gestaakt. Ten einde afvloeien van het water uit het kanaal te voorkomen, werden de schotbalken in de Grote Sluis te Vianen aangebracht. Op 30 december werden de schotbalken weer gelicht en werd het ijsbreken hervat. Op 31 december kon het breken worden gestaakt.

Op 6 januari moesten opnieuw de schotbalken in de sluis te Vianen worden aangebracht. Na het invallen van de dooi werd op 12 januari besloten de schotbalken te lichten en op 13 januari werd met breken begonnen. Op 14 januari was het breken voltooid en 18 januari was het kanaal geheel ijsvrij.

Op 27 januari begon de derde ijsperiode. Op 29 januari werden de stormdeuren van de Oude en van de Nieuwe Merwedesluis te Gorinchem dichtgezet. Op 14 maart kon met breken worden begonnen; de stormdeuren van de beide sluizen te Gorinchem werden geopend: Het breken ging door, zodat op 18 maart de scheepvaart kon worden hervat. Het ijs was nog wel zeer zwaar. Eerst op 21 maart waren alle belemmeringen voor de scheepvaart verdwenen.

#### **Kanaal door Voorne**

Na enige voorafgaande lichte ijsvorming was op 19 december 1946 het kanaal met ijs bedekt. Op 30 december 1946 en 13 januari 1947 werd het ijs gebroken, terwijl op 31 januari 1947 een geul werd gebroken ten behoeve van een kustvaarder. Behoudens enige dagen na 30 december 1946 en 13 januari 1947 was van 19 december 1946 tot 10 februari 1947 scheepvaart alleen mogelijk voor speciaal voor de vaart door ijs gebouwde schepen. Na 10 februari was de scheepvaart gesloten. Dit duurde tot 11 maart 1947. Op 11, 12 en 13 maart werd het ijs in het kanaal gebroken door twee ijsbrekers. Hierna werd geleidelijk de scheepvaart weer mogelijk.

Op 22 maart 1947 was het kanaal ijsvrij.

De grootste dikte van het ijs liep uiteen van 30 tot 37 cm.

#### **Kanaal door Zuid-Beveland**

Op 22 december was het kanaal en waren de buitenhavens met licht drijfijis bedekt. De scheepvaart ondervond daarvan echter geen hinder. Van 20 tot 29 december vertoonde zich op het kanaal licht drijfijis.

Van 7 tot 12 januari was het kanaal gedeeltelijk dichtgevroren of met licht drijfijis bedekt. In de buitenhaven te Hansweert werd, afhankelijk van de stroom- en windrichting, veel licht drijfijis aangetroffen; de buitenhaven te Wemeldinge bleef zo goed als ijsvrij.

Op 28 januari was het kanaal opnieuw gedeeltelijk dichtgevroren. In de buitenhavens van Hansweert en Wemeldinge kwam licht drijfijis voor. De vaart met krachtige schepen ondervond echter geen hinder. De aanhoudende vorst maakte, dat reeds op 29 januari ook voor deze schepen de vaart hinderlijk werd. Op 31 januari was de vaart op het kanaal en de buitenhavens van Wemeldinge gestremd. Te Hansweert was het nog mogelijk de schepen op en af te schutten tot 5 februari.

Op 11 maart werd begonnen met breken, waardoor 13 maart vaart op het kanaal mogelijk was. Het drijfijis bleef echter zeer hinderlijk, zodat enkele schuttingen werden verriicht, uitsluitend om drijfijis af te laten. Op 19 maart was het kanaal met de buitenhavens weer zo goed als ijsvrij.

#### **Kanaal door Walcheren**

Op 29 januari vormde zich het eerste drijfijis, dat geleidelijk zwaarder werd. Hierdoor werd op 7 februari de vaart op het kanaal gesloten, welke toestand bleef bestendig tot 12 maart, op welke dag het ijs, dat een dikte van 18 tot 28 cm vertoonde, werd gebroken. Nadien verminderde het ijs zeer snel. Op 17 maart was het ijs geheel verdwenen.



## Kanaal van Terneuzen met zijkanaal naar de Axelse Sassing

Van 29 januari tot 7 maart was het hoofdkanaal gesloten voor kleine schepen, van 2 tot 12 februari en van 17 februari tot 1 maart was het alleen bevaarbaar voor zeer krachtige vaartuigen. De Westkanaalarm te Sas van Gent was van 25 januari tot 7 maart voor kleine schepen en van 27 januari tot 5 maart geheel gesloten. De Oost- en Middenkanaalarm te Terneuzen waren van 29 januari tot 11 maart voor de zeilvaart en van 30 januari tot 10 maart geheel gesloten.

In het hoofdkanaal werd ijs gebroken van Terneuzen tot Sas van Gent op 19 februari, bij de veerpont te Sluiskil op 22 en 28 februari en 1 maart en bij de scheepswerf te Terneuzen op 18 februari, 3 en 6 maart. In de Westkanaalarm te Terneuzen werd gebroken op 19 februari, 26 februari en 1 maart en in de Middenkanaalarm op 31 januari, 3, 4, 6 en 27 februari en 5 en 10 maart, in de Oostkanaalarm op 12, 13 en 27 februari en 1, 5 en 10 maart en in de kanaalhavens te Terneuzen op 31 januari, 21, 24 en 26 februari en 5 maart.

De zijkanalen naar de Axelse Sassing en de Passluis waren voor kleine schepen gesloten van 25 januari tot respectievelijk 17 en 18 maart. De kanalen waren voor alle scheepvaart gesloten van 27 januari tot respectievelijk 17 en 18 maart.

## Zuid-Willemsvaart (in Noord-Brabant)

De scheepvaart was wegens ijs gestremd:

Eerste periode: van 17 tot 29 december. Op 21 december brak de ijsbreker „Delfshaven” voor particuliere rekening ten behoeve van een olietanker van 's-Hertogenbosch tot Helmond. Op 28 en 29 december werd voor rijksrekening gebroken door de sleepboot „Dommel”.

Tweede periode: van 4 tot 13 januari. Op 12 en 13 januari werd voor rijksrekening gebroken door de sleepboot „Dommel”.

Derde periode: van 27 januari tot 18 maart. Op 28 januari brak een ijsbreker voor particuliere rekening ten behoeve van een olietanker van 's-Hertogenbosch tot Helmond. Op 15, 16 en 17 maart werd voor rijksrekening gebroken door de „Ludovicus” van boven naar beneden en van 14 tot 18 maart door de „Linge” van beneden naar boven. De grootst gemeten ijsdikte bedroeg  $\pm 50$  cm.

## Gekanaliseerde Dieze

De scheepvaart was wegens ijs gestremd:

Eerste periode: van 21 tot 28 december. Gebroken werd door de „Dommel” op 27 en 28 december.

Tweede periode: van 4 tot 12 januari. Gebroken werd op 12 januari door de „Dommel”.

Derde periode: van 30 januari tot 14 maart. Gebroken werd op 14 maart door de „Linge”.

Het ijsbreken geschiedde voor rijksrekening. De grootst gemeten ijsdikte bedroeg  $\pm 36$  cm.

## Wilhelminakanaal (beoosten Tilburg)

De scheepvaart was wegens ijs gestremd:

Eerste periode: van 18 tot 31 december. Op 28 december brak de sleepboot „Rijnhaven”, komende van Oosterhout. Te Lieshout viel deze boot uit, waarna het ijsbreken werd voortgezet door de „Dommel”.

Tweede periode: van 5 tot 14 januari. Op 13 en 14 januari werd het ijs gebroken door de sleepboten „Leiden” en „Rijnhaven”.

Derde periode: van 26 januari tot 19 maart. Op 16 maart begon de sleepboot „Haringvliet” te breken, doch moest wegens averij worden vervangen door de „Linge”, die brak tot 19 maart.

Het ijsbreken geschiedde voor rijksrekening.

De grootst gemeten ijsdikte bedroeg  $\pm 43$  cm.

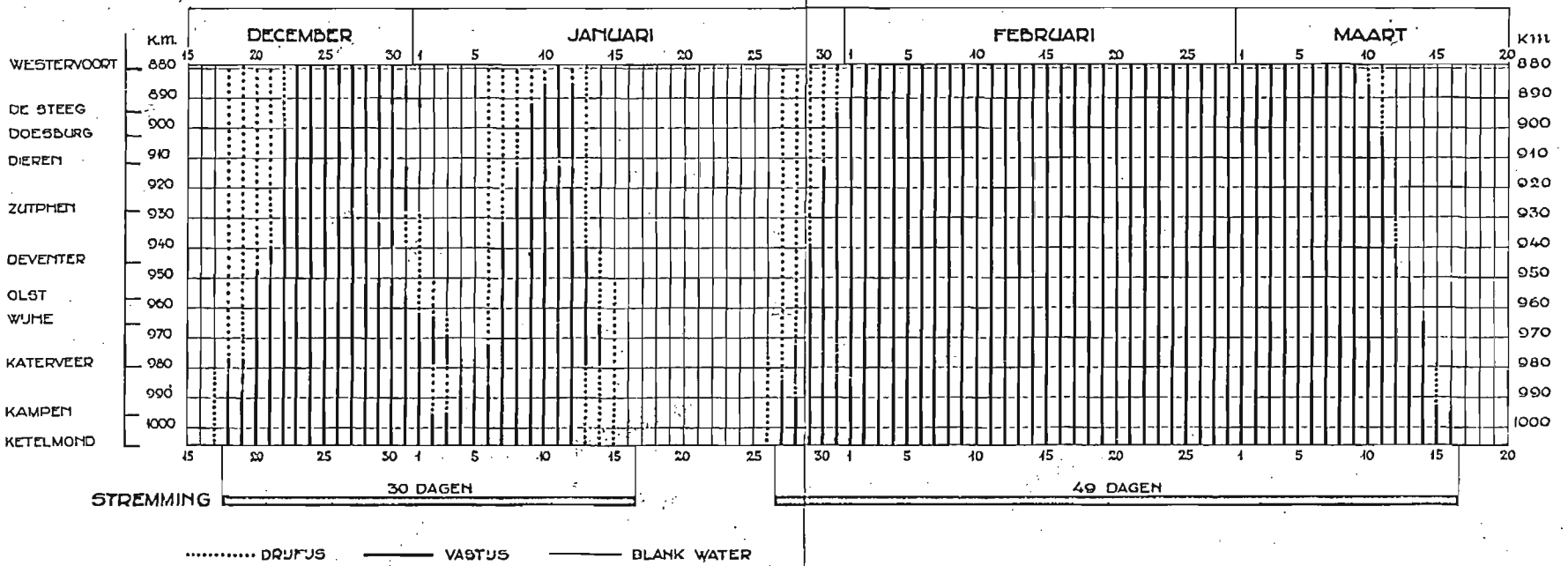
## Donge

De scheepvaart op de Donge was gestremd van 5 tot en met 12 januari 1947 en van 26 januari tot en met 14 maart 1947. In deze twee ijsperiodes was alleen scheepvaart mogelijk op het benedendeel van de Donge, omdat hier het ijs door getijwerking drijvende werd gehouden. Er werd echter geen gebruik van gemaakt, daar elders de kanalen dichtgevroren waren.

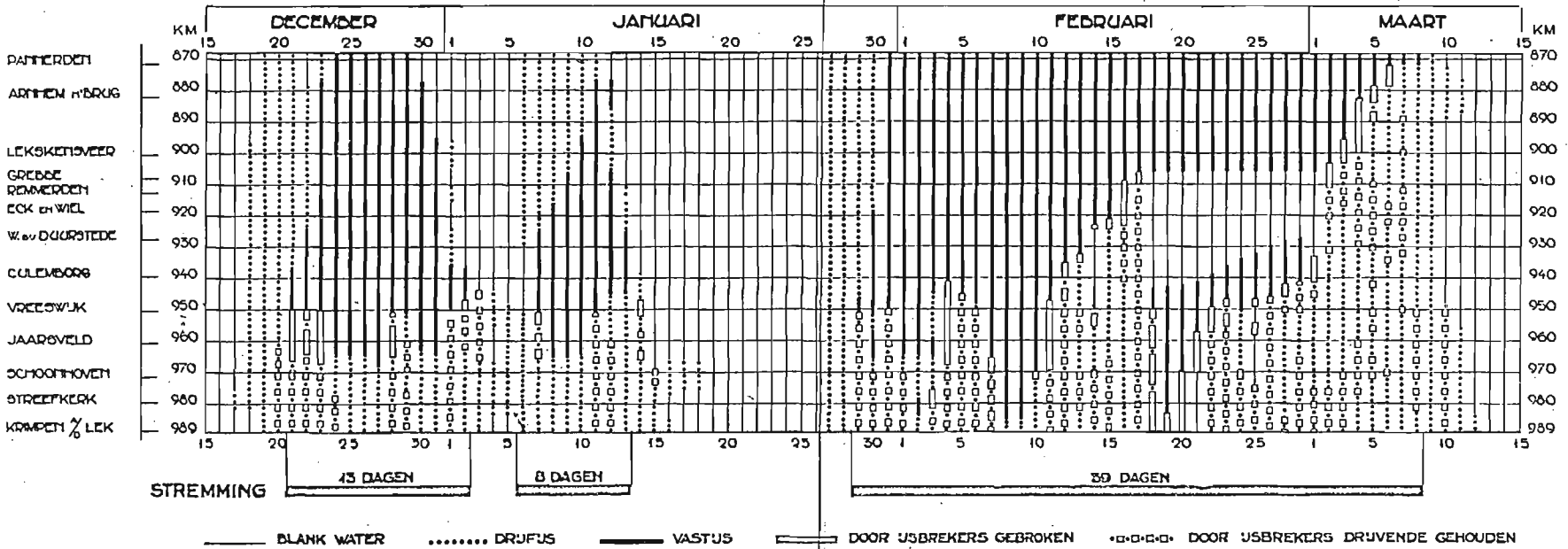
## Maas—Waalkanaal

De scheepvaart op het Maas—Waalkanaal was gestremd van 19 tot 28 december 1946, van 6 tot 14 januari 1947 en van 27 januari tot 6 maart 1947, daar de deuren van de sluis te Heumen waren gesloten. Het kanaal was in deze drie perioden geheel dichtgevroren. In de derde ijsperiode was het ijs erg zwaar en werd door rijkswaterstaat gebroken.

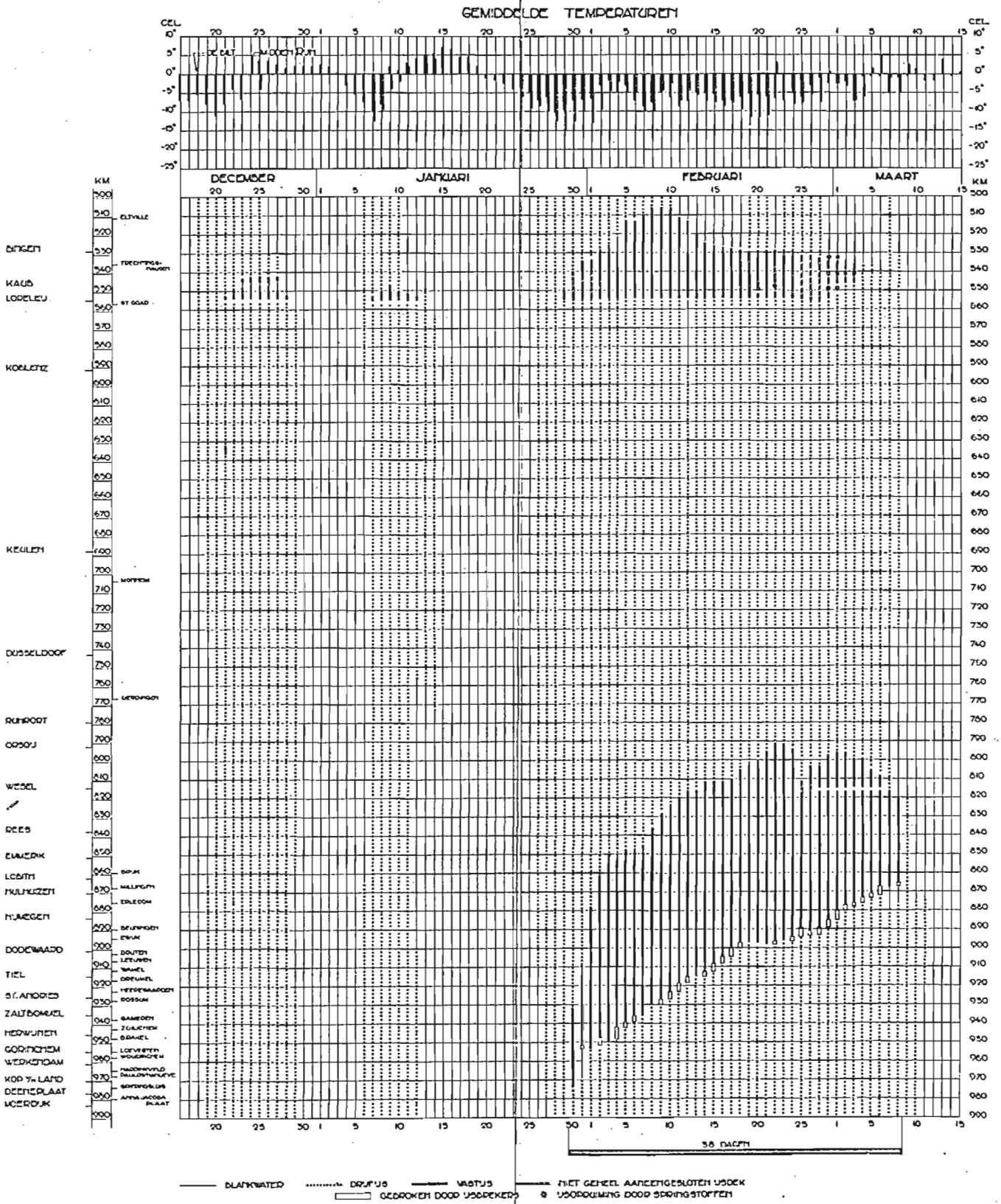
## BIJLAGEN



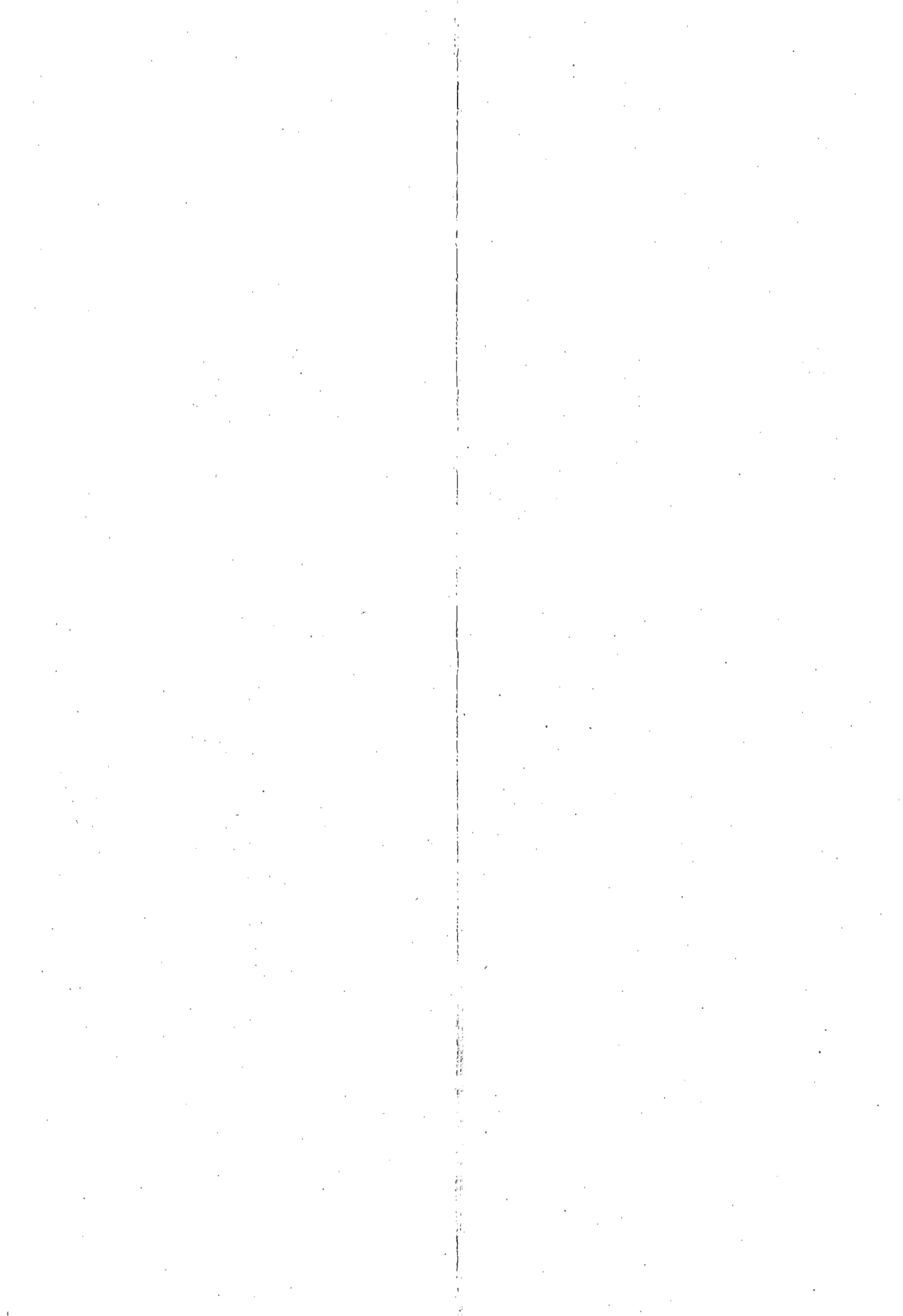
Bijlage 1. IJSBEZETTING OP DE IJSSEL — WINTER 1946-1947

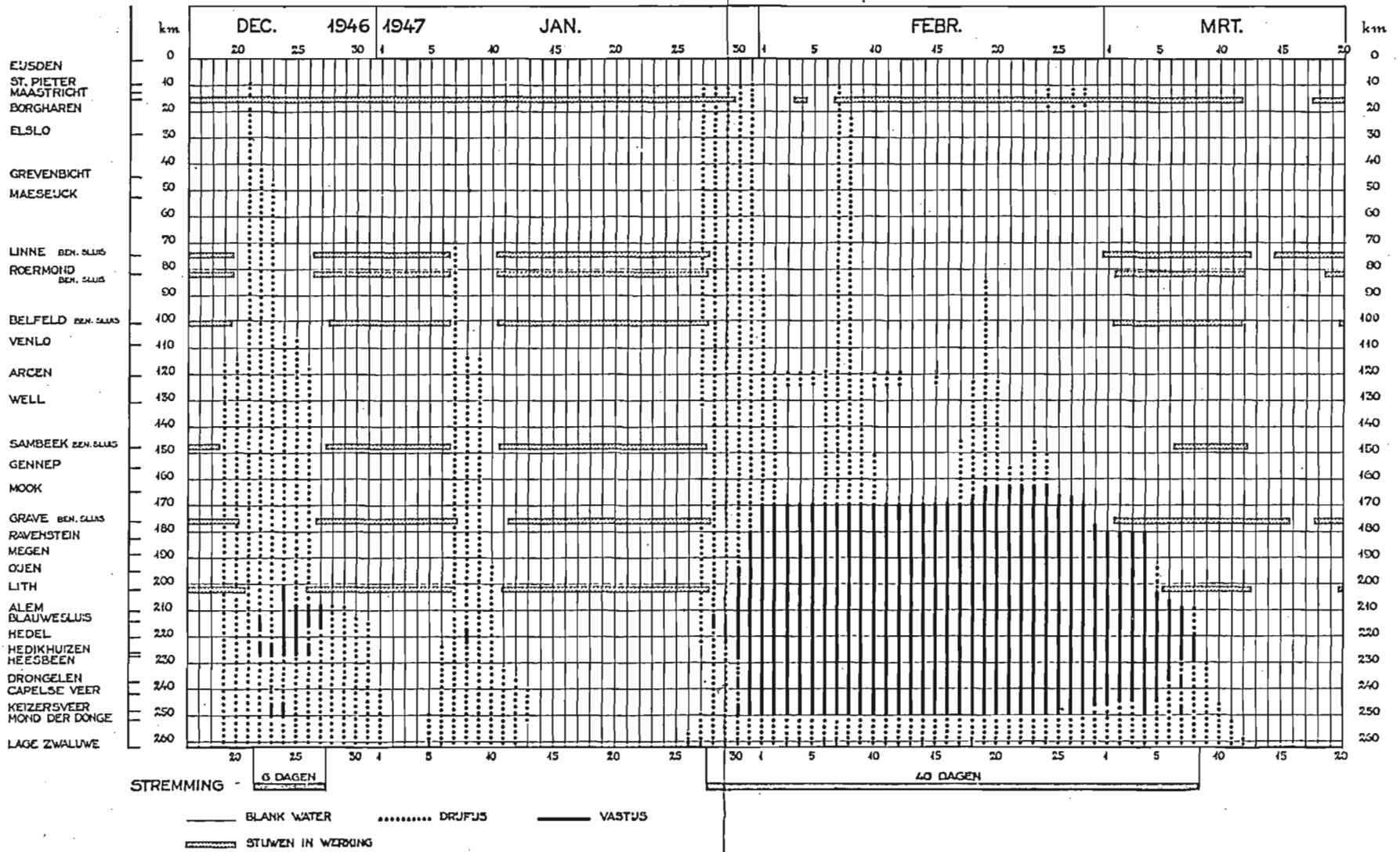


Bijlage 2. IJSBEZETTING OP NEDER-RIJN EN LEK — WINTER 1946-1947

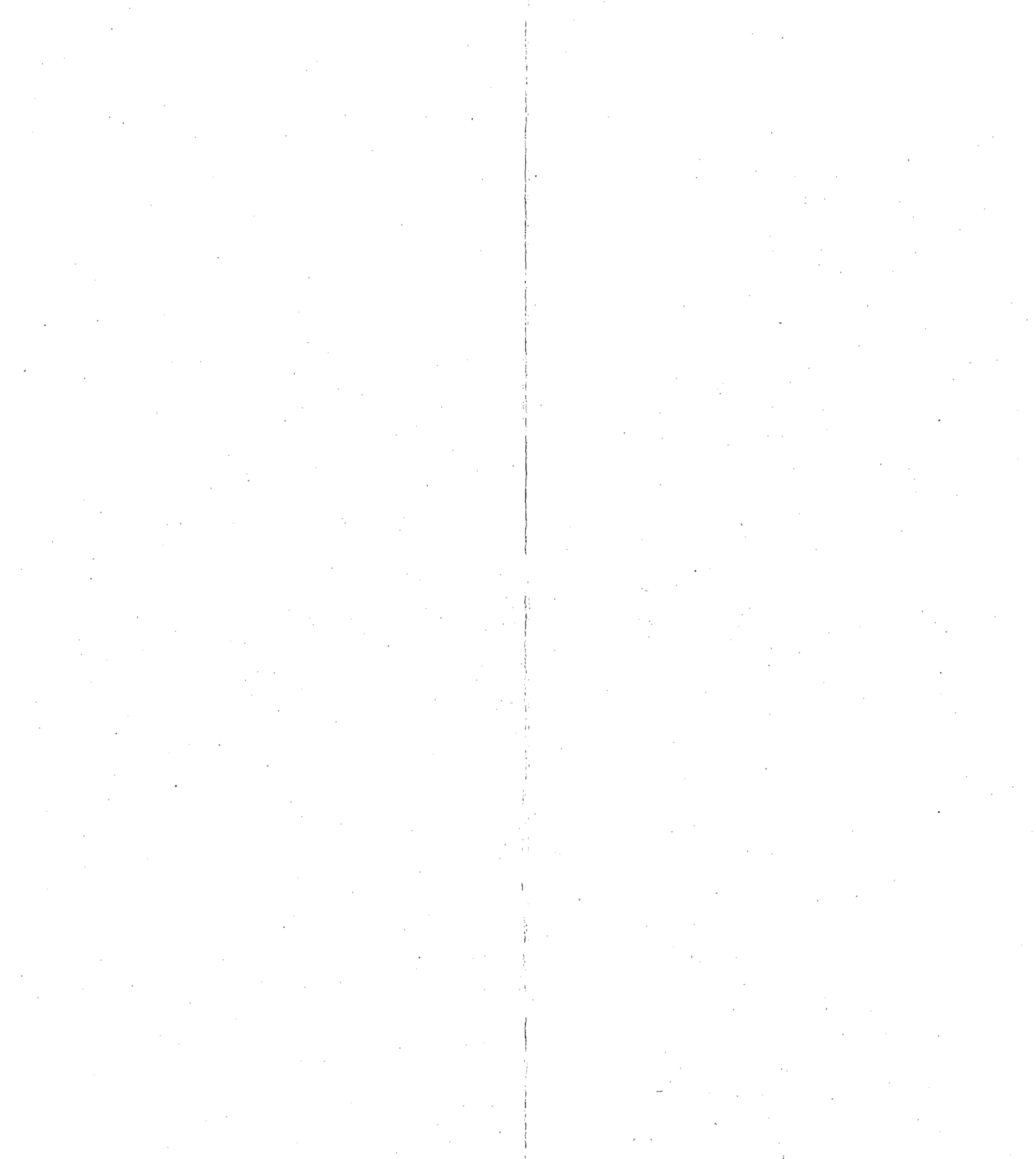


Bijlage 3. IJSBEZETTING OP RIJN, WAAL EN MERWEDEN





Bijlage 4. IJSBEZETTING OP MAAS EN AMER — WINTER 1946-1947



WATERSTANDEN OP DE IJSSEL TE 8<sup>b</sup> A.T. IN CM T.O.V. N.A.P.

Bijlage 5

Datum	Afvoer IJssel in m <sup>3</sup> /sec (Westervoort)			Wester- voort (Pleij)	Wester- voort (Brug)	De Steeg	Doos- burg	Dieren	Zutphen	Doven- ter	Olst	Wijhe	Kater- veer	Kampen
	Theo- ratische afvoer	Invloed ijs	Werke- lijke afvoer											
1946 december														
16	144	0	144	798	780	610	521	448	292	178	97	40	— 21	— 41
17	142	0	142	794	776	606	512	437	283	170	99	32	— 29	— 45
18	140	0	140	784	769	599	512	440	283	169	107	51	— 4	— 28
19	128	0	128	776	760	602	515	440	287	181	120	95	4	— 20
20	117	0	117	760	742	572	495	421	280	209	187	128	9	— 29
21	95	0	95	748	730	545	494	427	357	222	150	95	— 2	— 28
22	88	0	88	742	726	584	538	512	356	212	133	87	— 8	— 25
23	85	—30	55	788	770	589	531	467	317	185	125	69	— 14	— 26
24	76	—30	46	760	745	573	511	440	280	156	97	50	— 22	— 28
25	58	—30	28	750	735	551	485	410	245	132	78	35	— 28	— 33
26	66	—30	36	760	745	546	480	401	215	113	69	21	— 31	— 36
27	88	—40	48	770	750	552	482	397	196	105	60	17	— 33	— 35
28	90	—40	50	778	760	556	487	400	185	103	60	16	— 32	— 38
29	95	—40	55	793	775	562	488	397	180	103	59	16	— 31	— 40
30	98	—40	58	828	810	588	497	403	178	106	61	20	— 29	— 40
31	90	—40	50	812	800	613	510	430	202	114	72	31	— 25	— 38
1947 januari														
1	88	0	88	745	732	545	461	381	241	146	99	54	— 12	— 35
2	81	0	81	730	713	541	466	381	248	171	142	45	— 13	— 37
3	81	0	81	730	713	540	459	380	239	155	99	80	— 1	— 35
4	80	0	80	727	710	535	456	377	230	134	71	40	5	— 33
5	77	0	77	724	707	533	452	375	226	126	58	17	— 12	— 31
6	72	0	72	722	703	531	447	370	217	118	55	17	— 18	— 37
7	71	0	71	698	685	506	434	360	208	133	72	42	— 21	— 39
8	62	0	62	693	677	498	451	427	270	147	81	25	— 29	— 40
9	64	0	64	712	696	605	554	459	282	145	79	24	— 30	— 34
10	66	0	66	735	716	607	559	485	296	172	103	45	— 23	— 32
11	50	—20	30	772	750	577	520	445	252	146	85	34	— 25	— 34
12	56	—20	36	791	780	621	479	463	244	133	71	22	— 29	— 34
13	76	0	76	734	709	563	495	450	367	159	93	42	— 22	— 34
14	86	0	86	741	717	568	514	463	348	224	153	86	— 9	— 25
15	87	0	87	759	734	567	496	417	290	210	168	145	5	— 20
16	104	0	104	829	806	630	548	462	301	189	113	67	18	— 22
17	219	0	219	903	889	710	620	527	353	224	141	74	7	— 24
18	314	0	314	962	947	771	686	590	413	280	187	110	26	— 20
19	372	0	372	975	959	795	705	621	448	312	220	133	41	— 17
20	358	0	358	949	933	774	690	602	444	315	213	140	49	— 17
21	317	0	317	921	905	745	668	581	420	295	200	130	41	— 16
22	275	0	275	899	882	724	641	558	397	275	181	114	33	— 18
23	251	0	251	880	864	703	619	535	375	257	164	104	26	— 18
24	233	0	233	860	843	681	594	515	357	239	150	90	16	— 25
25	209	0	209	841	825	660	575	495	340	222	137	80	8	— 30
26	187	0	187	826	812	644	555	481	324	210	121	65	— 3	— 27
27	176	0	176	800	786	624	538	458	310	198	121	60	3	— 17
28	160	0	160	786	770	597	519	445	300	200	152	120	28	— 14
29	128	0	128	764	747	560	496	420	314	245	184	119	16	— 24
30	110	0	110	758	742	558	507	471	352	224	167	98	— 3	— 26
31	103	0	103	750	734	643	583	505	329	203	144	83	— 10	— 34



WATERSTANDEN OP DE IJSSEL TE 8<sup>a</sup> A.T. IN CM T.O.V. N.A.P. (vervolg)

Datum	Afvoer IJssel in m <sup>3</sup> /sec (Westervoort)			Wester- voort (Pleij)	Wester- voort (Brug)	Do Steeg	Does- burg	Dieren	Zutphen	Doven- ter	Olst	Wijho	Kater- veer	Kampen
	Theore- tische afvoer	Invloed ijs	Werke- lijke afvoer											
1947														
februari														
1	78	-30	48	809	790	627	568	492	311	180	130	72	-16	-32
2	78	-30	48	842	825	608	535	457	275	167	113	60	-21	-37
3	55	-30	25	915	890	695	607	507	282	158	107	54	-26	-37
4	50	-30	20	927	910	727	616	547	330	200	141	85	-16	-40
5	45	-30	15	924	900	730	653	553	343	224	167	105	-2	-38
6	47	-30	17	929	901	730	654	552	343	228	170	110	4	-37
7	56	-30	26	940	914	744	664	558	346	232	169	114	8	-35
8	63	-30	33	933	910	740	665	561	346	234	173	116	8	-35
9	57	-30	27	929	905	730	660	552	337	228	166	112	7	-32
10	55	-30	25	928	904	728	653	546	332	223	158	106	7	-33
11	61	-30	34	932	908	729	655	545	330	220	153	102	7	-34
12	55	-30	25	929	905	725	654	544	330	220	150	100	7	-31
13	56	-30	26	927	903	723	652	540	328	217	146	95	7	-28
14	57	-30	27	931	906	724	651	540	331	217	143	92	7	-22
15	57	-30	27	939	915	731	659	544	338	221	145	93	8	-23
16	61	-30	31	939	915	729	662	547	345	227	148	94	8	-26
17	61	-30	31	940	913	728	657	545	346	228	149	94	14	-27
18	74	-30	44	934	907	722	650	540	345	227	146	92	13	-25
19	72	-30	42	926	900	711	644	537	342	224	144	88	12	-26
20	61	-30	31	910	885	699	630	525	338	221	140	83	12	-23
21	51	-30	21	890	863	675	609	508	327	211	133	76	8	-27
22	47	-30	17	888	859	670	598	499	318	201	120	66	3	-25
23	46	-30	16	886	859	669	594	496	318	198	119	62	1	-33
24	50	-30	20	886	859	668	592	495	321	198	118	62	0	-29
25	50	-30	20	881	855	664	587	494	322	201	119	62	0	-29
26	55	-30	25	930	899	688	600	502	328	202	120	62	-1	-30
27	184	-30	154	985	959	754	663	560	373	234	145	80	6	-25
28	234	-30	204	1024	999	797	707	604	419	276	180	112	27	-16
1947														
maart														
1	185	-30	155	1039	1017	821	733	633	453	308	210	140	46	-10
2	191	-30	161	1020	997	811	731	635	464	322	224	152	55	-7
3	125	-30	95	981	958	780	703	612	448	315	221	148	57	-5
4	74	-30	44	947	923	745	670	579	420	295	204	139	45	-7
5	81	-30	51	923	899	719	642	551	395	273	183	115	43	-12
6	87	-30	57	860	834	664	593	510	362	249	164	98	23	-8
7	77	-30	47	784	760	597	533	455	314	212	133	73	9	-12
8	73	-30	43	813	785	593	515	427	270	170	89	42	-10	-21
9	155	0	155	1195	1134	881	763	637	385	215	110	54	-16	-29
10	533	0	533	1202	1196	955	853	740	527	376	260	179	65	-4
11	566	0	566	1156	1147	1030	928	834	608	445	330	243	116	16
12	450	0	450	1118	1110	971	907	841	658	491	372	280	143	30
13	382	0	382	1142	1134	975	897	807	665	558	413	310	167	41
14	462	0	462	1175	1165	994	919	828	667	529	449	375	189	49
15	548	0	548	1194	1185	1021	936	842	683	537	443	357	256	83
16	548	0	548	1210	1200	1034	946	855	694	546	451	353	242	118

Datum	Pannerden	Afvoer Neder-Rijn in m <sup>3</sup> /sec (Arnhem)			Arnhem	Lekskensveer	Grebbe	Remmerden	Eck en Wiel	Wijk bij Duurstede	Culemborg		Vrecswijk		Jaarsveld		Schoonhoven		Streefkerk		Krimpon a/d Lek	
		Theoretische afvoer	Invloed ijs	Werkelijke afvoer							H.W.	L.W.	H.W.	L.W.	H.W.	L.W.	H.W.	L.W.	H.W.	L.W.	H.W.	L.W.
1946 december																						
16	879	245	0	245	729	522	423	368	317	214	95	79	49	2	36	-31	28	-62	22	-85	20	-140
17	875	242	0	242	723	518	418	363	311	212	100	78	63	8	47	-15	40	-50	37	-71	40	*-95
18	866	235	0	235	716	512	413	358	306	212	93	78	50	3	47	-32	30	-60	28	-81	30	-105
19	855	219	0	219	708	514	424	363	318	230	126	88	96	6	82	-22	73	-48	73	-66	72	-85
20	833	204	0	204	696	514	429	369	322	230	* 130	87	* 92	10	74	-23	69	-62	69	-74	69	-94
21	823	170	0	170	682	515	422	363	317	236	190	184	102	19	92	-32	81	-53	81	-64	82	-76
22	817	164	0	164	680	518	431	380	350	310	222	198	110	6	* 96	-20	85	-49	85	-62	86	-75
23	823	160	-50	110	757	608	518	470	400	330	196	185	99	1	84	-28	105	-50	104	-61	111	-71
24	815	147	-50	97	711	550	463	406	367	300	175	* 174	102	28	92	-10	* 90	-55	* 111	-63	113	-71
25	816	122	-50	72	698	526	430	368	327	251	163	145	112	14	102	-23	107	-73	* 105	-83	117	-96
26	819	133	-50	83	706	527	426	360	315	242	141	125	108	22	98	-10	110	-30	109	-37	* 110	-46
27	821	161	-60	101	718	535	432	365	319	245	142	126	109	10	98	-21	108	-50	110	-56	110	-69
28	835	167	-60	107	723	541	439	374	325	246	142	129	103	-17	99	-46	96	-60	100	-66	99	-82
29	853	175	-60	115	736	552	449	383	338	250	145	128	106	*-12	90	-57	85	-70	93	-78	95	-93
30	862	178	-60	118	771	575	469	403	352	260	143	134	77	-18	62	*-46	59	-66	61	-79	61	-94
31	840	167	-60	107	800	616	505	440	384	288	166	155	90	-12	79	-22	70	*-30	69	*-105	72	-122
1947 januari																						
1	830	161	0	161	678	495	418	380	355	324	266	244	190	104	142	23	132	10	128	-2	128	-73
2	805	157	0	157	665	468	389	338	311	268	163	225 <sup>1)</sup>	127	45	57	-52	47	-74	45	-92	41	*-106
3	805	157	0	157	665	467	387	313	267	189	108	77	92	24	77	-1	67	-25	68	-44	68	-60
4	802	155	0	155	665	467	385	310	263	165	64	35	38	-35	27	-75	17	-103	17	-130	18	-147
5	799	148	0	148	660	462	385	307	261	161	50	28	20	-42	5	-72	3	-100	1	-129	6	-153
6	793	145	0	145	656	462	385	315	263	170	* 42	32	* 2	-51	-11	-92	-13	-150	-16	-175	-10	-195
7	773	141	0	141	652	476	384	313	275	175	140	130	41	0	* 31	-68	70	-105	* 71	-116	78	-121
8	773	127	0	127	637	466	381	341	338	263	115	* 115 <sup>1)</sup>	47	-13	44	-62	46	-104	* 50	-113	82	-119
9	786	130	0	130	652	535	509	478	428	273	125	120	37	-13	21	-68	29	-120	26	-124	* 26	-137
10	775	134	0	134	672	581	505	470	438	280	155	144	102	20	96	-30	98	-75	96	-81	98	-88
11	807	103	-30	73	703	550	483	448	420	278	139	138	68	* 22	58	-76	53	-113	53	-122	51	-151
12	825	114	-30	84	720	506	483	444	408	327	122	112	82	-15	73	-22	64	-41	66	-49	67	-55
13	811	150	0	150	665	509	479	464	456	381	260	235	112	3	102	*-13	88	-6	86	-41	90	-65
14	833	164	0	164	672	475	384	340	307	255	220	215	172	105	156	24	142	* 18	135	*-10	134	-60
15	845	162	0	162	685	485	381	329	282	200	130	95	113	51	88	18	95	-2	87	-25	85	*-45
16	925	187	0	187	751	532	422	374	311	210	153	94	137	43	116	13	118	-4	110	-23	112	-41
17	1022	345	0	345	830	598	478	430	373	264	182	134	147	63	131	24	122	2	110	-27	109	-46
18	1076	516	0	516	892	657	548	493	434	322	220	184	169	96	150	49	138	20	123	-15	120	-32
19	1079	621	0	621	911	680	578	525	470	354	* 224	206	158	100	134	42	120	3	107	-34	103	-58
20	1052	592	0	592	884	660	562	510	452	345	220	193	156	90	132	35	127	-4	114	-44	104	-71
21	1027	513	0	513	859	636	539	485	433	327	210	176	158	84	* 130	34	136	-4	125	-36	120	-59
22	997	443	0	443	836	615	517	464	411	307	197	159	149	70	124	23	* 119	-15	* 113	-45	* 105	-68
23	977	399	0	399	816	596	498	445	390	287	182	143	136	59	113	10	106	-29	* 100	-61	* 96	-86
24	953	368	0	368	796	580	480	428	377	271	170	* 138	127	47	107	-2	100	-39	94	-67	85	-92
25	931	332	0	332	775	562	464	410	360	255	168	128	137	45	117	0	111	-35	106	-60	98	-81
26	915	301	0	301	761	549	450	395	348	245	140	116	104	* 44	83	-30	80	-72	82	-102	82	-121
27	881	279	0	279	738	540	442	393	334	248	138	112	92	28	73	-30	70	-67	70	-95	71	-118
28	873	256	0	256	718	518	423	371	324	235	138	106	106	22	84	*-16	79	-70	80	-94	72	-116
29	841	222	0	222	699	522	432	373	315	250	226	173	88	33	66	-17	64	-88	73	-102	71	-119
30	835	194	0	194	691	528	446	411	397	335	223	216	69	28	58	4	51	*-39	58	-120	56	-125
31	805	186	0	186	696	616	528	495	449	325	208	209 <sup>1)</sup>	76	11	61	-20	64	-76	64	*-89	64	*-118

\* Elk laatste avondgetij is van het daaropvolgende eerste morgengetij door een \* gescheiden.

<sup>1)</sup> Invloed opperwater.

WATERSTANDEN OP PANNERDENS KANAAL, NEDER-RIJN EN LEK IN CM T.O.V. N.A.P. TE 8<sup>a</sup> A.T. EN H.W.- EN L.W.-DAGTIJ (vervolg)

Datum	Pannerden	Afvoer Neder-Rijn in m <sup>3</sup> /sec (Arnhem)			Arnhem	Lekskensveer	Grebbo	Remmerden	Eek en Wiel	Wijk bij Duurstede	Culemborg		Vreeswijk		Jaarsveld		Schoonhoven		Streefkerk		Krimpen a/d Lek	
		Theoretische afvoer	Invloed ijs	Werkelijke afvoer							H.W.	L.W.	H.W.	L.W.	H.W.	L.W.	H.W.	L.W.	H.W.	L.W.	H.W.	L.W.
1947 februari																						
1	813	153	-50	103	752	580	496	452	425	300	186	188 <sup>1)</sup>	71	14	63	-14	58	-40	68	-86	69	*-90
2	945	153	-50	103	767	569	478	430	404	275	168	168 <sup>1)</sup>	61	0	55	-26	50	-58	61	-92	67	-99
3	1020	114	-50	64	844	635	535	480	437	296	194	186	64	-10	57	-37	49	-71	62	-109	65	-112
4	1024	103	-50	53	861	664	554	520	478	345	* 222	165	98	-16	85	-54	77	-86	82	-104	85	-115
5	1013	96	-50	46	859	665	559	526	484	346	182	144	* 103	1	92	-26	97	-50	97	-81	101	-99
6	1026	101	-50	51	860	664	578	526	482	336	160	141	90	-3	80	-40	* 73	-69	92	-95	98	-108
7	1036	114	-50	64	872	671	584	532	482	339	170	* 150	94	30	79	-26	72	-76	* 73	-100	* 72	-117
8	1030	129	-50	79	865	670	585	535	488	343	182	172	89	* 46	68	-20	60	-80	60	-106	65	-123
9	1024	121	-50	71	859	666	581	530	484	340	183	174	96	54	73	-15	72	-89	69	-118	69	-133
10	1026	112	-50	62	857	663	578	530	480	337	184	180	88	53	68	-20	55	-98	47	-124	55	-142
11	1031	130	-50	80	861	666	581	529	478	336	189	182	87	46	62	*-16	49	-70	50	-100	55	-125
12	1026	111	-50	61	859	666	581	530	482	337	176	174	115	88	86	-17	81	-41	78	-72	75	-102
13	1026	114	-50	64	856	663	579	526	476	316	184	155	118	58	95	-18	84	*-36	79	-61	80	-89
14	1032	121	-50	71	857	662	575	518	463	247	160	148	109	60	85	-14	79	-28	82	*-50	77	-93
15	1036	121	-50	71	864	667	579	521	462	248	160	140	86	20	62	-8	58	-40	60	-57	57	*-83
16	1038	124	-50	74	862	663	568	500	415	239	* 165	134	* 76	22	56	-14	54	-31	53	-48	49	-73
17	1036	124	-50	74	858	646	513	427	362	258	169	168 <sup>1)</sup>	98	93	80	1	63	-24	63	-45	59	-91
18	1032	146	-50	96	851	626	472	420	377	287	206	218 <sup>1)</sup>	119	91	80	13	70	-15	73	-46	74	-106
19	1024	142	-50	92	843	622	481	434	395	315	250	200 <sup>1)</sup>	122	97	107	22	90	-20	96	-58	95	-95
20	1002	124	-50	74	828	613	482	442	401	321	* 258	256	137	103	* 109	7	100	-50	107	-64	94	-95
21	979	108	-50	58	806	597	478	437	396	315	254	253	128	48	108	-46	* 86	-56	86	-66	79	-101
22	977	100	-50	50	800	593	475	434	396	324	293	288	123	4	108	-20	100	-30	* 109	-37	124	-65
23	977	94	-50	44	799	592	477	440	403	344	322	313	138	10	124	-22	113	-34	126	-44	* 121	-79
24	981	103	-50	53	800	591	473	434	402	350	307	305	132	32	117	-26	108	-38	115	-48	107	-81
25	975	103	-50	53	795	589	473	435	402	359	* 304	300	132	* 49	115	-28	110	-40	119	-63	110	-86
26	1038	111	-50	61	830	601	475	435	403	358	* 295	301 <sup>1)</sup>	114	50	96	*-17	88	-75	92	-102	90	-127
27	1102	296	-50	246	891	654	527	484	444	389	320	307	96	18	78	-32	63	-59	70	-84	72	-110
28	1146	367	-50	317	933	689	547	508	460	403	302	292	149	55	120	13	112	*-6	112	-29	105	-57
1947 maart																						
1	1158	300	-50	250	954	708	575	536	501	443	259	244	189	102	163	72	153	39	154	-3	150	-36
2	1132	305	-50	255	937	698	563	524	452	338	218	194	165	106	149	58	133	25	133	*-2	123	*-31
3	1085	217	-50	167	910	654	507	465	409	305	183	158	134	66	112	21	106	-9	109	-28	101	-51
4	1048	146	-50	96	862	580	480	438	358	281	164	135	120	47	107	-1	97	-30	100	-52	94	-77
5	1032	157	-50	107	800	576	472	429	375	269	* 159	125	* 154	35	142	0	130	-30	134	-49	130	-73
6	995	161	-50	111	793	584	480	434	369	272	170	134	* 130	52	155	6	140	-18	141	-40	142	-56
7	869	151	-50	101	729	538	439	400	340	257	178	116	149	45	154	16	139	-20	141	-41	141	-59
8	917	145	-50	95	751	536	426	374	325	229	155	104	132	28	* 122	0	* 108	-34	* 112	-57	* 122	-81
9	1310	253	0	253	1128	852	730	640	567	417	269	337 <sup>1)</sup>	176	153	150	78	133	10	127	-33	* 123	-65
10	1298	906	0	906	1136	907	820	764	701	574	418	* 416	265	* 243	203	168	159	44	133	-21	119	-73
11	1254	958	0	958	1095	872	787	734	668	559	410	* 409	276	255	214	155	165	66	153	18	142	-18
12	1226	760	0	760	1050	827	736	685	622	510	360	358	240	212	192	* 145	160	27	152	-27	142	-67
13	1260	638	0	638	1073	838	743	690	619	507	350	342	224	186	172	108	136	20	128	-30	116	-72
14	1294	774	0	774	1107	872	778	720	653	534	390	370	278	213	228	137	198	77	193	37	178	6
15	1312	927	0	927	1126	896	804	740	678	564	410	404	270	249	204	160	145	* 65	132	-1	120	-45
16	1328	927	0	927	1143	916	825	768	701	580	426	423	280	264	197	163	130	54	104	*-6	89	*-38

\* Elk laatste avondgetij is van het daaropvolgende eerste morgengetij door een \* gescheiden.

1) Invloed opperwater.





Datum	Visé beneden de stuw 7 h M.E.T.	Eijsden	Sint-Pieter	Maas-tricht	Borg-haren beneden de sluis	Elslo	Groven-bicht	Maas-eijk 7 h M.E.T.	Maas-bracht	Linno			Roer-mond beneden de sluis	Neur	Kessel	Belfeld beneden de sluis	Venlo	Arcen	Well	Sam-beek beneden de sluis	Box-meer	Gennep	Mook	Grave beneden de sluis	Raven-stein	Megen	Oyen
										boven de sluis	Stuw	beneden de sluis															
1946 december																											
16	4833	4637		4393	4157	3575	2858	2436	2055	2040	1685	1444	1400	1388	1173	1140	1101	1085	842	833	790	759	488	466	448	442	
17	4828	4632		4390	4152	3575	2855	2434	2055	2050	1682	1440	1408	1401	1163	1133	1104	1092	820	803	778	763	455	435	418	414	
18	4803	4607		4391	4133	3540	2816	2381	2053	2039	1660	1418	1395	1403	1118	1092	1076	1063	795	788	761	732	473	457	442	442	
19	4814	4601		4385	4108	3534	2817	2382	2055	2040	1670	1442	1399	1384	1129	1110	1074	1055	775	767	754	725	455	444	436	433	
20	4845	4664		4394	4179	3602	2875	2460	1893	1802	1525	1332	1212	1167	1084	1045	990	960	810	810	734	613	517	482	440	429	
21	4832	4659		4369	4153	3590	2884	2458	1891	1802	1543	1390	1255	1235	1132	1068	981	910	770	755	690	556	387	342	270	220	
22	4807	4597		4377	4133	3560	2857	2432	1856	1768	1478	1315	1150	1140	1092	1045	958	890	763	752	680	553	421	370	300	230	
23	4780	4584		4375	4101	3523	2796	2361	1808	1732	1432	1290	1155	1128	1058	1010	922	856	748	735	655	538	398	327	216	220	
24	4760	4568		4376	4068	3502	2782	2331	1802	1732	1422	1250	1136	1116	1005	940	864	804	708	699	634	511	326	300	203	201	
25	4750	4578		4377	4075	3498	2785	2332	1801	1728	1420	1250	1148	1108	988	922	841	770	650	630	558	440	314	282	197	196	
26	4750	4592		4380	4100	3520	2803	2355	1815	1738	1430	1255	1154	1098	997	927	846	770	643	625	552	450	380	375	388	376	
27	4785	4602		4387	4102	3528	2796	2370	1838	1753	1446	1270	1150	1121	1010	952	882	828	740	730	723	730	435	434	434	435	
28	4770	4600		4382	4102	3527	2812	2369	1813	1785	1470	1320	1242	1264	1065	1037	1031	1028	758	760	762	763	462	461	458	461	
29	4780	4606		4390	4115	3538	2810	2368	1918	1905	1572	1382	1376	1386	1102	1092	1089	1095	797	790	786	780	455	461	453	454	
30	4782	4601		4390	4103	3529	2811	2370	2038	2046	1684	1420	1361	1389	1172	1144	1129	1123	810	800	792	782	458	456	455	455	
31	4775	4581		4391	4073	3498	2794	2338	2047	2043	1683	1414	1395	1392	1110	1096	1084	1085	780	782	766	766	474	466	460	460	
1947 januari																											
1	4765	4562		4384	4068	3510	2804	2359	2046	2018	1686	1430	1400	1388	1128	1108	1093	1087	757	752	749	743	458	455	453	450	
2	4743	4580		4376	4064	3496	2786	2332	2047	2040	1675	1385	1385	1393	1088	1075	1069	1070	780	773	766	760	466	460	456	455	
3	4760	4562		4364	4057	3486	2766	2299	2046	2038	1675	1408	1392	1389	1106	1098	1086	1084	778	780	770	765	455	457	451	451	
4	4753	4554		4390	4045	3471	2773	2322	2059	2040	1682	1385	1390	1382	1081	1070	1071	1067	763	765	754	754	455	455	449	459	
5	4716	4536		4384	4017	3443	2746	2280	2035	2042	1681	1408	1395	1387	1090	1080	1077	1074	742	748	743	740	455	453	452	453	
6	4718	4527		4382	4018	3424	2746	2270	2044	2040	1670	1380	1380	1384	1060	1050	1050	1050	734	722	714	718	445	446	442	446	
7	4823	4641		4390	4137	3589	2855	2392	1833	1753	1436	1275	1182	1163	1027	975	906	850	752	747	652	585	422	355	236	201	
8	4790	4601		4389	4116	3527	2801	2345	1818	1746	1439	1280	1156	1152	1065	1004	952	868	732	720	629	560	323	256	169	129	
9	4766	4582		4384	4077	3504	2790	2332	1815	1738	1432	1273	1156	1138	1008	944	873	804	705	689	602	530	347	270	171	130	
10	4773	4583		4370	4084	3523	2796	2333	1803	1730	1424	1265	1134	1117	980	912	839	771	660	671	562	450	355	338	325	324	
11	4773	4586		4363	4087	3509	2794	2341	1888	1820	1433	1270	1164	1153	980	908	841	800	570	565	518	492	448	442	447	444	
12	4773	4573		4361	4062	3502	2790	2336	1986	1980	1573	1290	1265	1260	940	908	889	892	600	592	610	597	436	435	448	435	
13	4820	4676		4391	4113	3528	2786	2302	2029	2038	1643	1300	1280	1275	980	975	968	967	664	658	668	675	460	453	457	457	
14	4870	4670		4390	4216	3627	2900	2485	2070	2062	1706	1465	1428	1412	1200	1176	1141	1120	830	822	820	787	473	470	460	461	
15	4914	4693		4390	4232	3650	2928	2530	2077	2062	1725	1525	1454	1421	1242	1202	1129	1103	857	850	812	765	490	454	423	410	
16	4916	4674		4393	4249	3672	2944	2543	2085	2064	1720	1495	1447	1419	1224	1186	1136	1107	868	859	811	762	486	452	420	409	
17	4915	4709		4396	4250	3675	2949	2548	2086	2058	1716	1512	1446	1414	1255	1210	1147	1120	906	893	811	784	517	478	436	423	
18	4893	4681		4384	4226	3657	2935	2531	2075	2055	1715	1490	1440	1410	1222	1194	1134	1104	895	891	833	769	518	475	438	423	
19	4861	4682		4389	4212	3642	2918	2510	2073	2053	1702	1475	1429	1409	1190	1160	1121	1095	867	858	808	763	489	448	418	407	
20	4869	4661		4386	4199	3623	2899	2486	2063	2045	1700	1458	1414	1412	1190	1155	1118	1092	864	858	808	767	504	475	449	439	
21	4861	4666		4390	4188	3616	2893	2478	2066	2044	1696	1443	1422	1405	1170	1134	1104	1085	842	835	795	759	482	458	435	427	
22	4847	4653		4387	4178	3592	2873	2455	2052	2013	1686	1452	1414	1409	1179	1147	1081	1083	840	828	792	760	474	450	428	429	
23	4841	4657		4383	4166	3591	2874	2458	2061	2045	1680	1460	1428	1412	1165	1129	1072	1080	820	811	780	755	469	451	437	433	
24	4846	4612		4380	4129	3559	2846	2418	2055	2045	1686	1425	1395	1401	1130	1110	1074	1072	822	811	776	753	487	468	453	449	
25	4798	4610		4386	4125	3552	2835	2395	2054	2040	1674	1395	1375	1407	1106	1090	1070	1063	795	789	766	752	460	448	438	435	
26	4820	4627		4395	4143	3561	2841	2416	2058	2050	1680	1405	1402	1409	1130	1110	1087	1078	780	777	762	740	475	465	459	457	
27	4835	4644		4388	4146	3591	2885	2469	2083	2072	1702	1420	1412	1393	1140	1120	1088	1068	795	788	758	731	470	452	440	439	
28	4825	4678		4391	4129	3562	2847	2445	1865	1792	1482	1330	1215	1210	1101	1045	990	938	810	802	710	583	469	395	270	225	
29	4795	4606		4																							

WATERSTANDEN OP DE MAAS VAN VISÉ TOT LITH IN CM + N.A.P., WAARGENOMEN TE 7<sup>h</sup>20 A.T. EN H.W.- EN L.W.-DAGTIJ 1) (vervolg)

Datum	Visé beneden do stuw 7 h M.E.T.	Eijsden	Sint-Pieter	Maas-tricht	Borgharen beneden do sluis	Elslo	Groven-bicht	Maas-eijk 7 h M.E.T.	Maus-bracht	Linno		Roer-mond beneden do sluis	Neer	Kessel	Belfeld beneden do sluis	Venlo	Arcon	Well	Sam-beek beneden do sluis	Box-meer	Gennep	Mook	Gravo beneden do sluis	Raven-stein	Megen	Oyen
										boven do sluis	beneden do sluis															
1947 februari																										
1	4709	4576	4212	4137	4089	3512	2795	2365	1811	1732	1430	1260	1138	1112	1000	958	880	795	684	677	609	551	505	422	301	188
2	4775	4590	4221	4136	4098	3521	2803	2360	1817	1742	1442	1255	1140	1100	982	916	859	781	678	670	625	580	512	420	303	191
3	4775	4596	4229	4138	4107	3530	2813	2372	1829	1745	1432	1270	1152	1113	991	930	849	778	666	656	621	588	506	418	298	181
4	4773	4598		4399	4112	3517	2797	2367	1803	1728	1410	1245	1125	1100	980	912	839	775	668	660	612	572	510	422	299	181
5	4765	4605	4230	4148	4119	3540	2821	2385	1837	1760	1456	1285	1175	1150	1022	948	852	781	654	644	684	534	490	407	283	170
6	4773	4608	4246	4143	4102	3543	2825	2389	1844	1750	1448	1275	1162	1140	1013	944	869	800	679	668	601	534	502	427	299	184
7	4773	4596		4380	4090	3529	2803	2355	1793	1725	1410	1265	1140	1132	1005	928	863	799	678	667	592	513	473	417	300	182
8	4754	4590		4396	4089	3521	2817	2351	1803	1738	1420	1255	1135	1117	982	916	856	775	656	650	569	488	418	371	252	145
9	4760	4583		4386	4091	3526	2810	2355	1800	1725	1407	1240	1125	1105	980	914	853	778	683	669	610	568	417	355	226	104
10	4780	4589		4387	4093	3525	2811	2365	1803	1732	1423	1250	1130	1105	980	912	851	771	676	670	627	584	430	383	241	118
11	4775	4583		4380	4083	3505	2793	2338	1816	1738	1422	1255	1148	1115	995	928	849	781	676	666	620	585	432	377	241	116
12	4784	4592		4381	4097	3522	2803	2348	1815	1740	1416	1245	1132	1102	975	911	846	774	670	659	614	579	436	376	243	120
13	4770	4589		4381	4084	3508	2803	2345	1817	1741	1426	1250	1145	1110	985	918	843	771	661	656	600	556	430	380	233	122
14	4761	4570		4385	4080	3502	2785	2328	1800	1718	1396	1235	1112	1072	960	900	829	762	654	642	587	540	431	382	236	128
15	4763	4582		4378	4087	3510	2796	2345	1808	1736	1409	1230	1115	1073	960	894	818	742	627	615	550	488	415	371	219	116
16	4769	4591		4381	4095	3515	2803	2347	1811	1732	1412	1230	1120	1080	970	904	826	752	627	620	547	469	403	358	211	109
17	4763	4579		4383	4093	3510	2792	2345	1809	1738	1420	1240	1135	1092	978	914	833	758	635	626	550	461	398	354	208	110
18	4761	4581		4381	4080	3508	2790	2342	1801	1729	1410	1232	1120	1080	965	910	847	762	642	630	552	458	385	347	194	100
19	4769	4579		4384	4079	3510	2778	2318	1801	1728	1408	1231	1118	1100	975	901	841	758	644	635	568	514	370	335	180	95
20	4761	4569		4385	4070	3490	2777	2314	1787	1707	1388	1216	1105	1070	952	890	827	748	661	654	610	555	370	336	183	98
21	4741	4569		4381	4072	3502	2782	2312	1779	1702	1380	1210	1106	1062	944	878	820	730	639	630	590	545	371	334	183	89
22	4751	4570		4380	4070	3489	2776	2316	1785	1709	1386	1210	1112	1070	950	882	814	728	624	615	569	523	360	323	171	85
23	4755	4568		4380	4069	3487	2777	2318	1788	1710	1379	1210	1109	1067	945	875	816	726	621	612	562	505	358	318	179	100
24	4785	4600		4385	4102	3492	2776	2320	1786	1711	1388	1205	1107	1063	941	872	819	722	612	602	543	492	352	311	173	95
25	4810	4608		4383	4130	3554	2835	2400	1848	1758	1457	1260	1164	1114	981	920	823	735	611	601	541	467	345	301	169	95
26	4810	4601		4382	4123	3535	2818	2380	1828	1756	1454	1272	1160	1124	1012	942	875	792	669	658	582	492	386	335	204	119
27	4807	4609		4381	4120	3546	2828	2396	1843	1759	1456	1275	1158	1115	1003	936	869	785	662	651	573	482	396	337	209	114
28	4795	4601		4382	4113	3533	2816	2375	1831	1755	1439	1265	1152	1112	1005	940	875	795	672	659	579	478	391	333	219	134
1947 maart																										
1	4775	4592		4380	4094	3523	2828	2361	1863	1838	1445	1270	1155	1116	1002	934	842	784	662	635	568	458	360	318	228	167
2	4734	4563		4374	4063	3485	2777	2331	1923	1920	1470	1250	1135	1083	965	900	831	758	635	603	548	465	315	277	210	162
3	4757	4566		4384	4071	3466	2760	2314	1873	1863	1383	1205	1114	1072	948	880	807	745	625	612	538	443	297	242	191	147
4	4758	4565		4380	4077	3500	2790	2332	1940	1934	1436	1210	1132	1100	927	860	794	705	582	570	497	409	261	190	136	112
5	4772	4591		4384	4100	3500	2783	2325	1933	1924	1434	1215	1140	1125	946	880	806	737	603	591	514	414	257	178	113	93
6	4905	4703		4385	4254	3663	2925	2514	2051	2032	1618	1380	1290	1294	1053	994	871	758	604	592	587	590	253	253	245	254
7	4935	4727		4378	4286	3697	2977	2581	2093	2055	1735	1556	1470	1432	1289	1240	1167	1122	893	880	842	779	518	497	472	473
8	4915	4703		4390	4261	3665	2943	2542	2088	2065	1740	1552	1466	1430	1306	1254	1178	1127	936	922	856	772	553	501	462	439
9	4900	4691		4380	4235	3638	2925	2532	2079	2069	1734	1530	1460	1431	1250	1204	1139	1093	895	880	824	752	525	473	438	423
10	4895	4690		4380	4226	3647	2922	2515	2066	2018	1710	1497	1436	1424	1220	1197	1120	1085	872	862	805	749	497	459	422	411
11	4934	4732		4391	4280	3687	2956	2553	2083	2063	1727	1517	1454	1429	1227	1191	1128	1088	872	862	809	751	496	460	426	413
12	5064	4850	4660	4469	4416	3869	3138	2746	2153	2090	1828	1678	1558	1500	1420	1361	1264	1192	1036	1016	950	795	620	563	498	473
13	5028	4805	4524	4420	4380	3810	3099	2719	2121	2051	1858	1730	1621	1565	1506	1448	1349	1279	1115	1095	1003	849	700	618	497	420
14	5015	4792	4499	4399	4366	3785	3068	2679	2083	2004	1810	1681	1580	1530	1473	1421	1331	1269	1114	1094	1004	856	717	637	510	454
15	5063	4849	4555	4451	4417	3845	3125	2739	2151	2092	1841	1701	1593	1538	1475	1419	1322	1258	1094	1075	991	835	696	621	510	444
16	5030	4805	4527	4420	4383	3808	3097	2718	2143	2080	1860	1727	1622	1562	1511	1456	1336	1290	1127	1108	1014	854	720	643	530	459

1) Voor de waterstanden op de Maas van Lith tot Moerdijk wordt verwezen naar tabel 8a.

Datum	Lith (Dorp)		St.-Andries		Blauwe Sluis		Hedel		Hedikhuizen		Andel (Maas)		Heesbeen		Capelse Veer		Mond der Dongo <sup>2)</sup>		Drimmelen		Lago Zwaluwo		Moerdijk		
	H.W.	L.W.	H.W.	L.W.	H.W.	L.W.	H.W.	L.W.	H.W.	L.W.	H.W.	L.W.	H.W.	L.W.	H.W.	L.W.	H.W.	L.W.	H.W.	L.W.	H.W.	L.W.	H.W.	L.W.	
1946 december																									
16	101	74	80	40	65	20	60	8	47	-25	54	-32	50	-28	42	-65	40	-99	44	*-105	32	-141	21	-179	
17	97	36	75	15	64	5	60	5	43	-29	58	-30	54	-32	48	-60	52	-80	50	-87	41	*-105	45	-159	
18	80	34	73	0	56	-3	52	-10	40	-41	56	-43	42	-34	40	-75	42	-93	41	-110	44	-108	30	*-121	
19	130	30	110	3	105	0	82	-11	72	-40	91	-32	72	-22	80	-62	92	-82	85	-87	91	-79	85	-110	
20	* 190	190 <sup>2)</sup>	* 165	165 <sup>2)</sup>	* 145	165 <sup>2)</sup>	* 130	80	115	61	120	40	118	55	103	-32	102	-74	90	-81	90	-90	85	-115	
21	165	130	146	110	* 130	100	* 120	24	107	2	129	0	104	7	105	-47	104	-78	100	-71	113	-81	100	-100	
22	190	110	180	97	160	85	120	61	* 114	27	* 131	10	* 122	26	* 114	-22	112	-79	107	-80	105	-72	105	-100	
23	180	140	172	135	155	120	110	42	109	1	* 106	8	102	5	* 106	-26	130	-72	* 125	-80	132	-75	140	-100	
24	175	135	170	125	150	110	120	0	113	-15	109	0	108	-9	116	-42	* 122	-52	* 115	-67	120	-82	140	-95	
25	170	105	165	98	145	80	145	-5	135	-24	134	7	132	-16	129	-60	126	-80	110	-81	90	-90	85	-115	
26	100	10	90	* 30	80	-5	115	-10	94	-27	117	-17	103	-22	114	-39	130	-40	115	-60	* 136	-45	* 160	-65	
27	103	10	100	5	97	-5	115	-5	98	-25	107	-15	105	-20	115	-52	126	-62	117	-65	126	-62	* 130	-85	
28	114	18	105	10	100	0	120	0	105	-20	98	-7	110	-16	108	-62	120	-73	113	-75	118	-73	120	-100	
29	124	-5	117	-10	105	-15	110	5	92	-27	90	*-16	100	-13	102	-65	114	-82	107	-92	103	-90	110	-120	
30	109	-20	93	-25	90	-26	92	0	85	-30	62	-18	84	-15	69	-68	80	-98	76	-91	82	-105	75	-120	
31	119	46	110	25	100	24	96	28	89	-2	83	10	98	-2	85	*-22	90	-115	92	-135	84	-140	80	-165	
1947 januari																									
1	157	44	153	38	153	35	145	36	130	15	143	7	133	20	132	0	140	-62	138	-55	142	-67	135	-110	
2	77	8	70	-3	75	-14	60	-12	50	-32	62	-39	44	-41	45	-72	54	-98	50	*-105	50	-109	40	-101	
3	105	25	100	15	96	13	92	15	71	-7	82	-10	73	-2	79	-30	90	-48	85	-55	96	*-80	80	*-83	
4	38	-51	43	-60	26	-70	22	-70	7	-80	21	-80	9	-87	20	-125	32	-148	31	-150	45	-154	34	-175	
5	* 34	-60	40	-70	24	-75	20	-85	11	-98	8	-90	-6	-102	5	-135	22	-156	22	-180	38	-166	20	-175	
6	25	-74	* 25	-80	* 22	-85	10	-95	-10	-110	20	-95	-13	-120	2	-185	8	-213	-3	-225	19	-233	5	-230	
7	170	75	147	70	143	60	87	0	* 79	1	* 73	5	* 76	-15	* 72	-64	105	-97	101	-110	109	-125	110	-150	
8	100	35	92	28	90	20	80	5	73	-6	70	-20	71	-8	72	-81	* 100	-107	* 105	-90	115	-102	115	-140	
9	105	54	95	50	95	40	80	0	73	-10	60	-18	69	-12	64	-86	65	-120	68	-120	111	-145	125	-155	
10	112	* 31	120	-28	105	-30	105	-18	100	-5	91	-16	98	-4	110	-73	123	-93	120	-100	* 142	-105	* 130	-115	
11	70	-22	78	*-18	70	-60	50	-74	45	-81	47	-90	45	-80	69	-100	80	-150	78	-155	70	-165	80	-180	
12	60	-85	68	-60	57	*-50	61	*-35	49	*-51	62	*-62	55	*-50	74	*-51	92	-60	89	-55	90	-67	100	-65	
13	108	-20	105	-15	102	-22	90	-8	83	-5	85	-25	80	2	100	*-46	114	-62	110	-71	116	-66	105	-85	
14	210	26	190	11	175	21	155	29	140	30	151	14	126	22	141	0	150	-55	145	-60	151	-76	140	-110	
15	185	150	162	128	150	110	135	88	122	64	126	52	130	56	112	8	118	*-22	105	*-40	107	-74	80	-130	
16	197	142	180	111	161	100	154	87	150	57	145	46	136	38	135	0	128	-20	126	-31	130	-62	119	-82	
17	* 214	166	189	130	180	113	158	92	143	66	150	50	134	36	133	2	130	-36	125	-42	137	*-64	110	-80	
18	221	169	196	136	181	115	172	100	155	72	161	49	152	40	145	13	140	-22	137	-35	143	-62	122	-65	
19	200	130	* 180	100	160	80	128	68	127	39	152	23	132	32	123	-13	115	-52	118	-57	120	-61	101	-100	
20	182	124	161	92	* 151	72	* 130	58	* 117	40	* 143	20	* 133	28	* 126	-22	122	-60	120	-71	129	-72	120	-100	
21	185	113	164	88	155	60	132	60	130	28	* 140	21	* 130	30	* 127	-16	140	-51	* 135	-50	143	-60	141	-85	
22	173	95	160	76	148	55	122	50	125	17	138	10	128	20	123	-24	* 126	-60	* 125	-69	133	-92	140	-89	
23	151	* 85	143	33	140	40	120	18	110	1	121	-11	110	-2	109	-45	128	-72	115	-85	* 112	-85	* 125	-103	
24	154	87	146	* 26	145	30	122	8	111	-4	118	-12	112	-6	108	-51	110	-82	110	-90	* 110	-101	* 119	-115	
25	145	55	144	* 33	140	20	115	5	107	-19	105	-13	110	-4	110	-49	120	-79	116	-84	122	-94	131	-110	
26	112	40	110	27	105	* 15	102	* 5	91	-48	92	-50	100	-50	89	-86	100	-112	100	-125	107	-136	105	-150	
27	274	55	250	16	159	5	75	-5	79	*-5	74	*-2	65	*-4	80	-50	88	-98	90	-110	98	-120	85	-140	
28	205	175	155	125	150	100	140	80	128	55	132	35	128	47	110	-60	110	-105	102	-113	101	-122	100	-140	
29	150	125	140	115	130	90	110	40	83	25	82	-4	100	18	94	*-52	100	-104	88	-109	92	-118	90	-140	
30	185	175	128	120	115	75	75	10	80	-6	70	-6	67	-6	76	-54	86	*-80	78	-120	85	-128	80	-140	
31	170	150	115	95	100	55	70	0	70	-28	65	-20	65	-20	73	-56	74	-82	75	*-90	80	*-120	80	*-135	

<sup>1)</sup> Voor de waterstanden op de Maas van Visé tot Lith wordt verwezen naar tabel 8.

<sup>2)</sup> Invloed opperwater.

<sup>3)</sup> Waargenomen aan de gewone peilschaal te Raamsdonksveer, 2180 m ten zuiden van de registrerende peilschaal Mond der Donge.

\* Elk laatste avondgetij is van het daaropvolgende eerste morgengetij door een \* gescheiden.



WATERSTANDEN OP DE MAAS VAN LITH TOT MOERDIJK IN CM T.O.V. N.A.P., WAARGENOMEN TE 7<sup>h</sup>20 A.T. EN H.W.- EN L.W.-DAGTIJ 1) (vervolg)

Datum	Lith (Dorp)		St.-Andries		Blauwe Sluis		Hedel		Hedikhuizen		Andel (Maas)		Heesbeen		Capelse Veer		Mond der Dongo 3)		Drimmelen		Lage Zwaluwe		Moerdijk	
	H.W.	L.W.	H.W.	L.W.	H.W.	L.W.	H.W.	L.W.	H.W.	L.W.	H.W.	L.W.	H.W.	L.W.	H.W.	L.W.	H.W.	L.W.	H.W.	L.W.	H.W.	L.W.	H.W.	L.W.
1947 februari																								
1	160	130	125	110	100	35	88	-11	71	-36	70	-20	94	-24	92	-54	86	-85	78	-100	81	*-94	80	*-105
2	145	125	112	97	85	30	74	-13	70	-40	67	-26	77	-28	64	-56	84	-94	68	-108	74	-112	80	-110
3	*145	130	115	100	80	25	65	-27	61	-47	61	-35	68	-33	72	-78	72	-110	72	-112	89	-122	85	-130
4	150	138	120	105	110	30	97	-26	83	-41	74	-40	92	-35	94	-80	106	-120	96	-120	103	-133	115	-130
5	150	128	*112	80	*100	30	*87	-10	*67	-27	*80	-34	*93	-28	*110	-62	*110	-105	120	-103	125	-107	130	-130
6	155	*130	127	95	110	40	95	-7	84	-23	85	-23	91	-26	*93	-66	*92	-108	110	-110	126	-125	130	-135
7	160	130	128	90	105	35	90	-4	84	-17	82	-26	90	-24	88	-64	98	-106	*95	-107	*89	-125	*120	-140
8	130	120	91	61	85	5	70	-35	69	-45	61	-43	68	-45	63	-84	80	-110	68	-120	*78	-137	85	-140
9	105	85	78	*55	75	-10	66	-42	60	-54	65	-50	60	-50	64	-82	81	-106	74	-118	80	-144	100	-150
10	98	75	75	*32	70	*-5	58	*-20	52	-53	64	*-45	58	*-28	54	-90	78	-136	63	-132	73	-134	80	-155
11	95	78	73	25	70	-5	55	-22	53	-47	58	-46	56	-22	46	-80	80	*-125	54	-118	71	-112	75	-150
12	110	85	97	35	95	15	80	0	61	*-27	77	-23	72	-4	76	*-43	80	*-120	80	-115	93	*-110	95	-130
13	110	85	100	45	95	15	83	4	71	-20	87	-14	70	-7	84	-36	90	-55	84	-85	100	*-95	95	-120
14	112	86	102	64	100	25	90	11	79	-20	84	-12	80	-3	85	-35	88	-60	82	*-70	96	-77	90	-120
15	*90	68	90	52	85	5	72	-10	61	-35	62	-29	58	-19	60	-48	65	-80	50	-90	65	-93	65	*-110
16	88	55	75	42	65	0	58	-14	53	-39	61	-28	60	-25	60	-53	70	-80	55	-100	69	-92	60	-110
17	*95	46	80	35	70	-5	60	-18	51	-47	64	-35	59	-31	60	-56	68	-82	60	-100	79	-104	75	-120
18	94	50	*67	25	70	-5	60	-20	*48	-49	*65	-36	*60	-36	60	-63	75	-86	65	-110	81	-102	90	-125
19	100	60	74	27	75	0	65	-15	52	-35	65	-30	67	-34	*82	-53	*92	-70	91	-100	100	-89	115	-115
20	115	*60	90	35	85	10	75	-7	71	-20	83	-23	76	-21	*83	-51	*90	-74	95	-105	108	-95	120	-120
21	110	55	85	15	85	0	77	-15	76	-20	79	-32	73	-23	78	-63	82	-84	*75	-95	*91	-73	110	-130
22	120	50	101	27	95	20	85	10	83	0	83	-8	86	-12	92	-37	107	-55	105	-75	120	-63	160	-95
23	130	65	120	*42	115	25	103	12	102	0	109	-5	106	-5	112	-36	119	-50	121	-75	141	-61	*150	-105
24	125	70	110	*36	110	10	100	-4	101	-20	106	-12	98	-20	104	-34	112	-60	112	-77	122	-75	135	-105
25	130	75	118	44	115	*25	105	*10	97	-5	104	-5	90	-5	108	-42	118	-66	119	-79	125	-87	135	-115
26	120	60	108	31	105	15	96	5	95	-5	95	-28	84	*2	83	-60	100	-96	99	-105	105	-115	115	-150
27	100	65	90	36	85	-5	71	-20	69	*-25	82	*-32	62	-28	74	*-57	82	-106	78	-118	87	-125	90	-140
28	140	85	130	55	130	20	118	10	103	-1	110	-7	106	8	116	-28	110	*-42	117	*-42	127	-69	125	-80
1947 maart																								
1	173	133	145	95	123	70	156	80	151	63	173	59	152	68	152	15	160	-40	165	-45	169	-42	165	-60
2	148	110	130	87	114	55	130	51	129	49	152	51	122	41	127	14	128	-42	130	-45	134	*-55	132	*-60
3	*126	90	120	85	86	30	109	27	99	16	107	14	102	14	101	-18	104	-60	111	-65	122	-75	110	-80
4	*103	45	*80	43	61	17	95	0	81	-3	90	-17	78	-11	90	-30	102	-82	105	-90	128	-100	110	-110
5	100	-26	*85	-40	63	-34	105	-19	79	-29	*85	-23	93	-28	112	-58	134	-72	135	-80	148	-90	151	-104
6	75	-30	70	-45	*75	-34	*105	-26	*83	-31	82	-20	*92	-26	*100	-45	150	-64	148	-70	162	-80	165	-87
7	205	241 <sup>2)</sup>	140	200 <sup>2)</sup>	110	100	110	60	101	79	101	60	98	48	128	-30	165	-70	163	-70	168	-65	167	-95
8	260	*245	230	175	190	145	192	126	173	101	171	55	167	52	154	-6	*140	-40	140	-50	158	-55	155	-105
9	230	195	200	*155	158	70	170	80	165	49	176	46	163	47	154	-12	160	-48	155	-60	*140	-53	*145	-107
10	200	155	170	127	127	55	140	45	135	25	146	10	140	20	134	-30	142	-70	135	-80	131	-70	125	-130
11	220	144	195	128	140	92	157	*83	139	*90	156	*70	148	*66	150	10	150	-20	146	-35	154	-50	140	-65
12	352	249	300	210	240	*150	203	*130	185	120	183	115	182	110	167	*24	162	-36	154	-50	155	-62	142	-110
13	362	339	310	290	260	232	223	175	195	156	174	105	184	114	154	*20	146	-40	135	-56	139	-84	110	-106
14	397	377	360	320	330	285	273	213	247	182	230	132	230	165	207	35	198	*30	195	*20	184	-15	179	-22
15	379	371	330	310	290	277	241	210	220	187	202	155	200	158	162	61	152	2	145	5	135	-61	120	-90
16	395	384	340	330	296	277	245	195	211	175	192	137	196	136	132	37	112	-20	104	-30	105	*-55	82	*-80

1) Voor de waterstanden op de Maas van Visé tot Lith wordt verwezen naar tabel 8.

2) Invloed oppervater.

3) Waargenomen aan de gewone peilschaal te Raamsdonksveer, 2180 m ten zuiden van de registrerende peilschaal Mond der Donge.

\* Elk laatste avondgetij is van het daaropvolgende eerste morgengetij door een \* gescheiden.





