

1/24/6
3.

R I J K S W A T E R S T A A T

DIRECTIE WATERHUISHOUDING EN WATERBEWEGING

's-GRAVENHAGE
KONINGSKADE 25
TELEFOON 183280

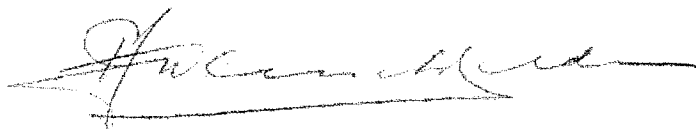
AAN: ~~Geadresseerde~~
BIBLIOTHEEK WEG- EN WATERBOUWKUNDE T.H.
Oostplantsoen 25 DELFT

UW KENMERK: UW BRIEF VAN: ONS KENMERK: 631 's-GRAVENHAGE,
1 maart 1962.
Bijlagen: ~~XXXX~~
Nieuw div.
ONDERWERP: Stormvloed 16 februari 1962.

Hierbij doe ik u een overzicht toekomen betreffende waterstanden en weersgesteldheid tijdens de stormvloed van 16 februari 1962. Tevens is een vergelijking gegeven van de verwachte en de opgetreden verhogingen aan de hoofdstations.

Aangezien door berichten in de pers de aandacht is gevestigd op de situatie in de Biesbos enerzijds, in het Noorden des lands anderzijds, alsmede in verband met de ernstige overstromingen in de Duitse Bocht, zijn enige vergelijkende cijfers in dit verslag verwerkt.
Coll.: G /D.

Het hoofd van de Hydrometrische Afdeling,



ir. P. J. Wemelsfelder.

12-506

RIJKSWATERSTAAT
DIRECTIE WATERHUISHOUDING
EN WATERBEWEGING

Hydrometrische Afdeling

STORMVLOED 16 FEBRUARI 1962.

Meteorologisch overzicht.')

In het tijdvak 7 tot en met 17 februari 1962 handhaafde zich ten westen van de Golf van Biscaye een omvangrijk hogedrukgebied. Hiermee was één van de voorwaarden aanwezig, waaruit zich in het gebied van de Noordzee zware stormen kunnen ontwikkelen. Twee diepe depressies verplaatsten zich op 12 en 13 februari respectievelijk 16 en 17 februari van IJsland in oostelijke richting naar Zuid-Skandinavië, waarmee aan de andere voorwaarde was voldaan voor het ontstaan van stormvloed.

Op 12 februari was de windrichting op het moment van de grootste windsnelheid nog zuidwest. De waterstanden bleven aan de hoofdstations beneden grenspeil, zij het in sommige gevallen maar enkele cm's. Het stormvloedpeil werd dus juist niet bereikt. Wel werd het nodig geacht de stormvloedkering te sluiten. De te Krimpen aan de IJssel bereikte waterstand was 264+, zodat deze hoge vloed, bij open kering, op de IJssel het aldaar gestelde maximale peil met 14 à 25 cm zou hebben overschreden.

Op 16 februari daarentegen troffen de grootste windkrachten samen met de windrichting noordwest. Behalve in het zuidelijk deel van Zeeland werd in het gehele kustgebied grenspeil overschreden, zodat hier sprake is van een stormvloed. Voor het kustgebied van IJmuiden tot Delfzijl waren er zelfs 2 opeenvolgende hoogwaters boven grenspeil.

In figuur 1 is het verloop van de gemiddelde windsnelheden voorgesteld, waargenomen op de lichtscheper Texel en Goeree. De windkrachten bereikten in het noorden 11 Beaufort, in het zuiden 10 Beaufort. Tijdens buistoten zijn tijdelijk belangrijk grotere windsnelheden voorgekomen. De windrichting noordwest werd, zoals in figuur 1 aangegeven, reeds bereikt vóór het tijdstip van de maximale windsnelheden. Opvallend is voorts, dat de maximale windkrachten gedurende 6 tot 9 uur vrijwel constant bleven. In de onderste helft van figuur 1 is het tijdstip van hoogwater langs de kust aangegeven. Voor zes hoofdstations is mede de hoogte van de waterstand ten opzichte van grenspeil opgenomen. De samenhang tussen de waterstanden en de storm en de wijze, waarop de storm met de hoogwaters langs de kust samentreft komt hierin tot uitdrukking.

')

De meteorologische gegevens zijn ontleend aan de weerberichten van het K.N.M.I.

De omstandigheden (astronomisch getij en opperwater).

Zoals op de figuren 2 en 3 onder ouderdom getij is voorgesteld, viel de storm 2 à 3 dagen vóór volle maan en dienovereenkomstig ruim 2 dagen na doodtij. De astronomische standen waren tengevolge van secundaire invloeden (declinatie, parallax) laag, zoals blijkt uit onderstaande tabel.

tabel 1: astronomische hoogwaterstanden ten opzichte van gemiddeld HW en gemiddeld doodtij.

	gem. HW	gem. dood- tij	16 feb.1962 n.m.		17 feb.1962 v.m.	
			astrono- misch	t.o.v. gem.HW	astrono- misch	t.o.v. gem.HW
Vlissingen	190	142	162	-28	170	-20
Hoek v.Holland	90	76	75	-15	72	-18
Den Helder	50	39	53	+ 3	22	-28
Harlingen	83	66	82	- 1	52	-31
Delfzijl	119	100	108	-11	98	-21

In de Waddenzee naderden de astronomische standen van 16 februari het gemiddelde HW, op 17 februari waren zij 2 à 3 dm lager en bleven zelfs beneden gemiddeld doodtij.

In zuidwest Nederland waren bij beide stormvloedhoogwaters de astronomische standen 2 à 3 dm lager dan gemiddeld HW.

De rivierafvoer te Lobith bedroeg:

15 februari : $3850 \text{ m}^3/\text{sec}$
16 februari : $4650 \text{ m}^3/\text{sec}$.

In de Maas waren de stuwen voor de hoge rivierafvoer gestreken. Van de 16 hoogst bekende stormvloeden in het gebied van de benedenrivieren was er slechts één en wel 1906 met een hogere afvoer van de Rijn, namelijk $4800 \text{ m}^3/\text{sec}$. De Maasafvoer daarentegen was in 1906 lager.

De astronomische constellatie vormde bij de stormvloed van 16 februari een gunstige omstandigheid, de hoge rivierafvoeren een ongunstige.

De twee getijden, waarover de stormvloed zich manifesteerde, worden hierna afzonderlijk besproken.

Middagtij 16 februari.

In figuur 2 zijn de waterstanden opgetreden in de namiddag van 16 februari ten opzichte van grenspeil opgenomen. Tengevolge van buistoten is het onderling verband tussen de waterstanden minder regelmatig dan anders wel het geval is. In het uiterste zuiden bleven de waterstanden meer dan 50 cm beneden grenspeil, in het gebied van de benedenrivieren liepen zij op tot 20 cm beneden grenspeil. Landinwaarts stegen de waterstanden, onder invloed van de hoge rivierafvoer, tot ruim 20 cm boven grenspeil. De stormvloedkering was bij het voorafgaande laagwater gesloten. Te

Krimpen aan de IJssel werd een stand 242+ bereikt. Bij geopende kering zou het toegelaten peil van 250+ op de IJssel dus zeker op het noordoostelijk gedeelte zijn overschreden.

Uit figuur 2 is duidelijk te zien, dat de ontwikkeling van deze stormvloed zodanig was, dat de waterstanden langs de kust in oostelijke richting snel toenamen. Tabel 2 geeft hieromtrent voor het Nederlandse gedeelte nadere inlichtingen.

tabel 2: snelle toeneming der bereikte stormvloedhoogten in oostelijke richting.

Peilschrijver	Verhoging t.o.v. grenspeil
Heek v. Holland	-20
IJmuiden	10
Den Helder	36
Harlingen	71
Zoutkamp	88
Delfzijl	108

Het maximum van de stormvloed 1962 viel in de Duitse bocht. Er staan op dit moment nog onvoldoende gegevens ter beschikking om de ernst van de stormvloed 1962 langs de Duitse kust af te wegen tegen bijvoorbeeld 1953 in het westen van ons land.

Voor de Dollard hebben de in 1962 opgetreden hoogste standen (Delfzijl 442, Nieuwe Statenzijl 498) een frequentie van 4 keer in de 100 jaar.

Een vergelijking van deze stormvloed met vroegere stormvloeden, alsmede basispeil en ontwerppeil te Delfzijl, levert de getallen van tabel 3.

tabel 3: vergelijking van enige stormvloedhoogten te Delfzijl.

basispeil (deltawet 1958)	+6.40 m
ontwerppeil (advies deltacommissie ^{a)})	+6.20 m
1825	+4.60 m
1901	+4.53 m
1906	+4.51 m
1944	+4.48 m
16 februari 1962	+4.42 m

^{a)} Basispeil minus 20 cm economische reductie.

Uit de tabel blijkt, dat deze stormvloed naar de maatstaf van "mensenheugenis" wel als vrij zwaar mag gelden, (n.l. met 1901, 1906 en 1944 no. 4 in ongeveer 100 jaar tijds) doch naar de maatstaf, welke in de deltaxwet is aangelegd, nauwelijks aandacht zou mogen vragen. Het opgetreden peil blijft namelijk hier 2 m beneden het in de deltaxwet vastgelegde basispeil en 1,8 m beneden het peil, dat de deltacommissie in het eindrapport heeft aanbevolen als ontwerppeil voor zeeweringen in de omgeving.

Wat Nieuwe Statenzijl betreft blijkt de jongste stormvloed nog lager op de ranglijst te staan.

tabel 4: vergelijking van enkele stormvloeden te Nieuwe Statenzijl.

basispeil (deltawet 1958)	+7.20 m
ontwerppeil (advies deltacommissie ^{b)})	+6.85 m
1825	+5.09 m
1877	+5.41 m
1901	+5.31 m
1906	+5.16 m
1916	+5.06 m
1944	+5.31 m
16 februari 1962	+4.98 m

^{b)} Basispeil minus 20 cm economische reductie en minus 15 cm in verband met vermoedelijke latere inpolderingen.

De jongste stormvloed werd hier no. 7 in de reeks en bleef 2.2 m beneden het basispeil. Deze relatief nog lagere hoogte is gevolg van een geringere additionele opwaaiing op de Dollard.

Afhankelijk van de windrichting kan n.l. in de Dollard een grote extra verhoging van de waterstanden ontstaan. In sterke mate was dit o.a. het geval in 1877 en 1916. Bij de stormvloed 1962 bedroeg de verhoging tussen Delfzijl en Nieuwe Statenzijl iets minder dan het gemiddelde. Als gevolg hiervan vormt 1962 te Nieuwe Statenzijl no. 7 in de reeks tegen no. 5 te Delfzijl.

Ochtendtij 17 februari.

Ook bij het ochtendtij van 17 februari bleven de standen in de Westerschelde en het oostelijk deel van de Zeeuwse stromen nog beneden grenspeil. Zij waren evenwel hoger dan bij het voorgaande getij.

Nabij de monding van de overige zeearmen werd 1 dm boven grenspeil bereikt. Als oorzaak voor de relatief lage standen in Zeeland kunnen worden genoemd de astronomische lage standen en de niet op de zeearmen gerichte wind, waardoor geen toename van de opwaaiing ontstond.

Landinwaarts neemt in het Zuidhollandse gebied de verhoging van de waterstanden tengevolge van de opperwaterafvoer weer aanmerkelijk toe. De Biesbos heeft bij deze stormvloed zijn normale taak als bergingskom vervuld. De waterstanden in dit gebied kwamen tot 50 à 60 cm boven grenspeil. Allerwege zijn dan ook de kaden overeenkomstig hun functie overstroomd. Er is aanleiding om nader aandacht te schenken aan het gedrag van stormvloeden in dit gebied. Ter vergelijking met vroegere stormvloeden zijn daarom in tabel 5 mede opgenomen alle stormvloeden sinds 1904 (het jaar van de scheiding van Maas en Waal) welke te Moerdijk een peil hoger dan 300+ hebben gegeven. Geacht kan worden, dat daarmee alle grotere inundaties van de vloedkommen zijn vermeld.

tabel 5: waterstanden in de Biesbos en te Moerdijk sinds 1904 bij stormvloed, die te Moerdijk 300+ en hoger zijn geweest.

	1904	1906	1908	1911	1912	1916	1917	1917	1917	1921
Ottersluis	-	335	-	286	-	350	-	288	308	285
de Reugt	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Werkendam										
binnen	257	257	240	-	241	-	243	-	-	245
Moerdijk	326	337	313	359	340	360	314	300	311	316

	1926	1928	1930	1936	1940	1943	1944	1944	1945	1946
Ottersluis	244	332	311	302	321	311	293	302	-	320
de Reugt	265	325	290	288	-	-	290	-	-	-
Werkendam										
binnen	242	265	249	255	278	266	267	265	267	267
Moerdijk	303	371	335	316	319	340	315	300	305	325

	1949	1953	1954	1954	1962
Ottersluis	298	390	307	347	336
de Reugt	295	390	295	330	315
Werkendam					
binnen	272	390	287	294	290
Moerdijk	320	410	308	376	323

Als representatief voor de Biesbos kan Werkendam (binnen) gelden. Het beschouwen van de cijferreeks voor dit station doet zien, dat vóór 1939 10 vloed, zijn vermeld met als hoogste 265+ (1928). Na 1939 vallen 11 vloed, met nu als laagste waarde 265+. Zelfs al laten wij een uitzonderlijk geval als 1 februari 1953 buiten beschouwing, dan is toch de toestand in de Biesbos na 1939 merkbaar ongunstiger dan daarvoor. Wat voorheen hoogste was is nu, uitgaande van een zelfde criterium, laagste. De laatste 4 vloed, zijn zelfs de 4 hoogste sinds 1904. Er is dus een verhoging van de stormvloedhoogte te constateren. De stormvloed van 1962 is no. 3 in grootte (1953, 1954, 1962) en vóór 1953 zijn dergelijke stormvloedhoogten te Werkendam (binnen) niet geconstateerd.

Dit stormvloedrapport is niet de plaats om mogelijke oorzaken hiervan te bespreken. Wel dient er op te worden gewezen, dat dit toenemen der stormvloedhoogten in de Biesbos niet het gevolg is van toeneming der stormvloedhoogten extern.

Zo is de bijbehorende hoogte van Moerdijk op 17 februari 1962 323+. Dit is een stormvloedhoogte, die op dit station sinds 1904 12 x is bereikt of overschreden. Hiervan vielen er 7 vóór 1939 en 5 na 1939. Hieruit blijkt, dat er niet gesproken kan worden van een toeneming der stormvloedhoogten te Moerdijk of een toevallige toeneming van het aantal hogere vloed, te Moerdijk in de latere jaren. De stormvloed van 16 februari 1962, die te Moerdijk no. 10

is in grootte van de 21 in de tabel van Werkendam vermelde stormvloeden is te Werkendam zelf no. 3 in grootte.

De stormvloeden in de Biesbos moeten dus geacht worden relatief hoger te zijn geworden door interne oorzaken. Uit tabel 5 kan worden afgeleid, dat deze relatieve verhoging op 4 dm kan worden gesteld.

Te Krimpen aan de IJssel werd een peil 298+ bereikt (38 cm boven grenspeil). De stormvloedkering was gesloten gehouden en droeg er zorg voor, dat een stormvloed van de Hollandse IJssel werd afgesloten, die nabij Krimpen 48 cm hoger is geworden dan het op de IJssel toegestane peil en verder op de IJssel tot 60 cm hoger zou zijn geworden.

Langs de gesloten kust werden standen tot nog ruim 20 cm boven grenspeil bereikt. In de Waddenzee bleven de standen lager dan bij het voorgaande getij, het maximum bedroeg 30 cm boven grenspeil. De voor dit getij geldende lageastronomische standen hebben hier mede toe bijgedragen.

Verwachtingen en bewaking.

Onderstaande tabel geeft de astronomische hoogten, de door het K.N.M.I. verwachte verhogingen, de opgetreden waterstanden, de peilen voor beperkte en uitgebreide bewaking, alsmede vermelding van de verzonden telegrammen voor dijkbewaking.

tabel 6: verwachtingen, peilen, ingestelde bewakingen.

Meetpunt	Astro- nomisch H.W.		Ver- wachte verho- gingen	H.W.		6-5	Peil be- waking		Tele- gram SVSD	
	Tijd	Stand		Ver- wacht	Opge- tre- den		Be- perkt B	Uit- ge- breid U	Tijd- stip	B of U
	16 febr. 1962									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Vlissingen	12.34	162	10 dm	262	230	-32	310	350		
H.v.Holland	13.26	75	10 dm	175	222	+47	220	280		
Den Helder	17.35	53	16 dm	213	251	+38	190	260	12.00	B
Harlingen	20.01	82	23 dm	312	344	+32	250	330	12.30	B
									18.30	U
Delfzijl	22.20	108	24.5 dm	353	442	+89	300	380	16.30	B
									20.30	U
	17 febr. 1962									
Vlissingen	0.56	170	18 dm	350	310	-40	310	350)		
H.v.Holland	1.58	72	18 dm	252	262	+10	220	280)	19.00	B
Den Helder	6.15	22	14 dm	162	213	+51	190	260		
Harlingen	8.46	52	18 dm	232	295	+63	250	330		
Delfzijl	10.56	98	20 dm	298	351	+53	300	380		

Sinds de werking van de in 1953 gereorganiseerde stormvloedbewakingsdienst is thans voor de tweede maal het consigne "uitgebreide bewaking" uitgegeven. De eerste maal was 1954 (voor district Zeeland), ditmaal was het voor de districten Harlingen en Delfzijl.

Te Vlissingen bleven de waterstanden 3 en 4 dm beneden de verwachtingen; aan de andere meetpunten werden zij met waarden tussen 1 en 9 dm overschreden. Deze kolom illustreert de moeilijkheid om 7 uur of meer vooruit uit meteorologische informaties met voldoende precisie te verwachten stormvloedstanden te berekenen. Volgens de ervaringen over meerdere jaren blijken de onzekerheden zich veelal binnen 3 à 5 dm grenzen naar boven en beneden af te spelen. Dat een bijzonder grote afwijking ook kan voorkomen en dat deze juist kan optreden bij een wat hogere stormvloed, is een vingerwijzing om het optreden van zeer hoge stormvloeden, waarvoor de in tabel 3 en 4 vermelde basispeilen gelden, niet te zeer te beschouwen als een gegarandeerd vooraf berekenbaar gebeuren. Dit houdt in, dat het consigne "uitgebreide bewaking" een waarschuwing is voor de mogelijkheid op het optreden van stormvloeden tot ongekennde hoogte, ongeacht de bij wijze van toelichting uitgegeven verwachte verhogingen. Zo licht hecht men aan de uitgegeven peilen reeds bij voorbaat een kwalificatie van de opkomende stormvloed. Doch een stormvloed verdient niet eerder een classificatie, welke dan ook, dan wanneer hij voorbij is.

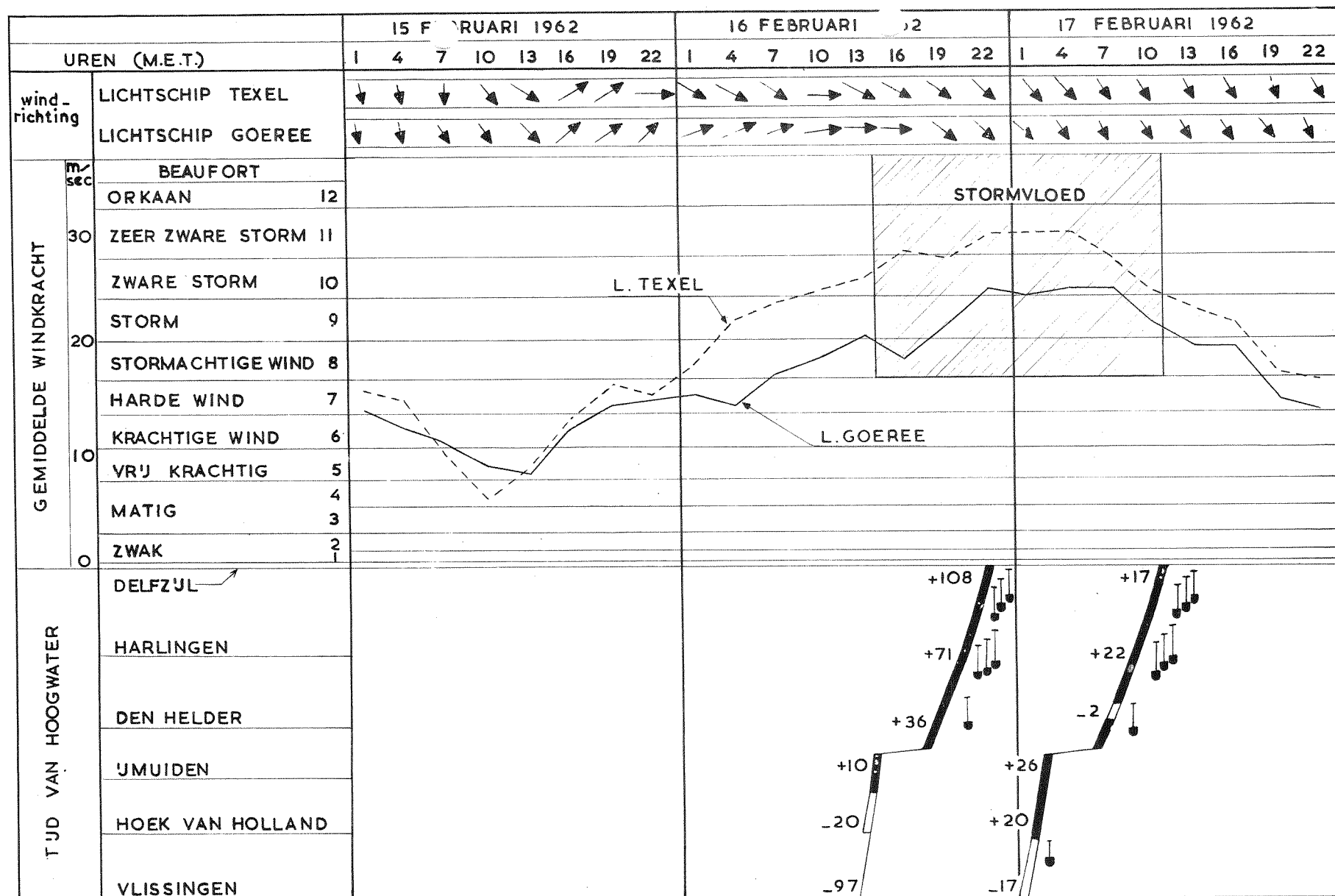
Na het eerste stormvloedhoogwater handhaafde zich in de Waddenzee ook gedurende het laagwater en het tweede hoogwater een sterke verhoging. Het uitzenden van het opheffingstelegram voor het noorden heeft eerst plaatsgevonden na het passeren van het tweede stormvloedhoogwater. In tegenstelling tot de verwachtingen zijn de peilen voor beperkte bewaking bij dit tweede hoogwater nog ruimschoots overschreden.

Coll.: G/V.

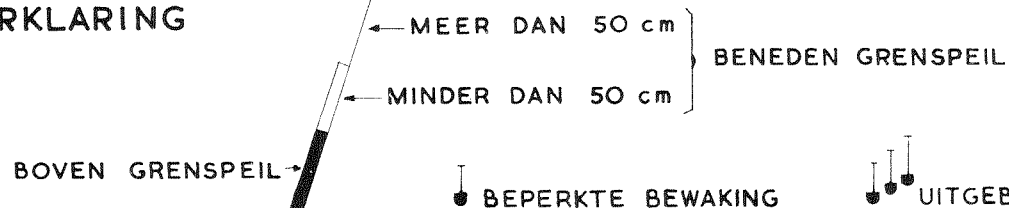
Het hoofd van de Hydrometrische Afdeling,



ir. P.J. Wemelsfelder.



VERKLARING



OVERZICHT STORMVLOED

16 FEBRUARI 1962

RIJKSWATERSTAAT
DIRECTIE WATERHUISHOUDING
EN WATERBEWEGING
Hydrometrische afdeling

get. *Al* gez. *Stro* AI 62.42

STORMVLOED 16 FEBRUARI 1962

(GET'J 16 FEBRUARI 1962 N.M.)

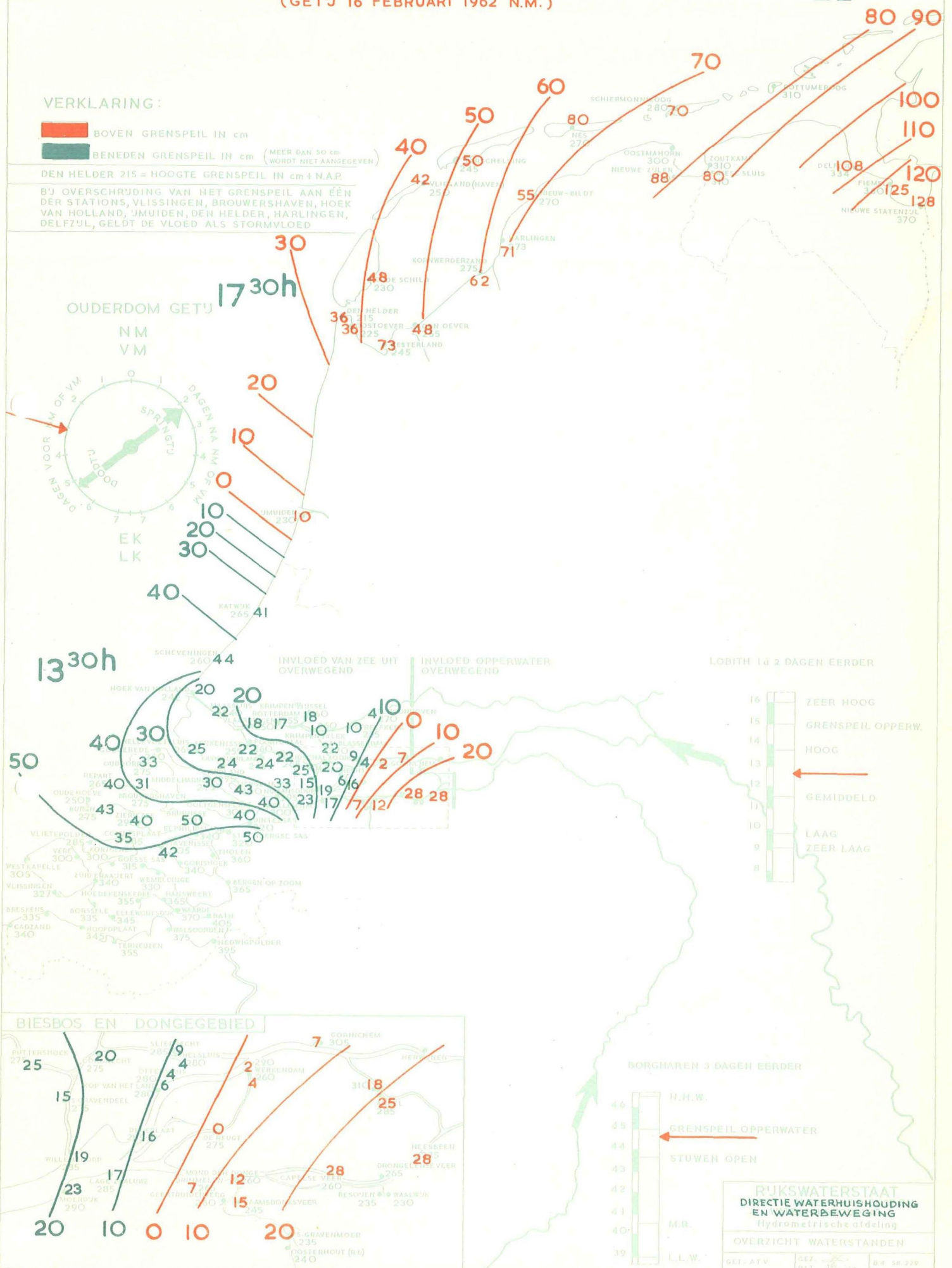
figuur 2
22^{30h}

VERKLARING:

- BOVEN GRENSPEIL IN cm
- BENEDEN GRENSPEIL IN cm (MEER DAN 50 cm WORDT NIET AANGEGEVEN)

DEN HELDER 215 = HOOGTE GRENSPEIL IN cm t.N.A.P.

BIJ Overschrijding VAN HET GRENSPEIL AAN EEN DER STATIONS, VLISsingEN, BROUWERSHAVEN, HOEK VAN HOLLAND, UMUIDEN, DEN HELDER, HARLINGEN, DELFZIJL, GELDT DE VLOED ALS STORMVLOED



STORMVLOED 16 FEBRUARI 1962

(GETIJ 17 FEBRUARI 1962 V.M.)

figuur 3

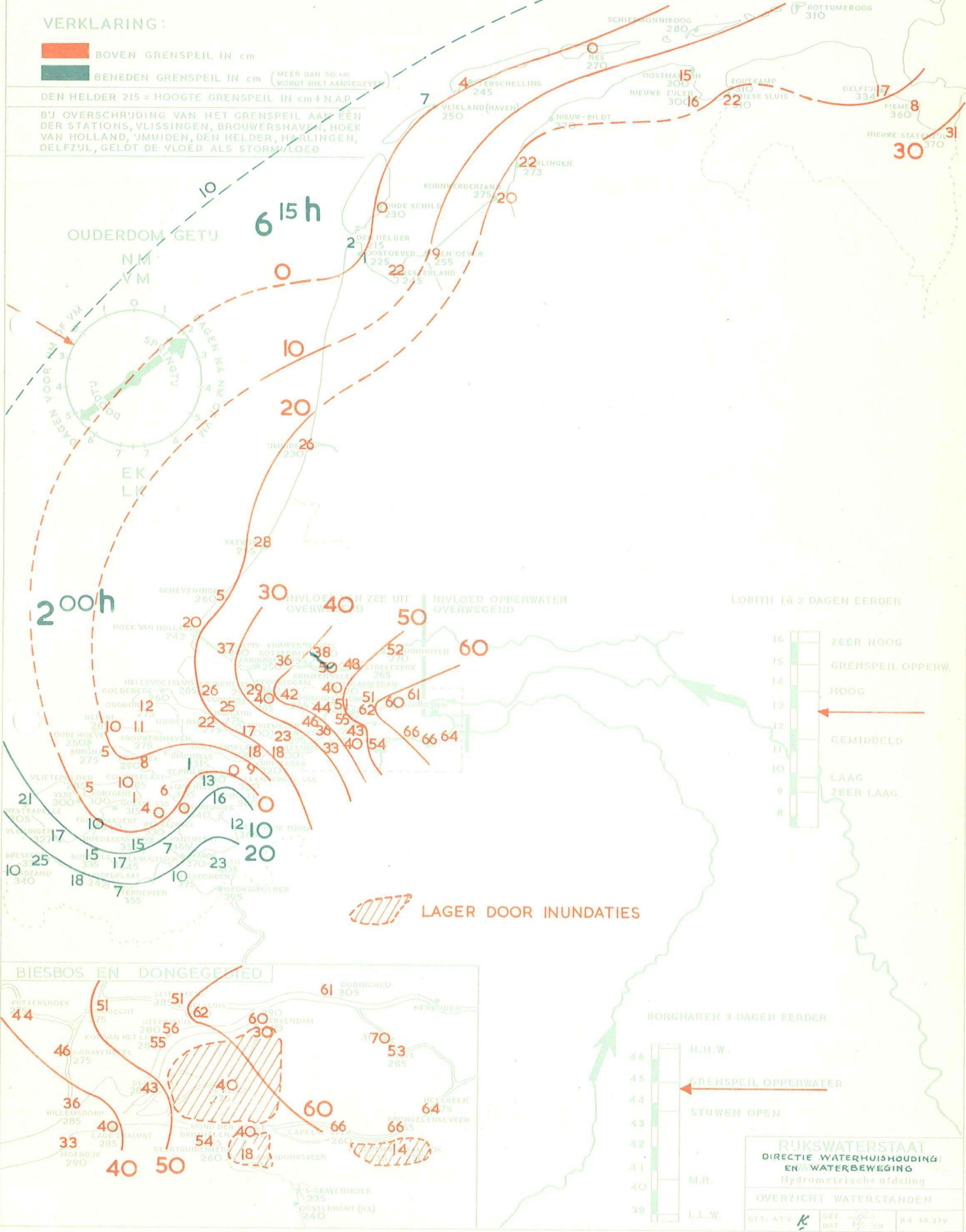
11⁰⁰h

VERKLARING:

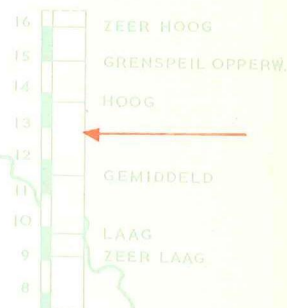
- BOVEN GRENSEPEL IN cm
- BENEDEN GRENSEPEL IN cm (MEER DAN 50 cm WORDT NIET AANGEGEVEN)

DEN HELDER 215 = HOOGTE GRENSEPEL IN cm + N.A.P.

BIJ Overschrijding VAN HET GRENSEPEL AAN EEN DER STATIONS, VLISSENGEN, BROUWERSHAVEN, HOEK VAN HOLLAND, 'IJMUIDEN, DEN HELDER, HARLINGEN, DELFZUL, GELDT DE VLOED ALS STORMVLOED

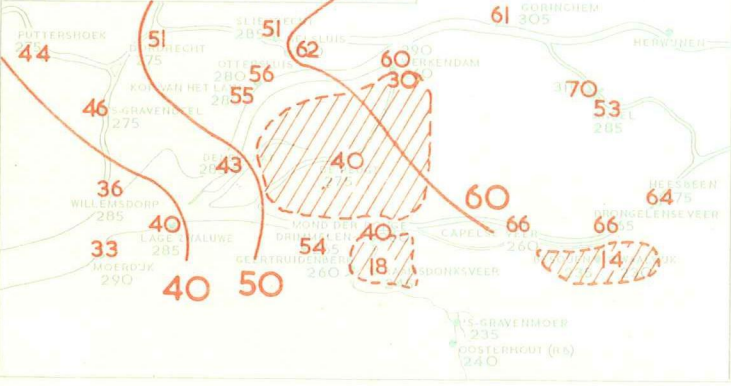


LOBITH 1 & 2 DAGEN EERDER



LAGER DOOR INUNDATIES

BIESBOS EN DONGEGEBIED



BORGHAREN 3 DAGEN EERDER



RIJKSWATERSTAAT
DIRECTIE WATERHUISHOUDING
EN WATERBEWEGING
Hydrometrische afdeling

OVERZICHT WATERSTANDEN

GET. ATY. *K* DEE. DAT 3/2/62 R.4 58.219