

RIJKSWATERSTAAT  
DIRECTIE WATERHUISHOUDING EN WATERBEWEGING

Afdeling Hydrometrie

's-Gravenhage  
Koningskade 25  
Tel. 183280

TH Delft afd. W & W	
No.	
Class.	
Ontv. 11 DEC. 1969	
Actie	
t.k.	
t.k.	
t.k.	
t.k.	
t.k.	
Atdoening:	

Aan:

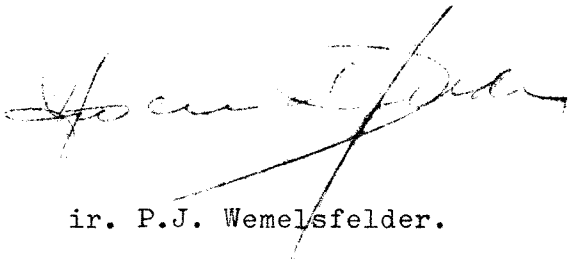
Geadresseerde.

Onderwerp:  
Stormvloed 10 november 1969

Ons kenmerk: 4142 's-GRAVENHAGE,  
Bijl.: nieuw div. 8 december 1969

Hierbij doe ik u een overzicht toekomen betreffende waterstanden en weersgesteldheid tijdens de stormvloed van 10 november 1969.

Het hoofd van de afdeling hydrometrie,

  
ir. P.J. Wemelsfelder.

RIJKSWATERSTAAT  
Directie Waterhuishouding  
en Waterbeweging

- 1 -

Afdeling Hydrometrie

Koningskade 25  
's-Gravenhage.

STORMVLOED 10 NOVEMBER 1969

### Meteorologisch overzicht <sup>1)</sup>

Een stormdepressie, welke zich van Ierland naar Zuid-Zweden verplaatste, veroorzaakte in de nacht van 9 op 10 november 1969 boven het zuidelijk deel van de Noordzee een zware westerstorm.

De gemiddelde windsnelheden en de windrichtingen, opgegeven voor de lichtscheperen Goeree en Texel, zijn grafisch voorgesteld in het bovenste deel van figuur 1.

Behoudens ondergeschikte modulaties verloopt de windrichting voor de kust volgens hetzelfde grondpatroon. Op 9 november aanvankelijk zuidwest. In de avond ruimend naar noordwest, welke windrichting samenvalt met de grootste windkrachten. Tijdens het afnemen van de storm op 10 november krimpend naar west.

De grootste windsnelheden zijn in het noorden later opgetreden dan in het zuiden van het land.

### Waterstanden

In het onderste deel van figuur 1 verbinden de hellende flauw gebogen lijnen de tijdstippen van hoogwater langs de kust. Voor de aan de linkerzijde vermelde hoofdstations zijn mede de hoogwaterstanden opgenomen, voor zover zij minder dan 50 cm beneden grenspeil bleven. Op 10 november Vlissingen grenspeil + 3 cm, Hoek van Holland -19, IJmuiden -27, Den Helder -47, Harlingen en Delfzijl meer dan 50 cm beneden grenspeil.

1) gegevens ontleend aan weerberichten van het K.N.M.I.

De samenhang van de opgetreden waterstanden met het windveld is in figuur 1 terug te vinden. Voorafgaande aan het eerste hoogwater van 10 november in het zuiden (Goeree) de grootste windkrachten en noordwesten wind.

In het noorden (Texel) is de windsnelheid op het tijdstip van hoogwater tot beneden storm teruggelopen. Alleen te Den Helder wordt nog net grenspeil  $-47$  cm bereikt. Naar het noorden een verder afnemen van de waterhoogten.

In figuur 2 is aangegeven, dat de stormvloed optreedt 2 dagen vóór springtij en samentreft met lage rivierafvoeren.

Voor het samenstellen van het overzicht der waterstanden van deze eerste stormvloed na de sluiting van het Volkerak zijn, conform de gebruikelijke werkwijze, de hoogten bepaald betrokken op grenspeil. In verband met de door de deltawerken gewijzigde waterbewegingen is thans uitgegaan van aan de momentane toestand aangepaste grenspeilen, te weten:

- a de grenspeilen voor de Oosterschelde ongewijzigd gehandhaafd (grenspeil 1940).
- b de grenspeilen voor het Grevelingenbekken aangepast aan de sinds 1965 bestaande toestand.
- c voor het traject Volkerak, Krammer, Zijpe, Mastgat, Keeten afgeleide grenspeilen 1969 gehanteerd.
- d voor het riviergebied noordelijk van de Volkerakdam, waar de overgangstoestand vermoedelijk slechts voor één winterseizoen zal gelden, zijn de oude grenspeilen gehandhaafd.

De relatief hoogste waterstanden zijn opgetreden in de uiterste zuidwesthoek. Op de Oosterschelde tot 10 à 12 cm boven grenspeil. Verder alleen nog mond Oosterschelde en mond Grevelingen met 0 à 2 cm boven grenspeil.

Opvallend is, dat de waterstanden aan het landeinde van de Oosterschelde rond 1 dm beneden grenspeil blijven. Van een oplopen van de waterstanden, als verwijderd gevolg van de sluiting van het Volkerak, is niets te bespeuren.

Tabel I geeft een vergelijking van waterstanden en grenspeilen ten zuiden van de Volkerakdam.

Tabel I, zuidkant Volkerakdam

	opgetreden 10 november 1969	grens- peil 1940	10 nov.'69 t.o.v. 2	aangepast grenspeil 1969	10 nov.'69 t.o.v. 4
	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>
Zierikzee	290	290	0	(290)	0
Bergen op Zoom	356	365	-9	(365)	-9
Stavenisse	304	305	-1	315	-11
Bruinisse	322	315	+7	345	-23
Oude Tonge	335	310	+25	355	-20
Steenbergse Sas	349	320	+29	370	-21
Dintelsas	361	320	+41	370	-9
Rakzuid	360	305 <sup>1)</sup>	+55	370	-10

1) grenspeil Ooltgensplaat

Te Bruinisse, Oude Tonge, Steenbergse Sas blijft de stormvloed 10 november 1969 1 dm meer achter ten opzichte van de grenspeilen 1969 dan de omliggende stations. Wanneer deze modulatie bij volgende stormvloeden bevestiging mocht vinden zou het een plezierige omstandigheid zijn.

Er is evenwel ruimte voor de mogelijkheid, dat het hier slechts een toevallige variatie betreft.

Tabel II, noordkant Volkerakdam

	opgetreden 10 november 1969	grenspeil vóór afsluiting Volkerak	10 nov.'69 t.o.v. 2	<u>3</u> t.o.v. Helle- voetsluis = 0
	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>
Hellevoetsluis	247	265	-18	0
Stad Haringvliet	240	285	-45	-27
Tiengemetten	242	300	-58	-40
Raknoord	248	300 <sup>1)</sup>	-52	-34
Moerdijk	256	290	-34	-16
Mond der Donge	260	280	-20	-2
Werkendam (binnen)	275	285	-10	+8

1) grenspeil Willemstad

In het Haringvliet en het Hollands Diep manifesteert zich onmiskenbaar een verlagend effect van de Volkerakdam op de stormvloedstanden.

Het effect op de stormvloed is zelfs groter dan uit de invloed op gemiddeld hoogwater zou volgen, zie nader tabel III.

Tabel III, effect van de Volkerakdam op gemiddeld hoogwater

	effect van de dam op gem. HW	<u>1</u> t.o.v. Helle- voetsluis = 0	10 nov. '69 kolom <u>4</u> uit tabel II	kolom 3 - kolom 2
	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>
Hellevoetsluis	-8	0	0	0
Stad Haringvliet	-23	-15	-27	-12
Tiengemetten	-31	-23	-40	-17
Raknoord	-32	-24	-34	-10
Moerdijk	-25	-17	-16	+1
Mond der Donge	-23	-15	-2	+13
Werkendam (binnen)	-23	-15	+8	+23

De waterstanden op het Haringvliet zijn 12, 17 en 10 cm lager dan overeenkomt met het effect van de dam. Dit kan toevallig zijn.

Aansluitend op deze zone van verlaging komt er een gebied van verhoging oplopend tot + 23 cm te Werkendam (binnen). In feite is dus de Biesbos tot 40 cm hoger dan overeenstemt met de nivo's omstreeks Tiengemetten. De grenspeilen zijn in de omgeving van de Biesbos nergens overschreden. Niettemin heeft het hoog oplopen van de waterstanden er onrust gewekt, welke zelfs in krantenberichten tot uitdrukking is gekomen.

De oorzaak van deze aanmerkelijke verhoging in de Biesbos is evenwel niet gelegen in de Volkerakdam. Immers, hiervoor is in tabel III reeds een verlagend effect van 23 cm op Mond der Donge en Werkendam in rekening gebracht. Zonder deze verlagende werking zouden de waterstanden dus nog 23 cm hoger zijn opgelopen, uitlopend op grenspeil + 3 cm te Mond der Donge en grenspeil + 13 cm te Werkendam. De inderdaad hoge standen in de Biesbos waren dus nadrukkelijk niet het gevolg van de afsluiting van het Volkerak.

Ook waren die niet het gevolg van de rivierafvoeren, want die waren uitgesproken laag.

Nadere analyse brengt aan het licht, dat de aanzienlijke verhoging van de waterstanden naar de Biesbos toe een direct gevolg is geweest van het karakter van de stormvloed zelf.

Figuur 3 geeft een overzicht van de getijkrommen te Hellevoetsluis, Raknoord en Werkendam (binnen) tijdens de stormvloed met ter vergelijking het Oosterschelde-station Burghsluis.

Uitgangspunt is de getijkromme te Burghsluis. Deze toont na het hoogwater van 9 november 14<sup>h</sup> een weliswaar tot boven NAP verhoogd maar overigens normaal verlopend laagwater. In tegenstelling hiermee vertoont Hellevoetsluis een geheel ander karakter. Het laagwater is niet volledig tot ontwikkeling gekomen en is om 21<sup>h</sup> tot hoogwater-nivo verhoogd. Dit bewijst een bijzonder krachtig effect van plaatselijk karakter. Dit zelfde effect plant zich voort op Haringvliet en Hollands diep, zodat het te Raknoord, uiteraard mede als gevolg van de in de richting van de zeearm staande storm nog iets geprononceerder naar voren komt en te Werkendam zelfs een laagwater geeft op 9 november 24<sup>h</sup>, dat enige cm's hoger is dan het voorafgaande hoogwater. Daarmee is het peil in de Biesbos, voorafgaande aan de stormvloed 1½ à 2 m hoger dan normaal. Dit is eenzelfde toestand als optreedt bij hoge rivierafvoeren. De na dit sterk verhoogde "laagwater" binnekomende nieuwe vloed bereikt nu een extra hoogte, zoals steeds het geval is in tijden van hoog opperwater. De in feite relatief 40 cm extra hoge stand te Werkendam is dus het gevolg van de zeer opvallende verhoging van het laagwater te Hellevoetsluis.

In hetzelfde licht moet worden gezien het oplopen van de waterstanden op de Waterweg. Deze lopen op van grenspeil - 19 cm te Hoek van Holland tot grenspeil - 10 cm Krimpen Lek. Hetgeen bij de aanwezige lage opperafvoer juist andersom had dienen te vallen.

Zou dit type storm zijn opgetreden vóór de totstandkoming van de Volkerakdam dan zouden de peilen in de Biesbos over grote oppervlakte tot 1 à 2 dm boven grenspeil zijn gekomen en dus aanzienlijke inundaties hebben veroorzaakt. De aanwezigheid van de Volkerakdam heeft deze inundaties juist verhinderd.

Classificatie

Het maximum van de stormvloed 10 november 1969 valt in de Westerschelde. Volgens de geldende classificatie is het een lage stormvloed. Hij vormt no 52 in de reeks van 60 lage stormvloeden, waarvan waarnemingen bekend zijn. Indien niet mede het effect van de Volkerakdam in het geding was, zou de stormvloed hoegenaamd geen aandacht verdienen.

Verwachtingen voor de basisstations

Onderstaande tabel geeft een overzicht van verwachte en opgetreden waterstanden voor de basisstations.

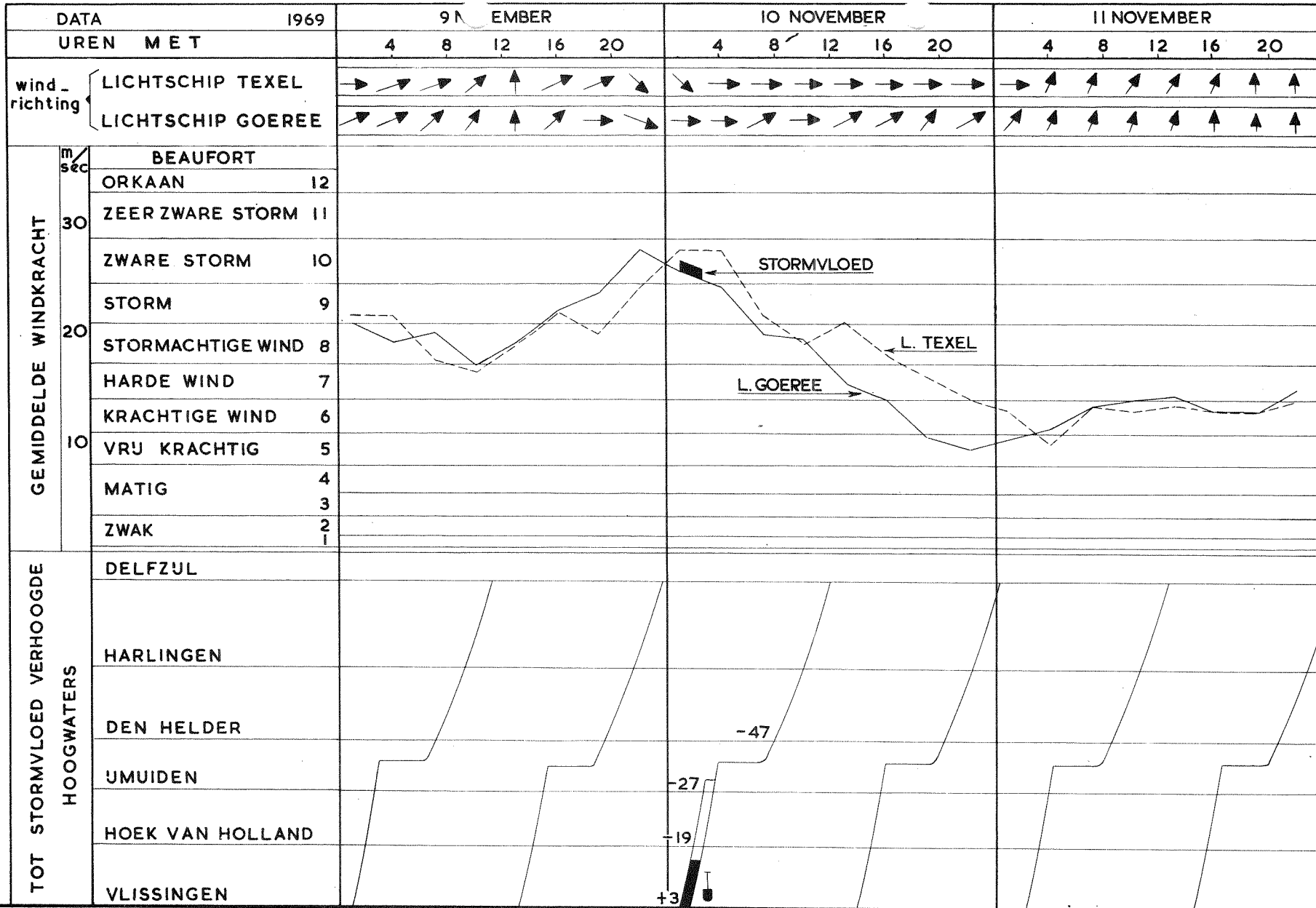
<u>datum</u>	<u>meetpunt</u>	<u>Getijtafel</u>		Peil beperkte <u>bewaking</u>	Ver- wacht <u>HW</u>	Opge- treden <u>HW</u>
		<u>tijd</u>	<u>hoogte</u>			
10 nov. 1969	Vlissingen	1,41	223	310	330 tele- 230 gram B	330
	Hoek van Holland	2,45	113	220		223
	Den Helder	7,56	66	190	145	168
	Harlingen	9,57	107	250	195	213
	Delfzijl	11,55	142	300	230	228

De verwachtingen gaven aanleiding tot een waarschuwingstelegram voor district Zuid. De opgetreden waterstanden in district Zuid zijn in overeenstemming met de verwachtingen.

In de overige districten zijn de peilen beperkte bewaking niet bereikt.

Het hoofd van de afdeling hydrometrie,

Wemelsfelder.



VERKLARING:

BEPERKTE BEWAKING

MEER DAN 50 cm } BENEDEN GRENSPEIL  
 MINDER DAN 50 cm }  
 BOVEN GRENSPEIL (STORMVLOED)

OVERZICHT STORMVLOED 10 NOVEMBER 1969

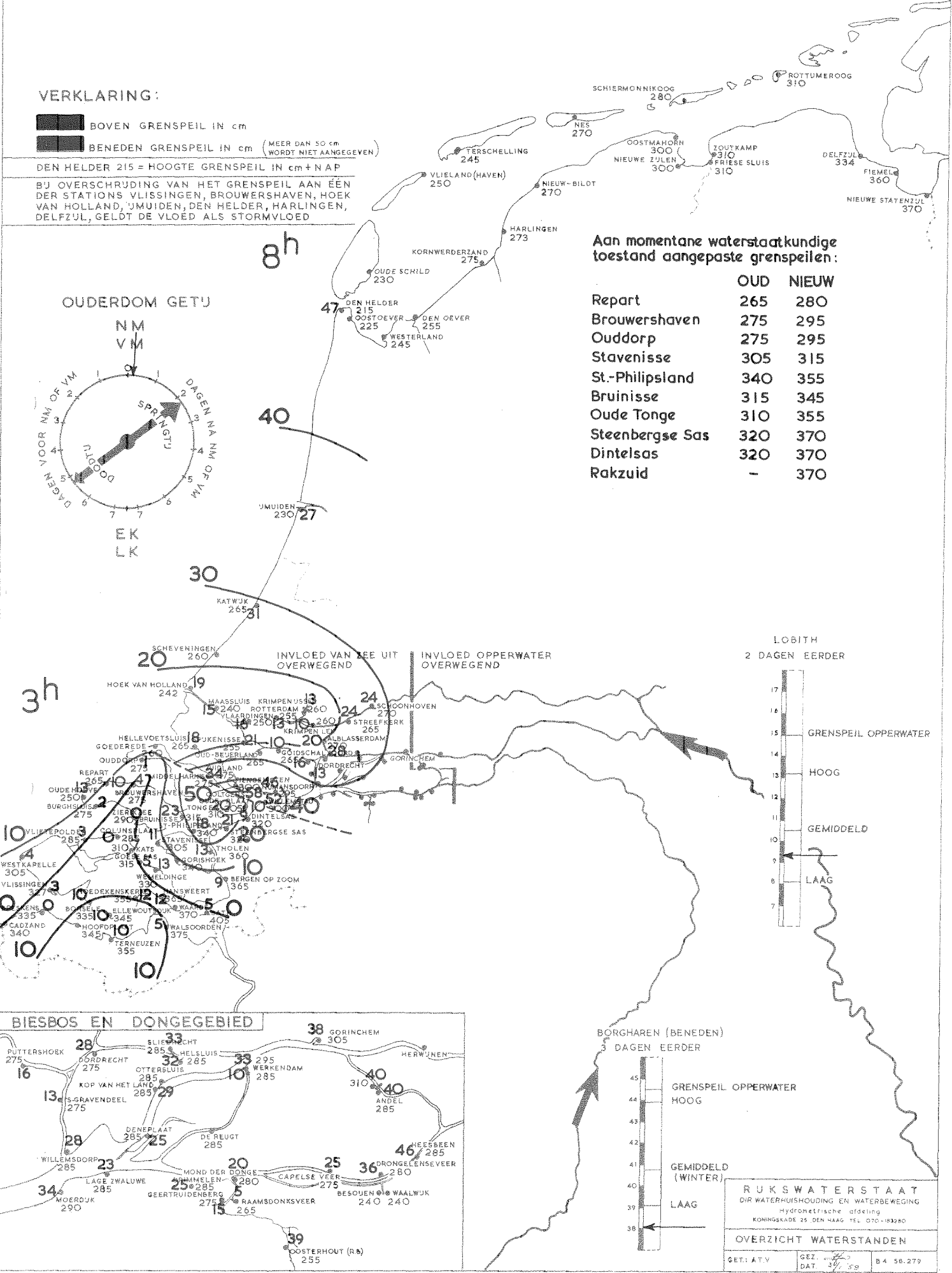
RUKSWATERSTAAT  
 DIR WATERHUISSHOUDING EN WATERBEWEGING  
 AFDELING HYDROMETRIE  
 Koningskade 25 Den Haag Tel 070 18 32 80



# STORMVLOED 10 NOVEMBER 1969 vm

## VERKLARING:

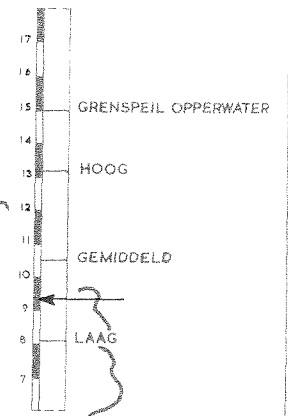
BOVEN GRENSPEIL IN cm  
 BENEDEN GRENSPEIL IN cm (MEER DAN 50 cm WORDT NIET AANGEGEVEN)  
 DEN HELDER 215 = HOOGTE GRENSPEIL IN cm + N AP  
 BIJ OverschRIJDING VAN HET GRENSPEIL AAN EEN DER STATIONS VLISSINGEN, BROUWERSHAVEN, HOEK VAN HOLLAND, UMUIDEN, DEN HELDER, HARLINGEN, DELFZIJL, GELDT DE VLOED ALS STORMVLOED



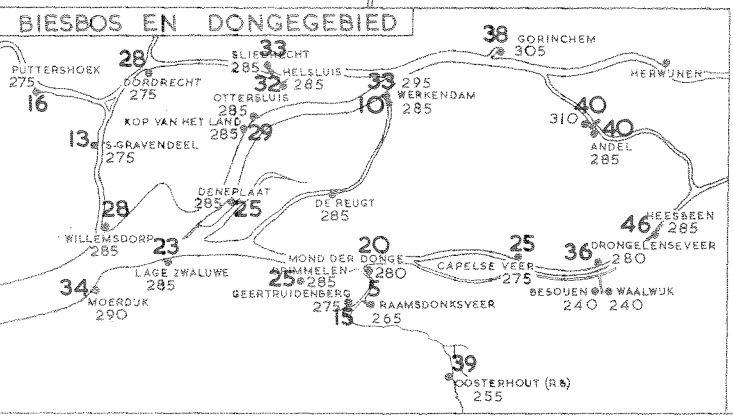
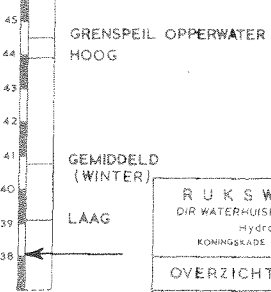
### Aan momentane waterstaatkundige toestand aangepaste grenspeilen:

	OUD	NIEUW
Repart	265	280
Brouwershaven	275	295
Ouddorp	275	295
Stavenisse	305	315
St.-Philipsland	340	355
Bruinisse	315	345
Oude Tonge	310	355
Steenbergse Sas	320	370
Dintelsas	320	370
Rak Zuid	-	370

### LOBITH 2 DAGEN EERDER



### BORGHAREN (BENEDEN) 5 DAGEN EERDER



**RUKSWATERSTAAT**  
 DIR WATERHOUHOUDING EN WATERBEWEGING  
 Hydrometrische afdeling  
 KONINGSKADE 25 DEN HAAG TEL. 070-183280

**OVERZICHT WATERSTANDEN**

GET: A.T.V	GEZ: 36/59	B4 58.279
------------	------------	-----------

# GETIJLJNEN TIJDENS DE STORMVLOED VAN 10 NOVEMBER 1969

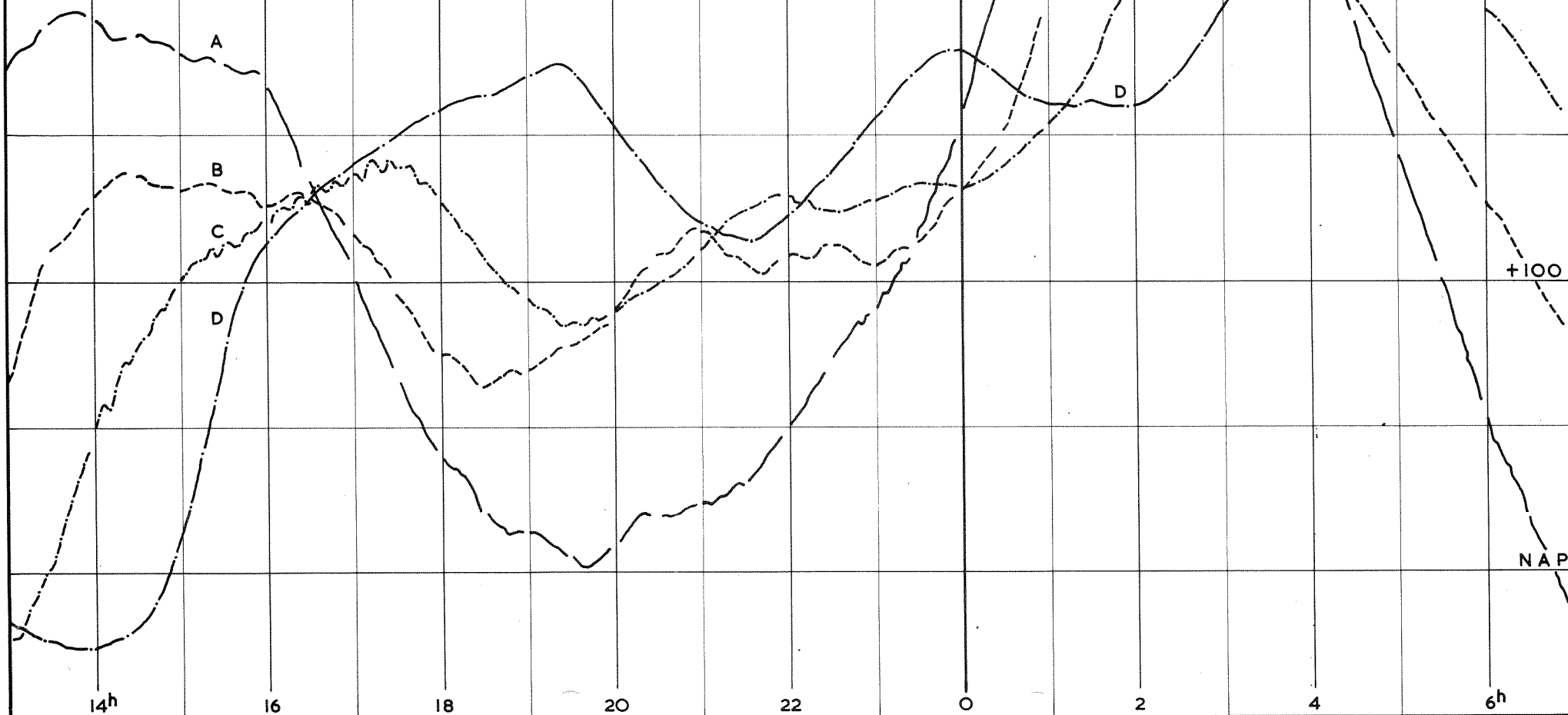
fig. 3

+300

- A: BURGHSLUIS ———
- B: HELLEVOETSLUIS - - - - -
- C: RAKNOORD · · · · ·
- D: WERKENDAM binnen ———

9 NOVEMBER

10 NOVEMBER



+200

+100

NAP