

**KONINKLIJK NEDERLANDS  
METEOROLOGISCH INSTITUUT**

**Verslagen**

**V-320**

**J. J. Hoogstrate**

**Vergelijking van verwachte en opgetreden waterstanden.**

**Zierikzee, 1979**

Publikatienummer: K. N. M. I. V-320(CWD/ME)

Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut,  
Postbus 201,  
3730 AE De Bilt,  
Nederland.

U. D. C. : 551.465.755 :

551.556.8

1. Inleiding

Sedert de oprichting van het K.N.M.I. afd. Zierikzee zijn door dit station op routinebasis dagelijks de verwachte afwijkingen van de hoog- en laag waterstanden berekend en verstrekt aan diverse Rijks-waterstaatinstanties.

In dit rapport zijn bij de vergelijking van verwachte en opgetreden waterstanden uitsluitend de hoogwaters in beschouwing genomen.

Deze verwachtingen worden routine-matig opgesteld voor de hoofdstations langs de nederlandse kust; in bijzondere omstandigheden wordt ook informatie verstrekt voor lokaties, verder landinwaarts gelegen aan de zeearmen in het Deltagebied.

Als basis voor het opstellen van deze verwachtingen wordt uitgegaan van de berekende afwijking te Hoek van Holland en Vlissingen.

De verwachtingen worden opgesteld op werkdagen om 08.00 uur en 15.00 uur. Omdat op beide tijdstippen een verwachting voor de hoogwaters-, vallend in de a.s. dag- en nacht-, respectievelijk nacht- en dagperiode geleverd worden, kunnen vier verschillende verwachtingstermijnen gedefinieerd worden.

Gepoogd is een inzicht te krijgen in de resultaten van de verwachtingen en in hoeverre de resultaten veranderen naarmate de verwachtingstermijn langer wordt.

2. Het materiaal

Op 10-10-1966 is men in Zierikzee begonnen met de registratie en verifikatie van de afwijkingen ten opzichte van de astronomisch voorspelde hoogwaterstand te Hoek van Holland. Op 01-01-1968 werd de verwachtingsperiode nog verder uitgebreid. Alleen de verwachtingen die op routinebasis opgesteld werden zijn hier opgenomen. De extra verwachtingen opgemaakt bij verondersteld gevaar voor stormvloed konden, omdat ze niet zijn opgenomen in het verifikatiesysteem, niet meegeteld worden.

Eén en ander houdt in dat tussentijdse veranderingen niet in de verifikatie-proef zijn meegenomen.

Het totaal opgenomen aantal verwachtingen bedraagt 10064.

3. De verwachtingstermijn

Om 08.00 uur wordt de dagverwachting opgesteld geldig tot 19.00 uur en de daaropvolgende nachtverwachting van 19.00-07.00 uur. Om 15.00 uur de nachtverwachting geldig van 19.00-07.00 uur en de daaropvolgende dagverwachting van 07.00-19.00 uur.

uitgaande van het tijdstip van opstellen van de verwachting en de tijd van optreden van de hoogwatersperioden, kunnen aan de betreffende verwachtingen verwachtingstermijnen toegekend worden.

Per verwachtingstermijn is het aantal verwachtingen als volgt:

0 - 6 uur vooruit :	1412
6 - 12 uur vooruit :	2771
12 - 18 uur vooruit :	2501
18 - 30 uur vooruit :	<u>3380</u>
	10064

4. De klasse - indeling

4.1. Verwachte afwijkingen

De verwachtingen voor de afwijking van de waterstanden worden gebaseerd op een rekenproces dat resulteert in een berekende waarde. Bij elke mogelijke berekende waarde is een verwachtingsinterval gedefinieerd. Deze op te geven verwachtingsintervallen zijn als volgt aan de berekende waarden gekoppeld.

berekening	opgave	berekening	opgave
		0	(-30 tot +30)
- 15	( 0 tot - 35)	+ 15	( 0 tot 35)
- 25	(-10 tot - 40)	+ 25	( 10 tot 40)
- 35	(-20 tot - 50)	+ 35	( 20 tot 50)
- 45	(-25 tot - 65)	+ 45	( 25 tot 65)
- 55	(-30 tot - 80)	+ 55	( 30 tot 80)
- 65	(-40 tot - 90)	+ 65	( 40 tot 90)
- 70	(-45 tot - 95)	+ 70	( 45 tot 95)
- 80	(-55 tot -105)	+ 80	( 55 tot 105)
- 90	(-60 tot -115)	+ 90	( 60 tot 115)
-100	(-70 tot -130)	+100	( 70 tot 130)
-105	(-75 tot -135)	+105	( 75 tot 135)
-115	(-80 tot -145)	+115	( 80 tot 145)
-125	(-90 tot -160)	+125	( 90 tot 160)
-130	(-95 tot -165)	+130	( 95 tot 165)

berekening	opgave
+140	(100 tot 175)
+150	(110 tot 190)
+160	(115 tot 200)
+170	(125 tot 215)
+180	(135 tot 225)
+190	(140 tot 235)
+200	(150 tot 250)

De klasse indeling wordt tevens gebruikt als norm om de verwachtingen als geslaagd of als niet geslaagd aan te merken.

#### 4.2. Opgetreden afwijkingen

De opgetreden hoogwaterstanden zijn ingedeeld in klassen van 5 of 10 cm, afgestemd op de klasse-indeling van de verwachtingen.

#### 4.3. Frequentie van afwijkingen

Om een indruk te geven van de verdeling van de opgetreden afwijkingen is in tabel 1 een overzicht gegeven van de frequenties waarmee afwijkingen voorkwamen.

TABEL I

Afwijking	procentuele frequentie
< -40	1
-40 tot -30	1
-30 tot -20	4
-20 tot -10	9
-10 tot 0	19
0 tot 10	22
10 tot 20	16
20 tot 30	12
30 tot 40	6
40 tot 50	4
50 tot 60	2
60 tot 75	2
75 tot 95	1
> 95	1

Tabel 1: Frequentie van waterstandsafwijkingen.

De grootste waargenomen verlaging in het gebruikte materiaal was -85,  
de grootst waargenomen verhoging +165.

5. Kontingentie-tabellen

Op basis van de bovenomschreven klasse-indelingen is voor elke verwachtingsperiode een kontingentie-tabel gemaakt (zie bijlage 1 tot en met 4). In deze tabellen zijn de klasse-grenzen bij de berekende waarden door twee dikkere lijnen aangegeven. Alle gevallen die binnen deze lijnen liggen kunnen dus beschouwd worden als correcte verwachtingen.

In tabel 2 is een samenvatting gegeven van het totale aantal correcte verwachtingen.

TABEL II

TERMIJN:	0-6	6-12	12-18	18-30
Totaal aantal verwachtingen	1412	2771	2501	3380
Aantal correcte verwachtingen	1180	2267	1974	2551
Percentage correcte verwachtingen	84	82	79	75

Tabel 2: Aantal correcte verwachtingen

6. Aankondigings- en trefferpercentages

Het aankondigingspercentage A, is de procentuele verhouding tussen het aantal correcte voorspellingen van een verschijnsel en het totaal aantal malen dat het verschijnsel is opgetreden.

Het trefferpercentage T, is de procentuele verhouding tussen het aantal correcte voorspellingen van een verschijnsel en het totaal aantal malen dat het verschijnsel voorspeld werd.

In tabel 3 zijn aankondigings- en trefferpercentages gegeven van overschrijdingen van een aantal waarden. Daarbij is voor de bepaling van de trefferpercentages uitgegaan van al die voorspellingen waarbij de berekende afwijking die waarde overschreed, indien de waarde positief was, of onderschreed indien deze negatief was.

Wanneer de voorspeller vrij is in de keuze van zijn marge kunnen A en T een aanwijzing geven over de mate van voorzichtigheid die de voorspeller in acht neemt. Dat is hier niet het geval; bij elke berekende afwijking is de voorspeller gehouden aan een vaste marge.

In dit geval geven A en T een aanwijzing over de mate van voorzichtigheid die in dit systeem van vaste marges is ingebouwd.

Voor sterke verlagingen blijkt meestal A veel groter te zijn dan T; hier is de klasse-indeling vrij voorzichtig. Bij sterke verhogingen daarentegen is A over het algemeen kleiner dan T. Wanneer er -zoals hier- veiligheidsaspecten in het geding zijn, wordt over het algemeen gestreefd naar een tactiek waarbij A tenminste zo groot is als T.

Enige wijzigingen in de koppeling tussen berekende waarde en verwachtingsinterval zouden vanuit deze gedachtengang te overwegen zijn.



TABEL III

	Verlagingen		Verhogingen			
	< -20	< -40	> +20	> +40	> +60	> +95
TERMIJN 0 - 6						
aantal berekend	122	15	256	104	42	11
aantal opgetreden	88	14	337	119	49	15
trefferpct.	48	60	64	67	71	82
aank.pct.	85	57	73	56	71	73
TERMIJN 6 - 12						
aantal berekend	236	41	579	238	112	31
aantal opgetreden	180	37	789	277	104	30
treffer. pct.	49	56	65	68	65	55
aank. pct.	82	54	73	57	57	67
TERMIJN 12 - 18						
aantal berekend	213	40	480	178	82	30
aantal opgetreden	154	29	720	262	94	25
treffer.pct.	45	50	57	61	55	63
aank. pct.	75	62	63	40	46	60
TERMIJN 18 - 30						
aantal berekend	302	37	656	234	87	27
aantal opgetreden	183	31	983	357	127	34
treffer.pct.	37	43	51	52	46	41
aank. pct.	74	35	61	35	36	35

Tabel 3: Trefferpercentages en aankondigingspercentages.

7. De prestatie-index

Voor alle verwachtingsklassen kan ook afzonderlijk het trefferpercentage berekend worden. Daarnaast kan uit de frequentieverdeling van opgetreden afwijkingen voor elke verwachtingsklasse de klimatologische kans op een correcte voorspelling bepaald worden. Na een gewogen somming over alle verwachtingsklassen, resulteren een gemiddeld trefferpercentage en een gemiddelde klimatologische kans op een correcte voorspelling. Het verschil tussen deze twee grootheden is de prestatie-index.

In tabel 4 is de prestatie-index voor de vier verwachtingstermijnen gegeven.

TERMIJN	0 - 6	6 - 12	12 - 18	18 - 30
Prestatie-index	23	23	19	16

Tabel 4: Prestatie-index van waterstandsverwachtingen (in procenten).

Vergelijking van deze resultaten met bv. de prestatie-indices welke TIMMERMAN (1) vond, zijn niet goed mogelijk, omdat de klasse-indeling sterk verschilt.

Referentie

1. H. TIMMERMAN:

"Waterstanden langs de Nederlandse kust".

K.N.M.I. - verslag V - 174, 1965.







