

Merktekens van stormvloeden aan de Nederlandse kust¹

Inleiding

In veel recente studies wordt geconstateerd dat de vloeden en ook stormvloeden hoger komen dan vroeger. Veelal vergelijkt men dan de (storm)vloedpeilen uit de negentiende eeuw met de huidige gegevens. Stormvloeden zijn een vast gegeven in de waterstaatsgeschiedenis van Nederland. Het natuurlijke systeem van de Noordzee kent extremen wat de waterstand betreft, met als belangrijkste oorzaak de zware en langdurige noordwesterstormen. De gevolgen van de stormvloeden en ook de frequentie ervan zijn nauwkeurig onderzocht.² Om inzicht te krijgen in de veronderstelde hogere (storm)vloedstanden over een langere periode zijn echter ook gegevens van belang die ouder zijn dan de negentiende eeuw. Archiefonderzoek heeft al veel van dergelijke gegevens prijsgegeven en zal bij het vele regionale en lokale onderzoek nog wel meer opleveren. Ook is het belangrijk om meer gegevens uit aangrenzende landen langs de Noordzee in de studies te betrekken. Gaat het over lokale uitschieters of is het mogelijk voor bepaalde zeeën als de Noordzee een stijging vast te stellen? Voor het onderzoek naar de absolute hoogten die stormvloeden in de historische tijd konden bereiken langs de Nederlandse kust, is het overigens interessant om buiten de archieven in het landschap zelf rond te kijken.

Een samenvatting van de gegevens over de verandering in stormvloedhoogten is onlangs gegeven door Van Malde.³ De centrale registratie van stormvloeden door Rijkswaterstaat startte in 1825. Voor stormvloeden van voor dat jaar zijn we aangewezen op incidentele berichten. Er is eigenlijk geen sprake van steeds hoger oplopende stormvloeden. De Allerheiligenvloed van 1570 lijkt echt een koploper te zijn. Twee metingen van stormvloedhoogten in kerken, in twee verschillende delen van Nederland, geven na kritische beschouwing een benaderde stormvloedhoogte van 4,00 m +NAP. Dit is voor Nederland de hoogste vloed aller tijden. De stormvloedramp van 1953 blijft met 3,75 m +NAP hierbij achter.

De problemen bij het vaststellen van absolute hoogten van stormvloeden zijn vele: waar is geregistreerd en door wie? was de hoogte goed aangegeven? kon het aangegeven niveau direct met een 'vast' punt vergeleken worden? zijn er op verschillende punten gegevens verzameld en vergeleken? Hieruit mag duidelijk worden dat het verzamelen van gegevens over stormvloedhoogten uit het nabije en verre verleden een moeizame aangelegenheid is. Het verzamelen van data met betrekking tot stormvloedhoogten van de laatste duizenden jaren heeft veel energie gekost, omdat het aantal locaties die voldoende materiaal van de vereiste kwaliteit opleverden, zeer gering was.⁴ De vijf locaties die het onderwerp vormen van de zojuist genoemde studie zijn verspreid over de gehele provincie Noord-Holland. De data zijn verzameld gedurende een generatie kustgeologen: 30 jaar! Niet het opmeten van paleo-stormhoogten is het probleem, het dateren van de afzettingen en de interpretatie van de sedimentologische waarnemingen vormen de obstakels. Het dateren van de afzettingen gebeurt door middel van C14 analyses, meestal op schelpmateriaal. Het uitkiezen van goede monsters is een belangrijk onderdeel van

Frans Beekman

en

Bert van der Valk

1

1 Dit artikel is opgedragen aan twee kustonderzoekers die elk vanuit hun eigen invalshoek gedachten over de Nederlandse kust hebben vormgegeven gedurende de afgelopen decennia: Henk Schoorl, autodidact fysisch en historisch geograaf, en Thomas Roep, sedimentoloog. Beide onderzoekers zijn in 1997 overleden.

2 M.K.E. Gortschalk, *Stormvloeden en rivieroverstromingen in Nederland I-III* (Assen 1971-1977).

3 J. van Malde, 'Historical extraordinary water movements in the North Sea area' in: *Mededelingen Rijks Geologische Dienst* 57 (1996) 27-39.

4 S. Jelgersma, M.J.F. Strive en L. van der Valk, 'Holocene storm surge signatures in the coastal dunes of the western Netherlands' in: *Marine Geology* 125 (1995) 95-110.



Afb. 1. Schelpenband bij Bergen (1984). De laag jong duinzand met een horizontaal gestreepte structuur wordt op ongeveer een derde vanaf de bovenkant van de afbeelding onderbroken door een dunne band zand rijk aan schelpen, het gevolg van de stormvloed van 1570. (Foto: S. Jelgersma, M.J.F. Stive, L. van der Valk, 'Holocene storm surge signatures in the coastal dunes of the western Netherlands, in: *Marine Geology* 125 (1995), 100.)

het proces evenals het opmeten van de waterhoogten uit de sedimentaire structuren. Een andere manier om stormvloedhoogte te reconstrueren is het in hoogte opmeten van archeologisch goed dateerbare niveaus, bijvoorbeeld van vlaknederzettingen en terpzolen⁵ in die gebieden waar dit soort nederzettingen voorkomen. Daar kleven uiteraard ook weer de nodige nadelen aan. Bij natuurlijke kweldersituaties⁶ – en we nemen aan dat deze bestonden in noordelijk Nederland in de tijd van de terpenbouw – treden er diverse dissipatieve (verstrooiende) mechanismen in werking bij de overstroming van de kwelder. Deze mechanismen zijn er de oorzaak van dat de hoogte van terpzolen eerder een resultaat is van de positie van de terp ten opzichte van de 'mooi weer'-kustlijn: hoe verder weg, hoe meer de watermassa geremd wordt en des te lager de terp uiteindelijk is opgeworpen.

Dit artikel schetst een paar resultaten van onderzoek naar absolute stormvloedhoogten. Hier zullen een paar onverwachte bronnen (schelpen en planten) worden genoemd naast meer bekende als stormvloedstenen en archiefvondsten. Al eerder is eens door dr ir Johan van Veen voorgesteld om zo veel mogelijk harde gegevens te verzamelen voor een beperkt aantal plaatsen langs de kust.

Tot slot van deze inleiding zij nog erop gewezen dat stormvloeden vroeger werden aangeduid met de naam van de heilige van die ongeluksdag. De bekendste watersnoden waren de Sint Elisabethsvloed van 1421, de Allerheiligenvloed van 1570 en de Sint Felix 'quade saterdach' vloed van 1530. De stormvloed van

1953 heeft (nog) geen vaste naam gekregen. Ooit zijn wel voorgesteld: Sint Ignatiusvloed, Beatrixvloed en of Februariramp. De naam Watersnood raakte wat op de achtergrond, toen in het Limburgse rivierengebied in 1994 en 1996 overstromingen plaatsvonden.

In Zeeland spreekt men nog steeds van 'voor en na de Ramp'. De merktekens in de hoofden van getroffen mensen zijn te vinden in de meer dan 50 titels van streekromans en kinderboeken geschreven naar aanleiding van de Watersnood van 1953.⁷

Schelpenbanden in de buitenduinen bij Bergen

Na de storm van februari 1984 werd aan de strandzijde in het duinklif bij Bergen ver boven het strand een dunne schelpenlaag zichtbaar.⁸ Over een lengte van 750 meter was die laag te volgen. Deze laag was gemarkeerd door schelpen: Halfgeknotte strandschelp, Kokkel en Nonnetje. De absolute hoogte was 5 tot 6,55 m +NAP. De thans algemene schelp Strandgaper ontbrak. Deze schelp komt aan de Nederlandse kust sinds circa 1600 voor als import uit Noordamerikaanse kusten. De aanwezigheid van stukjes baksteen duidde op een tijd na de veertiende eeuw. Een radiometrische C14-datering van een (speciaal geselecteerde) schelp kwam uit op het einde van de veertiende eeuw. Verondersteld is dat tijdens een stormvloed de lage zeereep doorbrak en een achtergelegen duinvallei volliiep. Het extreem hoge, lokale stormvloedpeil zou tot 5 m +NAP opgelopen kunnen zijn. De ligging

5 Nederzettingen op het niveau van het maaiveld, die later vaak zijn opgehoogd.

6 Met natuurlijke plantengroei opgeslibde kleigronden, zoals de schorren in Zeeland.

7 F. Beekman, 'Verhalen over de Watersnood van 1953' in: *Boekenpost* 3 (1995) 40-41.

8 Jelgersma e.a., *Holocene storm surge signatures*, 95.

van de schelpen tot 6,55 m +NAP is te verklaren uit de golfoploop veroorzaakt door stormwind in een beperkte duinvallei. Samen-gedreven wier, hout en schelpen vormden er een stormvloedlijn. In hetzelfde gebied is bij de stormvloedramp van 1953 iets soortgelijks gebeurd, toen het Buizerdvlak bij Bergen aan Zee volliep. Het niveau van 5 m +NAP is hoger dan het stormvloedpeil van 1953 langs de Hollandse kust: circa 3,75 m +NAP.

Op zoek naar de veroorzaker van de schelpenband op 5 à 6 meter +NAP vielen de stormvloeden van 1421 en 1530 af, omdat die vooral het zuidwestelijk deel van Nederland teisterden. De Allerheiligenvloed van 1570 bleef over. In Petten en Scheveningen kwam het zeewater toen tot 4 m +NAP. De schelpenband geeft aan dat plaatselijk het water door golfoploop nog 1 à 2½ m hoger kan zijn gekomen.

In Oost-Friesland kwam in 1570 het stormvloedwater zelfs hoger dan 4,70 m. Behalve door stormvloed kan extreem hoog water ook veroorzaakt worden door een buistoot en een aardbeving, maar deze hoogwaters zijn meestal sterk lokale en kortdurende fenomenen.⁹ De indicaties voor de hoogwaterstanden van de stormvloed van 1570 zijn echter gevonden over een uitgestrekt gebied. Hiermee wordt deze stormvloed een serieuze kandidaat als vormgever van het hooggelegen vlak bedekt met schelpen, waarvan een spoor teruggevonden werd in het kustklif bij Bergen aan Zee.

Zeerus in de binnenduinen van Goeree en Schouwen

In de omgeving van Pikgat nabij Zierikzee groeide ná de stormvloed van 1953 in een berm-sloot met zoute kwel de slikplant Engels slijkgras (*Spartina townsendii*). De zaden moeten tijdens de langdurige inundatie van februari tot augustus van dat jaar in de polder Schouwen naar binnen zijn gespoeld.¹⁰ Ook Zeerus (*Juncus maritimus*) in de binnenduinen van Goeree en Schouwen kan daar geïntroduceerd zijn via plantenzaden.¹¹ Op Goeree komt deze soort voor in vochtige valleien of slenken in de Middelduinen. Ook Knopbies (*Schoenus nigricans*) wordt er gevonden. Beide soorten horen thuis in de vegetatie van groene stranden achter primaire duinen. De aanwezigheid ervan in de zoete binnenduinen is merkwaardig.

Op Schouwen wordt Zeerus gevonden op de zogenaamde Vroongronden rond het 'plateauduin van Renesse', 5 à 6 m +NAP en kilometers van zee. De soort werd al in de jaren dertig opgemerkt.¹² De zaden van Zeerus kunnen in het verleden bij hoge vloeden de huidige groeiplaats hebben bereikt via de geïnundeerde polder Schouwen of via het Palinxgat, dat vóór 1650 nog open was in de richting van strand en zee. Door het Palinxgat waterden de lage duingronden van de Westeren en Oosteren Ban af. Tegelijkertijd kon natuurlijk bij stormvloed het zeewater binnenkomen. Aan de noordkant van de Middelduinen op Goeree ligt de Meinders-waal. Ook hier brak regelmatig de zee in. De kust is pas na 1800 versterkt met zanddijken, waarna geen inbraken meer plaatsvonden.



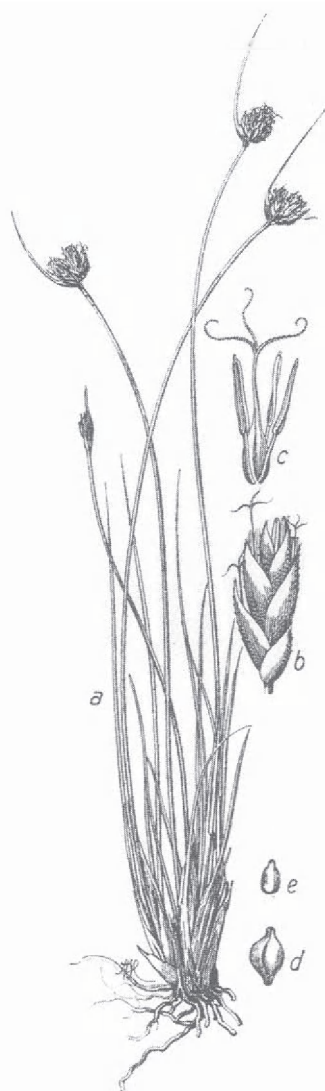
Afb. 2. Zeerus (*Juncus maritimus*).
(Tekening: Rijksherbarium, Leiden.)

9 Van Malde, 'Historical extraordinary water movements', 31 en 35.

10 F. Beekman, 'Een merkwaardige vindplaats van Engels slijkgras bij Pikgat (Schouwen)' in: *Sterna* 27 (1983), 82.

11 J. Beijersbergen en F. Beekman, 'Zeerus (*Juncus maritimus*) in de binnenduinen van Goeree en Schouwen: een stormvloedrelict' in: *Sterna* 32 (1987) 89-95.

12 V. Westhoff, 'Schouwen' in: *Amoeba* 14 (1935) 45-48, 59-62.



Afb. 3. Knopbies (*Schoenus nigricans*). (Tekening: Rijksherbarium, Leiden.)

Op zoek naar een stormvloed op Schouwen vóór de zeventiende eeuw komen we al snel uit bij de verschillende zestiende-eeuwse vloed: 1530, 1532 en 1570. Uit 1513 dateert een bericht uit Schouwen over "inbreck ende groote vloedende daerby die duynen eensdeels bevloeyt ende de conynen veel verdroncken ende de conynswaranden zeer vergaen zijn". De Allerheiligenvloed van 1570 heeft wel de meeste verwoestingen aangericht.

De grotere dynamiek in de vroegere duin- en kustlandschappen zorgde regelmatig voor een ecologische verjonging van de vegetaties. De aanwezigheid van de Zeerus is merkwaardig. De vindplaats op 5 à 6 m +NAP zou heel wel geassocieerd kunnen zijn met een oude aanspoelselrand van de stormvloed van 1570. Een en ander leidde er toe Zeerus op Goeree en Schouwen een stormvloedrelict te noemen.¹³ Op de Waddeneilanden in de vrij voor de zee toegankelijke delen, zoals de Boschplaat, treft men tegenwoordig na stormvloed allerlei aanspoelsel in de struiken op 3 à 4 m +NAP aan.

Stormvloedstenen als herinnering

Aan de haven van Ribe in Jutland (Denemarken) staat een gekroonde eiken paal die de hoogten van de stormvloeden aangeeft met koperen banden. Op elke band staat een jaartal en inscriptie (*stormflodsstjlen*).

In Nederland gebruikte men voor dat doel geen palen maar merkstenen van natuursteen, die ingemetseld werden in de gevel van boerderij, woonhuis of kerk. Na de stormvloed van 1953 is dat nog op vrij grote schaal gebeurd. De bewoners zelf konden veelal precies de maximale hoogte van het water aangeven. Ook natuurlijke indicatoren voor hoogwaters kunnen gevonden worden: op een betonnen paal in de tuin van de eerste auteur zaten nog in de jaren tachtig de verdroogde zee-pokken¹⁴ die zich tijdens de langdurige inundatie van Schouwen daar gevestigd hadden.

Op Schouwen-Duiveland zijn 'stormvloedstenen' geplaatst in de verschillende steden en dorpen op het eiland. Dankzij aanwijzingen van oudere bewoners, strepen op het behang, uitgebeten voegen en de hulp van de directie Gemeentewerken werd per dorp het hoogste stormvloedpeil vastgesteld. In 1985 werden in totaal 20 stenen ingemetseld die waren gemaakt in opdracht van de vereniging Stad en Lande van Schouwen-Duiveland.¹⁵

Met nadruk moet erop worden gewezen dat niet overal die merktekens op dezelfde hoogte boven NAP werden geplaatst. De stormvloed kwam niet overal even hoog, met name vanwege lokale opstuwing. In smaller wordend water, zoals de Oosterschelde, bereikte het water hogere standen dan aan de kust. Elke plaats had z'n eigen maximale stormvloedpeil: Burghsluis 4,20 m; Zierikzee 4,32 m; Tholen 4,81 m; Bergen op Zoom 5,17 m. Ook werd dat maximum vaak maar éénmaal gehaald. Door de gebroken dijken veranderden de zeekeleipolders in een soort Waddenzee. Bij vloed werd in de polders gevaren, bij eb lagen de wegen droog.

Er was een groot verschil tussen de maximale hoogten in het zuidwestelijk deel van Nederland vergeleken met het noorden van ons land. De golfoploop tegen dij-

Afb. 4. Een exemplaar van de stormvloedstenen die zijn vervaardigd in opdracht van de Vereniging Stad en Lande van Schouwen-Duiveland ter plaatsing door de gemeentebesturen op Schouwen-Duiveland en St. Philipsland om in hun gemeenten aan te geven waar het hoogste peil was tijdens de watersnoodramp van 1953. (Foto: Collectie Gemeentearchief Schouwen-Duiveland, Zierikzee.)



13 Beijersbergen en Beekman, 'Zeerus', 89.

14 Vastzittende zeebeestjes met huisjes van kalk.

15 F. Beekman, 'De stormvloeden te Nieuwerkerk' in: *Mededelingenblad Stad en Lande van Schouwen-Duiveland* 54 (januari 1986) 179-182.



Afb. 5. Mw. J.L. Niemantsverdriet-Leenheer onthult op 18 februari 1986 de eerste van de serie gedenksteden van de stormvloed van 1953 aan het pand Dorpsplein 10 in Serooskerke. (Foto: Collectie Gemeentearchief Schouwen-Duiveland, Zierikzee.)

5

ken en duinen is bij dit maximale stormvloedpeil niet gerekend en kan nog een meter of meer betekenen, aangegeven door het vloedmerk ('veekrand').

Wat de merkstenen uit het verleden betreft, moet men erop bedacht zijn dat bij afbraak de steen elders en op andere hoogte werd ingemetseld. Dit schijnt het geval te zijn geweest met de merksteen in Harderwijk uit 1570.¹⁶ Bij ondergrond die gevoelig is voor inklinken (een groot deel van laag Nederland!) zijn de huidige hoogteliggingen van de merkstenen natuurlijk ook onbetrouwbaar.

Archiefgegevens

De bekende waterstaatshistoricus mr S.J. Fockema Andreae heeft zich beijverd uit de archieven betrouwbare gegevens uit de tijd zelf te zoeken over de hoogwatersstanden langs de kust en rivieren. Hij schreef in 1961: "Is het niet merkwaardig, dat men nergens een opgave vindt van de waarnemingen die in Nederlandse archieven zijn bewaard?"¹⁷ Hijzelf gebruikte archiefgegevens uit Schieland voor zijn studie van de Maasmond en kwam voor Vlaardingen tot de reeks:

stormvloedpeil Vlaardingen	middelbare zeestand Katwijk
1421: 3,40 m +NAP	1537: 1,64 m -AP
1468: 3,50 m +NAP	1570: 1,20 m -AP
1570: 3,60 m +NAP	1628: 0,83 m -AP
1682: 3,70 m +NAP	1737: 0,32 m -AP
1775: 3,90 m +NAP	1840: 0,09 m -AP

Gelet op de opmerking hierboven over verschillende stormvloedhoogten op verschillende plaatsen, is een reeks voor één plaats belangrijk. De 'middelbare zeestand' voor Katwijk wist Fockema Andreae uit de archieven te halen. Deze reeks illustreert de stijging van de zeespiegel. Ook voor Petten en Scheveningen zijn enige gegevens bekend, afgeleid van de waterstand in de kerk van die plaatsen.

In het kader van de Deltacommissie is wel gewerkt in deze richting, maar het werd duidelijk "dat het onderzoek naar de juiste hoogte der vroegere grote watervloeden geen nauwkeurige gegevens heeft opgeleverd".¹⁸ Vooral het aspect bodemda-

16 S.J. Fockema Andreae, 'Vroegere stormvloedhoogten' in: *Tijdschrift K.N.A.G.* LXX (1953), 379; ibidem, *Schets van Zuid-Hollandse watersneden in vroeger tijd* Zuid-Hollandse Studien deel III (Voorburg 1953), 5.

17 S.J. Fockema Andreae, 'Oude gegevens over waterhoogte en stormvloeden' in: *Tijdschrift K.N.A.G.* LXXVIII (1961), 337.

18 Ibidem, 335.

ling was moeilijk te verwerken. Er is wel gepleit voor het plaatsen van 'bodemdalingsspeilschalen' (*subsidence-gauges*) die onwrikbaar in de bodem zijn bevestigd en die hun onwrikbare stand tot in een verre toekomst behouden.¹⁹

Tot slot

Nauwkeurige gegevens over de hoogte van vroegere stormvloedën zijn niet gemakkelijk te verkrijgen. Toch bestaat de indruk dat de stormvloedën uit de zestiende eeuw en eerder nog grotere hoogten bereikten dan die uit 1953. Wemelsfelder schreef dat vergeleken met 1894 en 1906 de stormvloed van 1953 een reus onder de dwergen was, maar "als wij hem in grotere historische tijdvakken zouden kunnen plaatsen, (hij) zou dan zeker blijken te zijn een dwerg onder de reuzen".²⁰ Meteen na de stormvloed van 1953 werd voorgesteld om gegevens te verzamelen van Cadzand, Schouwen, Scheveningen, Petten en Terschelling.²¹ Wellicht is het mogelijk voor een beperkt aantal plaatsen langs de kust een reeks van historische stormvloedhoogten te maken, dankzij de merktekens in het landschap en de archieven!

19 J.M. Saarloos, 'De geringe nauwkeurigheid van het bodemdalingsspeil ten opzichte van zeeniveau, afgeleid uit de aflezingen op de Nederlandse kustpeilschalen, en de methode om daarin verbetering te brengen' in: *Tijdschrift K.N.A.G.* LXVIII (1951), 104; J. van Veen, 'Tide-gauges, subsidence-gauges and flood-stones in the Netherlands' in: *Geologie en Mijnbouw* 16 (1954) 214-219.

20 P.J. Wemelsfelder 'Storm en stormvloed' in: Stichting "Nieuw Schouwen-Duiveland" (red.), *Gekweldde grond; Schouwen-Duiveland in ramp en herstel* (Zierikzee 1958), 41.

21 Van Veen, 'Tide-gauges', 216.