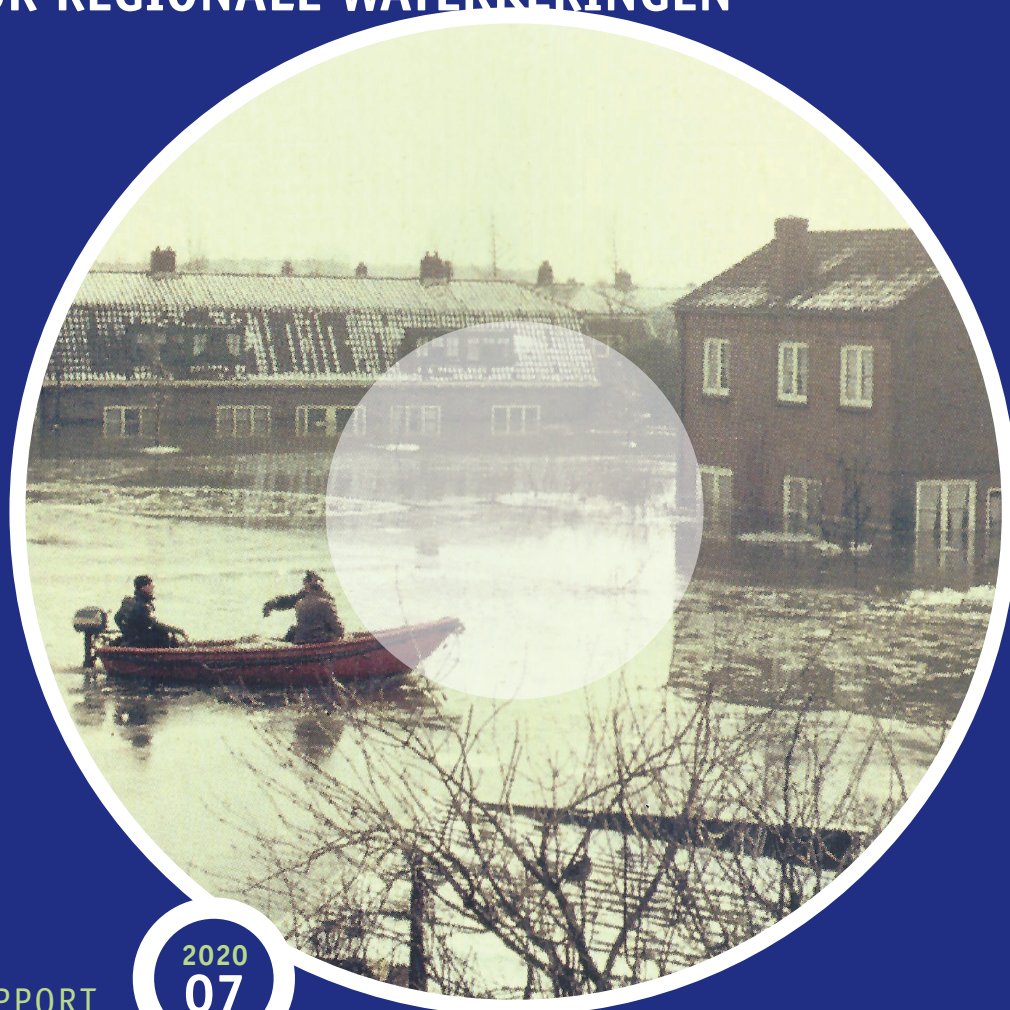


DE VEILIGHEIDSBENADERING REGIONALE KERINGEN

ONTSTAAN, ACHTERGRONDEN EN TOEPASSING VAN DE HUIDIGE VEILIGHEIDSBENADERING VOOR REGIONALE WATERKERINGEN



RAPPORT

2020
07

DE VEILIGHEIDSBENADERING REGIONALE KERINGEN
ONTSTAAN, ACHTERGRONDEN EN TOEPASSING
VAN DE HUIDIGE VEILIGHEIDSBENADERING VOOR
REGIONALE WATERKERINGEN

RAPPORT

2020

07

ISBN 978.90.5773.864.7



stowa@stowa.nl www.stowa.nl

TEL 033 460 32 00

Stationsplein 89 3818 LE Amersfoort

POSTBUS 2180 3800 CD AMERSFOORT

Publicaties van de STOWA kunt u bestellen op www.stowa.nl

COLOFON

UITGAVE Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer
Postbus 2180
3800 CD Amersfoort

AUTEUR ir. M.W.C. Nieuwjaar

DRUK Kruyt Grafisch Adviesbureau
STOWA STOWA 2020-07
ISBN 978.90.5773.864.7

Copyright Teksten en figuren uit dit rapport mogen alleen worden overgenomen met bronvermelding.
Disclaimer Deze uitgave is met de grootst mogelijke zorg samengesteld. Niettemin aanvaarden de auteurs en de uitgever geen enkele aansprakelijkheid voor mogelijke onjuistheden of eventuele gevolgen door toepassing van de inhoud van dit rapport.

DE STOWA IN HET KORT

STOWA is het kenniscentrum van de regionale waterbeheerders (veelal de waterschappen) in Nederland. STOWA ontwikkelt, vergaart, verspreidt en implementeert toegepaste kennis die de waterbeheerders nodig hebben om de opgaven waar zij in hun werk voor staan, goed uit te voeren. Deze kennis kan liggen op toegepast technisch, natuurwetenschappelijk, bestuurlijk-juridisch of sociaalwetenschappelijk gebied.

STOWA werkt in hoge mate vraaggestuurd. We inventariseren nauwgezet welke kennisvragen waterschappen hebben en zetten die vragen uit bij de juiste kennisleveranciers. Het initiatief daarvoor ligt veelal bij de kennisvragende waterbeheerders, maar soms ook bij kennisinstellingen en het bedrijfsleven. Dit tweerichtingsverkeer stimuleert vernieuwing en innovatie.

Vraaggestuurd werken betekent ook dat we zelf voortdurend op zoek zijn naar de 'kennisvragen van morgen' – de vragen die we graag op de agenda zetten nog voordat iemand ze gesteld heeft – om optimaal voorbereid te zijn op de toekomst.

STOWA ontzorgt de waterbeheerders. Wij nemen de aanbesteding en begeleiding van de gezamenlijke kennisprojecten op ons. Wij zorgen ervoor dat waterbeheerders verbonden blijven met deze projecten en er ook 'eigenaar' van zijn. Dit om te waarborgen dat de juiste kennisvragen worden beantwoord. De projecten worden begeleid door commissies waar regionale waterbeheerders zelf deel van uitmaken. De grote onderzoeklijnen worden per werkveld uitgezet en verantwoord door speciale programmacommissies. Ook hierin hebben de regionale waterbeheerders zitting.

STOWA verbindt niet alleen kennisvragers en kennisleveranciers, maar ook de regionale waterbeheerders onderling. Door de samenwerking van de waterbeheerders binnen STOWA zijn zij samen verantwoordelijk voor de programmering, zetten zij gezamenlijk de koers uit, worden meerdere waterschappen bij één en het zelfde onderzoek betrokken en komen de resultaten sneller ten goede aan alle waterschappen.

De grondbeginselen van STOWA zijn verwoord in onze missie:

Het samen met regionale waterbeheerders definiëren van hun kennisbehoeften op het gebied van het waterbeheer en het voor én met deze beheerders (laten) ontwikkelen, bijeenbrengen, beschikbaar maken, delen, verankeren en implementeren van de benodigde kennis.

DE VEILIGHEIDSBENADERING REGIONALE KERINGEN ONTSTAAN, ACHTERGRONDEN EN TOEPASSING VAN DE HUIDIGE VEILIGHEIDSBENADERING VOOR REGIONALE WATERKERINGEN

INHOUD

	DE STOWA IN HET KORT	
1	INLEIDING	1
2	WAT VOORAF GING	2
3	HUIDIGE VEILIGHEIDSBENADERING	6
4	IMPLEMENTATIE VAN DE VEILIGHEIDSBENADERING	10
5	TOEPASSING	13
6	VOORUITBLIK	15
	GERAADPLEEGDE LITERATUUR	16

1

INLEIDING

De huidige veiligheidsbenadering voor regionale waterkeringen is al jarenlang in gebruik. Maar de achtergronden van deze veiligheidsbenadering zijn niet meer bij iedereen bekend. Ook al omdat de eerste stappen hiervoor al tientallen jaren geleden zijn gezet.

De voorliggende notitie heeft als doel om:

- Toelichting te geven over de gebeurtenissen, acties en keuzen die ten grondslag liggen aan de huidige veiligheidsbenadering voor de regionale waterkeringen. Hierover handelt hoofdstuk 2.
- Inzicht te geven in de karakteristieken van de huidige veiligheidsbenadering. Dit vormt het onderwerp van hoofdstuk 3.
- Toelichting te geven over de gebeurtenissen, acties en keuzen die een rol speelden bij de implementatie van de huidige veiligheidsbenadering voor de regionale waterkeringen. Dit komt aan de orde in hoofdstuk 4.
- Een beeld te geven over de toepassing van de veiligheidsbenadering. Hierover handelt hoofdstuk 5.
- Een vooruitblik te geven op de lopende herbeschouwing van de huidige veiligheidsbenadering; Hierover gaat hoofdstuk 6.

De notitie wordt afgesloten met een overzicht van de geraadpleegde literatuur.

2

WAT VOORAF GING

OVERSTROMING TUINDORP OOSTZAAN

In de vroege ochtend van 14 januari 1960 breekt de dijk langs zijkanaal H langs het Noordzeekanaal door en loopt Tuindorp Oostzaan in Amsterdam-Noord onder water. De 11.000 bewoners worden uit hun huizen gedreven door de overstroming. Er is één dode te betreuren en de schade aan huizen en centrale voorzieningen bedraagt in totaal 8 miljoen Gulden [lit. 1 en lit. 2]. Een enorm bedrag; omgerekend naar vandaag zou het gaan om een schade van zo'n 26 miljoen Euro.

FIGUUR 1

EEN BEELD VAN HET OVERSTROOMDE TUINDORP OOSTZAAN [LIT. 1]



Een week na de overstroming vallen de eerste straten weer droog. En ongeveer weer een week later krijgen de bewoners toestemming om naar huis terug te keren. De eerste zes weken daarna is men alom in de weer om de huizen van de drabbige modder te ontdoen. Pas na twee maanden na terugkeer is alle rommel en viezigheid weg. Na een half jaar zijn de huizen droog genoeg om opnieuw geschilderd en behangen te worden. Later klagen Tuindorpers dat het wel zes jaar duurde voordat het vocht echt uit de huizen verdwenen was.

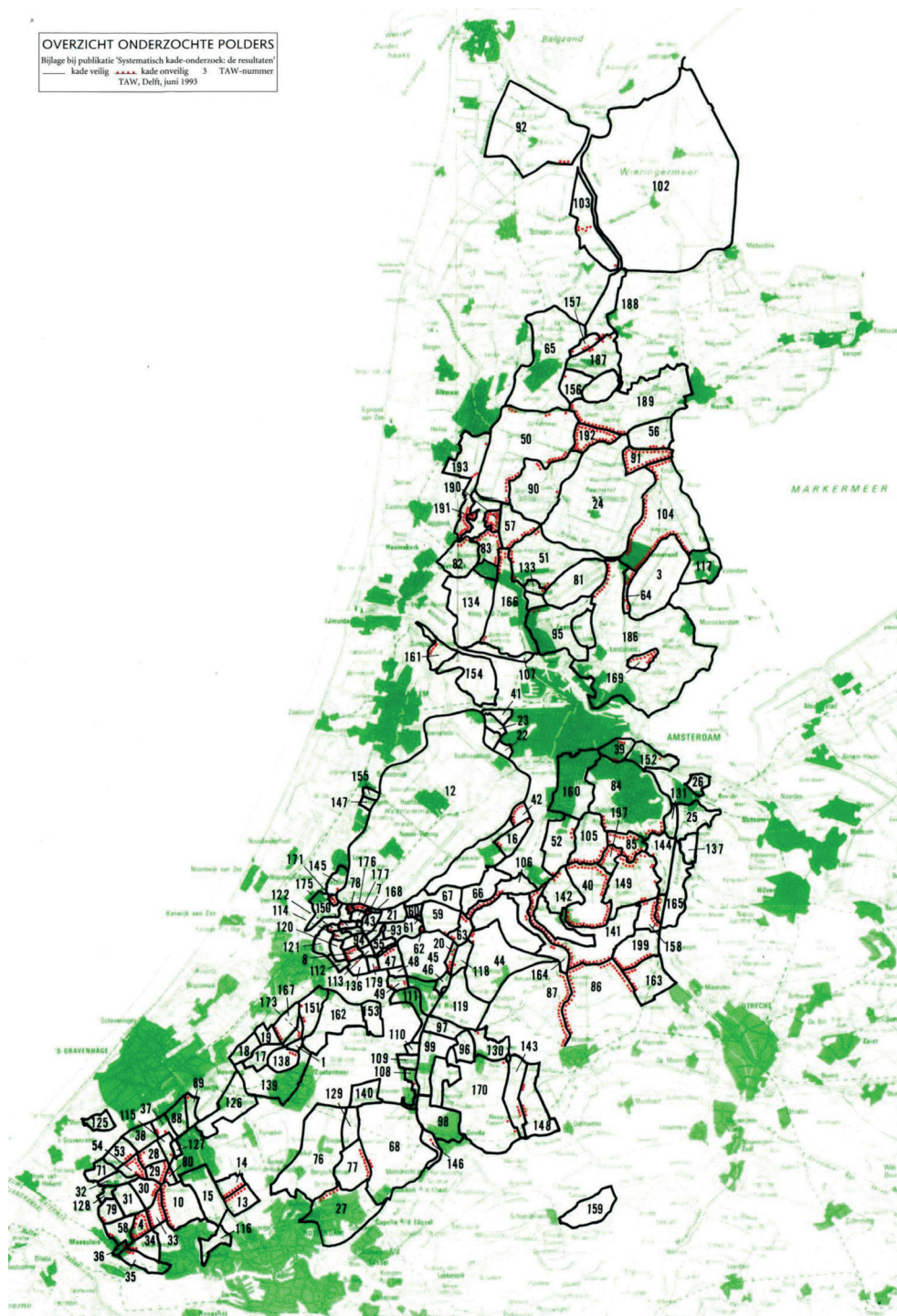
De oorzaak van de ramp is nooit precies opgehelderd. Een kort na de overstroming ingestelde technische commissie met waterbouwkundigen van aanzien brengt geen definitief uitsluitel. Waarschijnlijk heeft een samenloop van omstandigheden geleid tot het ontstaan van de dijkdoorbraak: een enkele maanden eerder onzorgvuldig aangebracht damwandschot kan hebben geleid tot grondwaterstromingen in en vervormingen van de dijk, waardoor een aanwezige waterleiding is geknapt.

SYSTEMATISCH KADE-ONDERZOEK

De voorzitter van de technische commissie (prof.dr.ir. Jo Thijsse, oprichter en eerste directeur van het Waterloopkundige Laboratorium, één van de voorlopers van Deltares) plaatst de overstroming van Tuindorp Oostzaan in breder kader en roept op tot de oprichting van een 'Wetenschappelijke Dienst voor Waterkeringen'. Enkele direct betrokken instanties reageren in eerste instantie negatief, maar in 1965 installeert de minister van Verkeer en Waterstaat desondanks de Technische Adviescommissie voor de Waterkeringen (TAW), de voorloper van het Expertise Netwerk Waterveiligheid (ENW).

Als werkorgaan van de TAW wordt in 1968 het Centrum voor Onderzoek Waterkeringen (COW) opgericht, als onderdeel van Rijkswaterstaat. In opdracht van de TAW maakt het COW in 1969 een start met het 'systematisch kade-onderzoek' naar de veiligheid van de boezemkaden. In 1985 gaat de COW op in de Dienst Weg- en Waterbouwkunde (DWW) van Rijkswaterstaat, die het systematisch kade-onderzoek voortzet. In totaal wordt bij het onderzoek in de periode 1969 tot en met 1992 de veiligheid van ruim 1.700 km boezemkaden rond 200 polders beoordeeld [lit. 3]. Voor iedere onderzochte polder wordt archiefonderzoek uitgevoerd en een visuele inspectie gedaan. Waar nodig wordt ook terreinonderzoek (inmeten, peilbuiswaarnemingen, grondonderzoek) uitgevoerd, in combinatie met laboratoriumproeven, als invoer voor de veiligheidsberekeningen.

FIGUUR 2 IN OPDRACHT VAN DE TAW ONDERZOCHE POLDERS (ZONDER DE ONDERZOCHE POLDERS IN OVERIJSEL) [LIT. 3]



Ongeveer een vijfde deel de onderzocht boezemkaden blijkt niet te voldoen aan de veiligheidscriteria (zie ook de rode markeringen in Figuur 2), die in de basis betrekking hadden op twee aspecten:

- *Kruinhoogte:*
 De minimaal vereiste kruinhoogte is gelijk aan de maatgevende waterstand in de boezem met daarbij opgeteld een waakhogte, die wordt bepaald door de mogelijke opwaaiing en de hoeveelheid golfoverslag. De minimale waakhogte is 10 centimeter. Het maatgevende boezempeil is bij de beheerder bekend en ligt meestal rond het NAP-niveau. Bij de toetsing wordt de gemeten kruinhoogte vergeleken met de minimaal vereiste kruinhoogte.

- *Macrostabieliteit:*

Oorspronkelijk wordt de berekening van de macrostabieliteit uitgevoerd met gebruik van de gemiddelde waarden van de sterkte-eigenschappen van grondlagen. De minimaal vereiste stabiliteitsfactor daarbij is 1,3. In de laatste jaren van het systematisch kade-onderzoek wordt de onzekerheid die gepaard gaat met de bepaling van de sterkte-eigenschappen verwerkt door de berekening van de stabiliteit uit te voeren met gebruik van karakteristieke schattingen (5%-onderschrijdingskans) van de gemiddelde waarden van de sterkte-eigenschappen van grondlagen. De minimaal vereiste stabiliteitsfactor daarbij is 1,0. Bij de toetsing wordt de berekende stabiliteitsfactor vergeleken met de minimale vereiste stabiliteitsfactor.

Door het systematisch kade-onderzoek neemt het inzicht in de standzekerheid en het functioneren van boezemkaden aanzienlijk toe. De TAW legt de verzamelde kennis in juni 1993 vast in het 'Technisch Rapport voor het toetsen van boezemkaden' [lit. 4]. De TAW is intussen namelijk van mening dat de verdere beoordeling van de veiligheid van de boezemkaden door de kadebeheerders zelf uitgevoerd dient te worden, omdat de waterschappen, mede op basis van het uitgevoerde onderzoek, beschikken over voldoende kennis om een oordeel over de veiligheid van hun kaden te geven.

In augustus 1993 wordt het systematisch kade-onderzoek door de TAW afgerond met het aanbieden van de resultaten aan de minister van Verkeer en Waterstaat [lit. 5]. In de brief aan de minister merkt de TAW op dat bij het onderzoek is uitgegaan van het maatgevend boezempeil, zoals dat door de provincies en de boezembeheerders per boezemgebied is aangegeven. In het verlengde daarvan wordt opgemerkt dat er voor boezemkaden geen veiligheidsniveau is vastgesteld, zoals dat voor zee en rivierdijken wel is gebeurd. Ook ontbreekt een uniforme berekeningsmethode voor het vaststellen van de maatgevende waterstanden. De TAW geeft de minister in overweging om hiervoor bij de betrokken provincies en waterschappen aandacht te vragen.

In oktober 1993 schrijft de minister van Verkeer en Waterstaat aan provincies en waterschappen dat zij het vaststellen van veiligheidsniveaus met betrekking tot kades langs boezems en kleine waterlopen een verantwoordelijkheid acht voor de provinciale overheid [lit. 6].

3

HUIDIGE VEILIGHEIDSBENADERING

RICHTLIJN VEILIGHEIDSNIVEAU BOEZEMKADEN

Naar aanleiding van de brief de minister van Verkeer en Waterstaat verstrekt de provincie Zuid-Holland, namens de door het IPO ingestelde Werkgroep Normering Boezemkaden, in december 1994 aan Fugro Ingenieursbureau b.v. opdracht voor het opstellen van een methode voor de bepaling van het gewenste veiligheidsniveau van boezemkaden. De rapportage van het onderzoek [lit. 7 en lit. 8] wordt in maart 1998 door de werkgroep geaccordeerd. Daarmee was de 'Richtlijn ter bepaling van het veiligheidsniveau van boezemkaden' technisch gereed.

In april 1999 vraagt het IPO aan de TAW advies over het ontwerp van de Richtlijn. Dit advies wordt in september 1999 door de TAW uitgebracht [lit. 9]. De TAW onderschrijft de gevolgde methode voor de bepaling van de veiligheidsniveaus voor boezemkaden en de aan deze methode ten grondslag liggende risicobenadering. Wel merkt de TAW op dat in de richtlijn de beleidsmatige en technische zaken onvoldoende gescheiden zijn. Bij de beleidsmatige zaken wordt onder meer gedoeld op het principe van 'geen trendbreuk', zoals dat voor de toetsing van boezemkaden wordt voorgesteld. Met betrekking tot de voorgestelde eisen voor het ontwerpen van maatregelen voor het versterken van boezemkaden merkt de TAW op dat met de keuze voor economische optimalisatie in feite een voorsprong wordt genomen op de herijking van de normering voor primaire waterkeringen, maar dat bij die herijking nog discussie zal plaatsvinden of en in hoeverre de normering wordt gebaseerd op individuele- of groepsrisico's of op economische optimalisatie. Desalniettemin onderschrijft de TAW voor boezemkaden de keuze voor optimalisatie op basis van directe economische schade. Afsluitend geeft de TAW mee dat het wenselijk is om aan te geven dat bij een risicobenadering een breed afwegingskader voor te nemen maatregelen moet worden gehanteerd, waarin naast de aanpassingen aan de waterkeringen ook andere maatregelen in beschouwing moeten worden genomen. Immers, juist bij boezemkaden kan een actief peil beheer (betere weersvoorspelmethoden, operationeel waterbeheer, waterretentie binnen afwaterende polders) of compartimentering een grote invloed hebben op de faalkans van een watersysteem. Hierdoor kan de boezempeilstatistiek in belangrijke mate worden beïnvloed.

Aangevuld met een voorwoord, een bijlage met het TAW-advies en een bijlage met de doelstelling en uitgangspunten van de normeringsstudie, stelt het IPO de Richtlijn op 30 november 1999 vast [lit. 10].

KARAKTERISTIEKEN HUIDIGE VEILIGHEIDSBENADERING

Voor de normering van boezemkaden is aansluiting gezocht bij de destijds voor primaire waterkeringen vigerende 'overschrijdingskansbenadering per dijkvak'.

Slachtoffers zijn in het kader van de normering buiten beschouwing gelaten. De overweging hiervoor was dat een overstroming door boezemwater relatief langzaam verloopt en dat deze

in het algemeen geen overstromingsdiepte oplevert van meer dan circa 2,5 m. Dit is juist de grens waaronder nauwelijks sprake zal zijn van slachtoffers.

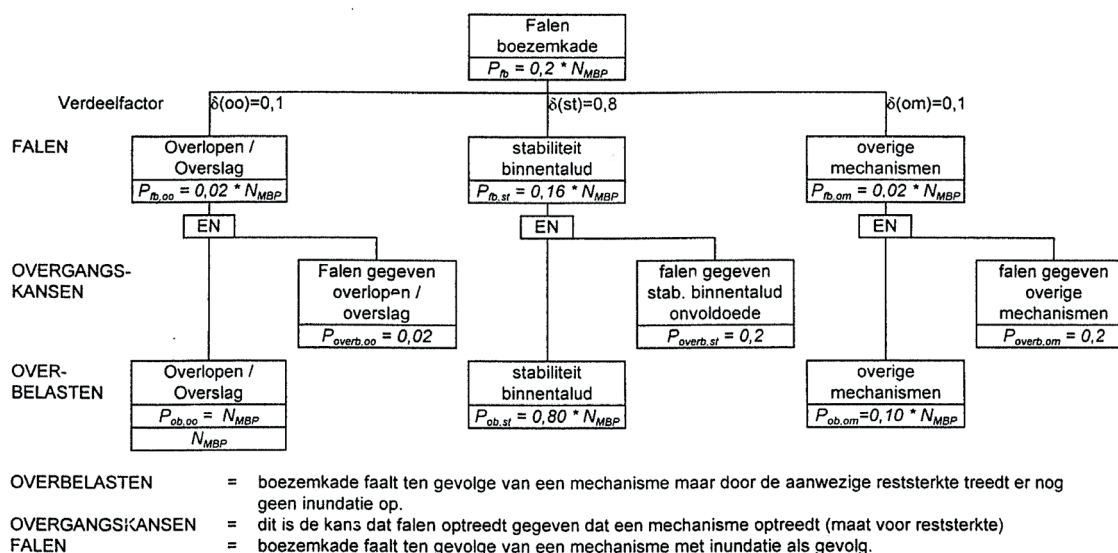
Voor de normering van boezemkaden is onderscheid gemaakt tussen een toetsnorm en een ontwerpnorm:

- *Toetsnorm:*
De toetsnorm is een afkeurgrens: maatregelen zijn nodig als een boezemkade niet voldoet aan de toetsnorm. De toetsnorm is gekalibreerd op de eisen die werden gehanteerd bij het systematisch kade-onderzoek (principe van 'geen trendbreuk'). Dit om te voorkomen dat de boezemkaden bij de eerstkomende toetsing grootschalig zouden worden afgekeurd.
- *Ontwerpnorm:*
De ontwerpnorm is bedoeld voor het dimensioneren van de versterking van een afgekeurde boezemkade of de aanleg van een nieuwe boezemkade. De ontwerpnorm is gebaseerd op een economische optimalisatie per polder (minimalisering van de kosten van maatregelen plus de kans op schade door kadebreuk).

De **toetsnorm** heeft als volgt invulling gekregen:

- Allereerst is een faalkansverdeling voor boezemkaden afgeleid: zie Figuur 3.

FIGUUR 3 GEHANTEERDE FAALKANSVERDELING VOOR BOEZEMKADEN [LIT. 10]



De waarden van de overgangskansen tussen overbelasten en falen (maat voor reststerkte) en de waarden van de verdeelfactoren (waarmee eisen worden opgelegd aan de vereiste faalkans voor ieder faalmechanisme) zijn hierbij zodanig gekozen dat wordt aangesloten bij de eisen die voor 'kruinhoogte' en 'macrostabiliteit' zijn gehanteerd bij het systematisch kade-onderzoek. Dit conform het beleidsmatige gekozen principe van 'geen trendbreuk'. Uit Figuur 3 blijkt dat de faalkans van een boezemkadevak (bij de afgeleide faalkansbegroting) een factor 5 kleiner is dan de kans op overschrijding van het maatgevend boezempeil.

- Vervolgens zijn cases doorgerekend om een vergelijking te kunnen maken tussen het risico op overstroming door falen van een boezemkadevak en het risico op overstroming van een dijkkringgebied door falen van een primaire waterkering. Rekening houdend met de faalkansverdeling voor een boezemkade, respectievelijk de faalkansverdeling van een primaire waterkering en kijkend naar de economische vervolgschade door overstroming,

kwam uit de cases naar voren dat het risico als gevolg van falen van een boezemkade gemiddeld circa 10 keer groter is dan het risico als gevolg van falen van een primaire waterkering.

- Voor de ‘gemiddelde boezemkade’, die hoort bij de eisen volgens het systematisch kade-onderzoek, is uit de doorgerekende boezemkade-cases afgeleid dat het maximaal toelaatbare risico op overstroming ten gevolge van falen van een boezemkadevak 0,2 Mfl/jaar (prijspeil 1999) bedraagt. Deze waarde wordt als vertrekpunt gehanteerd voor iedere polder in Nederland.
- Uitgaande van het maximaal toelaatbare risico op overstroming van 0,2 Mfl/jaar, is vervolgens, om recht te doen aan het gegeven dat het landgebruik van polder tot polder sterk kan verschillen, differentiatie aangebracht in de toetsnormen. Dit is gebeurd door onderscheid te maken in vijf veiligheidsklassen (of kadeklassen), die zijn gekoppeld aan de directe economische gevolgschade door overstroming. Daarbij komt veiligheidsklasse III overeen met de eisen uit het systematisch kade-onderzoek (leidend tot de eerder genoemde ‘gemiddelde boezemkade’). Bij de veiligheidsklassen I en II gelden minder strenge eisen en bij de veiligheidsklassen IV en V strengere eisen. Tabel 1 toont per veiligheidsklasse de samenhang tussen de (gehanteerde bandbreedte voor de) gevolgschade en de te normeren overschrijdingskans van het maatgevend boezempeil.

TABEL 1 OVERSCHRIJDINGSKANSNORM PER VEILIGHEIDSKLASSE

Veiligheidsklasse	Directe economische gevolgschade [Mfl, prijspeil 1999]	Overschrijdingskansnorm [1/jaar]
I	< 17,5	1/10
II	17,5 - 55	1/30
III	55 - 175	1/100
IV	175 - 550	1/300
V	> 550	1/1.000

In later stadium is de te hanteren gevolgschade enkele malen aangepast. Allereerst voor wat betreft de overgang van Gulden naar Euro [lit. 11].

TABEL 2 OVERSCHRIJDINGSKANSNORM PER VEILIGHEIDSKLASSE, NA OVERGANG NAAR EURO

Veiligheidsklasse	Directe economische gevolgschade [M€, prijspeil 1999]	Overschrijdingskansnorm [1/jaar]
I	< 8	1/10
II	8 - 25	1/30
III	25 - 80	1/100
IV	80 - 250	1/300
V	> 250	1/1.000

En vervolgens voor wat betreft de aanpassing van het prijspeil [lit. 12].

TABEL 3 OVERSCHRIJDINGSKANSNORM PER VEILIGHEIDSKLASSE, NA AANPASSING PRIJSPEIL

Veiligheidsklasse	Directe economische gevolgschade [M€, prijspeil 2019]	Overschrijdingskansnorm [1/jaar]
I	< 12,5	1/10
II	12,5 - 40	1/30
III	40 - 125	1/100
IV	125 - 400	1/300
V	> 400	1/1.000

- Het afleiden van de veiligheidsklasse verloopt via een iteratief proces. De aanpak wordt wel aangeduid als de IPO methode [lit. 11]. Uitgaande van de hydraulische belasting die gemiddeld eens in de 100 jaar voorkomt (behorend bij veiligheidsklasse III) wordt allereerst de gevolgschade berekend na falen van het beschouwde boezemkadevak. Op basis van deze gevolgschade wordt daarna met behulp van Tabel 3 bepaald welke veiligheidsklasse voor het boezemkadevak in aanmerking komt. Als de resulterende veiligheidsklasse afwijkt van veiligheidsklasse III, dan wordt een nieuweberekening gemaakt, ditmaal uitgaande van de hydraulische belasting behorend bij gevonden veiligheidsklasse. Dit proces wordt iteratief doorlopen totdat de resulterende veiligheidsklasse gelijk is aan de veiligheidsklasse behorend bij de gehanteerde hydraulische belasting.

Zoals eerder vermeld is de **ontwerpnorm** bedoeld voor het dimensioneren van de versterking van een afgekeurde boezemkade of de aanleg van een nieuwe boezemkade. De ontwerpnorm moet daarbij worden gebaseerd op een economische optimalisatie per polder (minimalisering van de kosten van maatregelen plus de kans op schade door kadebreuk). Dit leidt bijna altijd tot strengere eisen dan bij toetsen: de faalkans kan bij de eisen voor toetsing tot een factor 1.000 strenger zijn dan zou volgen uit een economische optimalisatie [lit. 10]. In opdracht van STOWA is in een latere studie nog wat meer uitwerking gegeven aan de economische optimalisatie [lit. 13].

Tot nu toe is uitsluitend gesproken over boezemkaden, maar we kennen ook andere typen regionale waterkeringen. Een voorbeeld daarvan zijn de keringen langs regionale rivieren. Voor dit type regionale waterkering is in STOWA-verband een normeringsrichtlijn opgesteld [lit. 11].

Ook voor keringen langs regionale keringen wordt onderscheid gemaakt tussen toetsnormen en ontwerpnormen. En net als bij boezemkaden wordt aanbevolen om de ontwerpnorm te baseren op economische optimalisatie.

Voor de toetsnorm voor keringen lang regionale rivieren wordt dezelfde indeling in veiligheidsklassen gehanteerd als voor de boezemkaden en ook de bandbreedten voor de directe economische gevolgschaden zijn gelijk gehouden. Uit casestudies is gebleken dat deze waarden goed toepasbaar zijn. De aanpak voor keringen langs regionale rivieren verschilt uitsluitend voor wat betreft het bepalen van de gevolgschade. De hierbij gekozen aanpak wordt wel aangeduid als de IPO-plus methode. Bij de IPO-plusmethode wordt invulling gegeven aan het feit dat de gevolgschade (sterk of minder sterk) kan toenemen bij een hogere belasting op de regionale rivier. De gevolgschade wordt daarom berekend voor alle overschrijdingskansen zoals opgenomen in Tabel 3. Vervolgens wordt bij iedere overschrijdingskans gekeken welke veiligheidsklasse op basis van de gevolgschade resulteert. De veiligheidsklasse die uiteindelijk wordt toegekend is (net als bij de IPO methode) die waarbij de resulterende veiligheidsklasse gelijk is aan de veiligheidsklasse behorend bij de gehanteerde hydraulische belasting. Als meerdere veiligheidsklassen in aanmerking komen, dan wordt de hoogste veiligheidsklasse gekozen.

4

IMPLEMENTATIE VAN DE VEILIGHEIDSBENADERING

DE AANLOOPFASE

Nadat het IPO in november 1999 de ‘Richtlijn ter bepaling van het veiligheidsniveau van boezemkaden’ had vastgesteld verliep de implementatie via de individuele provincies. Dat verliep in de praktijk via verschillende tempi.

Zo had de provincie Fryslân de implementatie al ter hand genomen voordat het IPO de Richtlijn had vastgesteld [lit. 14].

In de andere provincies werd, na de hoogwaters op de grote rivieren van 1993 en 1995, in eerste instantie vooral aandacht geschonken aan de verdere implementatie van de Wet op de waterkering, die op 15 januari 1996 in werking was getreden. Zo was bijvoorbeeld op 1 juli 1998 de Verordening waterkering Noord-Nederland [lit. 15] in werking getreden. Hierin legden de provincies Groningen, Fryslân, Drenthe, Overijssel, Gelderland (vanwege het gedeelde toezicht op de Nijkerkersluis), Flevoland en Noord-Holland (vanwege het gedeelde toezicht op de Afsluitdijk en op de Houtribdijk) gezamenlijk vast hoe zij invulling wilden geven aan hun regelgevende en toezichthoudende taak. Dat richtte zich voornamelijk op de primaire waterkeringen, maar bevat wel een ‘haakje’ voor de normering van regionale waterkeringen. In artikel 2, lid 1, sub c staat namelijk “Deze verordening is van toepassing op: de regionale waterkeringen die staan aangegeven op één of meer door Provinciale Staten van de betreffende provincies vastgestelde kaarten”. In de Toelichting op de Verordening waterkering Noord-Nederland staat echter “Door toepassing te geven aan de bepaling onder c kunnen Provinciale Staten de reikwijdte van de verordening uitbreiden tot de regionale waterkeringen in hun respectievelijke provincies. Omdat de besluitvorming over deze regionale waterkeringen in de verschillende provincies nog niet is afgerond, zal toepassing van deze bepaling per provincie verschillen en op een later tijdstip plaatsvinden.”

Ook in het westen van Nederland, waar zich, zoals Figuur 2 laat zien, veel boezemkaden bevinden, werd de implementatie van de Richtlijn niet meteen ter hand genomen: in Noord-Holland, Utrecht en Zuid-Holland was sinds december 1997 een verordening van kracht die zich uitsluitend op de primaire waterkeringen richtte [lit. 16]. Dat zou spoedig veranderen.

AFSCHUIVING KADE BIJ WILNIS

Rond 2:00 uur in de ochtend van 26 augustus 2003 breekt in het centrum van de kern Wilnis (gemeente De Ronde Venen) de boezemkade van de ringvaart van de polder Groot-Mijdrecht door. Over een lengte van 60 meter verschuift de kade naar binnen. Daarbij verschuift de kade aan de westelijke rand ongeveer 5,5 m en aan de oostelijke rand ongeveer 7,5 m naar binnen. Ruim 230.000 m³ water stroomt de polder in. Een deel van de woningen in de lager gelegen wijk Veenzijdje loopt onder water. De bewoners (meer dan 1.500) worden geëvacueerd. Alles wordt in het werk gesteld om de watertoevoer te stoppen. De ringvaart wordt afgedamd. Begonnen wordt met het wegpompen van het water uit de woonwijken. Noodpompen worden

ingezet. Rond 16:00 uur is het pompen klaar en rond 18:30 uur kunnen de bewoners naar hun huizen terug. Een aantal woningen en woonarken is echter zodanig beschadigd dat ze niet meer gebruikt mogen worden.

FIGUUR 4 EEN BEELD VAN WILNIS NA DE KADEAFSCHUIVING



Een aantal woningen op het hoger gelegen gedeelte aan de overzijde van de ringvaart raakt de dagen na de dijkverschuiving ernstig beschadigd door het verzakken van de fundamenteën. Woonboten zakken weg in de modder en komen scheef te liggen als de ringvaart droog valt. Er ontstaat een gevaarlijke situatie omdat ook gas- en elektriciteitsleidingen door vervormingen onder grote spanning komen te staan. De ministerraad besluit nog diezelfde week in te stemmen met het besluit van de minister van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties om de Wet tegemoetkoming schade bij rampen en zware ongevallen (WTS) van toepassing te verklaren. De totale schade wordt geschat op 16 miljoen Euro.

Om antwoorden te geven op de vragen die na de afschuiving leven, stellen de gemeente De Ronde Venen, het hoogheemraadschap Amstel, Gooi en Vecht en de provincie Utrecht de Onderzoekscommissie Wilnis in. Voorzitter van deze commissie is mr. F.J.M. Houben, oud-commissaris van de koningin in de provincie Noord-Brabant. In de rapportage van de commissie [lit. 17] is te lezen dat de afschuiving naar verwachting is opgetreden door een combinatie van factoren:

- a. door een langdurige droge periode is in de dijk een toestand ontstaan met een extreem lage grondwaterstand en daardoor is het gewicht van de dijk sterk afgenomen;
- b. door krimp van het veen in de uitdrogende dijk en de druk van het water in de boezem, is de beschoeiing weggedrukt in de richting van de dijk en daardoor is een verbinding ontstaan met het pleistocene zand;
- c. de hoge grondwaterstand in het zand onder de dijk, het lage grondwaterpeil in de dijk (en dientengevolge het lage gewicht van de grond in de dijk) en het (overigens niet uitzonderlijke) hoge peil in het boezemwater, hebben tezamen geleid tot een voornamelijk horizontale verschuiving van een grote moot vrijwel onvervormde grond;

- d. er was tot het moment van de verschuiving onvoldoende inzicht bij alle betrokken instanties over de mogelijke bezwijkmechanismen; een extreem lage grondwaterstand is tot medio 2003 door hen niet als mogelijk kritisch voor de stabiliteit gezien;
- e. tot de daling van het grondwaterpeil in de dijk en de daaruit gevolgde verdroging heeft bijgedragen de omstandigheid dat de beschoeiing aan de kant van de boezem verhinderd heeft dat het grondwater in de dijk kon worden aangevuld vanuit de boezem.

Daarmee komt de commissie tot de conclusie dat de afschuiving is ontstaan door een faalmechanisme dat tot dan toe onvoldoende in beeld was: tot augustus 2003 was er in Nederland nauwelijks of geen aandacht voor wat langdurige droogte en een extreem lage grondwaterstand voor de stabiliteit van veendijken zouden kunnen betekenen.

Vanwege mogelijke risico's voor andere veenkaden vraagt de provincie Utrecht al heel snel na de afschuiving de waterschappen binnen haar grondgebied om rapport uit te brengen over de staat van de boezemkaden en om zo nodig maatregelen te treffen. Met de waterschappen worden afspraken gemaakt over een jaarlijkse rapportage over de waterkeringen, mede aan de hand van technische normen die betrekking hebben op het effect van langdurige droogte.

De commissie roept de provincies op om de veiligheidsniveau's voor regionale waterkeringen spoedig vast te stellen.

DE VERVOLGFASE

De afschuiving bij Wilnis zet veel zaken versneld in gang.

In juni 2004 wordt door het IPO en de Unie van Waterschappen de 'Visie op regionale waterkeringen' [lit. 18] uitgebracht. Als uitvloeisel van de Visie stellen IPO en de Unie het Kernteam Regionale Wateringen in dat in beeld brengt op welke wijze de kennis van verschillende instanties kan worden gebundeld om de bij het beheer en toezicht van regionale waterkeringen betrokken partijen te faciliteren bij het normeren, toetsen, verbeteren, beheren en onderhouden van deze waterkeringen, door het uitbrengen van technische leidraden. Dit leidt tot het Ontwikkelingsprogramma Regionale Keringen (ORK) [lit. 19], waarvan de uitvoering wordt belegd bij STOWA. STOWA is al sinds 2003, daags na de afschuiving bij Wilnis, betrokken bij het onderzoek naar veenkaden in relatie tot droogte.

Al in de eerste helft van 2004 worden voor de waterschappen binnen de provincies Noord-Holland, Utrecht en Zuid-Holland de eerste rapportages opgeleverd over de normering van de boezemkaden [lit. 20 en lit. 21].

Op 1 maart 2006 treedt de Verordening waterkering West-Nederland [lit. 22] in werking, waarin onder andere de normering van de regionale waterkeringen binnen de provincies Noord-Holland, Utrecht en Zuid-Holland bestuurlijk wordt vastgelegd. Het betreft normering voor het toetsen van de regionale waterkeringen, zij het dat dit niet expliciet in de verordening of de bijbehorende toelichting staat vermeld.

Ook treedt op 1 september 2007 het Uitvoeringsbesluit regionale waterkeringen West-Nederland [lit. 23] in werking, waarmee bestuurlijk de termijnen worden vastgelegd waarop de waterschappen aan een aantal beheersmatige opgaven moeten voldoen, zoals de toetsing en de verbetering van de regionale waterkeringen.

5

TOEPASSING

Onder regie van STOWA komt binnen ORK vanaf 2006 een set van technische leidraden voor regionale waterkeringen beschikbaar op het gebied van normeren [lit. 11, lit. 24 en lit. 25], toetsen [lit. 26 t/m lit. 32], verbeteren [lit. 33 en lit. 24] en enkele zaken van bredere strekking [lit. 35 t/m lit. 37].

Vanaf 2007 maken veel waterschappen een eerste start met de daadwerkelijke toetsing van de regionale waterkeringen. In 2012 leveren de waterschappen binnen Noord-Holland, Utrecht en Zuid-Holland, conform de afspraken zoals vastgelegd in het Uitvoeringsbesluit regionale waterkeringen West-Nederland, hun rapportages op van de gedetailleerde toetsing van de regionale waterkeringen. En hoewel het veiligheidsniveau in de 'Richtlijn ter bepaling van het veiligheidsniveau van boezemkaden' voor de 'gemiddelde boezemkade' is gekalibreerd op de veiligheidseisen van het eerdere systematisch kade-onderzoek, worden er bij de toetsing toch veel regionale waterkeringen afgekeurd.

FIGUUR 5 RESULTAAT GEDETAILLEERDE TOETSING IN WEST-NEDERLAND



Mogelijk houdt dit toetsresultaat verband met de introductie van de veiligheidsklassen IV en V en/of met keuzes die zijn gemaakt bij het opstellen van het toetsinstrumentarium: bijvoorbeeld het meenemen van verkeersbelasting, de introductie van de schematiseringsfactor en de in de loop der tijd doorgevoerde aanpassing van de waarde van de materiaalfactor [lit. 38].

Ook de verbeteringen van de regionale waterkeringen zijn de afgelopen jaren structureel door de waterschappen opgepakt. De ervaring leert dat ook bij de verbeteringen gebruik wordt gemaakt van de toetsnormen; ontwerpnormen worden in de praktijk niet of nauwelijks gehanteerd.

6

VOORUITBLIK

De huidige veiligheidsbenadering voor de regionale waterkeringen is gebaseerd op technische inzichten van meer dan 20 jaar oud. Het bij de toetsing gehanteerde veiligheidsniveau is bovendien gekalibreerd op uitgangspunten van 30 tot 50 jaar oud.

Er is dan ook aanleiding om de huidige veiligheidsbenadering opnieuw tegen het licht te houden. Al was het alleen maar om de in het verleden gemaakte keuzen te kunnen herbevestigen. Bij de herziening van de Visie op de regionale waterkeringen [lit. 39] is dit onderkend en is de herbeschouwing van de veiligheidsbenadering als doelstelling geformuleerd. In het Programmaplan van het Onderzoeksprogramma Regionale Keringen [lit. 40] zijn acties opgenomen om aan deze doelstelling invulling te geven.

GERAADPLEEGDE LITERATUUR

1. De Vergeten Watersnood: Tuindorp Oostzaan overstroomd, januari 1960, 28^e uitgaven van de Vrienden van de Hondsbossche, kring voor Noord-Hollandse waterstaatsgeschiedenis, Heerhugowaard, december 2011.
2. Tuindorp Oostzaan onder water: Overstroming maakte 11.000 mensen tijdelijk dakloos, artikel in Ons Amsterdam, maandblad voor heden en verleden van Amsterdam, 62ste jaargang, nummer 1, januari 2010
3. Systematisch kade-onderzoek: de resultaten, Technische Adviescommissie voor de Waterkeringen, Delft, juni 1993.
4. Technisch Rapport voor het toetsen van boezemkaden, Technische Adviescommissie voor de Waterkeringen, Delft, juni 1993.
5. Beëindiging systematisch kadeonderzoek door TAW, brief van de Technische Adviescommissie voor de Waterkeringen aan de minister van Verkeer en Waterstaat, Den Haag, 19 augustus 1993.
6. Systematisch kade-onderzoek TAW, brief van de minister van Verkeer en Waterstaat aan provincies en waterschappen, Den Haag, 20 oktober 1993.
7. Richtlijn ter bepaling van het veiligheidsniveau van boezemkaden, Fugro Ingenieursbureau b.v. in opdracht van provincie Zuid-Holland, Nieuwegein, maart 1998.
8. Achtergronden bij de Richtlijn ter bepaling van het veiligheidsniveau van boezemkaden, Fugro Ingenieursbureau b.v. in opdracht van provincie Zuid-Holland, Nieuwegein, maart 1998.
9. Advies inzake IPO-richtlijn ter bepaling van het veiligheidsniveau voor boezemkaden, brief van de Technische Adviescommissie voor de Waterkeringen aan de voorzitter van de IPO-Algemene Adviesgroep Water, Den Haag, 13 september 1999.
10. IPO-Richtlijn ter bepaling van het veiligheidsniveau van boezemkaden, Interprovinciaal Overleg, Den Haag, 30 november 1999.
11. Richtlijn normering keringen langs regionale rivieren, STOWA, IPO en Unie van Waterschappen, Utrecht, juni 2008.
12. Overstromingsrisico's in Nederland: Voorlopige overstromingsrisicobeoordeling en aanwijzing van gebieden met potentieel significant overstromingsrisico in het kader van de Europese Richtlijn Overstromingsrisico's (ROR) 2e cyclus: 2016-2021, Stuurgroep Water, Den Haag, 12 december 2018.
13. Kosten baten afweging versterken regionale waterkeringen: Analyse effect van versterkingskosten op kadeverbetering via gestileerde cases, HKV Lijn in water in opdracht van STOWA, Lelystad, augustus 2017.
14. Nieuwe veiligheidsnormen voor boezemkaden in Fryslân, Gedeputeerde Staten van Fryslân, Leeuwarden, februari 1999.
15. Verordening waterkering Noord-Nederland, Provinciale Staten van Groningen, Fryslân, Drenthe, Overijssel, Gelderland, Flevoland en Noord-Holland, 1 juli 1998.

16. Verordening op de primaire waterkering van de provincies Noord-Holland, Utrecht en Zuid-Holland, Provinciale Staten van Noord-Holland, Utrecht en Zuid-Holland, 19 december 1997.
17. Wat Wilnis ons leert: Over technische, bestuurlijke en juridische aspecten van dijkverschuiving bij langdurige droogte, Rapport van de Onderzoekscommissie Wilnis in opdracht van Gemeente De Ronde Venen, Hoogheemraadschap Amstel, Gooi en Vecht en Provincie Utrecht, De Ronde Venen, december 2004.
18. Visie op regionale waterkeringen, IPO en Unie van Waterschappen, Den Haag, juni 2004.
19. Ontwikkelingsprogramma regionale waterkeringen, Kernteam Regionale Wateringen, IPO en Unie van Waterschappen, Den Haag, 9 februari 2005.
20. Toetsing kruinhoogten boezemkaden binnen dijkkring 14 en 44: Beheergebied De Stichtse Rijnlanden, Ingenieursbureau BCC bv en WL | Delft Hydraulics in opdracht van provincie Zuid-Holland, Delft, maart 2004.
21. Toetsing kruinhoogten boezemkaden binnen dijkkring 14 en 44: Beheergebied Hoogheemraadschap van Amstel, Gooi en Vecht, Ingenieursbureau BCC bv en WL | Delft Hydraulics in opdracht van provincie Zuid-Holland, Delft, april 2004.
22. Verordening waterkering West-Nederland, Noord-Holland, Utrecht en Zuid-Holland, Provinciale Staten van Noord-Holland, Utrecht en Zuid-Holland, 1 maart 2006.
23. Uitvoeringsbesluit regionale waterkeringen West-Nederland, Gedeputeerde Staten van Noord-Holland, Utrecht en Zuid-Holland, 1 september 2007.
24. Richtlijn normering compartimenteringskeringen, STOWA, IPO en Unie van Waterschappen, Utrecht, december 2007.
25. Handreiking Borging van waterveiligheid bij niet-primaire keringen, STOWA, IPO en Unie van Waterschappen, Amersfoort, juni 2018.
26. Leidraad toetsen op veiligheid regionale waterkeringen, Katern Boezemkaden, STOWA, IPO en Unie van Waterschappen, Utrecht, november 2006.
27. Kwaliteitsindicatoren veiligheidstoetsing, STOWA, IPO en Unie van Waterschappen, Utrecht, oktober 2007.
28. Leidraad toetsen op veiligheid regionale waterkeringen, STOWA, IPO en Unie van Waterschappen, Utrecht, december 2007.
29. Materiaalfactoren boezemkaden, STOWA, IPO en Unie van Waterschappen, Utrecht, maart 2009.
30. Addendum op de Leidraad toetsen op veiligheid regionale waterkeringen, betreffende de boezemkaden (IPO, UvW en STOWA ORK2010-22) , STOWA, IPO en Unie van Waterschappen, Amersfoort, september 2010.
31. Leidraad Toetsen op Veiligheid Regionale waterkeringen, STOWA, IPO en Unie van Waterschappen, Amersfoort, mei 2015.
32. Compendium LTV, STOWA, IPO en Unie van Waterschappen, Amersfoort, mei 2016.
33. Handreiking Ontwerpen & Verbeteren boezemkaden, STOWA, IPO en Unie van Waterschappen, Utrecht, mei 2009.

34. Handreiking Ontwerpen & Verbeteren waterkeringen langs regionale rivieren, STOWA, IPO en Unie van Waterschappen, Utrecht, mei 2009.
35. Leidraad Waterkerende Kunstwerken in regionale waterkeringen, STOWA, IPO en Unie van Waterschappen, Amersfoort, augustus 2011.
36. Normering van de belastingsituatie droogte, STOWA, IPO en Unie van Waterschappen, Amersfoort, juni 2011.
37. Overstromingsrisico regionale keringen, STOWA, IPO en Unie van Waterschappen, Amersfoort, september 2015.
38. Historisch overzicht veiligheidseisen voor het toetsen van boezemkaden op binnenwaartse macrostabiliteit tijdens natte omstandigheden, Waternet, 22 februari 2016.
39. Visie op regionale waterkeringen 2016: Verder bouwen op een goed fundament, STOWA, IPO en Unie van Waterschappen, Amersfoort, januari 2017.
40. Programmaplan ORK IV: Slim investeren en uitlegbaar veilig, STOWA, IPO en Unie van Waterschappen, Amersfoort, maart 2020.