

stowa

INVENTARISATIE STORMSCHADE DOOR BOMEN AAN WATERKERINGEN



RAPPORT

2023
04

INVENTARISATIE STORMSCHADE DOOR BOMEN AAN WATERKERINGEN

RAPPORT

2023

04

ISBN 978.94.6479.018.4



COLOFON

UITGAVE Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer
Postbus 2180
3800 CD Amersfoort

AUTEURS Ellen Daamen (Infram)
Wouter Mugge (Infram)

BEGELEIDINGSCOMMISSIE
Oscar van Dam (STOWA)
Gerard Harmsen (Rijkswaterstaat WVL)

DRUK Kruyt Grafisch Adviesbureau bv
STOWA STOWA 2023-04
ISBN 978.94.6479.018.4

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.

TEN GELEIDE

Dit rapport bevat de resultaten van een inventarisatie onder waterkeringbeheerders van de schade die is ontstaan aan primaire en regionale waterkeringen als gevolg van ontwortelde of afgeknapte bomen tijdens de 4 stormen in januari en februari 2022. Het doel van de inventarisatie was om na te gaan of bomen schade aan de waterkeringen hebben veroorzaakt en of de ontstane schade in het geval van een hoogwatersituatie een gevaar zou zijn geweest voor de waterveiligheid.

Begin 2022 is Nederland geteisterd door een viertal stormen: Corrie (29 januari t/m 31 januari), Dudley (14 februari), Eunice (18 februari) en Franklin (20 februari). Deze stormen gingen gepaard met extreem hoge windsnelheden met windstoten van meer dan 100 tot 130 km/uur. Dergelijke windsnelheden kunnen leiden tot het ontwortelen of afknappen van bomen. De resultaten van deze inventarisatie dragen bij aan het inzicht van de waterkeringbeheerders in Nederland over het risico van bomen op waterkeringen.

Voor de inventarisatie is een uitvraag gedaan onder de waterschappen en regionale diensten van Rijkswaterstaat waarbij is opgehaald of er schade is geweest in het waterstaatswerk of de beschermingszone van de primaire en regionale waterkeringen in hun beheergebied. De beheerders hebben aangegeven wat de eigenschappen, locatie en omvang van de bomen en wat de schade was. Met vijf waterschappen zijn verdiepende interviews uitgevoerd om verder te praten over de risico's, inspecties en het beheer van bomen op waterkeringen.

Door de waterkeringbeheerders zijn 23 bomen gerapporteerd. Hiervan zijn er 14 bomen omgewaaid en 9 bomen geknapt. In een situatie was er sprake van een risico bij hoog water. Uit de inventarisatie blijkt dat bomen op waterkeringen een risico kunnen vormen voor de waterveiligheid. Bij het afknappen of ontgronden van een boom kunnen er zwakke plekken ontstaan in de waterkering. Waterkeringbeheerders met een te reguleren waterpeil ervaren bomen op de waterkeringen als een minder groot risico in vergelijking met waterkeringbeheerders met een variabel waterpeil. Daarnaast is op te merken dat bomen op waterkeringen een kleiner risico vormen als de waterkering overgedimensioneerd is.

Naar aanleiding van de inventarisatie wordt aanbevolen om alle bomen op waterkeringen vast te leggen in een beheerregister en voor elke boom een risicoprofiel gerelateerd aan waterveiligheid te bepalen en het beheer en onderhoud van de boom hierop aan te passen. Door bij het opstellen van het risicoprofiel rekening te houden met de maatgevende omstandigheden die gelden voor de waterkering bij de boom wordt het beter inzichtelijk welke bomen onder bepaalde omstandigheden een risico vormen. Daarnaast wordt het aanbevolen om de afgeknapte en omgevallen bomen en de veroorzaakte schade aan de waterkering beter en nauwkeuriger vast te leggen. Deze data kan vervolgens gebruikt worden om de risicoprofielen van de bomen aan te scherpen.

Joost Buntsma
Directeur STOWA

SAMENVATTING

Uit een inventarisatie blijkt dat begin 2022 tijdens de 4 stormen bij meerdere waterkeringen bomen zijn ontworteld of afgeknapt en dat bomen op waterkeringen een risico kunnen vormen voor de waterveiligheid. Aanbevolen wordt daarom een beheerregister aan te leggen voor elke boom op een waterkering en het beheer en onderhoud van de bomen te baseren op het risicoprofiel voor de waterveiligheid.

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 onderzoekslijnen 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.

INVENTARISATIE STORMSCHADE DOOR BOMEN AAN WATERKERINGEN

INHOUD

	TEN GELEIDE SAMENVATTING	
1	INLEIDING	1
	1.1 Toelichting op bijlage 1 & 2	1
	1.2 Aanleiding	1
	1.3 Doel	1
	1.4 Achtergrond	1
2	WERKWIJZE	3
	2.1 Afbakening	3
	2.2 Aanpak	3
3	RESULTATEN EN DISCUSSIE	4
	3.1 Hoe gevaarlijk zijn bomen op waterkeringen? Welke risico's vormen ze?	4
	3.2 Een omgewaaide boom: hoe kom je erachter en wat doe je ermee?	4
	3.3 Waren de omgewaaide bomen in een hoogwatersituatie een probleem geweest?	5
	3.4 Waren de omgewaaide bomen in een hoogwatersituatie een probleem geweest?	5
	3.5 Hoe worden bomen beheerd en beoordeeld?	5
4	CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN	7
	4.1 Risico voor waterveiligheid	7
	4.2 Aanbevelingen	7
	4.3 Conclusie	7
5	REFERENTIES	9
BIJLAGE 1	INVENTARISATIE STORMSCHADE DOOR BOMEN AAN WATERKERINGEN 2022 (KAART)	10
BIJLAGE 2	INVENTARISATIE STORMSCHADE DOOR BOMEN AAN WATERKERINGEN 2022 (PASPOORTEN)	16

1

INLEIDING

1.1 TOELICHTING OP BIJLAGE 1 & 2

De resultaten van de inventarisatie naar stormschade door bomen aan waterkeringen zijn weergegeven op een kaart met begeleidende tekstkaders. Deze kaart is bijgevoegd als Bijlage 1 bij dit rapport. Om een compleet beeld te geven van de ontstane stormschade door bomen aan waterkeringen, zijn 'paspoorten' ontwikkeld op basis van de door de waterkeringbeheerders aangeleverde informatie. Deze 'paspoorten' zijn toegevoegd als Bijlage 2 bij dit rapport en dienen als aanvullende informatie over de ontwortelde of afgeknapte bomen die staan genoemd in de kaart van Bijlage 1. De begeleidende tekst van Bijlage 1 komt overeen met de tekst in hoofdstuk 2, 3 en 4 van dit rapport en kan daarmee als zelfstandig resultaat worden gezien, samen met de aanvullende informatie uit Bijlage 2.

1.2 AANLEIDING

Begin 2022 is Nederland geteisterd door een viertal stormen die gepaard gingen met extreem hoge windsnelheden (KNMI, 2022):

- *Corrie* (29 januari t/m 31 januari – windstoten boven de 110 km/uur)
- *Dudley* (14 februari – windstoten boven de 100 km/uur)
- *Eunice* (18 februari – windstoten boven de 130 km/uur)
- *Franklin* (20 februari – windstoten boven de 100 km/uur)

Uit voorgaande jaren waarin stormen met gelijkwaardige windsnelheden optraden, weten we dat dergelijke windsnelheden tot het ontwortelen en afknappen van bomen kan leiden, ook op de Nederlandse waterkeringen.

1.3 DOEL

Het programma Professionaliseren Instandhouden Waterkeringen (PIW) van de STOWA en Rijkswaterstaat WVL heeft een inventarisatie uitgevoerd met het doel om na te gaan of de stormen van het voorjaar van 2022 schade aan de waterkeringen hebben veroorzaakt als gevolg van ontwortelde of afgeknapte bomen. Daarbij ligt de nadruk op de vraag of de ontstane schade in het geval van een hoogwatersituatie een gevaar zou zijn voor de waterveiligheid.

De resultaten van deze inventarisatie dragen bij aan het inzicht van de waterkeringbeheerders in Nederland over het risico van bomen op waterkeringen.

1.4 ACHTERGROND

Uit een onderzoek van Alterra (2007) blijkt dat tijdens een zware storm (windkracht 10) op 18 januari 2007 in totaal 30 bomen op regionale keringen zijn ontworteld of afgeknapt wat tot geringe schade aan de waterkering heeft geleid. Dit onderzoek was uitgevoerd om te inventariseren of de beplanting op de waterkeringen de veiligheid van het achterliggende gebied niet in gevaar heeft gebracht. De aanwezigheid van bomen op waterkeringen kan de sterkte van de waterkeringen aantasten door de volgende gebeurtenissen als een direct gevolg van

stormen met een hoge windsnelheid (International Levee Handbook, 2013):

- Ontgrondingskuil, door het omwaaien van een boom
- Ontstaan van holten en gangen door afgestorven wortels na afknappen van een boom
- Overdracht van windkracht op het grondlichaam
- Schade aan de bekleding door afgeknapte takken/stammen

2

WERKWIJZE

2.1 AFBAKENING

Waterkeringbeheerder is gevraagd naar bomen die zijn ontworteld of afgeknapt in de periode 29 januari t/m 20 februari 2022. De inventarisatie focust zich enkel op bomen op het waterstaatswerk of de beschermingszone van primaire en regionale waterkeringen. Bomen die zijn omgewaaid in het beheergebied van de waterkeringbeheerder die buiten deze afbakening vallen, zijn niet meegenomen in deze inventarisatie.

De mogelijkheid bestaat dat de inventarisatie niet volledig is, omdat deze afhankelijk is van de input van de waterkeringbeheerders en in hoeverre de benodigde data is vastgelegd in de beheersystemen. Voor Rijkswaterstaat geldt dat zij voor het beheer en onderhoud van de bomen onderhoudsaannemers hebben. Het rapporteren van schades is veelal niet of beperkt ingeregeld.

2.2 AANPAK

Als eerste stap is een inventarisatie uitgevoerd onder de waterschappen en de regionale diensten van Rijkswaterstaat. Hierbij gaven zij aan of de stormen van het voorjaar van 2022 hebben geleid tot schade aan de waterkeringen als gevolg van ontwortelde of afgeknapte bomen. In het geval van schade aan de waterkering hebben de waterkeringbeheerders met behulp van een invulformulier de eigenschappen, locatie en omvang van de schade doorgegeven.

Op basis van deze input is met vijf waterschappen een verdiepend interview uitgevoerd om verder door te praten over de risico's, inspecties en het beheer van bomen op waterkeringen.

3

RESULTATEN EN DISCUSSIE

3.1 HOE GEVAARLIJK ZIJN BOMEN OP WATERKERINGEN? WELKE RISICO'S VORMEN ZE?

De meningen van de waterschappen over hoe gevaarlijk bomen op waterkeringen zijn verschillend. Enerzijds zorgen bomen op waterkeringen voor meerdere problemen. Als gevolg van bladval en schaduwwerking verslechtert de grasmat en worden plaagsoorten zoals bevers aangetrokken. Op veenkades treedt zetting op omdat de boom veel vocht onttrekt uit de bodem (Waterschap Drents Overijsselse Delta en Waterschap Vallei en Veluwe).

Hoe gevaarlijk bomen op waterkeringen zijn is per locatie verschillend en afhankelijk van de invloed van een omgevallen of ontwortelde boom en de eventuele gevolgen daarvan voor het achterliggend gebied. Bomen op smalle waterkeringen met een kleine kruin en een steil binnen- en buitentalud vormen een risico. Ook kunnen leidingen (zoals gas- of waterleidingen) in waterkeringen het risico van een omgevallen boom vergroten (Wetterskip Fryslân). Los hout als gevolg van afknappen kan leiden tot stremming van het water waardoor elders gevaarlijke situaties zouden kunnen optreden (Hoogheemraadschap van Delfland). Anderzijds worden de risico's van bomen op waterkeringen laag ingeschat. Bomen zijn gemakkelijk visueel te inspecteren. Waar mogelijk worden bomen van waterkeringen verwijderd (bijvoorbeeld bij kadeverbeteringen) om risico's in de toekomst te voorkomen en omdat boomwortels kadelekkages kunnen veroorzaken.

Bomen op regionale keringen met een brede kruin leveren bij omwaaien zelden problemen op. In gebieden met een te reguleren waterpeil is het risico op overloop als een boom omwaait of ontworteld aanzienlijk kleiner dan in gebieden met een variabel waterpeil. Andere bedreigingen voor de waterkeringen, zoals muskusratten en de Amerikaanse rivierkreeft, worden als een groter risico ervaren dan bomen (Hoogheemraadschap van Rijnland).

3.2 EEN ONGEWAAIDE BOOM: HOE KOM JE ERACHTER EN WAT DOE JE ERMEE?

De waterschappen komen er op verschillende manieren achter als een boom omwaait of afknapt en de waterkering beschadigt. Vaak zijn het de eigen rayon- en watersysteembeheerders of inspecteurs die de schade constateren (Wetterskip Fryslân, Waterschap Drents Overijsselse Delta en Hoogheemraadschap Rijnland), maar het kan ook voorkomen dat waterkeringbeheerders middels een melding van omwonenden of voorbijgangers op de hoogte worden gesteld (Waterschap Vallei en Veluwe en Hoogheemraadschap van Delfland).

De waterschappen hebben grotendeels dezelfde methode om schade als gevolg van een ontwortelde of afgeknapte boom te repareren. Als de boom in eigendom is van het waterschap wordt de ontgrondingskuil opgevuld met klei en ingezaaid om de bekleding te herstellen. Hoe snel dit gebeurt, is afhankelijk van het type kering en de locatie (Waterschap Drents Overijsselse Delta). Mocht deze situatie zich voordoen tijdens hoogwater, dan monitort het waterschap extra op deze locatie (Wetterskip Fryslân).

Als een boom in eigendom is van het waterschap en afknappen als gevolg van de storm, dan ruimen de waterschappen de losgekomen takken en stammen op om verdere schade aan de waterkering te voorkomen. De stomp wordt vervolgens gefreesd en verwijderd om te voorkomen dat deze gaat rotten, wat een gevaar vormt voor de sterkte van de waterkering.

3.3 WAREN DE OMGEWAAIDE BOMEN IN EEN HOOGWATERSITUATIE EEN PROBLEEM GEWEEST?

Als de boom in eigendom is van derden, dan schrijft het waterschap deze partij aan om zo snel mogelijk de boom af te voeren en de schade aan de waterkering te herstellen (Hoogheemraadschap van Delfland, Wetterskip Fryslân en Hoogheemraadschap van Rijnland). In sommige gevallen voert het waterschap deze werkzaamheden zelf uit in het kader van buitengewoon onderhoud (Wetterskip Fryslân). Vanuit de herplantplicht van de gemeente kan het zijn dat het waterschap een nieuwe boom terug moet plaatsen als deze verwijderd wordt. De nieuwe boom hoeft niet op dezelfde plek te worden teruggeplaatst.

3.4 WAREN DE OMGEWAAIDE BOMEN IN EEN HOOGWATERSITUATIE EEN PROBLEEM GEWEEST?

Tijdens een hoogwatersituatie zijn de waterschappen met variabel waterpeil extra alert. Echter, worden tijdens een hoogwatersituatie de bomen niet extra geïnspecteerd (Wetterskip Fryslân, Waterschap Vallei en Veluwe, Waterschap Drents Overijsselse Delta). Wetterskip Fryslân ziet het als mogelijkheid in de toekomst extra inspecties uit te voeren op risicovolle bomen tijdens hoogwater op basis van het bomenprotocol.

Is er wordt waargenomen dat bomen een gevaar opleveren tijdens hoogwater, bijvoorbeeld als bomen op of bij de dijk beginnen te bewegen als gevolg van de wind en een verzadigde bodem, is het mogelijk om bomen om te zagen als noodmaatregel (Waterschap Drents Overijsselse Delta en Hoogheemraadschap van Rijnland).

3.5 HOE WORDEN BOMEN BEHEERD EN BEOORDEELD?

Tijdens de voorjaarsinspectie lopen de waterschappen alle keringen af. Tijdens deze inspectie worden ook de bomen meegenomen (Wetterskip Fryslân, Hoogheemraadschap van Delfland, Hoogheemraadschap van Rijnland). Daarbij wordt gekeken naar de stabiliteit van de boom, de hoogte van de boom en het risico op windworp (Wetterskip Fryslân, Hoogheemraadschap van Rijnland). Daarnaast wordt er gekeken naar de vitaliteit van de boom en of er bijvoorbeeld schimmel of rotting optreedt (Waterschap Drents Overijsselse Delta).

Bomen die een potentieel risico vormen voor de waterveiligheid worden gemeld (Hoogheemraadschap van Rijnland) en gemonitord, gesnoeid of verwijderd. Als de boom niet in eigendom is van het waterschap wordt de eigenaar van de boom aangeschreven met het verzoek om de boom te snoeien of te verwijderen (Waterschap Drents Overijsselse Delta, Hoogheemraadschap van Rijnland). Waterschap Vallei en Veluwe maakt gebruik van de Virtual Tree Assessment (VTA). Op basis van de VTA wordt de frequentie van inspecteren en onderhoud aangepast. Daarnaast worden bomen iedere twaalf jaar beoordeeld tijdens de beoordelingsronde van de regionale keringen (Hoogheemraadschap van Delfland, Hoogheemraadschap van Rijnland). Deze frequentie van beoordelen is voor bomen echter een vrij lange periode aangezien een boom in die tijd veel groeit (Hoogheemraadschap van Delfland). Bij twee regionale diensten van Rijkswaterstaat wordt gewerkt aan een vorm van vitaliteitsbeoordeling op basis van de VTA.

Wetterskip Fryslân en Vallei en Veluwe werken aan risico gestuurd beheer van bomen. Zo werkt Wetterskip Fryslân aan een risicoanalyse voor de bomen op waterkeringen (bomenprotocol) waarmee ze de bomen in de toekomst beter kunnen monitoren aan de hand van een risicoprofiel. Vallei en Veluwe maakt samen met de Bomenwacht rapportages van bomen op de waterkeringen. Uit de rapportages volgt een risicoprofiel waar rekening mee wordt gehouden tijdens de VTA.

4

CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

4.1 RISICO VOOR WATERVEILIGHEID

Bomen op waterkeringen kunnen een risico vormen voor de waterveiligheid. Bij het afknappen of ontgronden van een boom op een waterkering ontstaan er zwakke plekken die tijdens een hoogwatersituatie kunnen leiden tot het falen van de kering. Daarnaast kan de schaduw en bladval van een boom op een waterkering leiden tot een open of fragmentarische grasbekleding. Om dit te voorkomen, nemen waterkeringbeheerders preventieve maatregelen door bomen op de primaire waterkering te verwijderen. De waterkeringbeheerders zien echter in dat het verwijderen van alle bomen op regionale waterkeringen onmogelijk en onwenselijk is. De bomen dragen bij aan de biodiversiteit en de omgeving hecht veel waarde aan de bomen.

Om de risico's van bomen op dijken te beheersen voeren meerdere waterkeringbeheerders onder andere VTA-inspecties en jaarlijkse inspectierondes uit. Hierbij valt het op dat waterkeringbeheerders met een te reguleren waterpeil bomen op de waterkeringen als een minder groot risico ervaren in vergelijking met waterkeringbeheerders met een variabel waterpeil. Daarbij is het op te merken dat bomen op waterkeringen een kleiner risico vormen als de waterkering overgedimensioneerd is.

4.2 AANBEVELINGEN

Het is aan te bevelen om alle bomen op waterkeringen in een beheerregister vast te leggen en voor elke boom een risicoprofiel gerelateerd aan waterveiligheid te bepalen. Met behulp van risicogestuurd beheer en onderhoud of assetmanagement kan het risico voor de waterveiligheid beheerst worden. Door bij het opstellen van het risicoprofiel rekening te houden met de maatgevende omstandigheden die gelden voor de waterkering bij de boom wordt het beter inzichtelijk welke bomen een risico vormen en onder welke omstandigheden.

Het opstellen van een risicoprofiel sluit aan bij de activiteiten vanuit de Zorgplicht Primaire Waterkeringen, waarbij de waterkeringbeheerders op de hoogte zijn van de status van hun waterkeringen. Een aanvullende aanbeveling is om de afgeknapte en omgevallen bomen en de veroorzaakte schade aan de waterkering beter en nauwkeuriger vast te leggen. Het invulformulier dat is opgesteld door Alterra (2007) is hiervoor een bruikbaar formulier. De data kan nadat het is vastgelegd verwerkt worden in een beheerregister en worden gebruikt om de risicoprofielen aan te scherpen.

4.3 CONCLUSIE

Bomen op waterkeringen kunnen een risico vormen voor de waterveiligheid. Bij het afknappen of ontgronden van een boom op een waterkering ontstaan er zwakke plekken. Daarnaast kan de schaduw en bladval van een boom op een waterkering leiden tot een open of fragmentarische grasbekleding.

Om risico's voor de waterveiligheid te verkleinen nemen waterkeringbeheerders preventieve maatregelen door bomen op de primaire waterkeringen te verwijderen. Het verwijderen van alle bomen op regionale waterkeringen is echter onmogelijk en onwenselijk aangezien ze bijdragen aan de biodiversiteit. Ook hecht de omgeving veel waarde aan de bomen. Waterkeringbeheerders met een te reguleren waterpeil ervaren bomen op de waterkeringen als een minder groot risico in vergelijking met waterkeringbeheerders met een variabel waterpeil. Daarbij is het op te merken dat bomen op waterkeringen een kleiner risico vormen als de waterkering overgedimensioneerd is.

5

REFERENTIES

AGV. (2022). Stormschade: hoogwater en omgewaaide bomen. Opgehaald van Amstel, Gooi en Vecht: <https://www.agv.nl/>

Nieuws/2022/februari/stormschade-in-ons-gebied-hoogwater-en-omgewaaide-bomen/

Frissel, J., & Huiskes, H. (2007). Schade aan waterkeringen door omgevallen. Wageningen: Alterra.

KNMI. (2022). Stormnamen 2022-2023. Opgehaald van Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut: <https://www.knmi.nl/overhet-knmi/nieuws/stormnamen-2022-2023>

Sharp, M.; Wallis, M.; Deniaud, F.; Hersch-Burdick, R.; et al. (2013). International Levee Handbook. Londen: CIRIA.

BIJLAGE 1 (PAGINA 12)

INVENTARISATIE STORMSCHADE DOOR BOMEN AAN WATERKERINGEN 2022 (KAART)

Kaart met de resultaten van de inventarisatie van stormschade door bomen aan waterkeringen. De kaart bevat informatie over de locatie van de ontwortelde en afgeknapte bomen, of het om een levende of dode boom gaat, om wat voor waterkering het gaat (primair of regionaal), of er schade is ontstaan aan de waterkering en of deze schade een risico had gevormd voor de waterveiligheid. De begeleidende tekstkaders bevatten dezelfde tekst als hoofdstuk 2, 3 en 4 van dit rapport.

Inventarisatie stormschade door bomen aan waterkeringen 2022

Aanleiding

Begin 2022 is Nederland geteisterd door een viertal stormen die gepaard gingen met extreem hoge windsnelheden (KNMI, 2022):

- Corrie (29 januari t/m 31 januari – windstoten boven de 110 km/uur)
- Dudley (14 februari – windstoten boven de 100 km/uur)
- Eunice (18 februari – windstoten boven de 130 km/uur)
- Franklin (20 februari – windstoten boven de 100 km/uur)

Uit voorgaande jaren waarin stormen met gelijkaardige windsnelheden optraden, weten we dat dergelijke windsnelheden tot het ontwortelen en afknappen van bomen kan leiden, ook op de Nederlandse waterkeringen.

Doel

Het programma Professionaliseren Instandhouden Waterkeringen (PIW) van de STOWA en Rijkswaterstaat WVL heeft een inventarisatie uitgevoerd met het doel om na te gaan of de stormen van het voorjaar van 2022 schade aan de waterkeringen hebben veroorzaakt als gevolg van ontwortelde of afgeknapt bomen. Daarbij ligt de nadruk op de vraag of de ontstane schade in het geval van een hoogwatersituatie een gevaar zou zijn voor de waterveiligheid. De resultaten van deze inventarisatie dragen bij aan het inzicht van de waterkeringbeheerder in Nederland over het risico van bomen op waterkeringen.

Methode

Als eerste stap is een inventarisatie uitgevoerd onder de waterschappen en de regionale diensten van Rijkswaterstaat. Hierbij gaven zij aan of de stormen van het voorjaar van 2022 hebben geleid tot schade aan de waterkeringen als gevolg van ontwortelde of afgeknapt bomen. In het geval van schade aan de waterkering hebben de waterkeringbeheerders met behulp van een invulformulier de eigenschappen, locatie en omvang van de schade doorgegeven. Op basis van deze input is met vijf waterschappen een verdiepend interview uitgevoerd om verder door te praten over de risico's, inspecties en het beheer van bomen op waterkeringen.

Scope

Waterkeringbeheerder is gevraagd naar bomen die zijn ontworteld of afgeknapt in de periode 29 januari t/m 20 februari 2022. De inventarisatie focust zich enkel op bomen op het waterstaatswerk of de beschermingszone van primaire en regionale waterkeringen. Bomen die zijn omgewaaid in het beheergebied van de waterkeringbeheerder die buiten deze afbakening vallen, zijn niet meegenomen in deze inventarisatie. De mogelijkheid bestaat dat de inventarisatie niet volledig is, omdat deze afhankelijk is van de input van de waterkeringbeheerders en in hoeverre de benodigde data is vastgelegd in de beheersystemen. Voor Rijkswaterstaat geldt dat zij voor het beheer en onderhoud van de bomen onderhoudsaannemers hebben. Het rapporteren van schades is veelal niet of beperkt ingeregeld.

Achtergrond

Uit een onderzoek van Alterra (2007) blijkt dat tijdens een zware storm (windkracht 10) op 18 januari 2007 in totaal 30 bomen op regionale keringen zijn ontworteld of afgeknapt wat tot geringe schade aan de waterkering heeft geleid. Dit onderzoek was uitgevoerd om te inventariseren of de beplanting op de waterkeringen de veiligheid van het achterliggende gebied niet in gevaar heeft gebracht. De aanwezigheid van bomen op waterkeringen kan de sterkte van de waterkeringen aantasten door de volgende gebeurtenissen als een direct gevolg van stormen met een hoge windsnelheid (International Levee Handbook, 2013):

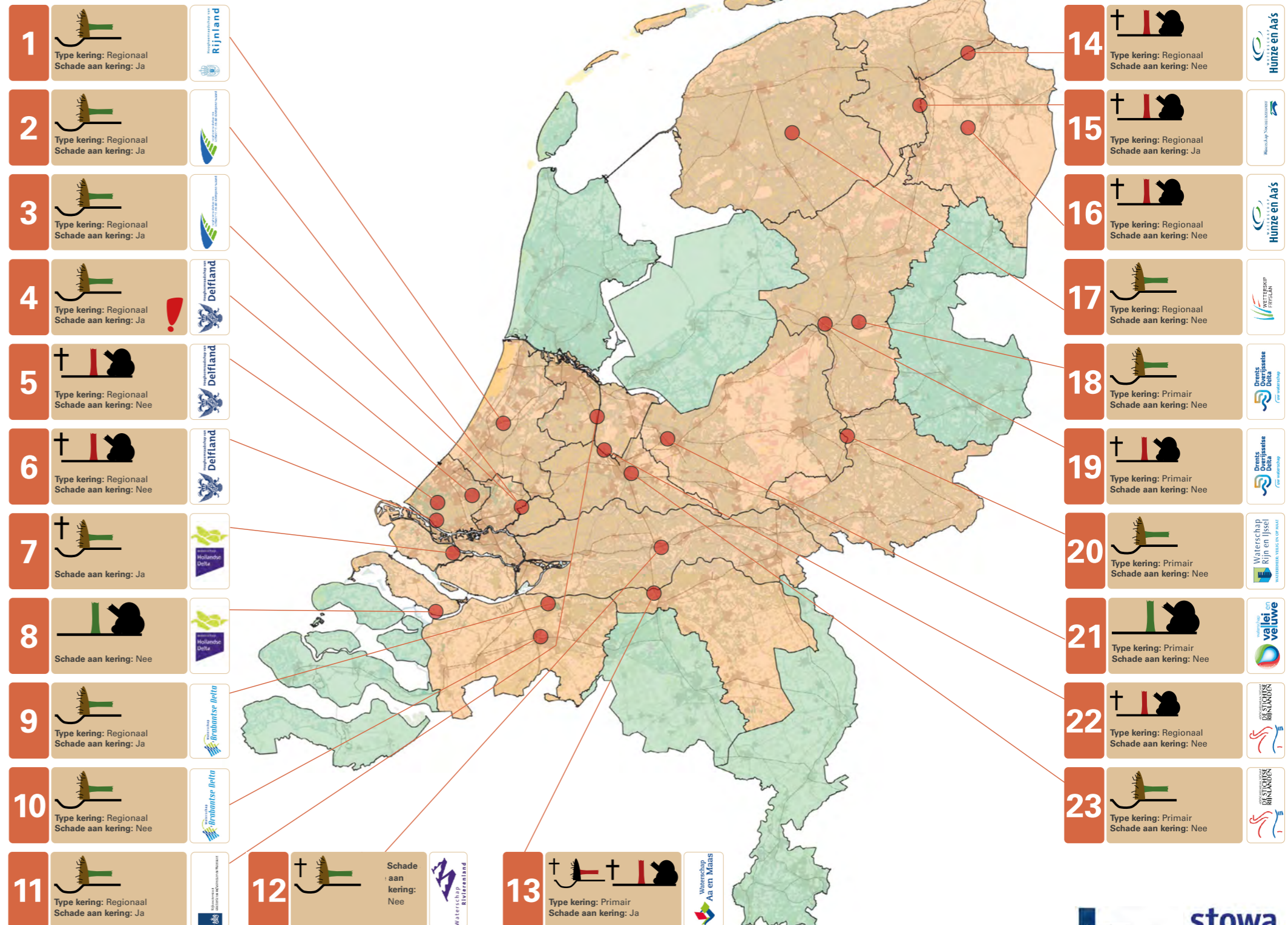
- Ontgrondingskuil, door het omwaaien van een boom
- Ontstaan van holten en gangen door afgestorven wortels na afknappen van een boom
- Overdracht van windkracht op het grondlichaam
- Schade aan de bekleding door afgeknapt takken/stammen

Conclusies

Bomen op waterkeringen kunnen een risico vormen voor de waterveiligheid. Bij het afknappen of ontgronden van een boom op een waterkering ontstaan er zwakke plekken. Daarnaast kan de schaduw en bladval van een boom op een waterkering leiden tot een open of fragmentarische grasbekleding. Om risico's voor de waterveiligheid te verkleinen nemen waterkeringbeheerders preventieve maatregelen door bomen op de primaire waterkeringen te verwijderen. Het verwijderen van alle bomen op regionale waterkeringen is echter onmogelijk en onwenselijk aangezien ze bijdragen aan de biodiversiteit. Ook hecht de omgeving veel waarde aan de bomen. Waterkeringbeheerders met een te reguleren waterpeil ervaren bomen op de waterkeringen als een minder groot risico in vergelijking met waterkeringbeheerders met een variabel waterpeil. Daarbij is het op te merken dat bomen op waterkeringen een kleiner risico vormen als de waterkering overgedimensioneerd is.

Legenda

- Locatie Stormschade
- Risico bij hoogwater
- Boom ontgrond (levend)
- Boom afgeknapt (levend)
- Boom ontgrond (dood)
- Boom afgeknapt (dood)
- Geen stormschade bekend
- Stormschade



Inventarisatie stormschade door bomen aan waterkeringen 2022

Hoe gevaarlijk zijn bomen op waterkeringen? Welke risico's vormen ze?

De meningen van de waterschappen over hoe gevaarlijk bomen op waterkeringen zijn verschillend. Enerzijds zorgen bomen op waterkeringen voor meerdere problemen. Als gevolg van bladval en schaduwwerking verslechtert de grasmat en worden plaagsoorten zoals bevers aangetrokken. Op veenkades treedt zetting op omdat de boom veel vocht onttrekt uit de bodem (Waterschap Drents Overijsselse Delta en Waterschap Vallei en Veluwe). Hoe gevaarlijk bomen op waterkeringen zijn is per locatie verschillend en afhankelijk van de invloed van een omgevallen of ontwortelde boom en de eventuele gevolgen daarvan voor het achterliggend gebied. Bomen op smalle waterkeringen met een kleine kruin en een steil binnen- en buitentalud vormen een risico. Ook kunnen leidingen (zoals gas- of waterleidingen) in waterkeringen het risico van een omgevallen boom vergroten (Wetterskip Fryslân). Los hout als gevolg van afknappen kan leiden tot stremming van het water waardoor elders gevaarlijke situaties zouden kunnen optreden (Hoogheemraadschap van Delfland). Anderzijds worden de risico's van bomen op waterkeringen laag ingeschat. Bomen zijn gemakkelijk visueel te inspecteren. Waar mogelijk worden bomen van waterkeringen verwijderd (bijvoorbeeld bij kadeverbeteringen) om risico's in de toekomst te voorkomen omdat boomwortels kadelekkages kunnen veroorzaken. Bomen op regionale keringen met een brede kruin leveren bij omwaaien zelden problemen op. In gebieden met een te reguleren waterpeil is het risico op overloop als een boom omwaait of ontworteld aanzienlijk kleiner dan in gebieden met een variabel waterpeil. Andere bedreigingen voor de waterkeringen, zoals muskusratten en de Amerikaanse rivierkreeft, worden als een groter risico ervaren dan bomen (Hoogheemraadschap van Rijnland).

Een omgewaaide boom, hoe kom je erachter en wat doe je ermee?

De waterschappen komen er op verschillende manieren achter als een boom omwaait of afknapt en de waterkering beschadigt. Vaak zijn het de eigen rayon- en watersysteembeheerders of inspecteurs die de schade constateren (Wetterskip Fryslân, Waterschap Drents Overijsselse Delta en Hoogheemraadschap Rijnland), maar het kan ook voorkomen dat waterkeringbeheerders middels een melding van omwonenden of voorbijgangers op de hoogte worden gesteld (Waterschap Vallei en Veluwe en Hoogheemraadschap van Delfland).

De waterschappen hebben grotendeels dezelfde methode om schade als gevolg van een ontwortelde of afgeknapte boom te repareren. Als de boom in eigendom is van het waterschap wordt de ontgrondingskuil opgevuld met klei en ingezaaid om de bekleding te herstellen. Hoe snel dit gebeurt, is afhankelijk van het type kering en de locatie (Waterschap Drents Overijsselse Delta). Mocht deze situatie zich voordoen tijdens hoogwater, dan monitort het waterschap extra op deze locatie (Wetterskip Fryslân). Als een boom in eigendom is van het waterschap en afknappen als gevolg van de storm, dan ruimen de waterschappen de losgekomen takken en stammen op om verdere schade aan de waterkering te voorkomen. De stomp wordt vervolgens gefreesd en verwijderd om te voorkomen dat deze gaat rotten, wat een gevaar vormt voor de sterkte van de waterkering. Als de boom in eigendom is van derden, dan schrijft het waterschap deze partij aan om zo snel mogelijk de boom af te voeren en de schade aan de waterkering te herstellen (Hoogheemraadschap van Delfland, Wetterskip Fryslân en Hoogheemraadschap van Rijnland). In sommige gevallen voert het waterschap deze werkzaamheden zelf uit in het kader van buitengewoon onderhoud (Wetterskip Fryslân). Vanuit de herplantplicht van de gemeente kan het zijn dat het waterschap een nieuwe boom terug moet plaatsen als deze verwijderd wordt. De nieuwe boom hoeft niet op dezelfde plek te worden teruggeplaatst.

Waren de omgewaaide bomen in een hoogwater situatie een probleem geweest?

Tijdens een hoogwatersituatie zijn de waterschappen met variabel waterpeil extra alert. Echter, worden tijdens een hoogwatersituatie de bomen niet extra geïnspecteerd (Wetterskip Fryslân, Waterschap Vallei en Veluwe, Waterschap Drents Overijsselse Delta). Wetterskip Fryslân ziet het als mogelijkheid in de toekomst extra inspecties uit te voeren op risicovolle bomen tijdens hoogwater op basis van het bomenprotocol.

Als er wordt waargenomen dat bomen een gevaar opleveren tijdens hoogwater, bijvoorbeeld als bomen op of bij de dijk beginnen te bewegen als gevolg van de wind en een verzadigde bodem, is het mogelijk om bomen om te zagen als noodmaatregel (Waterschap Drents Overijsselse Delta en Hoogheemraadschap van Rijnland).



Hoe worden bomen beheerd en beoordeeld?

Tijdens de voorjaarsinspectie lopen de waterschappen alle keringen af. Tijdens deze inspectie worden ook de bomen meegenomen (Wetterskip Fryslân, Hoogheemraadschap van Delfland, Hoogheemraadschap van Rijnland). Daarbij wordt gekeken naar de stabiliteit van de boom, de hoogte van de boom en het risico op windworp (Wetterskip Fryslân, Hoogheemraadschap van Rijnland). Daarnaast wordt er gekeken naar de vitaliteit van de boom en of er bijvoorbeeld schimmel of rotting optreedt (Waterschap Drents Overijsselse Delta). Bomen die een potentieel risico vormen voor de waterveiligheid worden gemeld (Hoogheemraadschap van Rijnland) en gemonitord, gesnoeid of verwijderd. Als de boom niet in eigendom is van het waterschap wordt de eigenaar van de boom aangeschreven met het verzoek om de boom te snoeien of te verwijderen (Waterschap Drents Overijsselse Delta, Hoogheemraadschap van Rijnland). Waterschap Vallei en Veluwe maakt gebruik van de Virtual Tree Assessment (VTA). Op basis van de VTA wordt de frequentie van inspecteren en onderhoud aangepast. Daarnaast worden bomen iedere twaalf jaar beoordeeld tijdens de beoordelingsronde van de regionale keringen (Hoogheemraadschap van Delfland, Hoogheemraadschap van Rijnland). Deze frequentie van beoordelen is voor bomen echter een vrij lange periode aangezien een boom in die tijd veel groeit (Hoogheemraadschap van Delfland). Bij twee regionale diensten van Rijkswaterstaat wordt gewerkt aan een vorm van vitaliteitsbeoordeling op basis van de VTA.

“Wetterskip Fryslân en Vallei en Veluwe werken aan risico gestuurd beheer van bomen. Zo werkt Wetterskip Fryslân aan een risicoanalyse voor de bomen op waterkeringen (bomenprotocol) waarmee ze de bomen in de toekomst beter kunnen monitoren aan de hand van een risicoprofiel. Vallei en Veluwe maakt samen met de Bomenwacht rapportages van bomen op de waterkeringen. Uit de rapportages volgt een risicoprofiel waar rekening mee wordt gehouden tijdens de VTA.”

Conclusie & aanbeveling

Bomen op waterkeringen kunnen een risico vormen voor de waterveiligheid. Bij het afknappen of ontgronden van een boom op een waterkering ontstaan er zwakke plekken die tijdens een hoogwatersituatie kunnen leiden tot het falen van de kering. Daarnaast kan de schaduw en bladval van een boom op een waterkering leiden tot een open of fragmentarische grasbekleding. Om dit te voorkomen, nemen waterkeringbeheerders preventieve maatregelen door bomen op de primaire waterkering te verwijderen. De waterkeringbeheerders zien echter in dat het verwijderen van alle bomen op regionale waterkeringen onmogelijk en onwenselijk is. De bomen dragen bij aan de biodiversiteit en de omgeving hecht veel waarde aan de bomen.

Om de risico's van bomen op dijken te beheersen voeren meerdere waterkeringbeheerders onder andere VTA-inspecties en jaarlijkse inspectierondes uit. Hierbij valt het op dat waterkeringbeheerders met een te reguleren waterpeil bomen op de waterkeringen als een minder groot risico ervaren in vergelijking met waterkeringbeheerders met een variabel waterpeil. Daarbij is het op te merken dat bomen op waterkeringen een kleiner risico vormen als de waterkering overgedimensioneerd is.

Het is aan te bevelen om alle bomen op waterkeringen in een beheerregister vast te leggen en voor elke boom een risicoprofiel gerelateerd aan waterveiligheid te bepalen. Met behulp van risicogestuurd beheer en onderhoud of assetmanagement kan het risico voor de waterveiligheid beheerst worden. Door bij het opstellen van het risicoprofiel rekening te houden met de maatgevende omstandigheden die gelden voor de waterkering bij de boom wordt het beter inzichtelijk welke bomen een risico vormen en onder welke omstandigheden. Het opstellen van een risicoprofiel sluit aan bij de activiteiten vanuit de Zorgplicht Primaire Waterkeringen, waarbij de waterkeringbeheerders op de hoogte zijn van de status van hun waterkeringen. Een aanvullende aanbeveling is om de afgeknapte en omgevallen bomen en de veroorzaakte schade aan de waterkering beter en nauwkeuriger vast te leggen. Het invulformulier dat is opgesteld door Alterra (2007) is hiervoor een bruikbaar formulier. De data kan nadat het is vastgelegd verwerkt worden in een beheerregister en worden gebruikt om de risicoprofielen aan te scherpen.

Referenties

- AGV. (2022). Stormschade: hoogwater en omgewaaide bomen. Opgehaald van Amstel, Gooi en Vecht: <https://www.agv.nl/nieuws/2022/februari/stormschade-in-ons-gebied-hoogwater-en-omgewaaide-bomen/>
- Frissel, J., & Huisjes, H. (2007). Schade aan waterkeringen door omgevallen. Wageningen: Alterra.
- KNMI. (2022). Stormnamen 2022-2023. Opgehaald van Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut: <https://www.knmi.nl/over-het-knmi/nieuws/stormnamen-2022-2023>
- Sharp, M.; Wallis, M.; Deniaud, F.; Hersch-Burdick, R.; et al. (2013). International Levee Handbook. Londen: CIRIA.

BIJLAGE 2

INVENTARISATIE STORMSCHADE DOOR BOMEN AAN WATERKERINGEN 2022 (PASPOORTEN)

Paspoorten met aanvullende informatie over de afgeknapte en ontwortelde bomen.

Hoogheemraadschap van Rijnland

Boomschade	Ja
Schade aan waterkering	Ja
Type waterkering	Regionaal
Omschrijving schade	Het betreft 3-5 stuks bomen in het beheergebied die ontworteld zijn tijdens deze stormen. Het heeft niet geleid tot een calamiteitsituatie.
Locatie schade	-
Boomsoort	-
Hoogte boom	-
Diameter boom	-
Leeftijd boom	-
Status boom	-
Beheerregime boom	-
Beschrijving schade waterkering	Beschadiging veelal aan talud / oeverlijn.
Herstelmaatregelen	Kadastraal eigenaar aangeschreven om boomresten te verwijderen en voor zover het schade betreft die onder dagelijks onderhoud vallen te herstellen.
Probleem met hoogwater?	Nee
Opmerkingen	Geen schade gehad die als bijzonder onderhoud door Rijnland is aangepakt.



Rijnland



Rijnland



Rijnland



Rijnland

Hoogheemraadschap Schieland en Krimpenerwaard

Boomschade	Ja
Schade aan waterkering	Ja
Type waterkering	Regionaal/polderkade
Omschrijving schade	Buitentalud overkant water niet de knotwilgen.
Locatie schade	Buitentalud
Boomsoort	Treurwilg
Hoogte boom	Circa 15 meter
Diameter boom	30 cm
Leeftijd boom	-
Status boom	Gezond
Beheerregime boom	Geen
Beschrijving schade waterkering	Boom was deels omgegaan waardoor er lichte schade ontstond aan het buitentalud. Grondsoort is 30 cm klei met veen.
Herstelmaatregelen	Boom gekapt en talud hersteld.
Probleem met hoogwater?	-
Opmerkingen	-



Hoogheemraadschap Schieland en Krimpenerwaard

Boomschade	Ja
Schade aan waterkering	Ja
Type waterkering	Regionaal
Omschrijving schade	Buitentalud overkant water niet de knotwilgen.
Locatie schade	Binnentalud langs een weg.
Boomsort	Populier
Hoogte boom	20 meter
Diameter boom	50 cm
Leeftijd boom	30 jaar (schatting)
Status boom	Gezond
Beheerregime boom	Geen
Beschrijving schade waterkering	Boom is volledig omgewaaid. De schade aan de kering is redelijk. Het ging om een waterkering met weg waardoor er een robuust profiel aanwezig is. Het profiel voldoet ruim aan het minimale legger profiel.
Herstelmaatregelen	Bomen zijn verwijderd en gaten zijn opgevuld.
Probleem met hoogwater?	-
Opmerkingen	Wortels zijn afgekapt door graafwerkzaamheden.



Schieland en Krimpenerwaard

Hoogheemraadschap van Delfland

Boomschade	Ja
Schade aan waterkering	Ja
Type waterkering	Regionaal
Omschrijving schade	Op locatie zijn één of meerdere bomen omgewaaid/ ontworteld.
Locatie schade	Middelweg Delft
Boomsoort	Populier (Canadees?)
Hoogte boom	15-20 meter
Diameter boom	50-100 cm
Leeftijd boom	-
Status boom	-
Beheerregime boom	-
Beschrijving schade waterkering	Schade aan binnentalud met ontgrondingskuil van ongeveer 1 meter diepte en een diameter van 2 meter. Deuk in de kruin van 30-50 centimeter.
Herstelmaatregelen	Boom is verwijderd door de grondeigenaar en buitentalud is hersteld.
Probleem met hoogwater?	In geval van hoogwater was het water hier over de dijk heen gelopen de polder in. Dit zou met zandzakken wel opgelost kunnen worden.
Opmerkingen	-



Delfland



Delfland



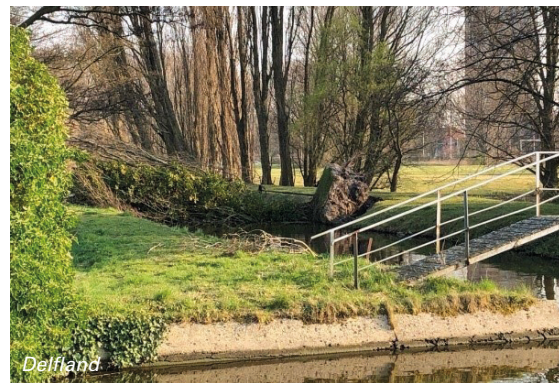
Delfland



Delfland

Hoogheemraadschap van Delfland

Boomschade	Ja
Schade aan waterkering	Ja
Type waterkering	Regionaal
Omschrijving schade	Op locatie zijn meerdere bomen omgewaaid/ontworteld.
Locatie schade	DSM Delft
Boomsort	Populier (Canadees?)
Hoogte boom	10-15 meter
Diameter boom	50-100 cm
Leeftijd boom	-
Status boom	-
Beheerregime boom	-
Beschrijving schade waterkering	Schade aan buitentalud met ontgrondingskuil van ongeveer 1 meter diep en diameter 3 meter. Waterkering is een kleikade op kleiige ondergrond.
Herstelmaatregelen	Boom is verwijderd door de grondeigenaar en het buitentalud is hersteld.
Probleem met hoogwater?	Dit had waarschijnlijk alleen tot extra oeverafslag geleid, niet tot een overstroming.
Opmerkingen	-



Hoogheemraadschap van Delfland

Boomschade	Ja
Schade aan waterkering	Nee
Type waterkering	Regionaal
Omschrijving schade	Op locatie zijn één of meerdere bomen omgewaaaid/ ontworteld.
Locatie schade	Korte buurt Maassluis/Maasland
Boomsoort	Populier
Hoogte boom	10-15 meter
Diameter boom	50-100 cm
Leeftijd boom	-
Status boom	Ziek
Beheerregime boom	Eigendom bij derden, VTA uitgevoerd in verband met gepland kadeonderhoud.
Beschrijving schade waterkering	Geen schade aan de waterkering (geen ontgrondingskuil).
Herstelmaatregelen	Boom is verwijderd door de aannemer in opdracht van Delfland.
Probleem met hoogwater?	Nee
Opmerkingen	-



Delfland



Delfland



Delfland



Delfland

Waterschap Hollandse Delta

Boomschade	Ja
Schade aan waterkering	Nee
Type waterkering	Primair
Omschrijving schade	Twee bomen omgewaaid.
Locatie schade	Voorne Sluis op Voorne Putten.
Boomsort	Essen
Hoogte boom	11 meter
Diameter boom	40 cm
Leeftijd boom	23 jaar
Status boom	Deels afgestorven door essentaksterfte.
Beheerregime boom	-
Beschrijving schade waterkering	Geen schade aan waterkering.
Herstelmaatregelen	Essen zijn met wortel en al opgeruimd, gaten zijn opgevuld met dijkklei.
Probleem met hoogwater?	-
Opmerkingen	-



Hollandse Delta

Waterschap Hollandse Delta

Boomschade	Ja
Schade aan waterkering	Nee
Type waterkering	Primair
Omschrijving schade	Kapotgewaaide/afgebroken bomen
Locatie schade	Goeree-Overflakkee
Boomsort	Populier
Hoogte boom	24 meter
Diameter boom	50 - 100 cm
Leeftijd boom	62 jaar
Status boom	-
Beheerregime boom	Onbekend
Beschrijving schade waterkering	Geen schade aan waterkering.
Herstelmaatregelen	Populieren zijn gerooid en de stobben staan er nog. Deze worden in de loop van het jaar gefreesd en de gaten worden gevuld met dijkkenlei.
Probleem met hoogwater?	-
Opmerkingen	-



Hollandse Delta



Hollandse Delta

Waterschap Brabantse Delta

Boomschade	Ja
Schade aan waterkering	Ja (2) en Nee (1)
Type waterkering	Regionaal
Omschrijving schade	3 omgewaaide bomen.
Locatie schade	Waalwijk Drongelens kanaal.
Boomsort	-
Hoogte boom	-
Diameter boom	-
Leeftijd boom	-
Status boom	Redelijk (2) en dood (1)
Beheerregime boom	-
Beschrijving schade waterkering	Kruin (2) en voorland (1)
Herstelmaatregelen	Weggehaald en gat gedicht. Voor 1 boom is de stronk op een later tijdstip verwijderd.
Probleem met hoogwater?	Ja, het kon gaan drijven (2).
Opmerkingen	Schades zijn gebeurd op regionale keringen waar best veel achterstallig onderhoud was. Deze keringen heeft het waterschap sinds 1 januari 2021 in onderhoud gekregen van RWS. De officiële overdracht moet nog plaatsvinden.



Brabantse Delta



Brabantse Delta



Brabantse Delta

Waterschap Brabantse Delta

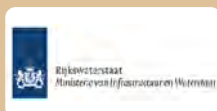
Boomschade	Ja
Schade aan waterkering	Nee
Type waterkering	Regionaal
Omschrijving schade	1 omgewaaide boom.
Locatie schade	Breda B100
Boomsort	-
Hoogte boom	-
Diameter boom	-
Leeftijd boom	-
Status boom	Redelijk
Beheerregime boom	-
Beschrijving schade waterkering	Achterland
Herstelmaatregelen	Weggehaald en gat gedicht.
Probleem met hoogwater?	Nee
Opmerkingen	Schades zijn gebeurd op regionale keringen waar best veel achterstallig onderhoud was. Deze keringen heeft het waterschap sinds 1 januari 2021 in onderhoud gekregen van RWS. De officiële overdracht moet nog plaatsvinden.



Brabantse Delta

Rijkswaterstaat Midden-Nederland

Boomschade	Ja
Schade aan waterkering	Ja
Type waterkering	Regionaal
Omschrijving schade	Grove inschatting is dat er één boom met kleine ontgrondingskuil en twee bomen zijn afgeknapt. Er zijn meerdere bomen met afgebroken takken.
Locatie schade	Amsterdam Rijnkanaal
Boomsoort	-
Hoogte boom	-
Diameter boom	-
Leeftijd boom	-
Status boom	-
Beheerregime boom	-
Beschrijving schade waterkering	Kleine ontgrondingskuil van één boom.
Herstelmaatregelen	De onderhoudsaannemer heeft vrijwel alles hersteld/ verwijderd binnen een week (gedeeltelijk tussen de stormen in).
Probleem met hoogwater?	-
Opmerkingen	-

**Waterschap Rivierenland**

Boomschade	Ja
Schade aan waterkering	Nee
Type waterkering	-
Omschrijving schade	Enkele bomen die bij de dijkversterking waren gespaard, zijn na enkele jaren omgevallen. In een aantal gevallen nabij een verticale constructie die was geplaatst.
Locatie schade	-
Boomsoort	-
Hoogte boom	-
Diameter boom	-
Leeftijd boom	-
Status boom	-
Beheerregime boom	-
Beschrijving schade waterkering	-
Herstelmaatregelen	-
Probleem met hoogwater?	-
Opmerkingen	Zonder nader onderzoek te hebben uitgevoerd denken we dat verandering in de freatische lijn de oorzaak is geweest van verslechtering van de wortels en misschien de sterkte van de bodem rond de standplaats.



Waterschap Aa en Maas

Boomschade	Ja
Schade aan waterkering	Ja
Type waterkering	Primair
Omschrijving schade	Een boom is op de stamvoet omgeknakt en bij een andere boom hebben de wortels losgelaten. Er is alleen een minimale ontgrondingskuil.
Locatie schade	Treurenburg 's-Hertogenbosch
Boomsort	Populus canadensis
Hoogte boom	30 meter
Diameter boom	1 meter
Leeftijd boom	25-45 jaar
Status boom	Beschadigd
Beheerregime boom	1x per 3 jaar VTA (2019 was laatste keer).
Beschrijving schade waterkering	Diepte en diameter ontgrondingskuil 1.5 meter x 1.5 meter x 50 cm. De waterkering heeft een klei afdeklaag 60 cm. Onderlaag is onbekend.
Herstelmaatregelen	Wortels weggefreed (1 meter x 1 meter x 0.5 meter) en gat aangevuld met klei.
Probleem met hoogwater?	Nee, kruin is ruim boven hoogwaterniveau en het was niet in een talud.
Opmerkingen	-



Aa en Maas



Aa en Maas



Aa en Maas

Waterschap Hunze en Aa's

Boomschade	Ja
Schade aan waterkering	Nee
Type waterkering	Regionaal
Omschrijving schade	Boomopslag tegen binnentalud gevallen van kering Eemskanaal. Uiteindelijk geringe schade aan de grasbekleding van de dijk.
Locatie schade	Eemskanaal, t.h.v. Bloemhofbrug Overschild
Boomsoort	-
Hoogte boom	-
Diameter boom	-
Leeftijd boom	-
Status boom	Matig
Beheerregime boom	Geen onderhoud. De bomen staan op percelen van twee natuurterreinbeheerders.
Beschrijving schade waterkering	Geen schade aan de waterkering.
Herstelmaatregelen	Bomen opgeruimd.
Probleem met hoogwater?	Er was er sprake van hoogwater. Situatie was beheersbaar.
Opmerkingen	Er zijn geen gedetailleerde gegevens over stormschade door bomen. Bomen stonden op aangrenzende percelen van andere terreinbeheerders. Deze hebben wij aangesproken en gevraagd de bomen op korte termijn te verwijderen.



Hunze en Aa's

Waterschap Noorderzijlvest

Boomschade	Ja
Schade aan waterkering	Ja
Type waterkering	Regionaal
Omschrijving schade	De boom is omgewaaid van de regionale kering af, hij stond in het buitentalud. De boom is ontworteld en deels afgeknapt.
Locatie schade	Hoornsedijk haren
Boomsoort	Els
Hoogte boom	10 meter +
Diameter boom	40 cm
Leeftijd boom	-
Status boom	Gezond
Beheerregime boom	Periodiek snoeien
Beschrijving schade waterkering	In het buitentalud is een vrij grote ontgrondingskuil ontstaan met een diepte van circa 1,5 meter en een breedte van circa 4 meter.
Herstelmaatregelen	Boom is verwijderd en tevens zijn nog enkele bomen preventief verwijderd.
Probleem met hoogwater?	Nee
Opmerkingen	Het was tijdens een hoog water periode, de schade is onder controle gebleven .



Waterschap Hunze en Aa's

Boomschade	Ja
Schade aan waterkering	Nee
Type waterkering	Regionaal
Omschrijving schade	Boomopslag op binnentalud kering Hunze. Is combinatie van graafschade door bever en slechte bereikbaarheid vanwege boomopslag op het binnentalud.
Locatie schade	Hunze bij Spijkerboor
Boomsoort	-
Hoogte boom	-
Diameter boom	-
Leeftijd boom	-
Status boom	Matig tot slecht
Beheerregime boom	Geen onderhoud. De bomen staan op percelen van twee natuurterreinbeheerders.
Beschrijving schade waterkering	Geen schade door omgevallen bomen, maar wel graafschade door bevers.
Herstelmaatregelen	Er is een noodmaatregel getroffen met een kwelscherm en zandzakken. Voor het herstel: aanvullen met grond en herprofileren.
Probleem met hoogwater?	Er was er sprake van hoogwater. Situatie was beheersbaar.
Opmerkingen	Er zijn geen gedetailleerde gegevens over stormschade door bomen. Bomen stonden op aangrenzende percelen van andere terreinbeheerders. Deze hebben wij aangesproken en gevraagd de bomen op korte termijn te verwijderen.



Hunze en Aa's

Waterschap Friesland

Boomschade	Ja
Schade aan waterkering	Nee
Type waterkering	Regionaal
Omschrijving schade	Boomopslag tegen binnentalud gevallen van kering Eemskanaal. Uiteindelijk geringe schade aan de grasbekleding van de dijk.
Locatie schade	Eemskanaal, t.h.v. Bloemhofbrug Overschild
Boomsort	-
Hoogte boom	-
Diameter boom	-
Leeftijd boom	-
Status boom	Matig
Beheerregime boom	Geen onderhoud. De bomen staan op percelen van twee natuurterreinbeheerders.
Beschrijving schade waterkering	Geen schade aan de waterkering.
Herstelmaatregelen	Bomen opgeruimd.
Probleem met hoogwater?	Er was er sprake van hoogwater. Situatie was beheersbaar.
Opmerkingen	Er zijn geen gedetailleerde gegevens over stormschade door bomen. Bomen stonden op aangrenzende percelen van andere terreinbeheerders. Deze hebben wij aangesproken en gevraagd de bomen op korte termijn te verwijderen.



Waterschap Drents Overijsselse Delta

Boomschade	Ja
Schade aan waterkering	Nee
Type waterkering	Primair
Omschrijving schade	1 ontwortelde boom.

Locatie schade Ruitenborghstraat 103 Dalfsen.

Boomsort	Amerikaanse vogelkers
Hoogte boom	9 meter
Diameter boom	35 cm
Leeftijd boom	Geschat 35 jaar
Status boom	Onbekend
Beheerregime boom	N.v.t.
Beschrijving schade waterkering	Boom is in het buitentalud in een bosperceel op waterkering gevallen maar heeft hier geen schade veroorzaakt. Van de eik ernaast is de kop eruit gewaaid. Er is geen schade aan de waterkering.

De schade als gevolg ontgrondingskuil wortelstelsel heeft een diameter 1 meter en een diepte van 0,40 meter.

Herstelmaatregelen	Geen maatregelen noodzakelijk.
Probleem met hoogwater?	Nee. Verwachting is dat er bij hoogwatersituatie de schade niet tot problemen had geleid. Betreft een zandkering zonder afdeklaag van klei.

Opmerkingen	Afdeklaag en onderlaag bestaat uit zand. Een gedeelte van buitentalud maakt onderdeel uit van bosperceel
-------------	--



Drents Overijsselse Delta



Drents Overijsselse Delta



Drents Overijsselse Delta



Drents Overijsselse Delta

Waterschap Drents Overijsselse Delta

Boomschade	Ja
Schade aan waterkering	Nee
Type waterkering	Primair
Omschrijving schade	1 afgeknapte boom.
Locatie schade	Van Leeuwenhoeklaan 17 Zwolle.
Boomsort	Veld esdoorn
Hoogte boom	12 meter
Diameter boom	50cm
Leeftijd boom	Geschat 45 jaar
Status boom	Aangetast, bij voet van boom is stam hol
Beheerregime boom	N.v.t.
Beschrijving schade waterkering	Geen schade aan waterkering. Boom is op het voorland gevallen en heeft geen schade veroorzaakt.
Herstelmaatregelen	Geen maatregelen noodzakelijk.
Probleem met hoogwater?	Nee. Verwachting is dat er bij hoogwatersituatie de schade niet tot problemen had geleid. Geen herstel noodzakelijk.
Opmerkingen	

Dikte en grondsoort waterkering is zand voor afdeklaag en onderlaag.



PASPOORT
20**Waterschap Rijn en IJssel**

Boomschade	Ja
Schade aan waterkering	Ja
Type waterkering	Primair
Omschrijving schade	Boom ontworteld
Locatie schade	Dijkkring 50
Boomsoort	-
Hoogte boom	-
Diameter boom	-
Leeftijd boom	-
Status boom	-
Beheerregime boom	-
Beschrijving schade waterkering	Boom stond in de binnenteen van een waterkering en de schade beperkte zich tot een ontgrondingskuil buiten de kernzone, die eenvoudig kon worden hersteld.
Herstelmaatregelen	-
Probleem met hoogwater?	-
Opmerkingen	In het verleden (na de vorige toetsing) heeft het waterschap alle risicovolle bomen die in de toetsing als gevaarlijk naar voren kwamen (windworpgevoelig) verwijderd.

PASPOORT
21**Waterschap Vallei en Veluwe**

Boomschade	Ja
Schade aan waterkering	Ja
Type waterkering	Primair
Omschrijving schade	1 boom is afgeknapt. De kruin is eruit gewaaid.
Locatie schade	Grebbeliniedijk bij Amersfoort.
Boomsoort	Populier
Hoogte boom	25 meter
Diameter boom	>100 cm
Leeftijd boom	60 jaar
Status boom	Gezond
Beheerregime boom	VTA wordt jaarlijks uitgevoerd in verband met fietspad op de dijk.
Beschrijving schade waterkering	Lichte schade aan de grasmat op de binnenberm van de waterkering. Geen ontgrondingskuil. De dijk is opgebouwd uit een zandlichaam afgedekt met een Cat3 klei van 0.80 tot 1.2 meter Hout opgeruimd en de kuilen zijn aangevuld met bijpassende klei. Vervolgens weer ingezaaid.
Herstelmaatregelen	
Probleem met hoogwater?	Nee. Geen problemen, de dijk is hoog genoeg, daardoor gering overslagdebiet.
Opmerkingen	-



Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden

Boomschade	Ja
Schade aan waterkering	Nee
Type waterkering	Regionaal
Omschrijving schade	Een paar kleinere bomen zijn omgevallen langs de Leidsche Rijn in Utrecht.
Locatie schade	Leidsche Rijn
Boomsoort	-
Hoogte boom	-
Diameter boom	-
Leeftijd boom	-
Status boom	-
Beheerregime boom	-
Beschrijving schade waterkering	Geen significante schade.
Herstelmaatregelen	-
Probleem met hoogwater?	-
Opmerkingen	Bij Hekendorp bij de Hollandsche IJssel aan de noordzijde is een boom preventief verwijderd. Deze boom werd bij de toetsing al als onveilig bestempeld, ving te veel wind tijdens de storm en er was tevens een lekkage op deze plek. Daarnaast is er bij de Grecht een boom weggehaald voor de veiligheid en waterveiligheid.

**Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden**

Boomschade	Ja
Schade aan waterkering	Nee
Type waterkering	Primair
Omschrijving schade	Een grote boom is omgewaaid en heeft een flinke kuil achtergelaten, maar dit was op voldoende afstand van de dijk. Er zijn her en der dus wat schades ontstaan, maar niets significant. Dat wil zeggen, geen grote ontgrondingskuilen op de dijk met een eventuele lekkage die daarmee gepaard kan gaan.
Locatie schade	Lekdijk
Boomsoort	-
Hoogte boom	-
Diameter boom	-
Leeftijd boom	-
Status boom	-
Beheerregime boom	-
Beschrijving schade waterkering	Geen significante schade
Herstelmaatregelen	-
Probleem met hoogwater?	-
Opmerkingen	Bij Hekendorp bij de Hollandsche IJssel aan de noordzijde is een boom preventief verwijderd. Deze boom werd bij de toetsing al als onveilig bestempeld, ving te veel wind tijdens de storm en er was tevens een lekkage op deze plek. Daarnaast is er bij de Grecht een boom weggehaald voor de veiligheid en waterveiligheid.

