

Omgaan met onzekerheden binnen het Wettelijk Beoordelings- instrumentarium 2017

In het Wettelijk Beoordelingsinstrumentarium 2017 (WBI 2017) zullen primaire waterkeringen op de overstromingskans beoordeeld gaan worden. De overstromingskans hangt af van een groot aantal factoren zoals wind, neerslag, en getij. In het ideale geval kun je de waarde van alle factoren nauwkeurig bepalen en vervolgens de overstromingskans berekenen. In de praktijk zal er echter altijd sprake zijn van onzekerheden en zullen deze dan ook explicieter in het WBI 2017 worden meegenomen.

Onzekerheden in het dagelijks leven:

voor een sollicitatie plan je je reistijd ruimer dan voor een dagelijkse boodschap en een bank zal meer rente op een lening vragen wanneer de kans op niet-terugbetalen hoog lijkt.

Voorgaande toetsronden

Rekening houden met onzekerheden is niet nieuw. In vorige toetsronden werd er met onzekerheden rekening gehouden door vooral aan de sterktekant 'verborgen veiligheids' in te bouwen in de toetsregels. Zo werden modellen vaak gekalibreerd op relatief "ongunstige" metingen, onzekerheden aan de belastingkant in de regel bewust niet meegenomen en de onzekerheden aan de sterktekant in de regel ondervangen met conservatieve aannames en/of toeslagen. In hoeverre de toegepaste toeslagen in balans zijn met de effecten van onzekerheden is moeilijk te zeggen zolang onzekerheden niet expliciet zijn gemaakt.

Typen onzekerheden

Wellicht het belangrijkste onderdeel van de technische beoordeling van een waterkering is het bepalen van de kans dat de kering faalt, ofwel de kans dat de belasting groter is dan de sterkte van de kering. Om dat te bepalen zijn modellen ontwikkeld waarmee kansen op belastingen en sterkte van de kering bepaald kunnen worden. Er zijn verschillende typen onzekerheden die van invloed zijn op de faalkans (figuur 1):

- Inherente onzekerheid of natuurlijke variabiliteit
- Kennisonzekerheid (Statistische en model-onzekerheden)
- 'Exogene' onzekerheden

Nieuw en wellicht onwennig is dat verschillende typen onzekerheden nu samen genoemd worden. Doordat we in het WBI 2017 op basis van overstromingskansen gaan beoordelen, kunnen alle onzekerheden op een consistente wijze worden meegewogen. Ze kunnen op gelijke wijze worden behandeld in een faalkansberekening.

Inherente onzekerheid of natuurlijke variabiliteit

De belasting en sterkte van de waterkering zijn beide afhankelijk van een aantal onzekere variabelen en zijn dus zelf inherent onzeker. Dit is het eerste type onzekerheid: inherente onzekerheid of natuurlijke variabiliteit, meestal beschreven met een kansverdeling. De kans op windkracht 12 is bijvoorbeeld grofweg eens per eeuw.

Kennisonzekerheid

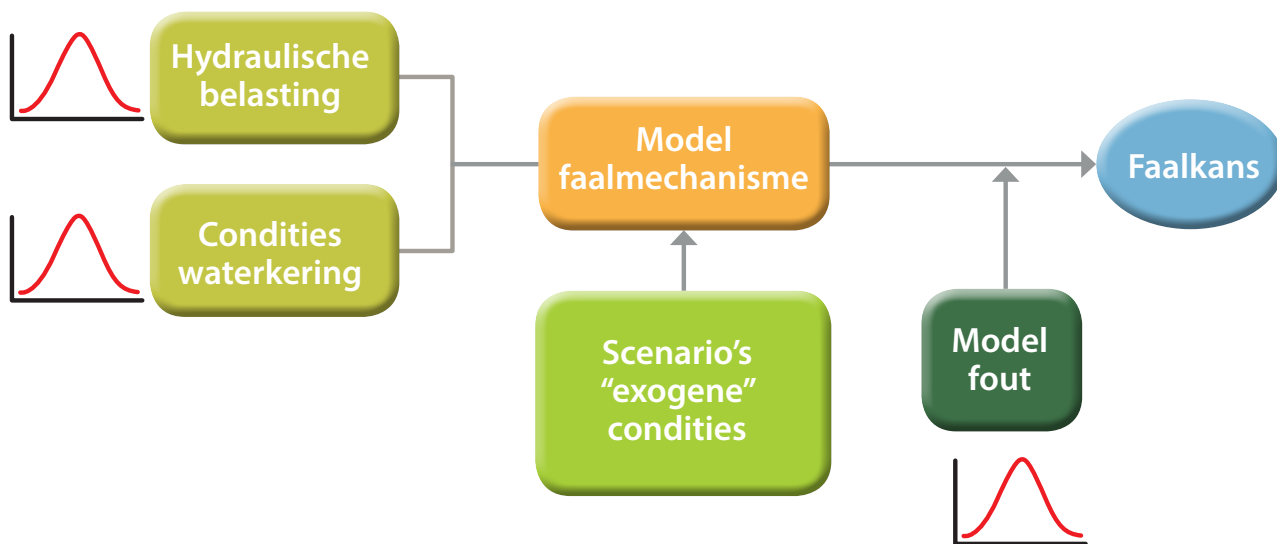
Een tweede type onzekerheid is kennisonzekerheid die wordt onderverdeeld in statistische en modelonzekerheden. Statistische onzekerheid ontstaat wanneer we iets willen zeggen over extremen die veel extremer of zeldzamer zijn dan wat we gemeten hebben. Modelonzekerheid is onvermijdelijk omdat modellen nodig zijn om de belasting en sterkte te voorspellen, waarmee extra onzekerheid wordt geïntroduceerd (geen model is immers perfect).

'Exogene' onzekerheden

Een laatste bron van onzekerheden betreft "exogene" condities die de faalkans van de waterkering kunnen beïnvloeden. Dit betreft bijvoorbeeld de opbouw van de ondergrond, of de waterspanning in de kering (de laatste is "exogeen" in de zin dat deze wordt opgebouwd buiten de hoogwaterperiode). Deze exogene condities zijn een extra bron van onzekerheid en worden, mits relevant geacht, gevat in scenario's met elk hun kans van voorkomen.

Voorbeeld kennisonzekerheid:

Wat is bijvoorbeeld de kans op een gemiddelde decembertemperatuur van 9,6 graden als de 10 warmste decembermaanden in de eeuw vooraf slechts 5,7 tot 7,3 graden waren. En hoe verandert die kans nu december 2015 inderdaad 9,6 graden warm bleek?



Figuur 1 Onzekerheden (groene vlakken) die van invloed zijn op de faalkans.

Er wordt een overzichtsrappport beschikbaar gesteld waar in staat beschreven hoe onzekerheden worden gekwantificeerd en verwerkt in de overstromingskansberekening.

Probabilistisch en semi-probabilistisch beoordelen

De ambitie van het WBI 2017 is om volledig probabilistisch te gaan beoordelen. De bepaling van de totale faalkans verloopt in een paar stappen. Stap 1 is alle mogelijke gebeurtenissen vast te stellen die tot falen van de dijk leiden, stap 2 is vervolgens om van deze gebeurtenissen de kans te bepalen. Stap 3: de som van al die kansen is de kans op falen/overstroming. Het bepalen van de overstromingskans gebeurt in essentie door alle denkbare combinaties van belasting en sterkte van een kering of onderdeel ervan een kans toe te kennen, en al die kansen te combineren. Zaken die daarbij meewegen zijn de vraag hoe groot de kans op een zekere referentiewaterstand is, de vertaling en vertalingonzekerheid van die referentiewaterstand naar een belasting ter plekke van (een onderdeel van) de kering, en de sterkte en sterkteonzekerheid van het zojuist genoemde (onderdeel van) de kering. De gegevens voer je uiteindelijk in, in de software Ringtoets (naam gaat nog veranderen) en bijbehorende hulp-programma's, en de software doet de rekensom.

Van semi-probabilistisch naar probabilistisch

De overstap naar het probabilistisch beoordelen zal in 2017 niet meteen volledig probabilistisch gebeuren. Geleidelijk aan zal er steeds meer probabilistisch beoordeeld gaan worden. Hoe dit zal gebeuren wordt in het Overzichtsrappport dat wordt vrijgegeven uitgelegd. Tot we zo ver zijn, zal er nog veel semi-probabilistisch beoordeeld worden. Naast de karakteristieke waarden wordt via slim gekozen aanvullende veiligheidsfactoren geborgd dat de semi-probabilistische regels iets veiliger zijn dan de volledig probabilistische beoordeling, zonder daarmee onnodig veel uit de pas te lopen.

Overeenkomsten probabilistisch en semi-probabilistisch beoordelen

- Je gebruikt hetzelfde faalmechanismemodel
- Je rekent met dezelfde kansberekeningen van de belastingen en sterkte-eigenschappen
- De norm voor het traject is dezelfde

Verschillen probabilistisch en semi-probabilistisch beoordelen

Onderdeel	Probabilistisch	Semi-probabilistisch
Invoer	Kansverdelingen	Karakteristieke waarden
Uitvoer	Faalkans	'Voldoet (niet)'
Faalkansbegroting	Vrij	'Vast' (vooraf te kiezen)

Probabilistisch beoordelen is complexer, maar vraagt niet om meer gegevens. Karakteristieke waarden worden afgeleid uit kansverdelingen waardoor in principe dezelfde data nodig zijn voor een probabilistische of semi-probabilistische beoordeling. De invoer is hetzelfde, de uitvoer vraagt andere expertise.

Definities

Probabilistisch (probability)

Alle mogelijk denkbare gebeurtenissen die tot falen van de kering kunnen leiden worden meegenomen. De totale faalkans van de kering is dan gelijk aan het totaal van de kansen van alle faalgebeurtenissen.

Semi-probabilistisch

Er wordt gecontroleerd of karakteristieke waarden, die al eerder zijn bepaald, van de sterkte voldoende zijn om een karakteristieke belasting vanuit het watersysteem te kunnen keren.

Deltares

Enabling Delta Life



Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Milieu

Contact

**Omgaan met onzekerheden binnen het Wettelijk
Beoordelingsinstrumentarium 2017**

www.helpdeskwater.nl/wbi2017

Voor vragen kunt u terecht op de Helpdesk Water

www.helpdeskwater.nl/wbi2017/vragen

tel: 088-7977102