

## FACTSHEET

Aan : Kennisplatform  
Van : Alfons Smale, Rob Delhez  
Review : Robert Vos  
Kopie aan : KPR  
Datum : 6 juni 2016  
Versie : 1  
Onderwerp : Bepaling (hoogfrequente) HR voor betrouwbaarheid sluiten

**Kennisplatform  
Risicobenadering**  
Zuidersluis 1  
3439 LA Nieuwegein  
Postbus 2232  
3500 GE Utrecht  
[kpr@rws.nl](mailto:kpr@rws.nl)

### 1. Inleiding

Onderdeel van het toetsen/ontwerpen van kunstwerken is het vaststellen van de betrouwbaarheid sluiting. Hierbij wordt (onder andere) gekeken naar de kans van optreden van waterstanden welke (bij niet sluiten) leiden tot fatale overstroming van het achterland: het zogenaamde OKP. Voor deze beoordeling/dit ontwerpaspect is dan ook statistiek van de waterstanden aan de buitenzijde van het kunstwerk benodigd: hoe vaak wordt het OKP overschreden?

Voor sommige typen kunstwerken (uitlaatwerken poldergemalen e.d.) geldt dat het regelmatig voorkomt dat het OKP frequent wordt overschreden (vaker dan eens in de 5 tot 10 jaar en soms zelfs dagelijks). Voor deze hoogfrequente waterstanden zijn vaak ook lokaal meetgegevens beschikbaar. Hieruit volgt dan snel de hypothese dat het eenvoudiger (en nauwkeuriger) is om statistiek van lokale waterstanden te gebruiken voor bepaling van OKP in plaats van statistiek van Hydra-modellen. Temeer omdat Hydra-modellen niet in staat zijn om waterstandsstatistiek met een herhalingsstijd van minder dan 1-10 keer per jaar te bepalen.

De voorliggende vragen zijn nu:

1. Welke van de twee bronnen van waterstanden (lokale meetgegevens of hydra-modellen) wordt geprefereerd voor bepaling betrouwbaarheid sluiten?
2. Dient de in het OI2014 voorgeschreven onzekerheidstoeslag op de waterstand ook toegepast te worden op deze waterstanden?

Dit memo geeft in generieke zin antwoord op de bovenstaande vragen. Het is denkbaar dat dit generieke antwoord niet altijd toepasbaar is. In die gevallen wordt geadviseerd contact op te nemen met het Kennis Platform Risicobenadering (KPR).

### 2. Advies

*Vraag 1: Welke van deze twee wordt geprefereerd voor bepaling betrouwbaarheid sluiten?*

In de basis wordt de voorkeur gegeven aan statistiek van lokaal gemeten waterstanden omdat de statistiek volgend uit de Hydra-modellen op basis van doorvertaling van statistiek op een andere locatie of een andere grootheid tot stand komt. In de basis wordt dan ook geadviseerd om statistiek op basis van lokale waterstanden te gebruiken voor toetsing/ontwerp betrouwbaarheid sluiten.

Er zijn wel twee belangrijke randvoorwaarden aan het gebruik van de lokale waterstand zoals hierboven beschreven:

- De meetreeks dient representatief te zijn voor de situatie waarvoor ontworpen wordt:
  - De benodigde waterstand mag niet significant beïnvloed zijn door veranderingen in het watersysteem in het verleden of moet voor deze veranderingen gecorrigeerd kunnen worden.
  - Er mogen geen veranderingen in het watersysteem zijn binnen de planperiode die de statistiek kunnen beïnvloeden. Denk hierbij aan zowel ruimtelijke maatregelen als gevolgen van klimaatverandering. Merk op dat ruimtelijke maatregelen in de rivieren ten behoeve van waterveiligheid over het algemeen een beperkt effect hebben op dagelijkse omstandigheden (inzet/effectiviteit is bedoeld voor extreme omstandigheden). In het OI2014 versie 3 wordt een overzicht gegeven van de (vooralnog bekende) ruimtelijke maatregelen. Het is aan de ontwerper om te verifiëren of deze maatregelen een impact hebben op de statistiek van de hoogfrequente waterstanden.
- De meetreeks dient tenminste 5 keer langer te zijn dan de gezochte herhalingstijd van de waterstand om de gezochte waterstand enkel op basis van lokale meetgegevens te bepalen. Indien de meetreeks tussen de 2 en 5 keer langer is dan de gezochte herhalingstijd, dan dient de waterstand afgeleid uit een meetreeks geverifieerd te worden met de waterstand volgend uit een Hydra model. Indien de meetreeks korter is dan 2 maal de gezochte herhalingstijd, dan dient de gezochte waterstand volledig gebaseerd te worden op de Hydra-modellen.

In de gevallen dat niet aan bovenstaande randvoorwaarden kan worden voldaan, wordt geadviseerd om alsnog statistiek te bepalen met behulp van Hydra-modellen.

*Vraag 2: Dienen de in het OI2014 voorgeschreven toeslagen ook toegepast te worden op deze waterstanden?*

In het OI2014 wordt voorgeschreven om een onzekerheidstoeslag toe te passen. Deze onzekerheidstoeslag heeft betrekking op:

- de onzekerheid in de gekozen statistische verdeling (met name als gevolg van extrapolatie naar herhalingstijden welke buiten de meetreeks liggen);
- de modelonzekerheid als gevolg van het toepassen van een model om de vertaling van een meetlocatie naar de gewenste locatie te maken.

Indien, met inachtneming van de eerder genoemde randvoorwaarden, gebruik wordt gemaakt van lokale meetgegevens, dan is uiteraard geen sprake van statistische extrapolatie en/of modeltoepassing. Dat betekent dat het toepassen van de onzekerheidstoeslag ook niet noodzakelijk is.

Indien gebruik gemaakt wordt van de Hydra-modellen, dan geldt dat de onzekerheidstoeslag wel toegepast dient te worden. Hierbij wordt opgemerkt dat de onzekerheidstoeslag is afgeleid voor herhalingstijden van orde 10.000 jaar. Indien sprake is van een gevraagde herhalingstijd welke significant lager is, dan is een reductie van de genoemde toeslagen mogelijk. Een generieke kwantificering van deze reductie is niet mogelijk. Geadviseerd wordt om voor het kwantificeren van deze reductie contact op te nemen met het Kennis Platform Risicobenadering. Een eerste conservatieve benadering kan zijn om voor alle frequenties de voorgeschreven onzekerheidstoeslag te hanteren.

Naast de onzekerheidstoets dient ook rekening te worden gehouden met de effecten van klimaatverandering. Voor kustsystemen betekent dit het verdisconteren van zeespiegelstijging, voor meren het verdisconteren van verandering meerpeil (als gevolg van zeespiegelstijging), voor rivieren het verdisconteren van verandering afvoerstatistiek en voor de overgangsgebieden een combinatie van effecten. De te hanteren klimaattoeslag is systeem (of zelfs locatie) en/of herhalingsstijd afhankelijk, waardoor een generieke kwantificering niet mogelijk is. Wel wordt in generieke zin gesteld dat het effect van klimaatverandering groter is voor grotere herhalingsstijden. Dit impliceert dat wanneer de klimaattoeslag voor een (grote) herhalingsstijd bekend is, deze in eerste instantie als conservatief uitgangspunt ook bij een kleinere herhalingsstijd gehanteerd kan worden. Geadviseerd wordt om voor het nauwkeurig kwantificeren van de klimaattoeslag contact op te nemen met het Kennis Platform Risicobenadering.

*Het kennisplatform risicobenadering is opgericht ter ondersteuning van de keringbeheerder bij toepassen van de nieuwe normering en de risicobenadering. Adviezen en ondersteuning van het kennisplatform risicobenadering hebben een informele status en staan gelijk aan collegiaal advies.*