



memo

Factsheet Quick start Hydraulische Belastingen

Versie 1.0: 1 maart 2017

Versie 1.1: 3 april 2017: update nav uitlevering benedenrivieren

Inleiding

Dit factsheet helpt de gebruiker een vliegende start te kunnen maken met het afleiden van hydraulische belastingen met het WBI instrumentarium. De aspecten die aan bod komen zijn:

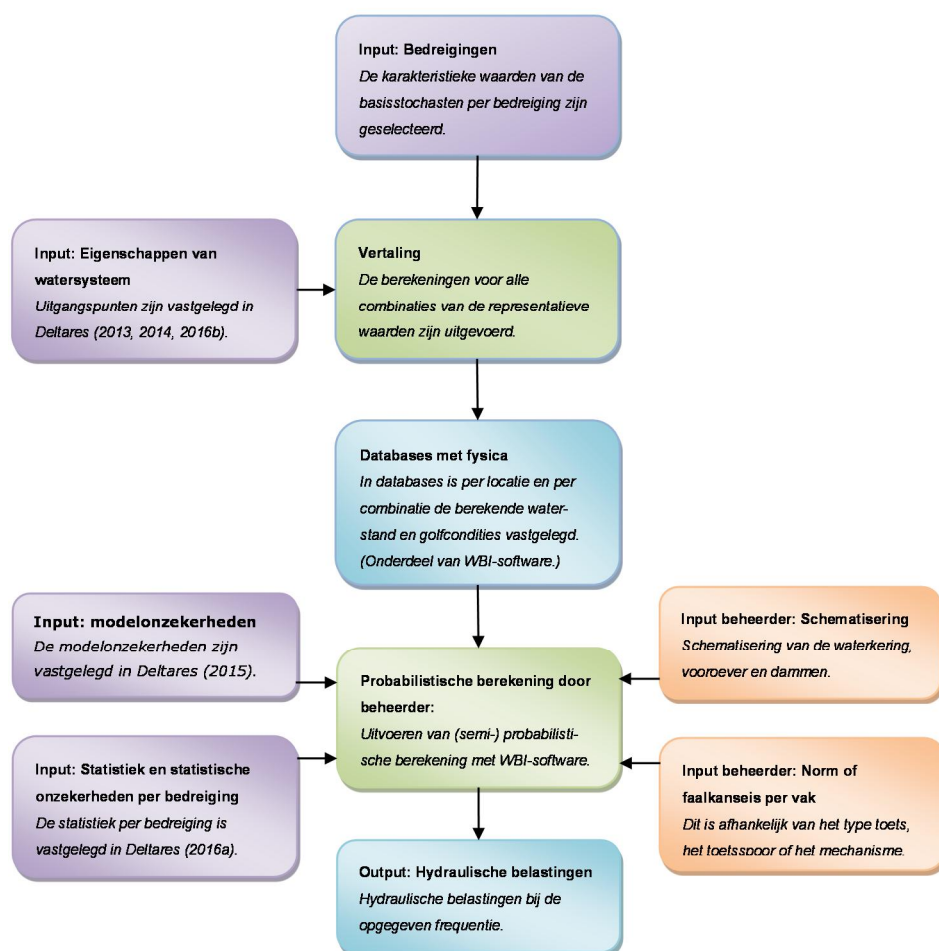
1. het proces om tot Hydraulische Belastingen te komen
2. bepalen van verschillende type Hydraulische Belastingen met WBI Software
3. Te verwachten rekentijden
4. actuele beschikbaarheid van de software voor de verschillende watersystemen en type berekeningen

Proces om te komen tot Hydraulische Belastingen

Om de beoordeling van de primaire waterkeringen uit te kunnen voeren zijn Hydraulische Belastingen benodigd. Deze verschillen per toetsspoor en per toets en bestaan uit combinaties van waterstanden (inclusief het verloop daarvan) en golfcondities. De wijze waarop de Hydraulische Belastingen worden bepaald, is per toetsspoor en per toets voorgeschreven in *Bijlage II van de Ministeriele Regeling*. Het afleiden van de Hydraulische Belastingen gebeurt met behulp van de WBI Software op basis van de door de beheerder ingevoerde schematisering en, afhankelijk van het toetsspoor of toets, de norm of faalkanseis per vak¹. Voor het schematiseren van de dijkprofielen wordt verwezen naar de *schematiseringshandleidingen voor de verschillende toetssporen*. Voor het schematiseren van dammen en voorland is de *Schematiseringshandleiding Condities bij de Dijkteen* opgesteld.

Onderstaande figuur geeft het proces voor het afleiden van de Hydraulische Belastingen schematisch weer. De onderdelen in de linker en middelste kolom worden de gebruiker aangereikt. Hij heeft hier geen invloed op. Alleen op de invoer betreffende de faalkanseis en de schematisering (rechterkolom) heeft de gebruiker invloed; deze moet hij zelf aanleveren.

¹ Een vak heeft betrekking op een dijkdoorsnede, duinenraai of kunstwerk. Bij verschillen t.a.v. faalkanseisen per vak tussen Bijlage II en III is Bijlage II leidend.



Figuur 1: Processchema van bedreiging naar Hydraulische Belastingen.

Bepalen van verschillende type Hydraulische Belastingen met WBI Software

In een eenvoudige toets en een gedetailleerde toets op vakniveau worden de volgende belastingparameters gebruikt:

- 1 Waterstand bij de trajectnorm en faalkanseis per vak
- 2 Golfhoogte bij de trajectnorm en faalkanseis per vak
- 3 Gemiddelde waterstand en gemiddelde laagwaterstand,
- 4 Belastingduur en waterstandverloop,
- 5 Overslagdebiet
- 6 Golfhoogte, piekperiode en golfrichting bij een gegeven waterstand.

Vanuit WBI wordt de WBI Software beschikbaar gesteld. Een belangrijk onderdeel vormt *Ringtoets*, waarmee belastingtypes 1, 2 en 6 kunnen worden bepaald. Hoe deze Hydraulische Belastingen kunnen worden afgeleid staat beschreven in de gebruikershandleiding van Ringtoets (Deltares, 2017).

-

Ringtoets wordt gevoed door een aantal databases, welke per normtraject zijn uitgeleverd:

- HRD: database met per oeverlocatie waterstanden en specifieke informatie betreffende de vertaling van basisstochasten naar Hydraulische Belastingen. Naast informatie over de locatie, zijn hier de resultaten van de productieberekeningen en modelonzekerheden op waterstand en golfcondities opgeslagen. Op verzoek worden databases met resultaten op aslocaties en overige locaties toegeleverd (zie ook Bijlage II van de Ministeriële Regeling).
- HLCD: database met statistische verdelingen en statistische onzekerheden
- Configuratiebestanden: Specificatie van rekeninstellingen voor Hydra-Ring, het rekenhart van Ringtoets.

De directorynamen waaronder deze drie databases zijn opgeslagen bevatten naast de trajectnaam ook het watersysteem waarop het betrekking heeft. Ieder traject ligt in slechts 1 watersysteem. Uitzondering hierop vormen trajecten rond Rozenburg (traject 19-1) en Lelystad (traject 8-3), die daarom gesplitst zijn in a en b. Daarnaast kan het voorkomen dat een traject over twee regio's is verdeeld, zonder dat het traject is gesplitst. Een voorbeeld hiervan is traject 6-3 dat verdeeld is over de regio's Oostelijke en Westelijke Waddenzee.

De gemiddelde waterstand en gemiddelde laagwaterstand (belastingparameter 2) dienen door de beheerder zelf te worden afgeleid op basis van meetreeksen. Meetreeksen van de formele meetstations zijn beschikbaar via de *waternormalen* (<http://www.rijkswaterstaat.nl/water/waterdata-en-waterberichtgeving/-metingen/waternormalen/index.aspx>). Voor het afleiden van de waterstanden voor tussengelegen uitvoerlocaties kan gebruik worden gemaakt van betrekkinglijnen voor de rivieren (RWS Oost-Nederland; RWS Zuid-Nederland) en voor de kustgebieden en het merengebied van triangulaire interpolatie. Voor een toets op maat mag de beheerder WAQUA gebruiken.

De manier waarop de belastingduur (belastingparameter 3) wordt bepaald is afhankelijk van het toetsspoor en het watersysteem. In de verschillende schematiseringshandleidingen wordt per toetsspoor en eventueel per watersysteem aangegeven hoe de duur van de belasting in rekening wordt gebracht. In die gevallen dat de belastingduur wordt afgeleid uit de waterstandsverlopen, worden de waterstandsverlopen afgelezen uit het *waterstandsverlooptool*. Deze maakt ook onderdeel uit van de WBI Software. De waterstandsverlopen zelf worden voor de beoordeling van geotechnische mechanismen alleen in de Toets op Maat gebruikt.

Het overslagdebiet (belastingparameter 5) is een zogenaamde afgeleide hydraulische belasting, die wordt bepaald door de geometrie, ruwheid en ligging van de waterkering. Ringtoets biedt momenteel nog niet de functionaliteit om het overslagdebiet direct te bepalen. Hiertoe wordt voortsnog Hydra-NL beschikbaar gesteld.

-

Rekentijden

De rekentijden van berekeningen met Ringtoets kunnen sterk variëren, afhankelijk van welke berekening wordt uitgevoerd. Op locaties in met name de overgangsgedebieden kunnen de berekeningen voor golfhoogtes, HBN en golfcondities voor bekleding fors oplopen. Voor meer informatie omtrent de rekentijden en handvatten om efficiënter om te gaan met lange rekentijden verwijzen we naar de factsheet "Rekentijden Ringtoets".

Beschikbaarheid

Op termijn kunnen met Ringtoets hydraulische belastingen worden bepaald om een eenvoudige en gedetailleerde toets op vakniveau uit te voeren voor elk toetsspoor en voor alle trajecten. Vooralsnog is echter nog niet alle functionaliteit beschikbaar, zoals het berekenen van een golfoverslagdebiet². Voor extra functionaliteit kan gebruik gemaakt worden van Hydra-NL (HKV, 2017), indien mogelijk dient Ringtoets te worden gebruikt. Hydra-NL en Ringtoets maken gebruik van dezelfde HRD's (database met per oeverlocatie waterstanden en specifieke informatie betreffende de vertaling van basisstochasten naar Hydraulische Belastingen).

Voor alle watersystemen kunnen met Ringtoets en/of HydraNL Hydraulische Belastingen worden bepaald, met uitzondering van het Benedenrivierengebied.

In het Benedenrivierengebied is het vooralsnog alleen mogelijk om voor trajecten in het faalkans-gedomineerde gebied en afvoergedomineerde gebied hydraulische belastingen te berekenen met HydraNL. Uit laatste testberekening is gebleken dat de resultaten met HydraNL en Ringtoets nog onvoldoende op elkaar liggen, waardoor deze resultaten alleen als toets op maat zijn uitgeleverd. De verwachte maximale afwijking is in de orde van dm's (waterstand/kruinhoogte) en daarmee voldoende om de beoordeling te starten. Binnen enkele weken na 31 maart wordt voor deze trajecten de definitieve uitlevering verwacht voor Ringtoets.

Dat is niet het geval voor het bergingsgebied en overgangsgedebied in de Benedenrijn. De uitgesloten gebieden zijn getoond in Figuur 2. Voor deze uitgesloten gebieden is er vooralsnog expert advies op aanvraag beschikbaar.

Het probabilistisch bepalen van de Hydraulische Belastingen voor de Grevelingen, Hollandse IJssel, Veluwerandmeer en Volkerak-Zoommeer is vooralsnog nog niet mogelijk met Ringtoets en gebeurt tot 1-1-2019 met Hydra-NL. Daarna kunnen de Hydraulische Belastingen voor deze watersystemen ook met de WBI Software worden afgeleid.

² Golfoverslagdebiet vormt invoer voor de toetssporen Hoogte kunstwerken (HTKW), Microstabiliteit (STMI) en Grasbekleding afschuiven binnentalud (GABI). Dit moet niet verward worden met de probabilistische toets voor Graserosie Kruin en Binnentalud (GEKB). Berekeningen voor GEKB kunnen alleen met Ringtoets worden uitgevoerd, omdat Hydra-NL het kritieke overslag debiet en de parameters van de overslagformulering niet als stochasten meeneemt in de berekening.



Figuur 2: Trajecten waar met Ringtoets/Hydra-NL kan worden gerekend (blauw), Hydra-NL moet worden gebruikt (groen) en expert advies moet worden aangevraagd (rood).³

³ In het Benedenrivierengebied is het voortsnog alleen mogelijk om voor trajecten in het faalkans-gedomineerde gebied en afvoergedomineerde gebied hydraulische belastingen te berekenen met HydraNL.

Datum
3 april 2017

Voor een overzicht van de beschikbaarheid voor de verschillende watersystemen en typen berekeningen, zie Tabel 1. Merk op dat voor het berekenen van golfbelasting op bekledingen kan worden uitgeweken naar Hydra-NL voor indicatieve resultaten om lange rekentijden te vermijden.

Tabel 1: Overzicht van de mogelijkheden per watersysteem per type berekening.

	Waterstand	Golfhoogte	Golfcondities bekledingen	Overslag- debiet
Bovenrivieren 1, 2, 18	Ringtoets	Ringtoets	Ringtoets / Hydra-NL	Hydra-NL
Benedenrivieren 3, 4	Ringtoets / Expert advies	Ringtoets / Expert advies	Ringtoets / Hydra-NL / Expert advies	Hydra-NL
IJssel- Vechtdelta 5, 6	Ringtoets	Ringtoets	Ringtoets / Hydra-NL	Hydra-NL
Merén 7, 8	Ringtoets	Ringtoets	Ringtoets / Hydra-NL	Hydra-NL
Kust 9 t/m 13, 15	Ringtoets	Ringtoets	Ringtoets / Hydra-NL	Hydra-NL
Oosterschelde 14	Ringtoets	Ringtoets	Ringtoets / Hydra-NL	Hydra-NL
Duinen 16	Ringtoets	n.v.t.	n.v.t.	Hydra-NL
Europoort 17	Ringtoets ⁴	Ringtoets	Ringtoets / Hydra-NL	Hydra-NL
Grevelingen	Hydra-NL (1 ^e helft 2017)	Hydra-NL (1 ^e helft 2017)	Hydra-NL (1 ^e helft 2017)	Hydra-NL
Veluwerandmeren	Hydra-NL (1 ^e helft 2017)	Hydra-NL (1 ^e helft 2017)	Hydra-NL (1 ^e helft 2017)	Hydra-NL
Hollandse IJssel	Hydra-NL (2 ^e helft 2017)	Hydra-NL (2 ^e helft 2017)	Hydra-NL (2 ^e helft 2017)	Hydra-NL
Volkerak- Zoommeer	Hydra-NL (2 ^e helft 2017)	Hydra-NL (2 ^e helft 2017)	Hydra-NL (2 ^e helft 2017)	Hydra-NL

Hydraulische Belastingen voor primaire keringen in havens en andere (complexe) afgeschermd gebieden kunnen niet worden bepaald met de WBI Software. Het afleiden van deze Hydraulische Belastingen dient plaats te vinden in de 'Toets op Maat'. Hiervoor is een handleiding opgesteld en zal in de loop van 2017 een tool worden gegeven.

⁴ In Ringtoets wordt voor ieder toetsspoor de waterstand inclusief netto seiches effect beschouwd. Indien dit niet gewenst is, moet vooralsnog worden teruggevallen op Hydra-NL.

-

Wanneer ondersteuning nodig is kan contact opgenomen worden met de Helpdesk Water (<https://www.helpdeskwater.nl/>). Indien mogelijk kunnen experts dan helpen.

Datum
3 april 2017

Referenties

- Deltares (2017). Ringtoets gebruikershandleiding. Versie 16.4.3, revisie 47393, februari 2017. (M. Boers, D. Aquilera en P. van Geer)HKV (2017). Gebruikershandleiding Hydra-NL, versie 2.0, januari 2017 (M. Duits).
RWS Oost-Nederland, Betrekkingslijnen Rijn, versie 2010, 14-7-201 (Rolf van der Veen).
RWS Zuid-Nederland. Bijsluiter betrekkingslijnen 2013-2014, geldigheidsbereik 1 november 2013-31 oktober 2014 (Rolf van der Veen).

-