

Wettelijk Beoordelingsinstrumentarium 2017: Toetsspoor Steenzettingen

De sterkte van een dijk is in belangrijke mate afhankelijk van de stabiliteit van de bekleding waarmee het dijklichaam is afgedekt. De bekleding, die de dijk als een stevige schil beschermt, voorkomt dat golven en overslaand water de onderliggende grond kunnen verweken en wegspoelen. Enkele veel voorkomende dijkbekledingen zijn steenzettingen, gras en asfaltbekledingen. Deze factsheet gaat in op steenzettingen. In het Wettelijk Beoordelingsinstrumentarium 2017 (WBI 2017) zullen waterkeringen beoordeeld gaan worden op overstromingskansen. Ten opzichte van het WTI 2006 wijzigt het instrumentarium ten aanzien van steenzettingen inhoudelijk op meerdere aspecten. Deze factsheet beschrijft de belangrijkste verschillen tussen het WTI 2006 en het WBI 2017.

Typen asfalt

Steenzettingen zijn opgebouwd uit meerdere lagen die samen de kern van de kering beschermen tegen erosie. Er bestaan veel variaties in de laagopbouw. Een steenzetting met de meest gebruikelijke laagopbouw is weergegeven in Afbeelding 1.

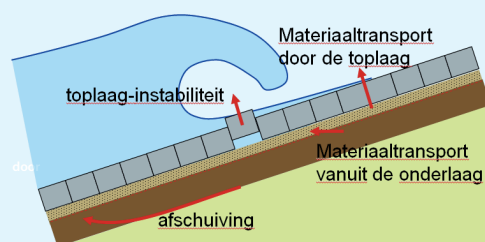


Afbeelding 1: Aanleg van een steenzetting waarbij verschillende lagen zichtbaar zijn

Faalmechanismen

Afbeelding 2 toont de faalmechanismen ten aanzien van steenzettingen. In totaal worden bij de beoordeling van steenzettingen zes faalmechanismen onderscheiden:

- Toplaaginstabiliteit onder golfaanval (ZTG)
- Toplaaginstabiliteit onder langsstroming (ZTS)
- Afschuiving (ZAF)
- Materiaaltransport vanuit de granulaire laag (ZMG)
- Materiaaltransport vanuit de ondergrond (ZMO)
- Erosie van de onderlagen (ZEO)



Afbeelding 2: Faalmechanismen van steenzettingen

Gedetailleerde toets

In de gedetailleerde toetsing worden voldoende handvaten geboden voor een adequate beoordeling van steenzetting. Er wordt daarom in dit beoordelingsinstrument geen eenvoudige toets aangeboden voor de steenzettingen. Ten opzichte van het WTI 2006 zijn de toetsmethoden voor diverse type bekledingen en faalmechanismen aan de gedetailleerde toets toegevoegd of aangepast. Dit is onderstaand nader toegelicht.

Toetsmethode voor ingegoten steenzettingen

De toetsmethode voor met asfaltmastiek ingegoten steenzettingen is aangepast: de samenhang van met asfaltmastiek ingegoten steenzettingen is niet langer gerelateerd aan de elasticiteitsmodulus van de top laag (de EVGD-waarde), maar aan het percentage van de spleetdiepte dat is ingegoten met asfaltmastiek (fingieting)

Onderlagen van zandafalt

De toetsmethode voor een onderlaag van zandafalt is aangepast ten aanzien van afschuiving en materiaaltransport: een onderlaag van zandafalt wordt voor afschuiving hetzelfde beschouwd als klei

Afschuiving

Toetsmethode voor de beoordeling op afschuiving is aangepast: de nieuwe methode voor het toetsen van steenzettingen met een kleilaag, die afgeleid is op basis van Deltagootproeven, is toegevoegd.

Ervaringen

In Steentoets kunnen niet meer de aparte ervaringen met betrekking tot het gedrag van de steenzetting worden ingevuld. Deze opmerkingen kan de gebruiker wel kwijt in zijn toetsverslag.

Klemming

De invloed van de afstand tot de bovenste overgangsconstructie op de mate van klemming in de steenzetting is verminderd. Als de bovenste overgangsconstructie onder het toetspeil ligt, en als de overgangsconstructie goed aansluit op de bovenste stenen, dan wordt bij het beoordelen van de steenzetting dezelfde klemming aangehouden als wanneer de bovenste overgangsconstructie op het toetspeil had gelegen.

Steenzettingen in de golfploopzone

De criteria voor het beoordelen van steenzettingen in de golfploopzone zijn versoepeld. Voorheen moest een steenzetting in de golfploopzone tenminste 80% van de dikte hebben ten opzichte van de steenzetting onder de golfploopzone. In het WBI 2017 is dit 55% onderin de golfploopzone en neemt het af naarmate de steenzetting hoger in de golfploopzone ligt.

Rekenmodel Steentoets

In het WBI 2017 zal de gedetailleerde toets uitgevoerd worden met het rekenmodel Steentoets. Steentoets wordt vooralsnog als standalone applicatie opgeleverd. Het resultaat moet conform het assemblage-protocol worden verwerkt. In 2019 zal Steentoets in de software Ringtoets (naam zal nog veranderen) zijn geïntegreerd.

Ondiepe voorlanden

De invloed van ondiepe voorlanden op de stabiliteit van de top laag door golfaanval is toegevoegd.

Reststerkte

Voor het beoordelen van de top laagstabiliteit onder golfaanval is een veiligheidsfactor (0,9; 1,0 of 1,1) geïntroduceerd die afhankelijk is van de reststerkte. Sommige dijken hebben een grote of zeer grote reststerkte. Het is dan onredelijk om dezelfde zware eis aan de top laagstabiliteit te stellen als aan de top laag op een smalle, weinig erosiebestendige dijk. Afhankelijk van de eigenschappen van de dijk (zoals de kleilaagdikte en dijkbreedte op toetspeil) en de golfhoogte wordt de dijk in drie categorieën ingedeeld: kleine, grote of middelgrote reststerkte. Voor het berekenen van de reststerkte van klei is n.a.v. onderzoek in WBI kader een nieuwe formule opgenomen. Deze formule wordt toegepast in de toetsing op ZMO.

Hoek van golfaanval

De invloed van de hoek van golfaanval op de stabiliteit van de top laag wordt gediscoteerd.

Grote brekerparameter

Als de brekerparameter $\xi_{op} > 2$ dan wordt door Steentoets ook gecontroleerd of de steenzetting bij $\xi_{op} = 2$ stabiel is, omdat vaak de stabiliteit bij $\xi_{op} = 2$ lager is en aangenomen kan worden dat een kleinere golfperiode (grotere ξ_{op}) ook kan voorkomen. Als dit maatgevend is, wordt bij de waarschuwingen gemeld dat is gerekend met $\xi_{op} = 2$.

Invoer van hydraulische belastingen

Ten aanzien van de invoer van hydraulische belastingen in Steentoets zijn de volgende aspecten veranderd:

- Aanpassingen aan de golventabellen: in het WBI 2017 zijn er twee verschillende tabellen per dijkvak (één voor blokken en één voor zuilen). Steentoets kiest op basis van het ingevulde top laagtype de juiste tabel. Per tabel kunnen maximaal 8 waterstanden met bijbehorende golfcondities en -richting ingevuld worden.
- Voor de golfperiode kan men nu ook de Tm-1,0 invoeren. Vooral als er sprake is van een breed of dubbeltoppig spectrum is dit nauwkeuriger.
- Voor meren kan nu het streefpeil worden ingevuld. Deze wordt aangehouden als start- en eindwaarde van het waterstandsverloop gedurende de storm.



Schade top laaginstabiliteit



Haringman; Pitt polygoon; Hydroblocks ; Basalton

Gekantelde betonblokken; Ronaton; Sterk gesleten basaltzetting;

Hill blocks;

Koperslakblokken; Basalt; Granietblokken; C-star Verkaliit mgv;

Vilvoortse; granietblokken op vlakke filterlaag; Systeem Leendertse.



Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Milieu

Contact

Wettelijk Beoordelingsinstrumentarium 2017: Toetsspoor Steenzettingen

www.helpdeskwater.nl/wbi2017

Voor vragen kunt u terecht op de Helpdesk Water
www.helpdeskwater.nl/wbi2017/vragen
tel: 088-7977102