

Wettelijk Beoordelings- instrumentarium 2017: Toetsspoor Piping



In het Wettelijk Beoordelingsinstrumentarium 2017 (WBI 2017) zal beoordeeld gaan worden op overstromingskansen. Ten opzichte van het WTI 2006 wijzigt het instrumentarium inhoudelijk voor het beoordelen van piping bij dijken. Het meenemen van onzekerheden (onder andere lengte-effect), het aanpassen van de rekenregels en soms de strengere norm zal met name in het rivierengebied betekenen dat de aanwezige kwelweglengte vaak te kort zal zijn. Dit heeft gevolgen voor het areaal te verbeteren waterkeringen. In deze factsheet staan de veranderingen voor het beoordelen van piping beschreven door het beoordelen op overstromingskansen.

Getrapt toetsen

De beoordeling op piping bestaat uit een eenvoudige toets, gedetailleerde toets op vak- en trajectniveau en de Toets op maat. In de eenvoudige toets kan met beslisregels worden aangegeven of de kans op een overstroming door piping verwaarloosbaar klein is. In de gedetailleerde toets wordt het mechanisme met generieke landdekkende modellen beoordeeld. In de Toets op maat kan de kans op overstromen door piping met locatie specifieke analyses worden beoordeeld.

- Opbouw van je dijklichaam,
- Geometrie,
- Groeisnelheid (nieuw).

Met de laatste beslisregel wordt het makkelijker om voor watersystemen waar rivierafvoeren geen invloed hebben een waterkering goed te keuren. Bij rivieren wordt de belastingduur gemeten in weken en niet in dagdelen, zoals bij de windgedreven systemen.

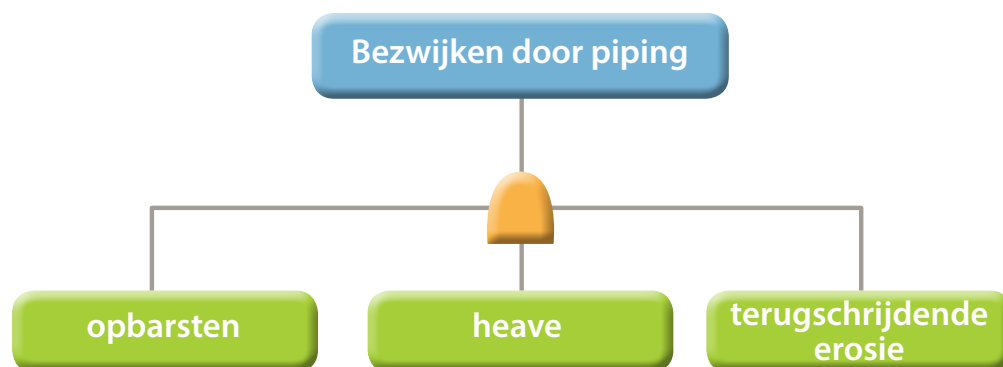
Eenvoudige toets

Binnen de eenvoudige toets van het WBI zijn er drie belangrijke aspecten waar, aan de hand van eenvoudige beslisregels, naar gekeken moet worden:

Gedetailleerde toets

Als faaldefinitie wordt voor piping in de gedetailleerde toets het ontstaan van een doorgaande kanaal onder de dijk gebruikt. In de gedetailleerde toets worden de mechanismen opbarsten, heave (nieuw in WBI) en terugschrijdende erosie beoordeeld (zie figuur 1).

Terugscheidende erosie wordt gecontroleerd met de aangepaste rekenregel van Sellmeijer. Deze regel beschrijft de transport capaciteit van zand door de pijp.



Figuur 1 Beoordelen op piping in de gedetailleerde toets

Toets op maat

Het proces van piping zal in werkelijkheid anders verlopen dan in de rekensom, omdat deze maar een deel van het gehele proces beschrijft (zie afbeelding 1). Voor het berekenen van de rekenregels wordt het proces van piping sterk vereenvoudigd tot een proces van terugschrijdende erosie in één zandlaag onder een horizontale, ondoorlatende deklaag. Ook de eigenschappen van de grond en de grondwaterstroming in de zandlaag, die bepalen of en in welke mate piping kan optreden, wordt sterk vereenvoudigd om berekeningen uit te kunnen voeren.

De samenstelling van de ondergrond en de processen die samenhangen met de grondwaterstroming verlopen ingewikkelder dan met de rekenregel beschreven en met grondonderzoek in kaart kan worden gebracht. De benadering van de werkelijkheid in de rekenregels is conservatief; er wordt uitgegaan van een ongunstige situatie. Het gevolg hiervan is dat de keringbeheerder daardoor dieper in de toetsing terecht kan komen of moet

gaan denken in maatregelen. Daarom wordt er voor de toekomst ook gewerkt aan rekenmodellen om de werkelijke toestand in de ondergrond rekentechnisch beter te kunnen meenemen (bijvoorbeeld DGFlow). Deze rekenmodellen kunnen worden gebruikt in een Toets op maat. Het een en ander is nu al te vinden in de Werkwijzer Piping bij Dijken op de Helpdeskwater.

Sellmeijer regel

De regel van Bligh voor dijken is vervallen, omdat is gebleken dat deze regel niet altijd veilig is. Voor de gedetailleerde toets op vakniveau zijn de veiligheidsfactoren in het WBI 2017 voor de verschillende deelmechanismen opnieuw bepaald. De overall veiligheidsfactor van 1,2 voor terugschrijdende erosie vervalt en wordt vervangen door een norm- en lengte-effect afhankelijke veiligheidsfactor.

De uitvoering van de gedetailleerde toets wordt ondersteund door de software Ringtoets (naam gaat nog veranderen). De schematisaties van de werkelijkheid vindt plaats buiten Ringtoets. Door het WBI is een schematiseringshandleiding ontwikkeld waarmee de werkelijkheid kan worden vertaald naar modelinvoer.

Onzekerheden

Rekenen aan piping gaat gepaard met grote onzekerheden. Dit kan leiden tot relatief hoge waarden voor de kans op het optreden van piping en tot relatief veilige (grote) waarden voor de minimaal benodigde kwelweglengte. Daarom zal er voor piping, en alle toetssporen waar ondergrondopbouw een rol speelt, gewerkt gaan worden met ondergrond scenario's in plaats van met één vaststaande schematisatie. De onzekerheden zitten in de scenario's verwerkt. Het werken met scenario's wordt ondersteund door D-Soilmodel, een softwareapplicatie voor de schematisering van de ondergrond.

Parameters

Door de grote onzekerheden rondom piping zal er onder andere gewerkt moeten worden met parameters die de korrelgrootte en de doorlatendheid van de grond karakteriseren als een gemiddeld beeld per dijkvak. Voor de parameters worden vooraf ingestelde waarden gegeven in de software D-Soilmodel, gerelateerd aan de stochastische ondergrondschematisatie eenheden. Beheerders kunnen deze waarden gebruiken en eventueel - door aanvullend grondonderzoek - dijkvakken die hierbij worden afgekeurd aanscherpen.

Handelingsperspectief piping

De consequenties van de nieuwe rekenregels zijn groot. Samen met de POV piping en andere stakeholders is een handelingsperspectief voor piping opgesteld. Dit perspectief geeft duidelijk aan hoe de komende jaren bij beoordeling, ontwerp, beheer en kennisontwikkeling het beste met piping kan worden omgegaan. Het handelingsperspectief bestaat uit een gefaseerde aanpak waarbij op korte termijn de meest urgente dijktrajecten snel en afdoende worden aangepakt. Op middellange termijn kunnen de resterende trajecten waar piping een probleem kan zijn stapsgewijs nader worden onderzocht (ondergrond in beeld brengen), geprioriteerd en verbeterd. Het handelingsperspectief is te vinden op Helpdesk Water. Naast het handelingsperspectief is er ook de Werkwijzer Piping waar praktische rekenvoorbeelden worden gegeven.

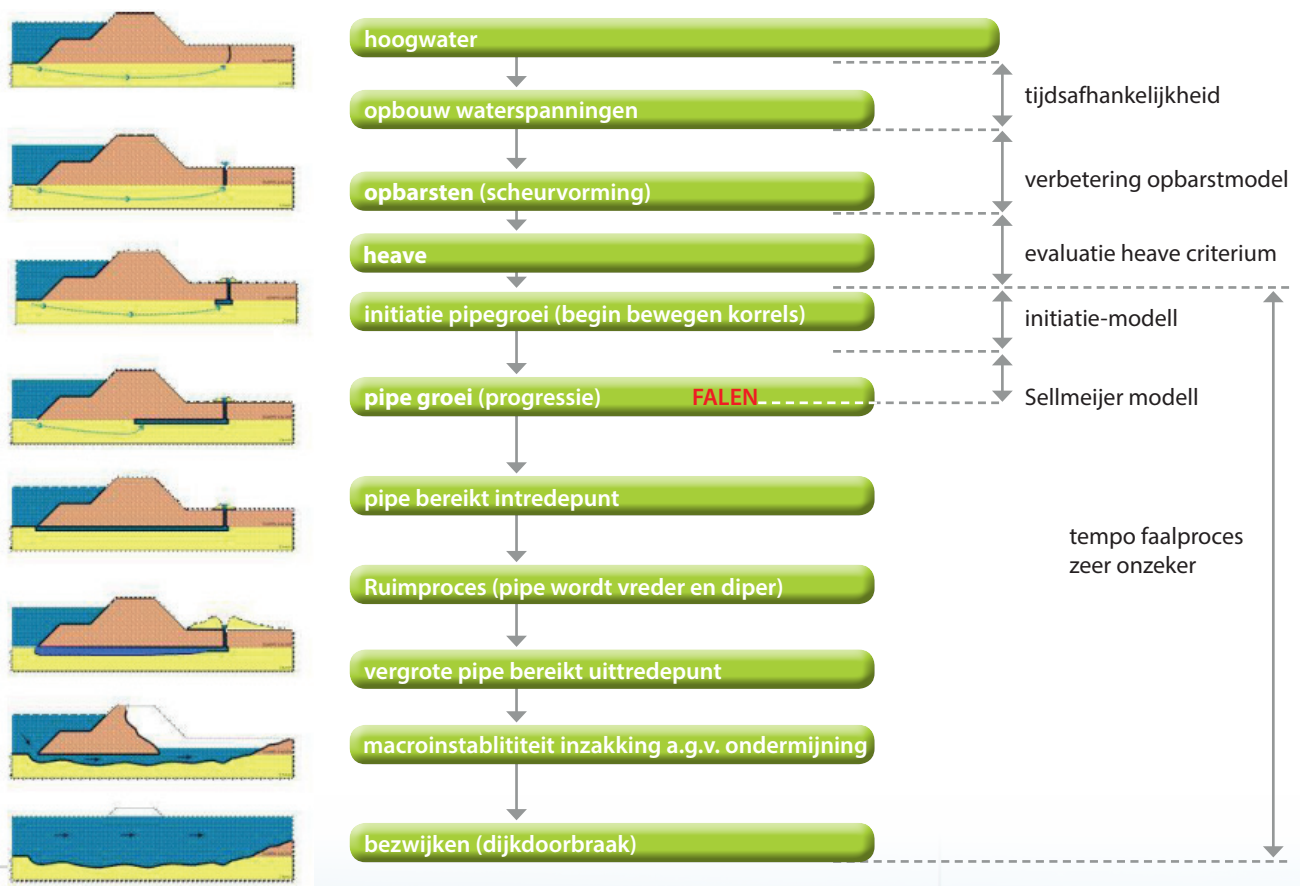
Definities

Piping

Bij een hoge buitenwaterstand kan water onder een dijk door gaan sijpelen. Na verloop van tijd kan dit water zandkorrels uit de ondergrond gaan meevoeren door een gat of scheur in de slecht doorlatende deklaag binnendijks. Als dat gebeurt, ontstaat er een buisvormig kanaal (pipe), dat steeds verder groeit en de stabiliteit van de dijk vermindert. Uiteindelijk kan dit leiden tot het bezwijken van de dijk (afbeelding 1).

Stochastische ondergrondschematie

Verskillende samenstellingen van de ondergrond worden meegenomen met een bepaalde kans van voorkomen.



Afbeelding 1: Overzicht pipingproces



Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Milieu

Contact

**Wettelijk Beoordelingsinstrumentarium 2017:
Faalmechanisme Piping**

www.helpdeskwater.nl/wbi2017

Voor vragen kunt u terecht op de Helpdesk Water

www.helpdeskwater.nl/wbi2017/vragen

tel: 088-7977102