

# ➤ AFLEIDING VEILIGHEIDSEISEN

Joost Bredeveld  
(Deltares)

Pilot-cursus  
langsconstructies  
27 oktober 2016



## Onderwerpen

- Doelstelling beoordeling
- Veiligheidseisen constructief versterkte dijk
- Van trajectniveau naar doorsnedeniveau
- Van doorsnedeniveau naar onderdeelniveau:
  - *bezwijkmechanismen*
  - *bezwijkscenario's*
  - *faalkansboom*

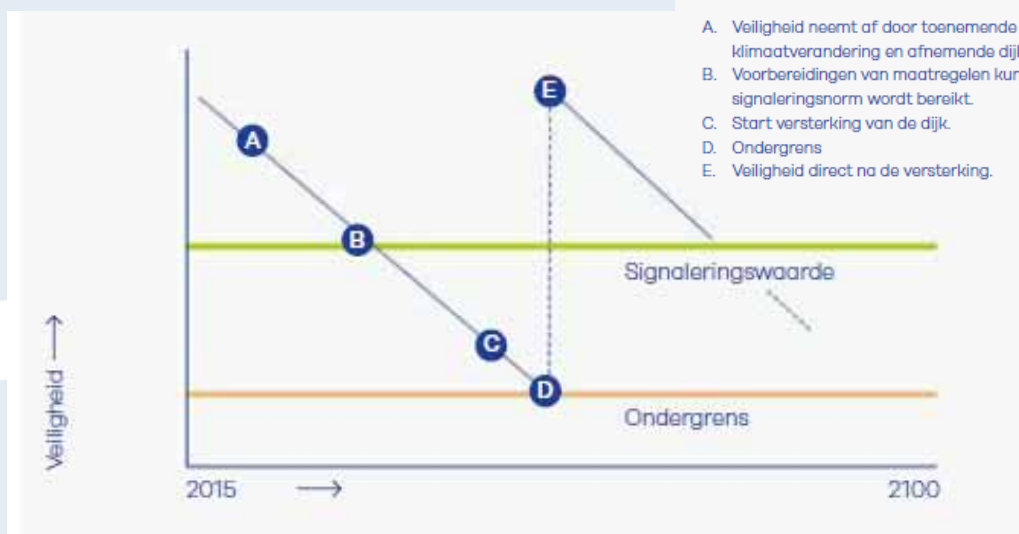
## Doelstelling beoordeling

- Met het WBI wordt de waterkerende functie getoetst aan de norm.

De hoogte van de norm – bepaald door de gevolgen bij bezwijken van de waterkering – is uitgangspunt voor WBI.

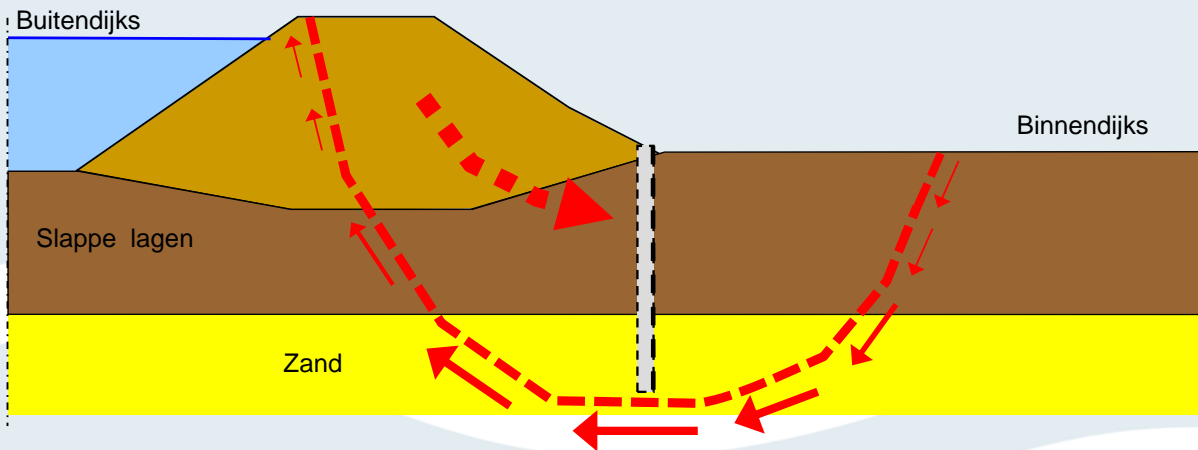


## Signaleringswaarde en ondergrens



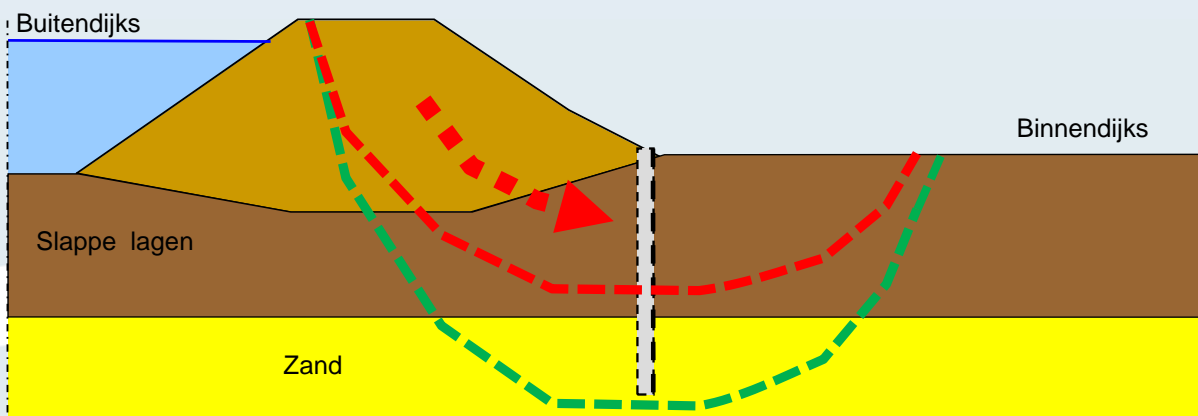
- De waterkering faalt wanneer de waterkerende functie niet meer kan worden vervuld door *geotechnisch bezwijken, constructief bezwijken of ontoelaatbaar grote vervormingen*.

## Geotechnisch bezwijken



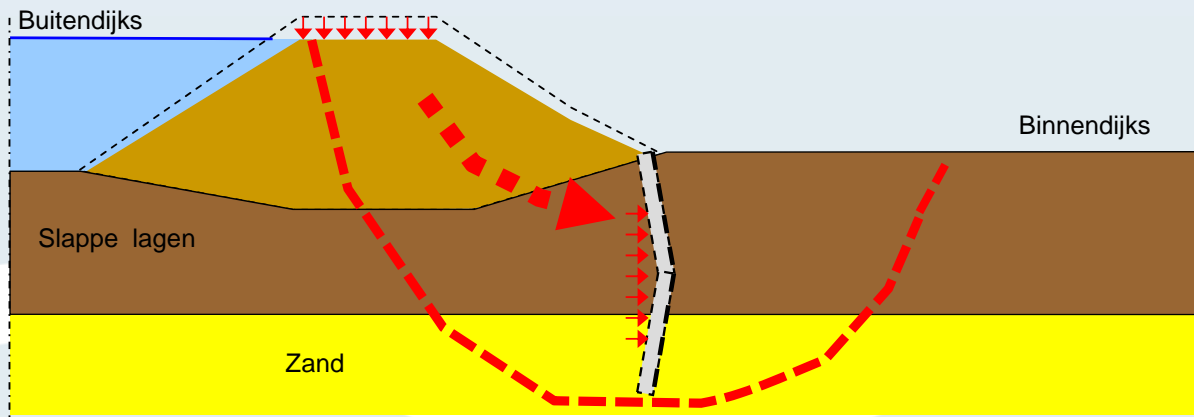
- ⇒ Instabiliteit stabiliteit-verhogende langs constructie en grondlichaam

## Constructief bezwijken



- ⇒ Bezwijken van constructie-onderdelen stabiliteit-verhogende langsconstructie

# Ontoelaatbaar grote vervormingen



- Ontoelaatbare grote kruiddaling en/of uitbuiging stabiliteit-verhogende wand

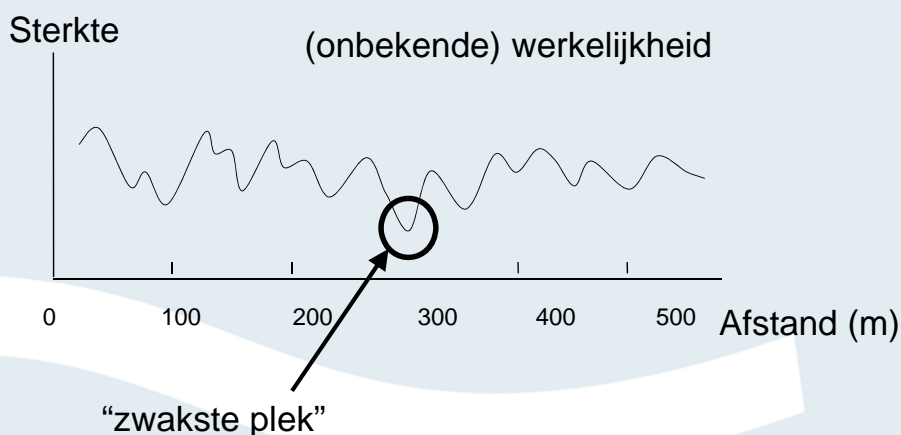
# Faalkansbegroting (trajectniveau)

Type waterkering	Faalmechanisme	Type traject	
		Zandige kust	Overig (dijken)
Dijk	Overloop en golfoverslag <sup>a,b</sup>	0%	24% <sup>c</sup>
	Opbarsten en piping	0%	24% <sup>c</sup>
	Macrostabieliteit binnenwaarts	0%	4%
	Beschadiging bekleding en erosie	0%	10%
Kunstwerk	Niet sluiten	0%	4%
	Piping	0%	2%
	Constructief falen	0%	2%
Duin	Duinafslag	70%	0% / 10% <sup>d</sup>
Overig		30%	30% / 20%
<b>Totaal</b>		<b>100%</b>	<b>100%</b>

## Wat betekent dit?

- ⇒ faalkansbegroting is inschatting van individuele bijdragen van bezwijkmechanismen aan de overstromingskans voor een “gemiddeld” traject;
- ⇒ kan tot onterecht afkeuren leiden, maar nooit tot onterecht goedkeuren (“conservatief”);
- ⇒ voorgestelde keuze leidt naar verwachting tot minimalisatie van onterecht afgekeurde keringen;
- ⇒ indien voor een traject een andere faalkansbegroting beter van toepassing lijkt, mag van faalkansbegroting worden afgeweken.

## Lengte-effect



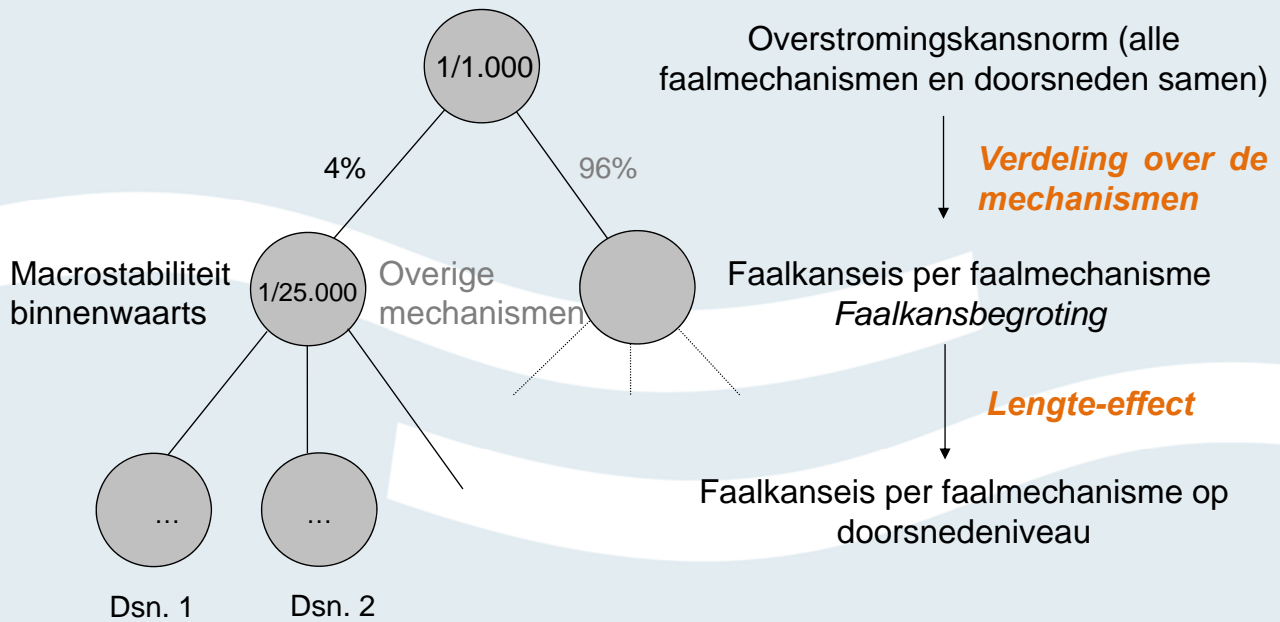
- ⇒ Hoe groter de lengte van de dijk, hoe groter de kans op een “zwakke plek”

$$N = 1 + \frac{a \cdot L_{\text{traject}}}{b}$$

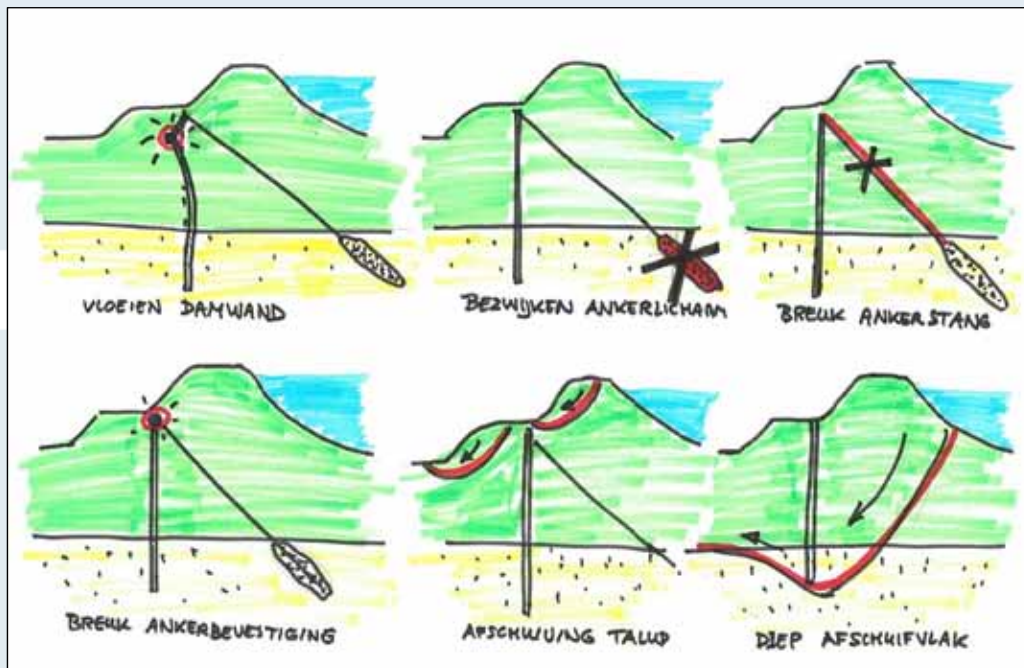
$$a = 0,033 [-]$$

$$b = 50 [\text{m}]$$

# Faalkanseis (doorsnedeniveau)



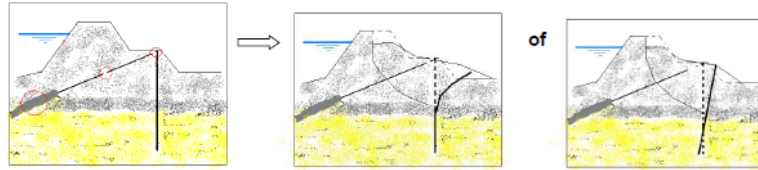
# Bezwijkmechanisme



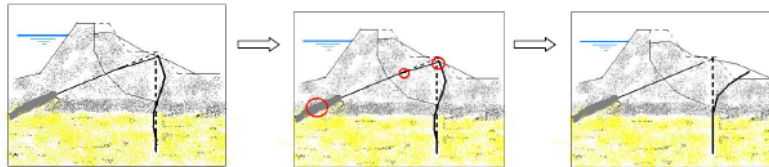
bron: presentatie Royal HaskoningDHV (TREEM-symposium 2013)



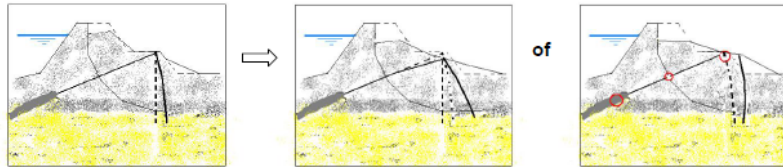
# Bezwijkscenario



Scenario 1 : ankerbreuk (ankerlichaam of ankerstaaf of bevestiging)

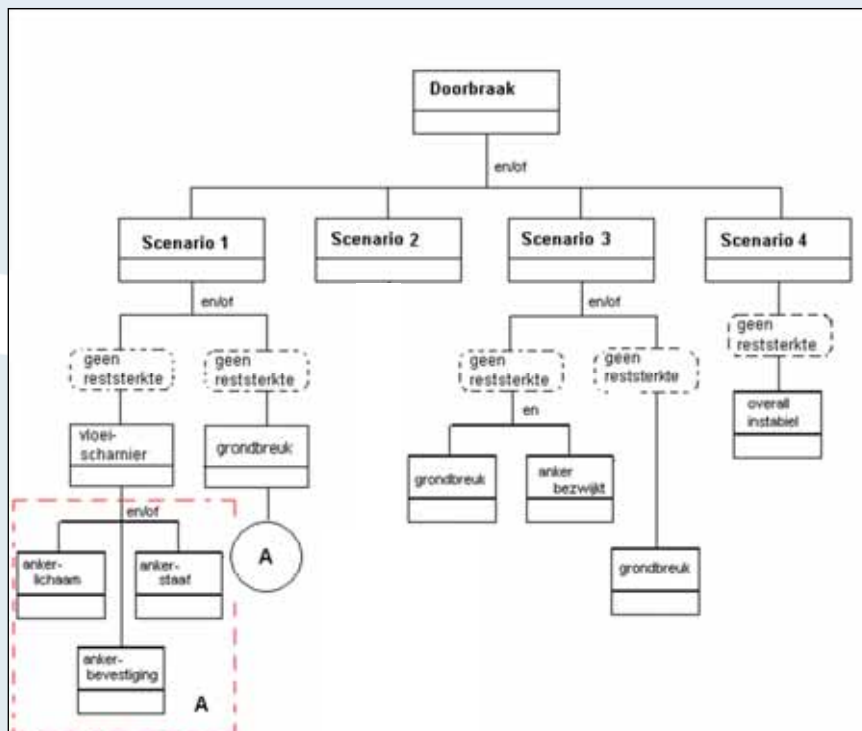


Scenario 2 : Plastisch scharnier in damwand + evt ankerbreuk + scenario 1



Scenario 3 : Grondbreuk (te weinig inbedding) met doorgaand afschuiven of met ankerbreuk

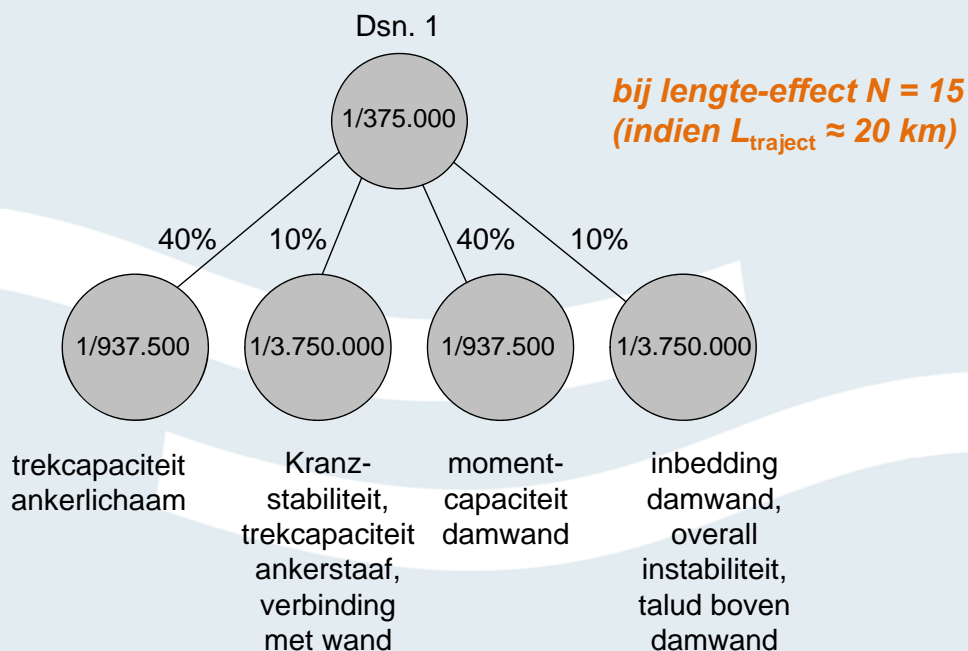
# Faalboom



# Faalkanseisen (onderdeelniveau)

- Bezwijken anker
    - *overschrijden trekcapaciteit ankerlichaam (40%)*
    - *overschrijden Kranz-stabiliteit van anker*
    - *overschrijden treksterkte van de ankerstaaf*
    - *breuk verbinding damwand-ankerstaaf*
- } (10%)
- Constructief bezwijken damwand (40%)
  - Onvoldoende inbedding damwand
  - Afschuiving onder damwand
  - Afschuiving talud boven damwand
  - Afschuiving talud onder damwand (restprofiel)
- } (10%)

# Faalkanseisen (onderdeelniveau)





# Vragen over veiligheidseisen



## Meer informatie

- ⊕ Algemeen: [www.opleidingen.stowa.nl](http://www.opleidingen.stowa.nl)
- ⊕ Cursusmateriaal: Presentaties, video's en oefenbestanden staan op [www.wbigebruikers.deltares.nl](http://www.wbigebruikers.deltares.nl) (zie onder 'opleidingen WBI')  
  
Presentaties ook beschikbaar via [www.opleidingen.stowa.nl](http://www.opleidingen.stowa.nl)  
  
Video's ook beschikbaar via [http://www.stowavideo.nl/pdf/INNW/modulen\\_overzicht\\_videos.pdf](http://www.stowavideo.nl/pdf/INNW/modulen_overzicht_videos.pdf)
- ⊕ Vragen over cursussen: [opleidingen@stowa.nl](mailto:opleidingen@stowa.nl)
- ⊕ Vragen over WBI-software en Generale repetitie: [helpdeskGR@deltares.nl](mailto:helpdeskGR@deltares.nl)