

(Hoe) werkt de overstromingskans- benadering?

Prof. dr. ir. S.N. (Bas) Jonkman, waterbouwkunde

Bijdragen van: M. Kok, W. Kanning, R. Jongejan, B. Kolen,
W. ter Horst, T. Schweckendiek, M. Hazelhoff





Inhoud

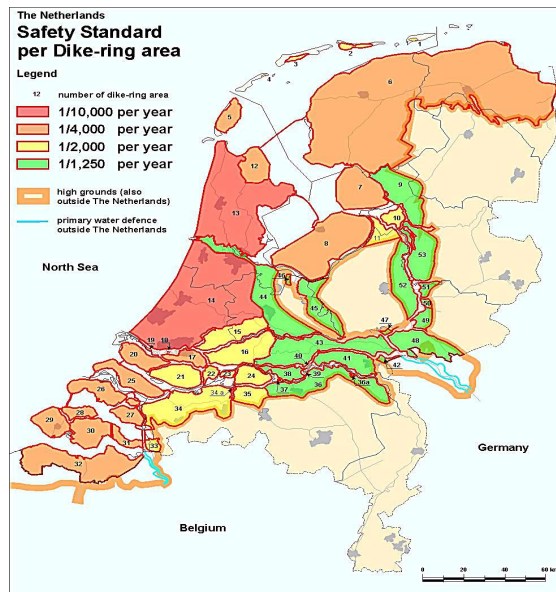
1. Achtergrond overstromingskansen
2. Toepassing, ervaringen & uitdagingen
3. Bijdrage kenniswereld
4. Stellingen



1. Achtergrond overstromingskansen

Achtergrond

Tot 31-12-2016



Norm uitgedrukt in waterstand die veilig gekeerd moest worden.

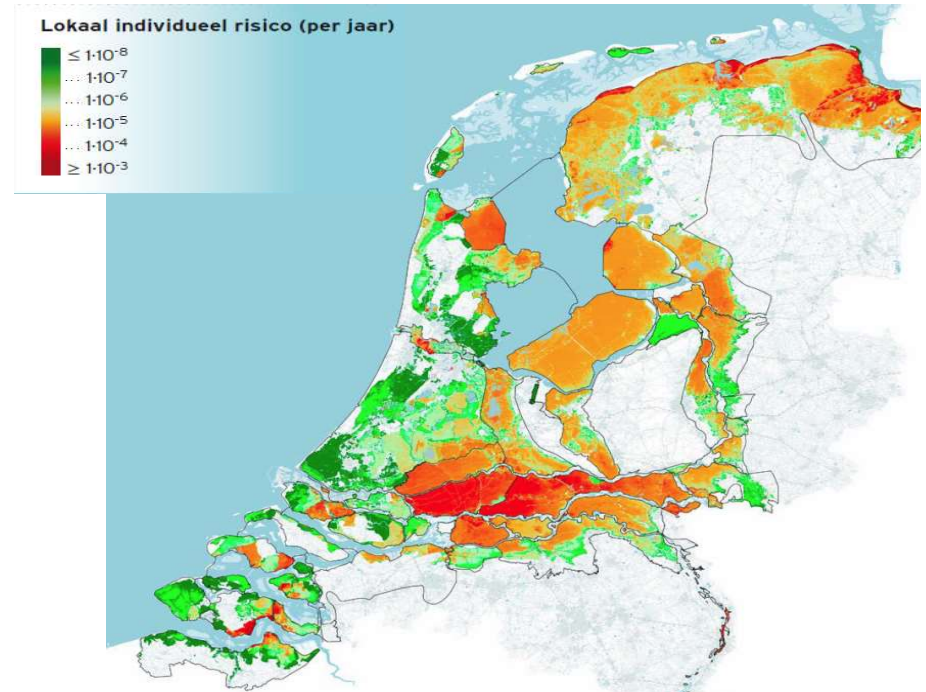
Vanaf 2017



Norm **overstromingskans**: kans op overstroming

Normering op basis van overstromingsrisico's

- Basisbescherming
 - De kans dat een individu overlijdt als gevolg van een overstroming mag niet groter zijn dan 1 op 100.000 per jaar.
- Extra bescherming
 - grote maatschappelijke verstoring
 - veel slachtoffers
 - grote economische schade (KBA)



Voorbeelden van extra bescherming



Veel slachtoffers:
Alblasserwaard



Grote economische schade:
Wageningen (Grebbeijk)



Gasinstallatie in
Groningen
Challenge the future



Kerncentrale in
Borssele

Veiligheidsbenadering in Nederland

- Wat is de overstromingsrisicobenadering?

"De overstromingskans is gedefinieerd als „de kans op verlies van waterkerend vermogen van een dijktraject waardoor het door het dijktraject beschermde gebied zodanig overstroomt dat dodelijke slachtoffers of substantiële economische schade ontstaan“

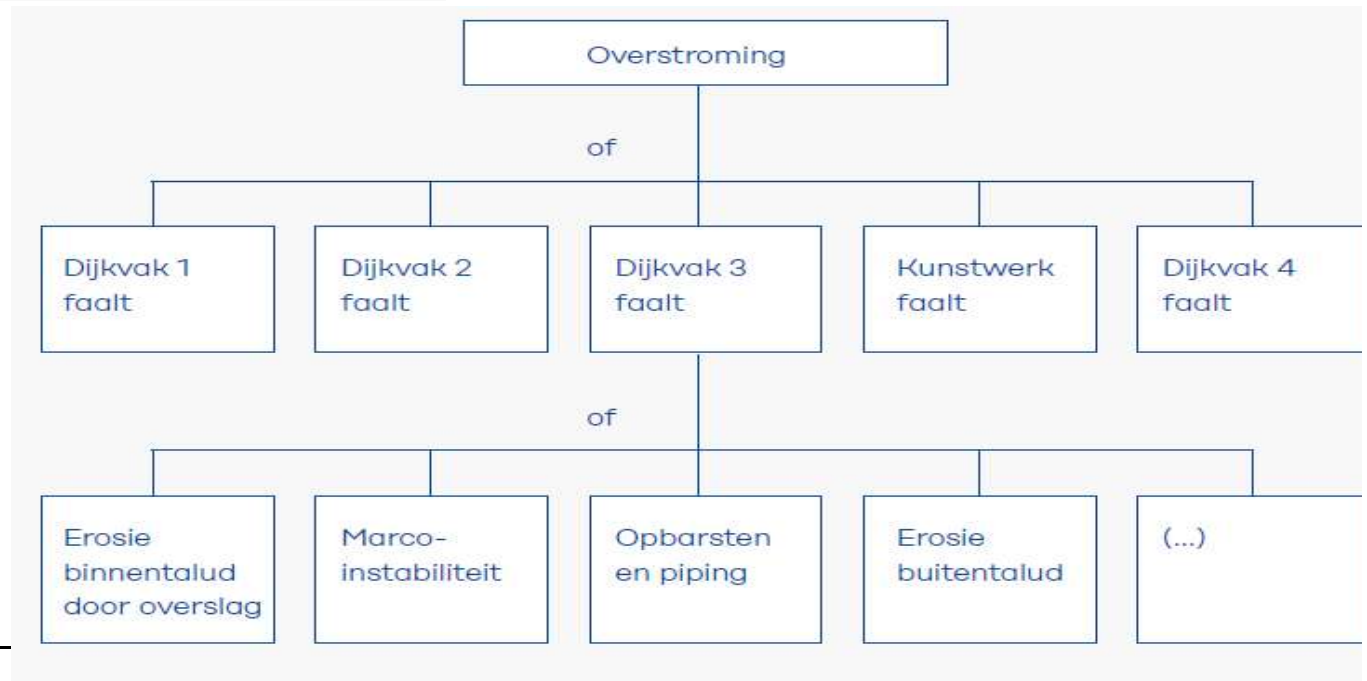
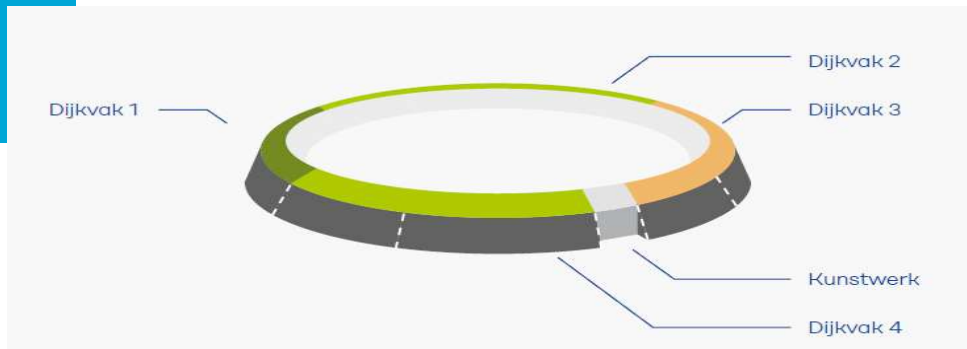
- Wat is een overstroming?
meer dan 20 cm water in postcodegebied



Nieuwe normen



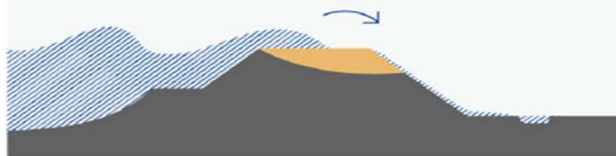
Bepaling overstromingskans



Falen van (rivier)dijken



Overlopen



Golfoverslag



Macro-instabiliteit binnentalud



Macro-instabiliteit buitentalud



Micro-instabiliteit

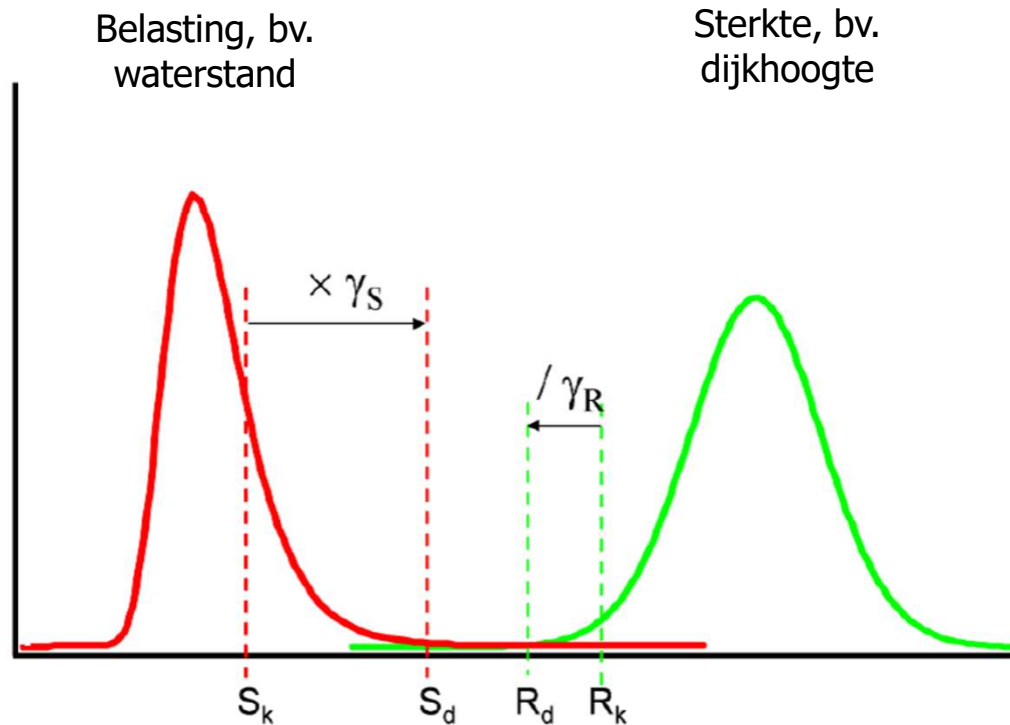


Opbarsten en piping



Erosie buitentalud

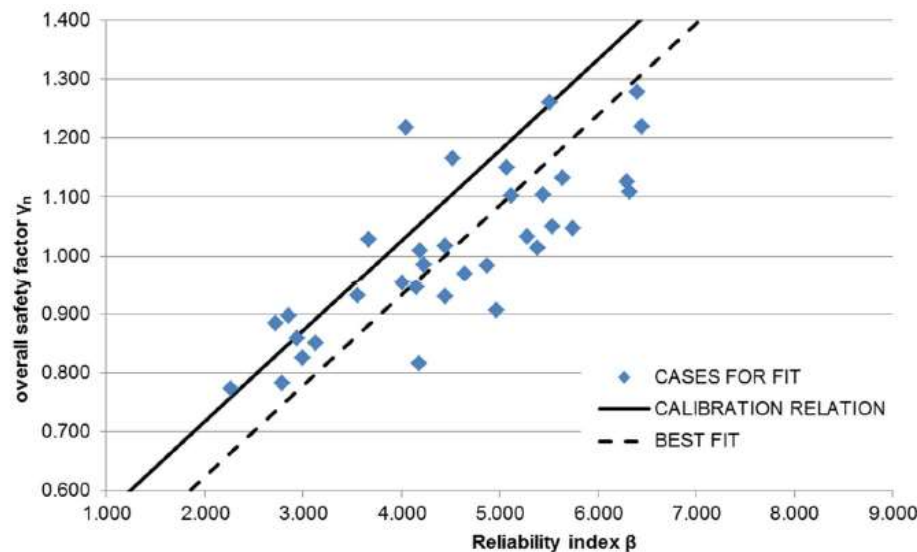
Overstromingskans -> toetsen en ontwerp



Implementatie normen

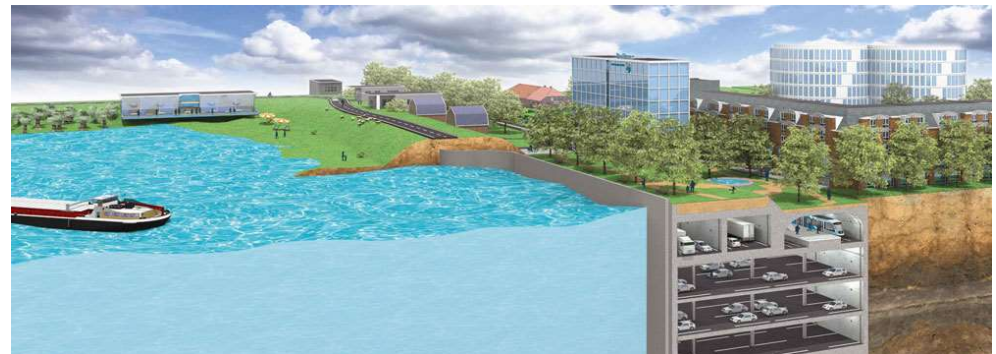
- Normen op trajectniveau
- Doorvertaald naar een faalkanseis met differentiatie naar:
 - Faalmechanisme
 - Lengte traject
- In WBI / OI worden deze eisen doorvertaald naar rekenregels

*Voorbeeld: relatie faalkans
en stabiliteitseis
(Deltares)*



Beoordeling

- Eenvoudig: vrij simpel en conservatief
- Gedetailleerd: beter rekenmodel en meer gegevens
- Geavanceerd: "customized" kennis en berekeningen per geval



Bron: Deltares

Voordelen nieuwe benadering

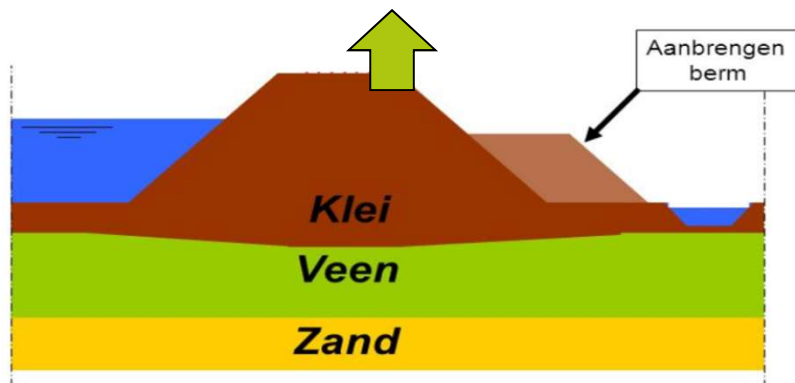
- Efficiëntie: betere afspiegeling risico's en inzet middelen
- Onzekerheden en faalmechanismen meegenomen
- Bruikbaar voor afweging handelingsperspectieven: versterken, meten, monitoren, niets doen



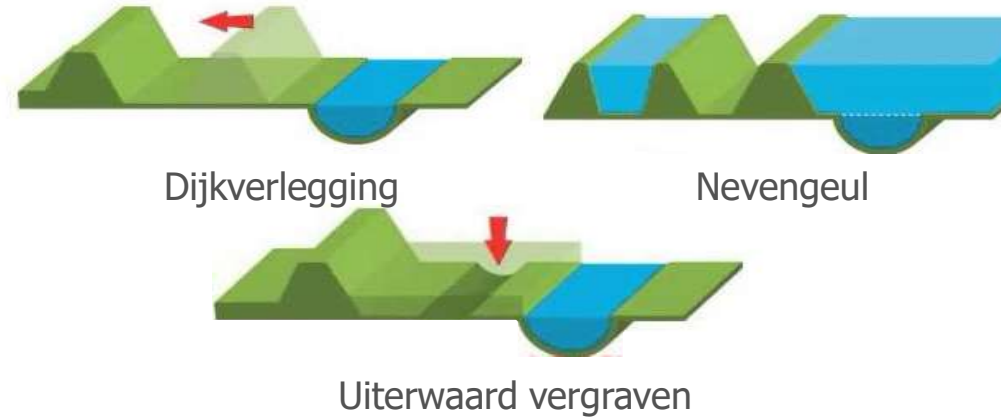
Voordelen nieuwe benadering (2)

- Raamwerk voor afwegen verschillende maatregelen

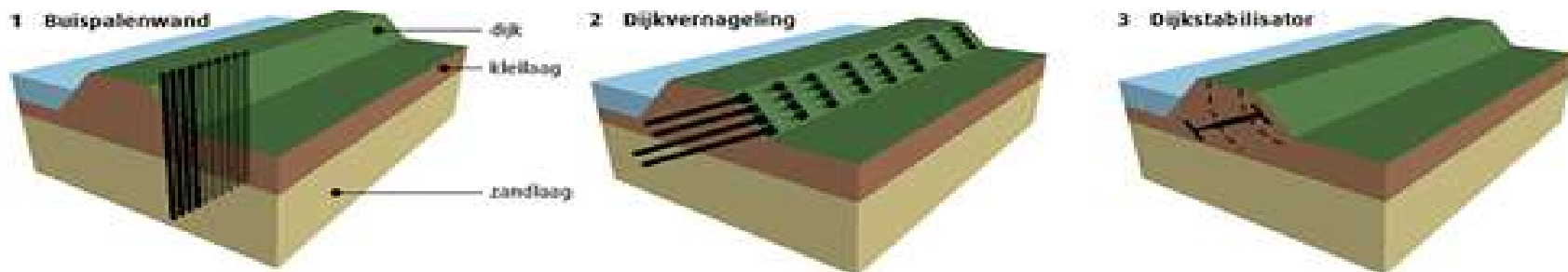
Dijkversterking



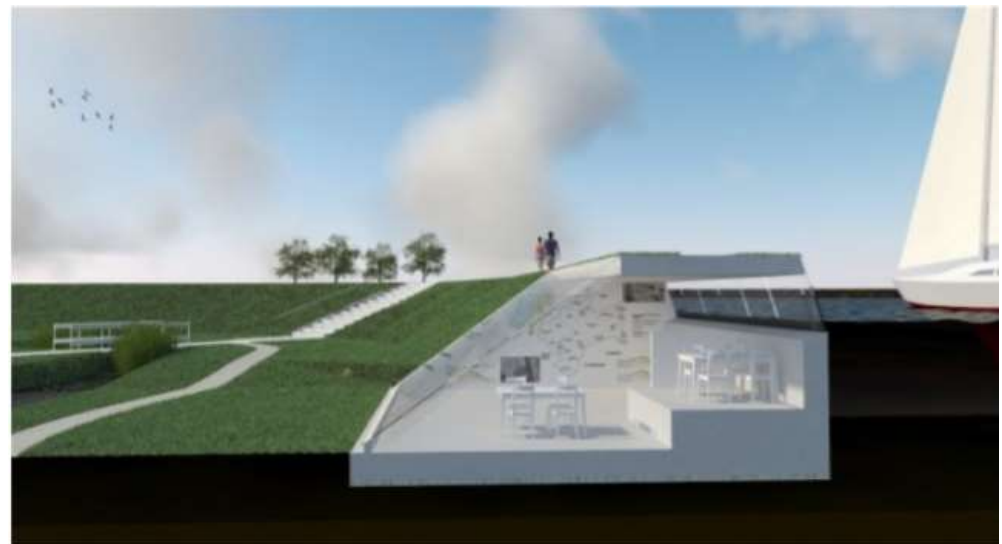
Systeemmaatregelen



Alternatieven



Voorbeeld: glazen waterkering



Böhtlingk

Glazen waterkering

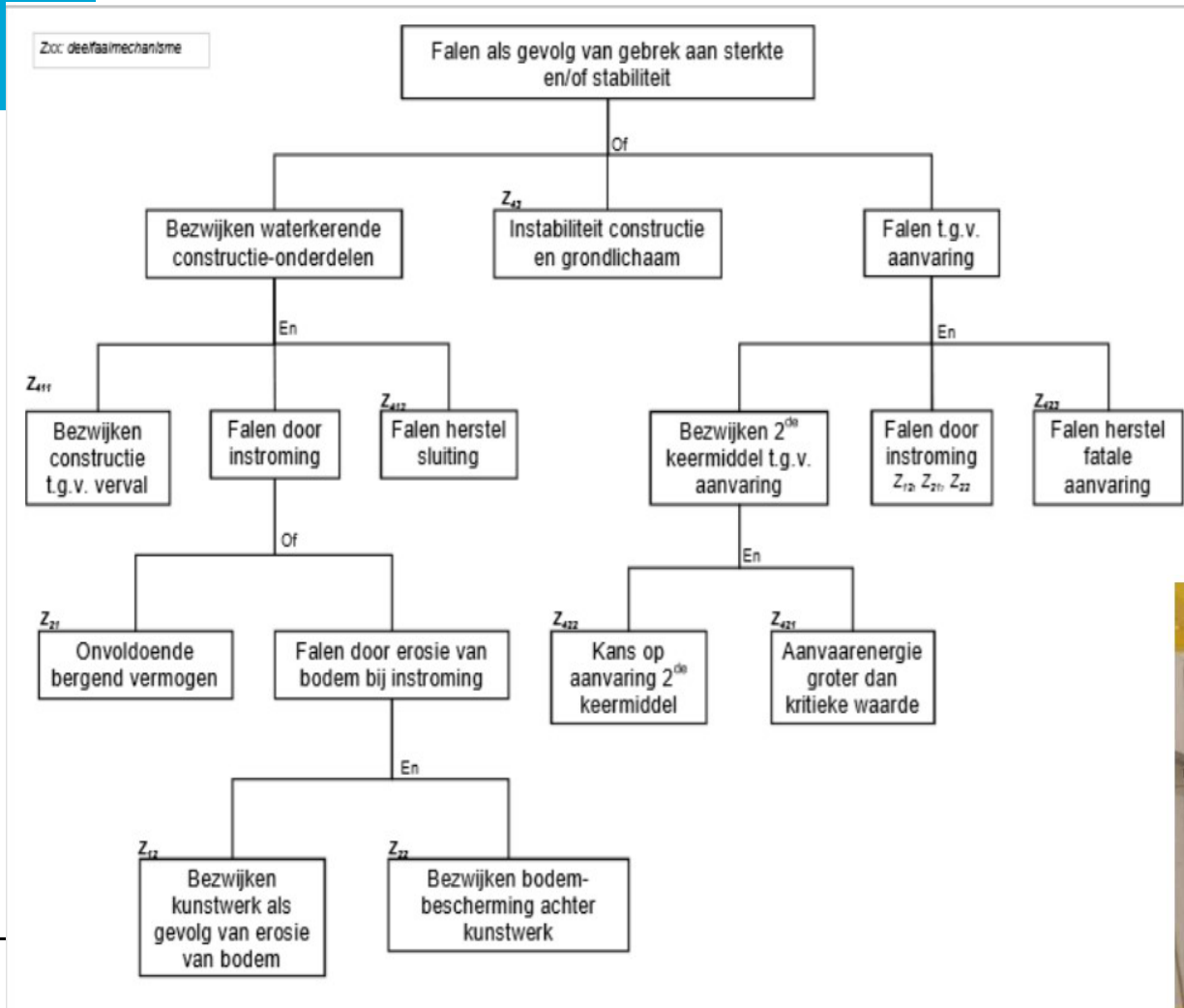


Figure 10-1: Pendulum test EN 12600 [GIB GMBH. (n.d.)]





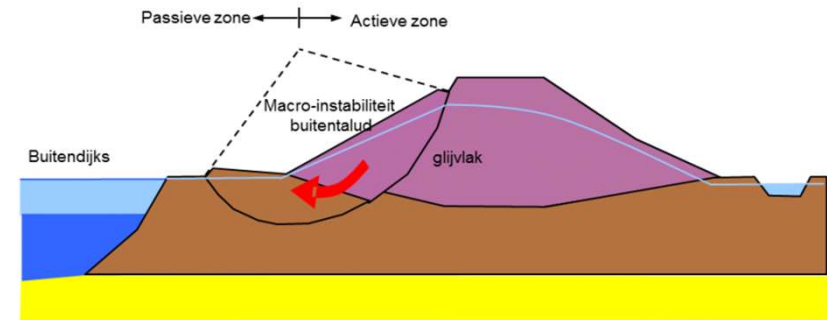
2. Toepassing en ervaringen

Opbrengsten: voorbeelden

- Grebbedijk: erosiebestendigheid -> besparing bekleding
- Macrostabieliteit buitenwaarts: relevant faalmechanisme & doorbraak?
- Kritiek overslagdebiet – besparing kruinhoogte



Waterschap Vallei en Veluwe



Deltares

Uitdagingen

- Echt falen goed meegenomen in modellen?
- Conservatisme?



Uitdagingen

- Echt falen goed meegenomen in modellen?
- Mogelijkheden ten volle benut? Bv. Meten en monitoren

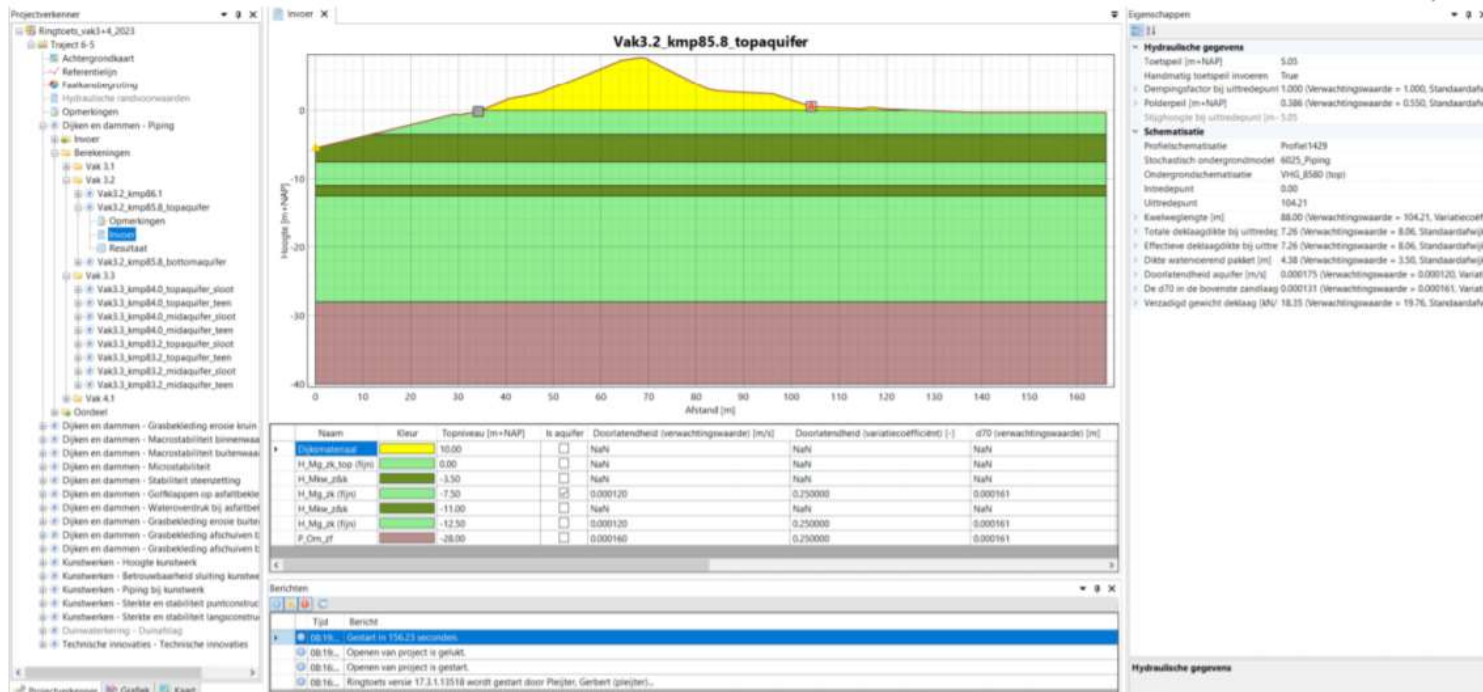


Twee golfoverslagbakken worden met tankwagens gevuld. Speciale sensoren worden tijdens de demonstratie ingesteld voor gebruik. Beeld Harry Cock / de Volkskrant

Uitdagingen

- Echt falen goed meegenomen in modellen?
- Mogelijkheden ten volle benut? Bv. Meten en monitoren
- Black box?
- Realiteitsgehalte en relatie met praktijkervaring

Riskeer



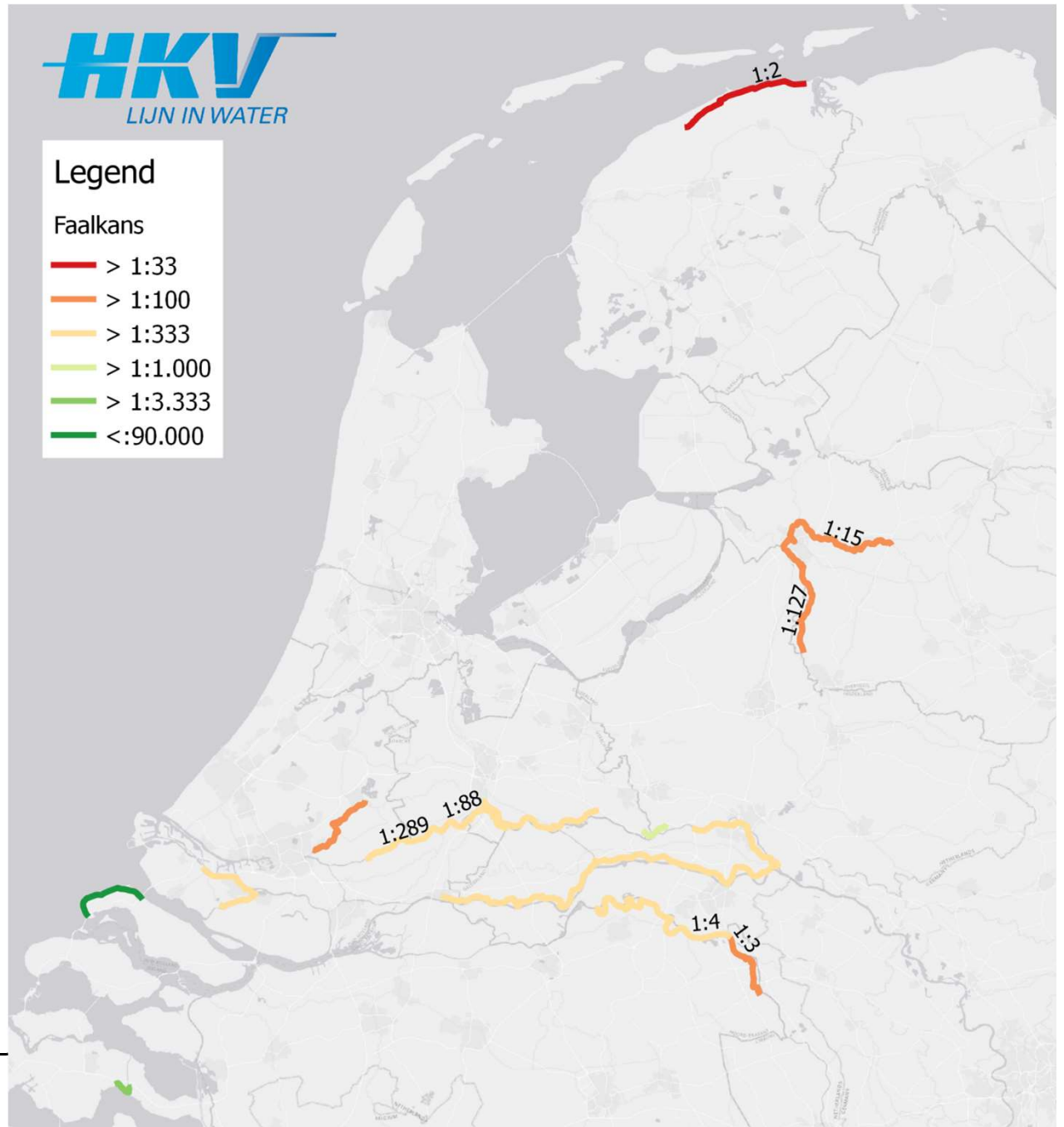
Gerapporteerde overstromings- kansen ILT (maart 2019)



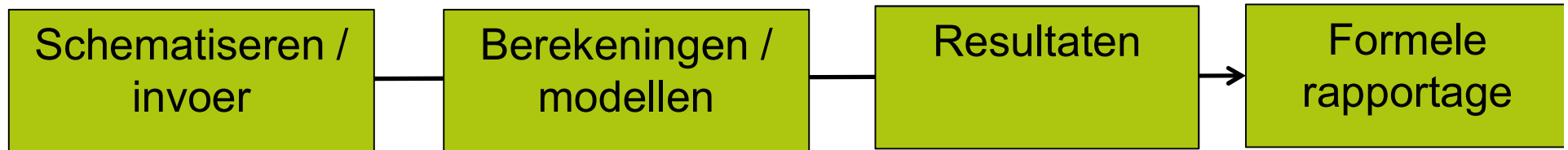
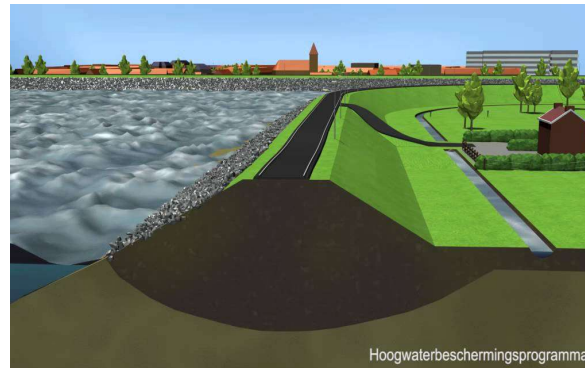
Legend

Faalkans

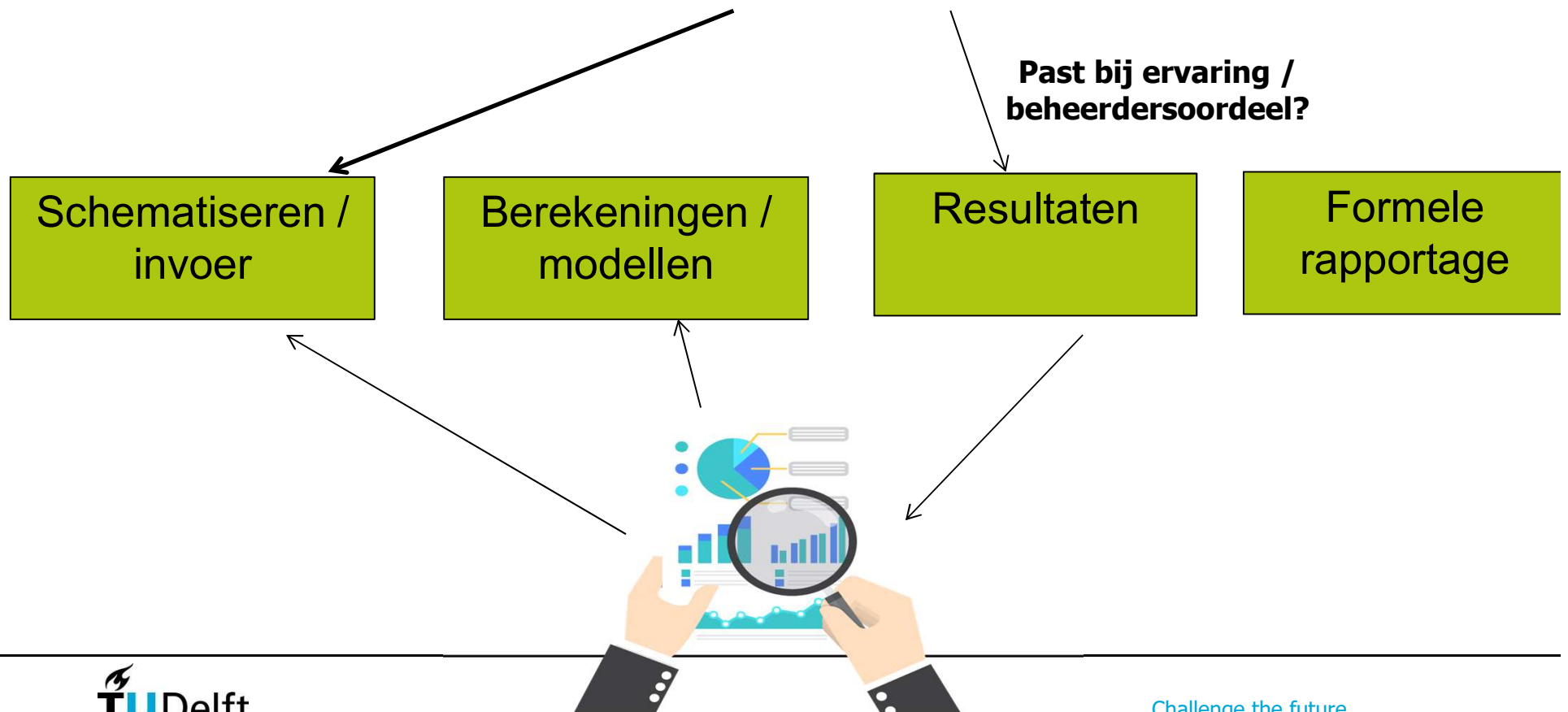
- > 1:33
- > 1:100
- > 1:333
- > 1:1.000
- > 1:3.333
- <:90.000



Berekeningen / analyse



Berekeningen / analyse

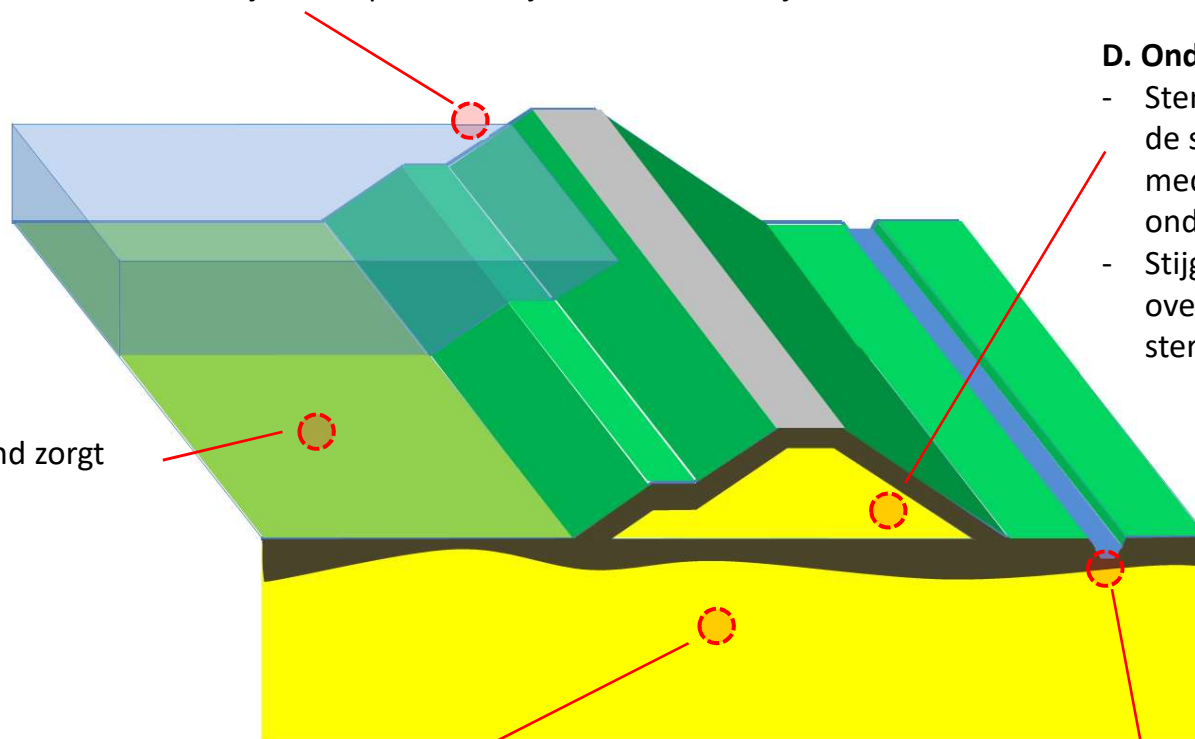


C. Hydraulische belastingen

- Rekenen bij ontwerpen met een laag kritiek overslagdebiet (vaak 5 l/s/m, mogelijk 10 l/s/m).
- Klimaatscenario bij ontwerpen: nu altijd W+. Noodzakelijk?

D. Onderschatting sterkte

- Sterkte eigenschappen die de stabiliteit van de dijk mede bepalen worden onderschat
- Stijghoogte wordt soms overschat waardoor de sterkte wordt onderschat



B. Voorland

- Deklaag op voorland zorgt voor hydraulische weerstand.

A. Ondergrond

- Doorlatendheid in WBI-SOS zeer conservatief.
- Anisotropie (verschil in hor. en vert. doorlatendheid) kan zorgen voor meer weerstand tegen piping

E. Fenomenologisch uitsluiten

- Soms kan het optreden van een faalmechanisme op fenomenologische gronden worden uitgesloten. Dit gebeurt nu in de eenvoudige toets, maar de toepasbaarheid is beperkt.

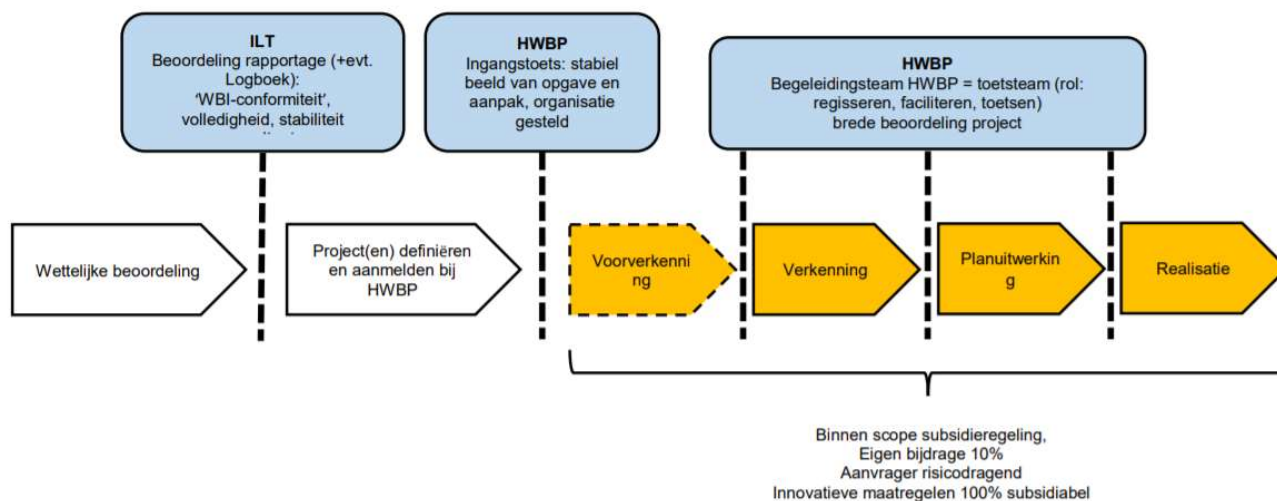
Succesfactoren

- Combineren rekenmodellen en beheerderservaring
- Kennis van overstromingskansbenadering en dijken
- Niet alleen resultaat, maar ook "verhaal" / interpretatie en handelingsperspectief
- Met elkaar zoeken naar goede oplossing / uitkomst
- Koppelen proces en inhoud: inhoudelijke checks



ENW advies

1. Beperk werklast, prioriteer beoordeling
 2. Geloofwaardigheid resultaten centraal, kwaliteitsborging hierop (in)richten
 3. Positioneer technische instrumenten als ondersteunend, niet als leidend
- Optimalisaties (Euro's, prikkels) in de keten?



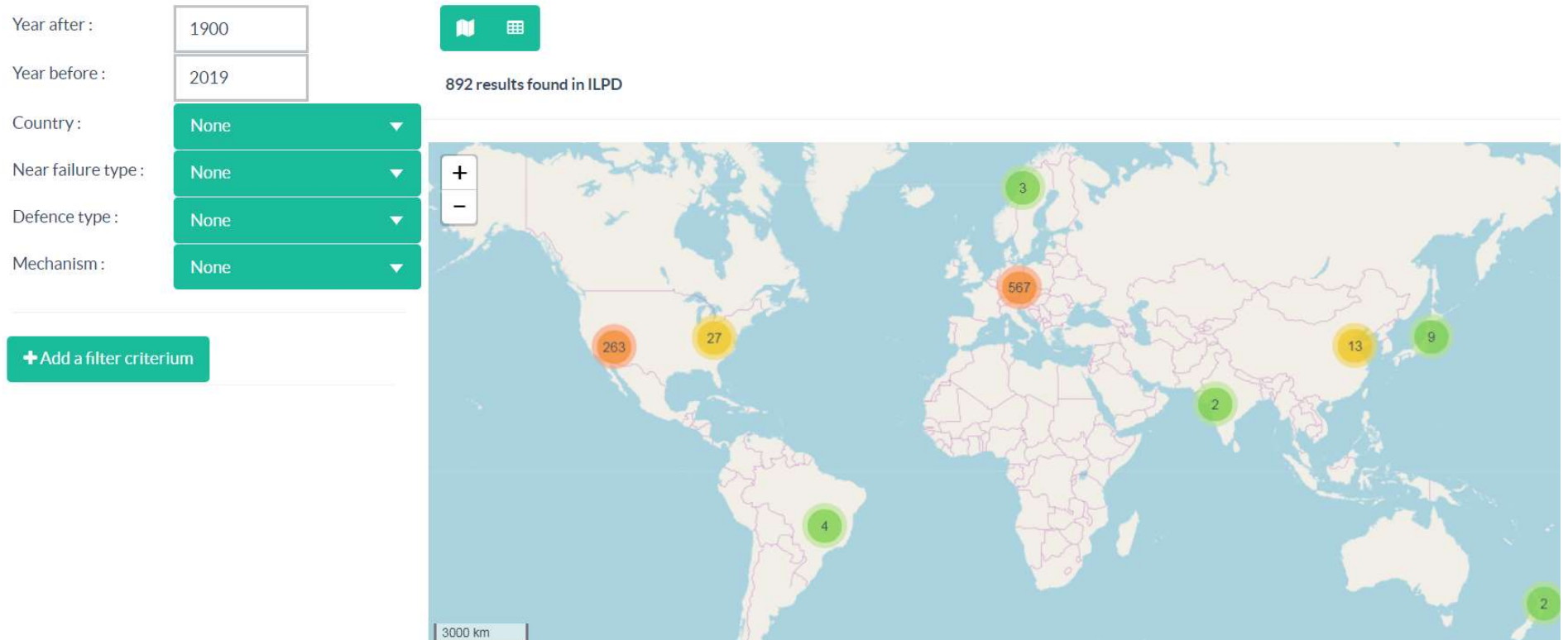


3. Bijdrage onderzoek

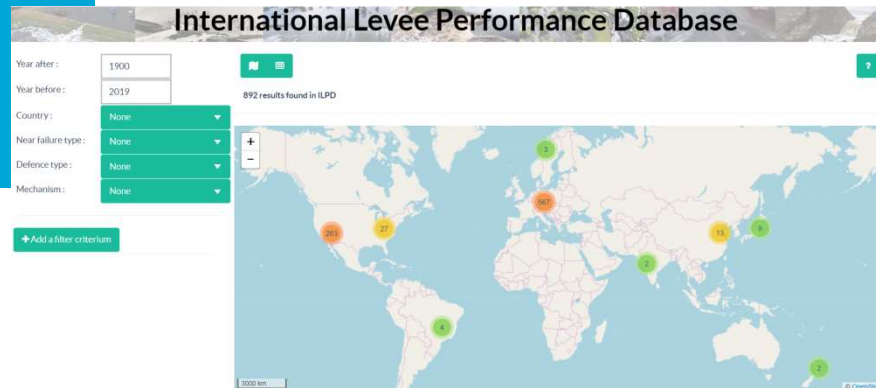
SAFElevee

<http://leveefailures.tudelft.nl/>

International Levee Performance Database



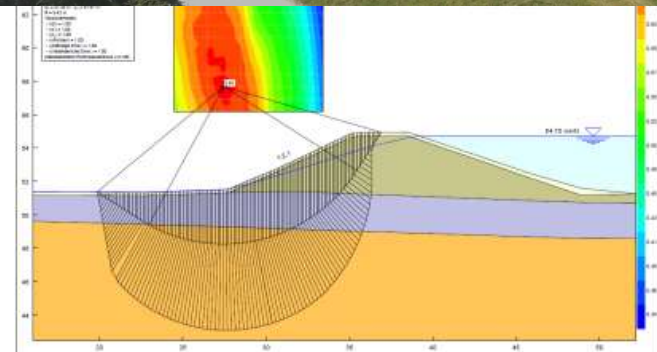
SAFElevee



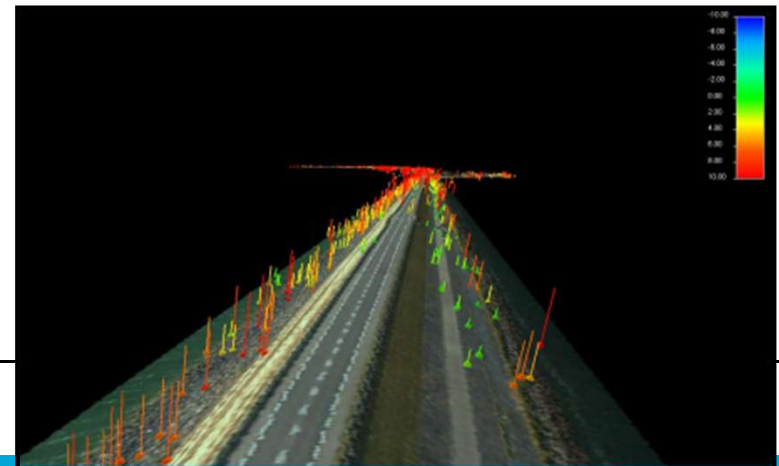
Beach models



Hindcasting of (near) failures

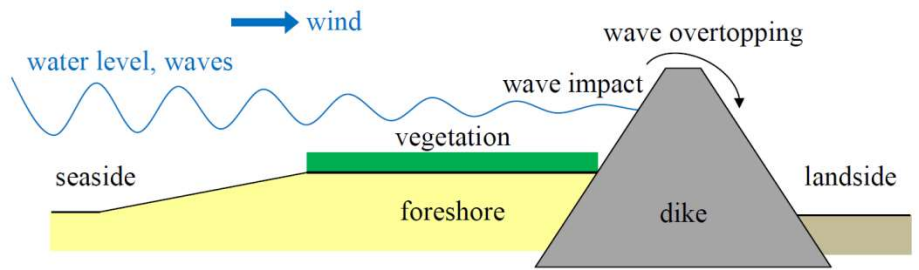
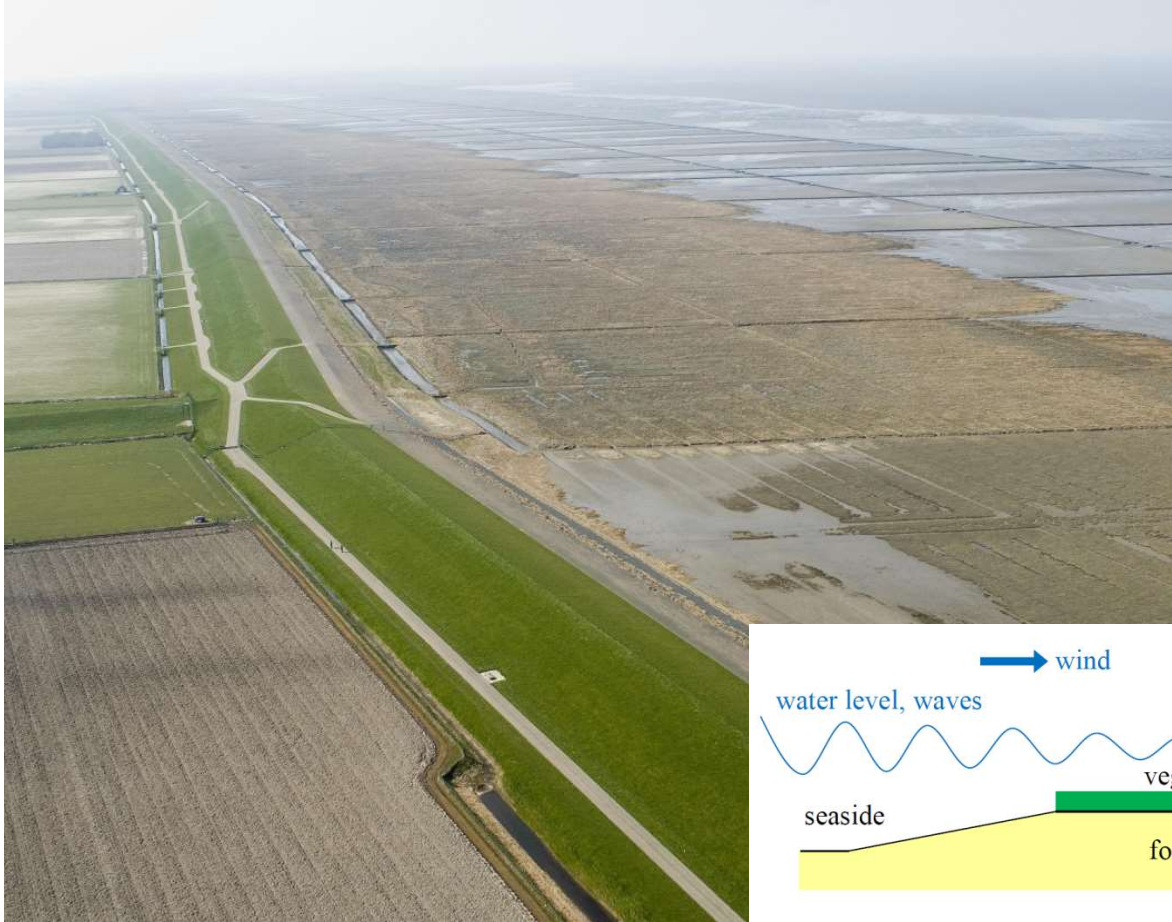


Satellite monitoring



Building Safety with Nature

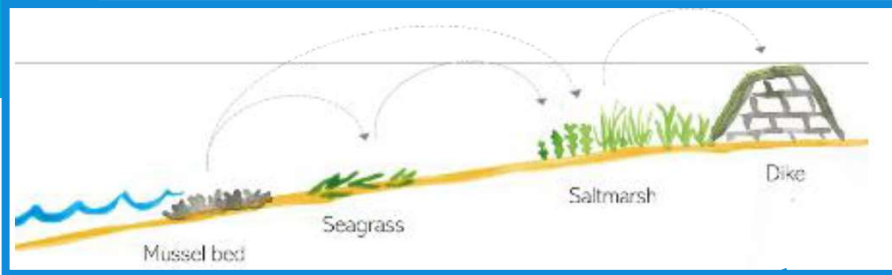
- Promotie Vincent Vuik 27-03-2019



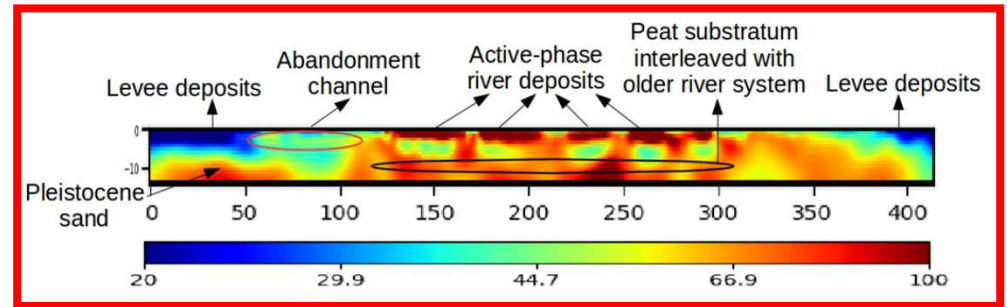
All-Risk



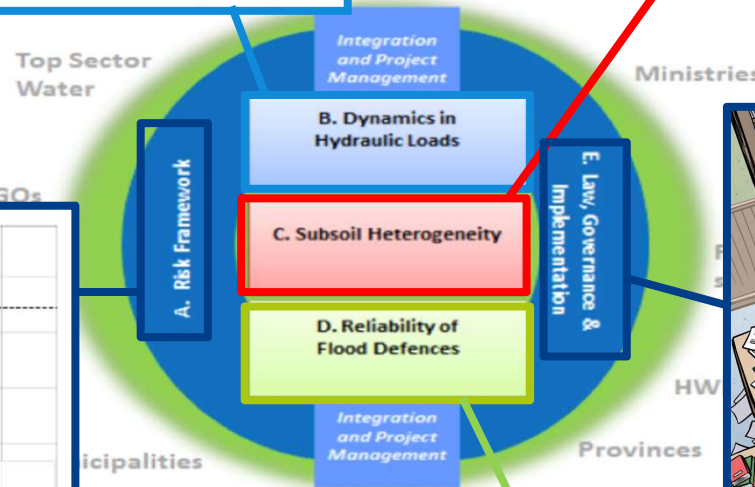
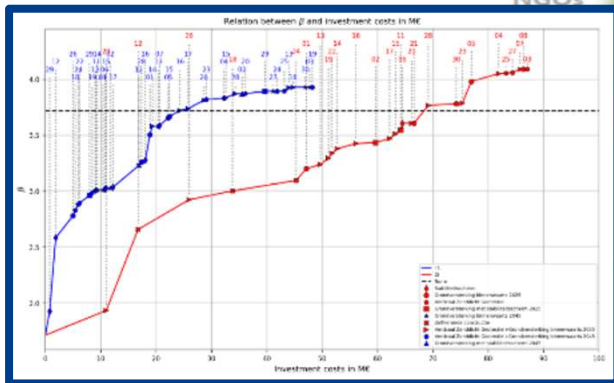
B. Influence of salt marshes



C. geophysics



A. optimization



E. Governance



D. Slope deformation



All-Risk (Arny Lengkeek et al.)



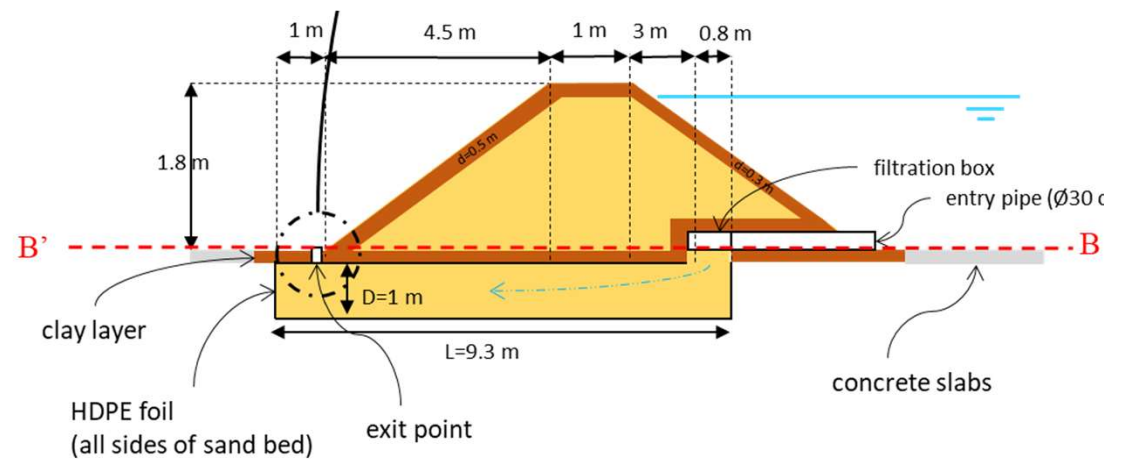
- Damwandproef: Gedrag en bijdrage van constructieve elementen in dijken



All-Risk (Joost Pol)



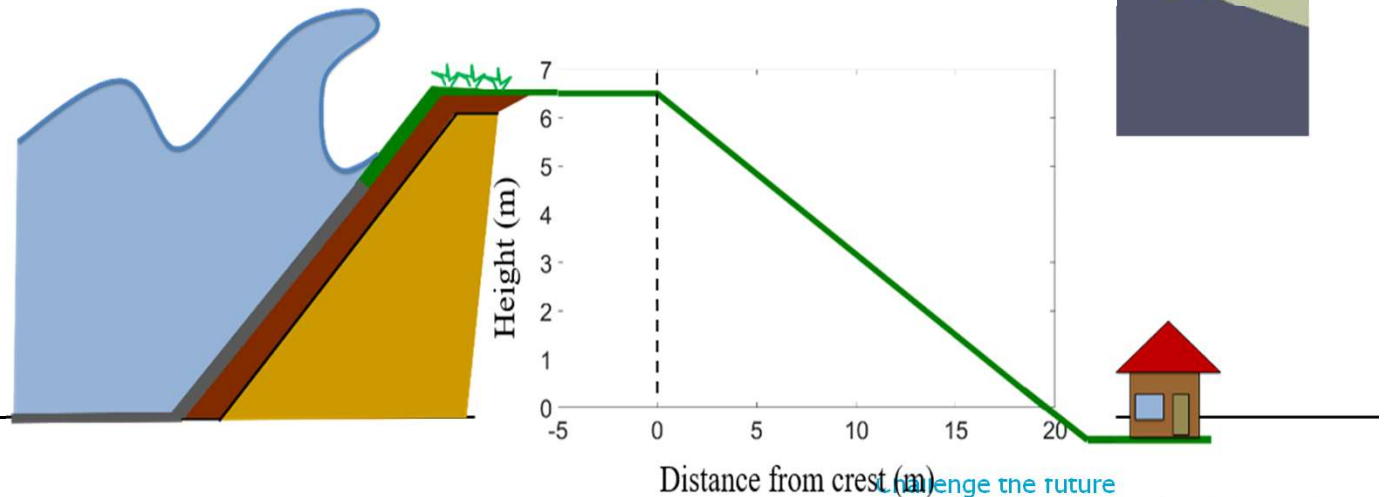
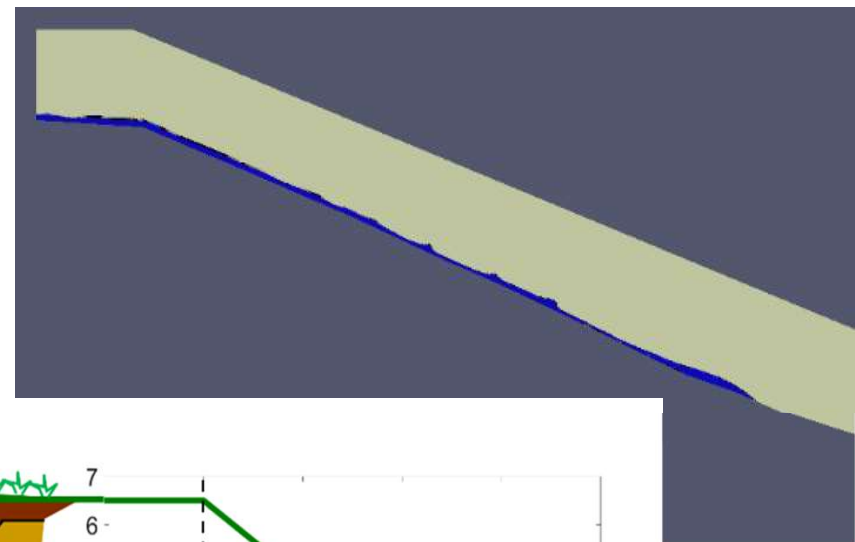
- Tijdsafhankelijkheid piping bij Flood Proof Holland proeflocatie



All-Risk (Vera van Bergeijk)

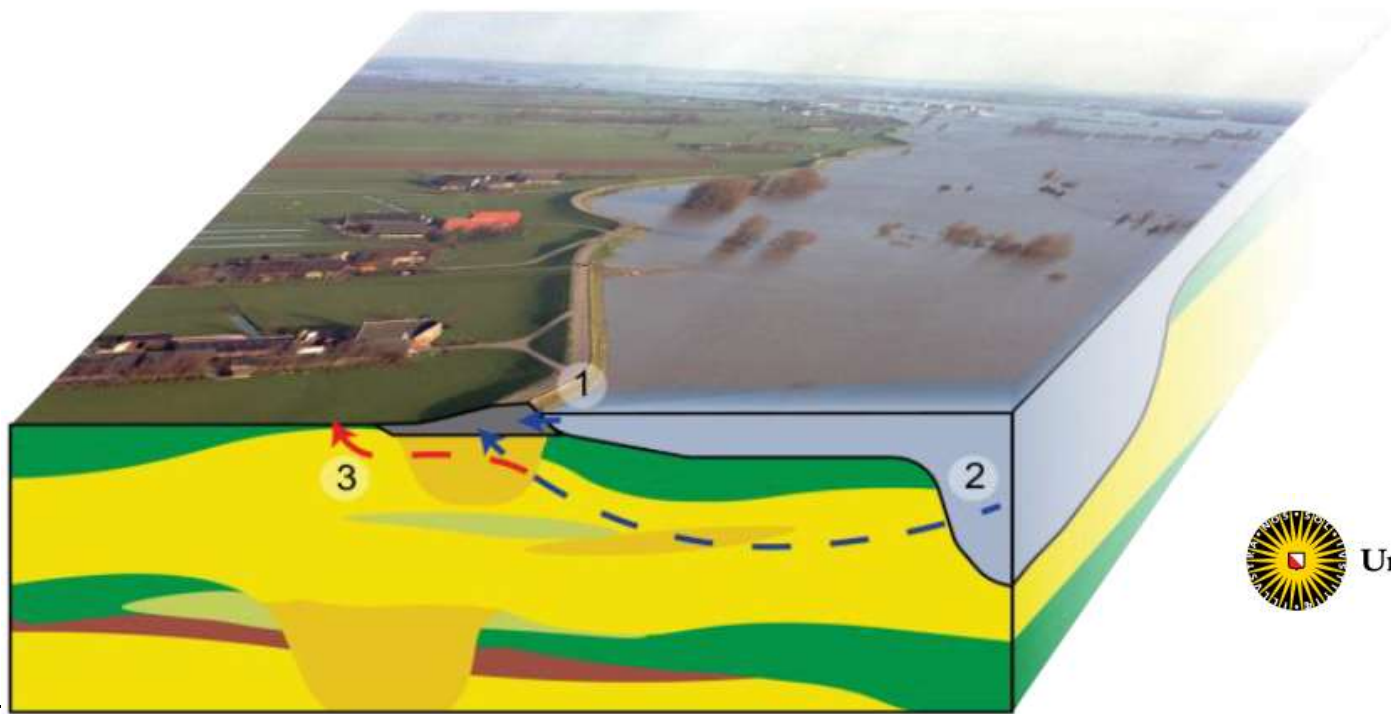


- Overgangen in golf overslag en gras erosie modellen.



All-Risk (Teun van Woerkom)

- Invloed heterogeniteit op grondwaterstroming



Universiteit Utrecht

Aankondiging: Waterbouwdag

Waterbouwdag 2019



Donderdag 3 oktober 2019
Jaarbeurs Utrecht
www.waterbouwdag.nl





4. Uw kijk op de
overstromingskansbenadering?



Stellingen (1)

1. De overstromingskansbenadering is van meerwaarde
2. De door de ILT gerapporteerde overstromingskansen uit de toetsing zijn geloofwaardig

Stellingen (2)

3. De grootste winst in het verbeteren van het veiligheidsoordeel is te boeken door het verbeteren van de:

- a) Schematisatie (goede invoer)
- b) Reststerkte (faaldefinitie)
- c) Rekenmodellen (conservatisme in....)
- d) Door terug te gaan naar de oude overschrijdingskansbenadering
- e) Weet niet