

Gebruik van Leidingfaalkansen &

Filters parallel gelegen leidingen dijkversterking Neder-Betuwe

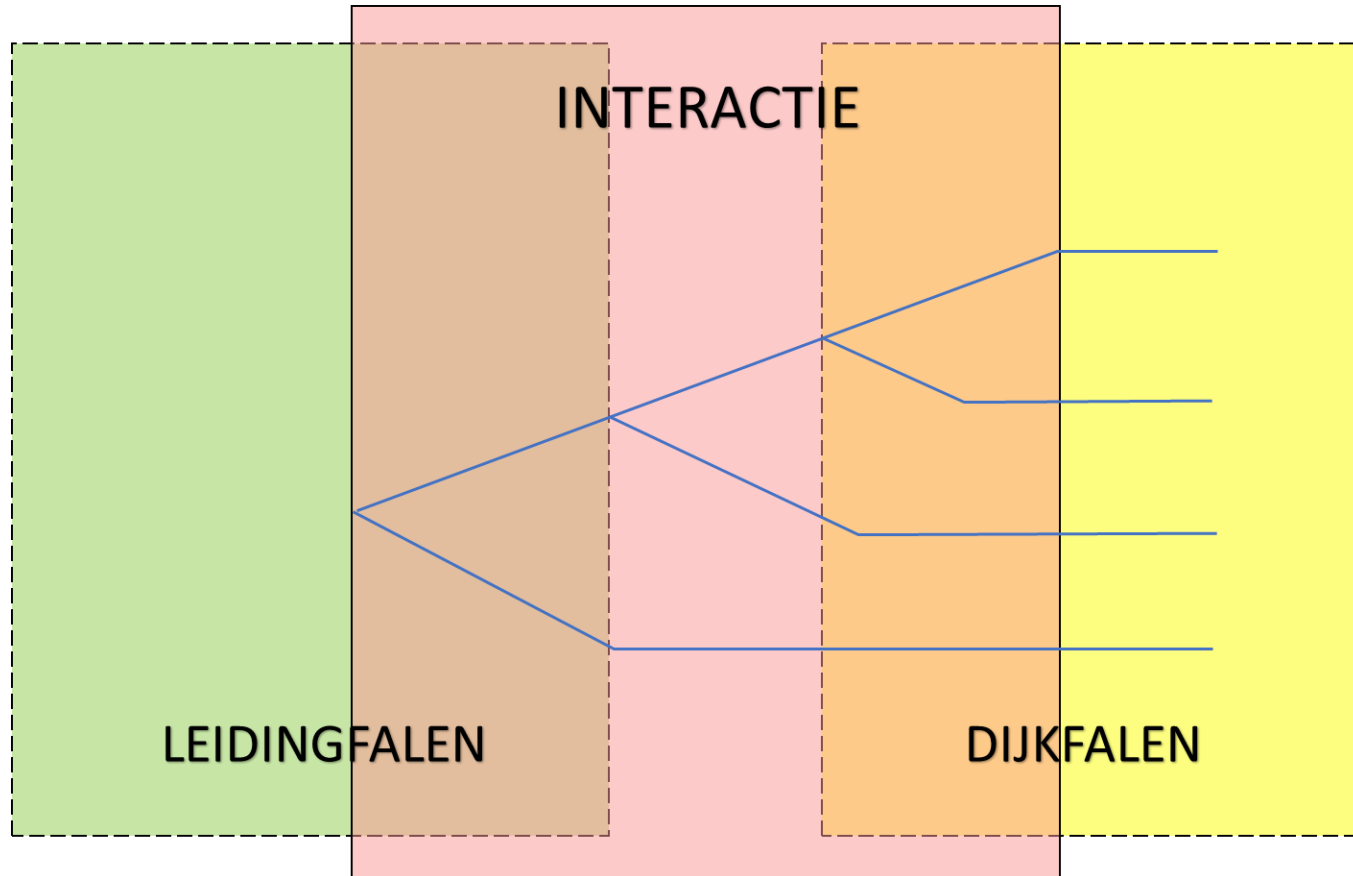


Kennis en Innovatie café: Bespaar kosten bij leidingen in dijken
22 maart 2022

Anton van der Meer, Henk Kruse & Eeuwe Schaap

Kader: opbrengst POV K&L (2017-2020)

Een leiding in of bij de waterkering levert een bijdrage aan de overstromingskans



Beoordeling van de bijdrage van de leiding met systematiek ontwikkeld op basis van het

Veiligheidsraamwerk Kabels & Leidingen

Bijdrage aan overstromingskans door kans op falen leiding

- Overstromingskans van een dijktraject moet voldoende klein zijn (Waterwet, van toepassing sinds 2017)
- Aantonen van de bijdrage van de leiding met veiligheidsraamwerk door middel van faalpaden
- Bijdrage van de leiding mag niet te groot zijn



$$P_{overstroming} = P_{leidingfalen} \cdot P_{geen\ tijdig\ herstel} \cdot P_{dijkfalen}$$

Praktijkcases 2018-2020

Integrale faalkansanalyses

- Parallele leidingen
 - Waterleiding Zeeburgereiland
 - Waterleiding Nieuwendam
- Kruisende leidingen
 - Waterleiding Gorinchem-Waardenburg
 - Waterleiding Wolferen-Sprok
 - Gastransportleidingen Wolferen-Sprok

Rapportages op: www.povkabelsenleidingen.nl

Veiligheid, methodiek & rekenen



Voortgang na de POV K&L in 2021-2022

Laagdrempelig gebruik van de methodiek in de praktijk mogelijk maken:

- Beschrijving gebruik van leidingfaalkansen
- Afleiding van eenvoudige beslisregels: filters



Afleiding Leidingfaalkansen

$$P_{\text{overstroming}} = P_{\text{leidingfalen}} \cdot P_{\text{geen tijdig herstel}} \cdot P_{\text{dijkfalen}}$$

- Analyse van databases met incidenten:
 - Ustore (drinkwater), analyse door KWR
 - Nestor (gasdistributie), analyse door KIWA
 - EGIG (gastransport), analyse door TNO en Gasunie
- Uitsplitsing naar:
 - Soort leiding (drinkwater, gasdistributie, gastransport)
 - Leiding materiaal (gietijzer, staal, PVC, ...)
 - Leiding diameter
 - Druk in de leiding
 - Faalmechanismen leiding (alleen voor gastransport leidingen)

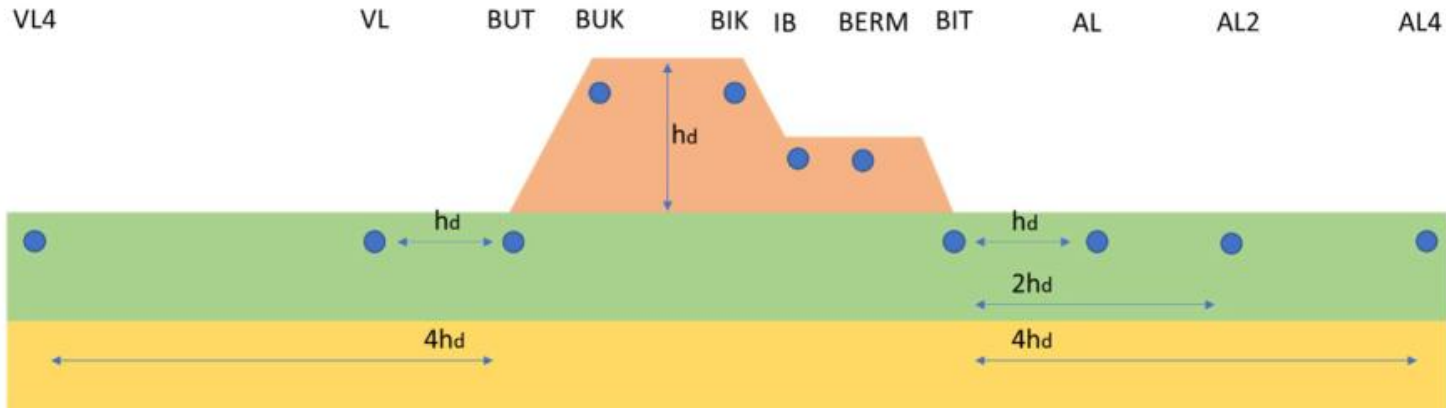
Gebruik van afgeleide faalkansen voor beoordeling van leidingen in waterkeringen is alleen mogelijk als de staat van de leiding in orde is en de belasting op de leiding niet te groot is

Beoordeling met aanpak van Grof naar Fijn

$$P_{overstroming} = P_{leidingfalen} \cdot P_{geen\ tijdig\ herstel} \cdot P_{dijkfalen}$$

- Stap 1: Eenvoudige beslisregels
Bedoeld om leidingen die geen risico vormen uit te filteren
- Stap 2: Simpele kansberekeningen
- Stap 3: Integrale faalkansanalyse
(zoals praktijkcases POV K&L)

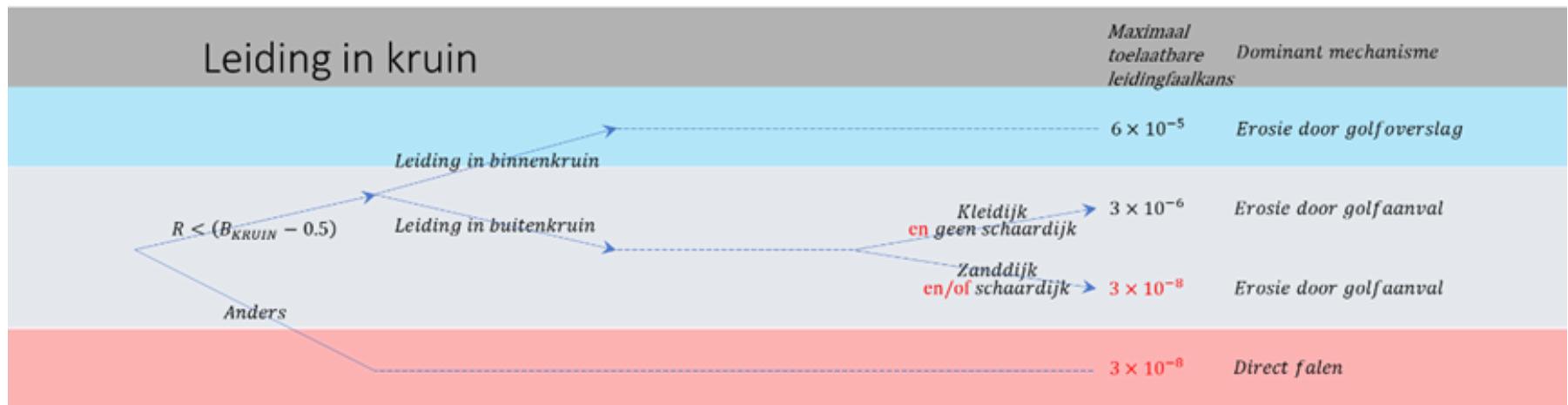
Filters: Eenvoudige Beslisregels



- Invoer:
 - Leidinggegevens (type, druk, materiaal, diameter)
 - Leidinglocatie
 - Algemene dikeigenschappen (deklaagdikte, geometrie)
- Beslisregels:
 - Beslisboom
- Resultaat:
 - Bijdrage van de leiding aan de overstromingskans
 - Aanbevelingen verder te beoordelen leidingen (Stap 2)

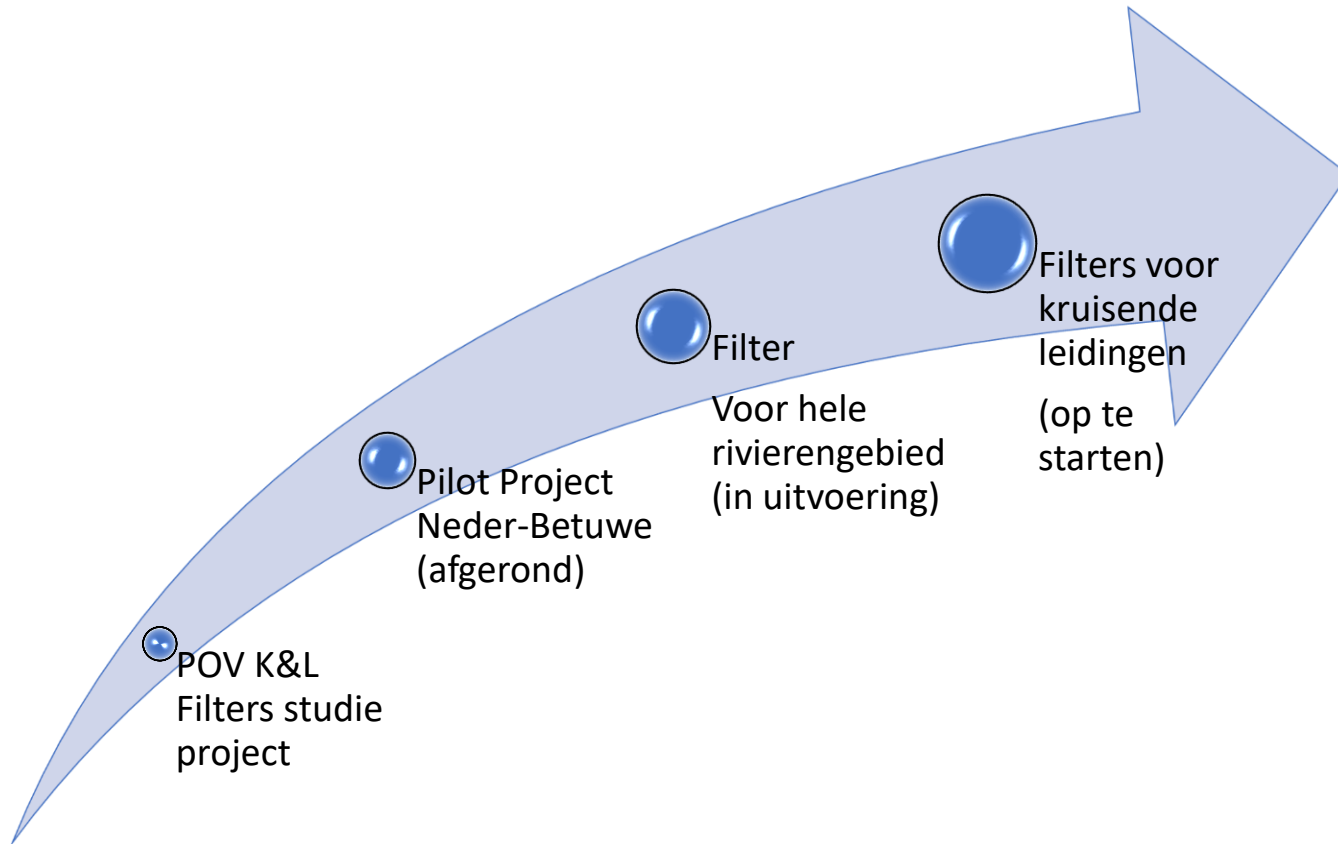
Beslisregels per leiding locatie

- Beslisbomen
 - Kwalitatieve opzet vanuit optredende mechanismen
 - Onderbouwd met berekeningen
 - Voldoende kleine bijdrage aan de overstromingskans



R = kraterdiameter (m)
 B_{kruin} = kruin breedte (m)
 Faalkans leiding (per m/ per jaar)

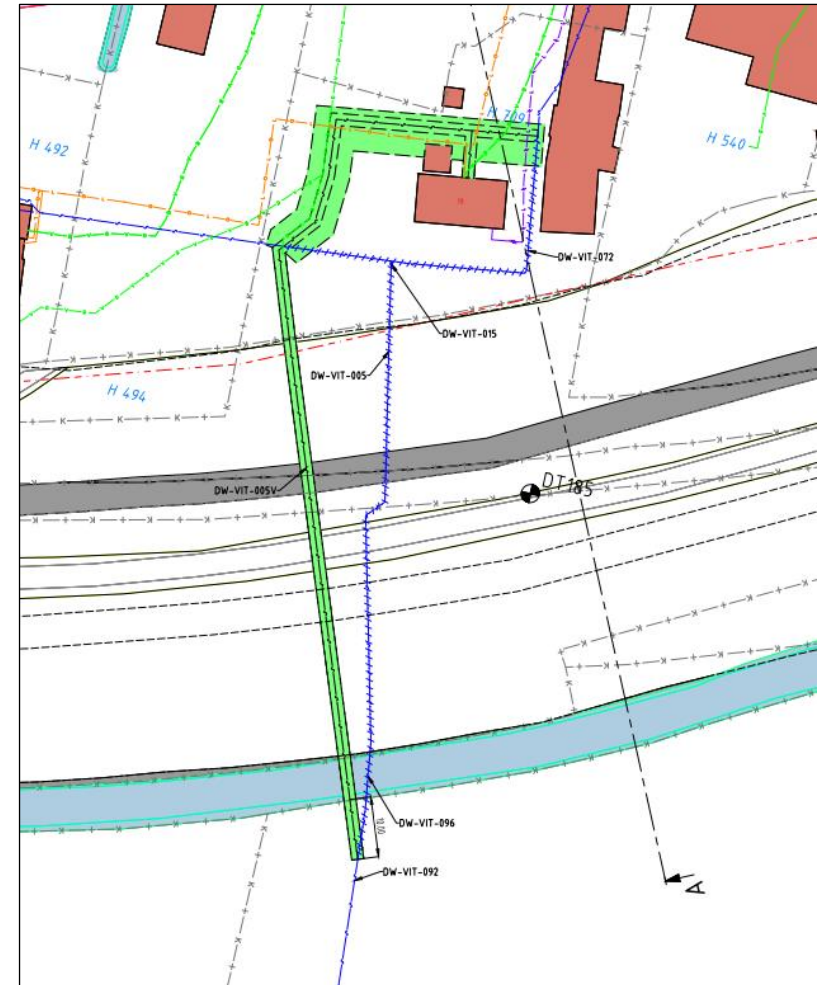
Ontwikkeling Filters voor leidingen



Dijkversterking Neder-Betuwe

Beschikbare instrumenten:

- NEN 3650- serie
 - “Geen parallelligging, tenzij dringende planologische redenen”
 - Geen waterveiligheidsoordeel
- Verkenning “veilige afstand leidingen tot dijk”
 - “Faalkansbijdrage kleine leidingen niet significant als erosiekrater berm niet raakt”
 - Geen piping en heave, wel stabiliteit



Meerwaarde in de praktijk

- Minder leidingverleggingen bij dijkversterkingen
- Bij dijkversterking Neder-Betuwe verlegging 110 PVC waterleiding niet nodig gebleken
- Met generieke filter groter toepassingsgebied
- Minder afkeur bij 12 jaarlijkse beoordeling K&L
- Meer mogelijk bij aanleg toekomstige leidingen

