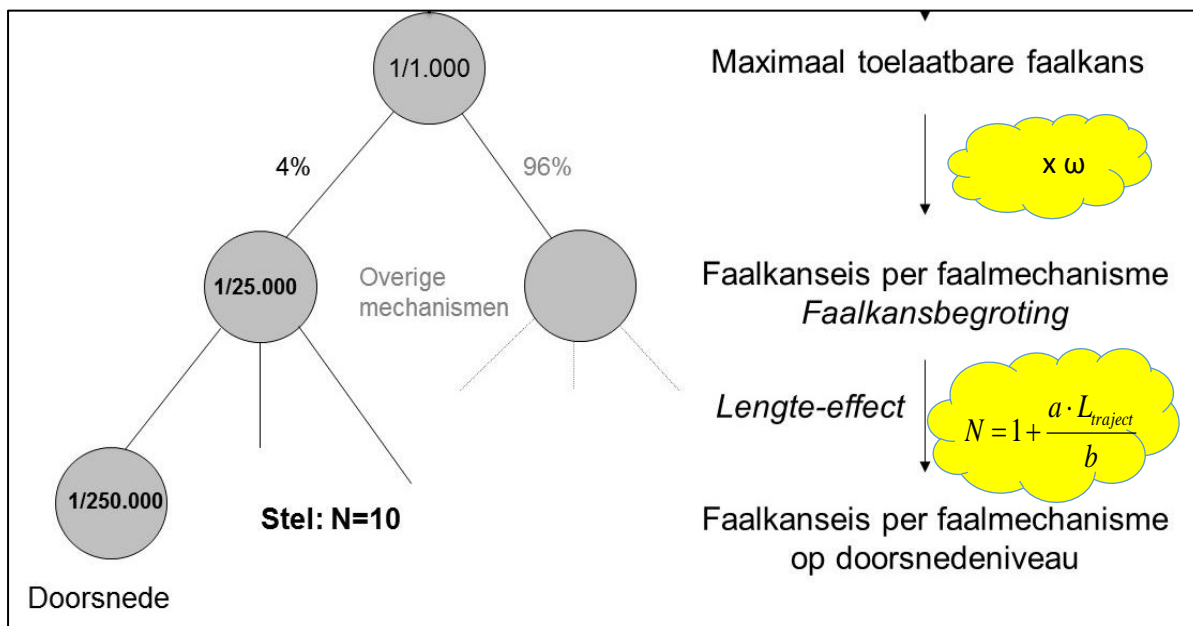


Case: Werken met de faalkansbegroting

1) Van norm naar faalkans op doorsnedeniveau



Figuur 1 Stappenplan van norm naar faalkanseis op doorsnedeniveau

Type waterkering	Faalmechanisme	Type traject	
		Zandige kust	Overig (dijken)
Dijk	Overloop en golfoverslag ^{a,b}	0%	24% ^c
	Opbarsten en piping	0%	24% ^c
	Macrostabiliiteit 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% ^d
Overig		30%	30% / 20%
Totaal		100%	100%

Tabel 1 Faalkansbegroting waarin de waarde van ω in is opgenomen

Faalmechanisme	Watersysteem (piping) of materiaalmodel (macrostabiliiteit)	Parameter a [-] <i>fractie van de lengte gevoelig voor faalmechanisme</i>	Parameter b [m] <i>lengte van onafhankelijke, equivalente vakken</i>
Piping	Bovenrivieren	0,90	300
	Overig	0,40	300
Macrostabiliiteit		0,033	50

Tabel 2 Factoren a en b ten behoeve van bepaling lengte-effect

2) Van faalkanseis op doorsnedeniveau naar veiligheidsfactor

Het OI2014 werkt met beta-afhankelijke veiligheidsfactoren.

Voor piping ziet deze factor er als volgt uit:

$$\gamma_{mp} = 0,8\beta_{eis,dsn} - 2,4$$

Hierbij geldt:

$$\beta_{eis,dsn} = -\phi^{-1}(P_{eis,dsn})$$

Met hierin:

- $\beta_{eis,dsn}$ Geëiste betrouwbaarheidsindex voor een doorsnede (-)
 $P_{eis,dsn}$ Faalkanseis per doorsnede voor macrostabiliteit (per jaar)

De functie ϕ^{-1} is de inverse van de lognormale verdeling. Om de faalkanseis op doorsnedeniveau om te rekenen naar een beta kun je de volgende tabel gebruiken:

Faalkanseis op doorsnedeniveau [1/jaar]	Beta [-]
1/10.000	3,72
1/50.000	4,11
1/100.000	4,26
1/250.000	4,47
1/500.000	4,61
1/750.000	4,69
1/1.000.000	4,75
1/1.500.000	4,83
1/2.000.000	4,89
1/2.500.000	4,94
1/3.000.000	4,97
1/3.500.000	5,00
1/4.000.000	5,03
1/4.500.000	5,05
1/5.000.000	5,07
1/10.000.000	5,20

Tabel 3 Omreken tabel faalkans naar beta

1. Berekenen van de veiligheidsfactoren

Stel: we hebben een dijk in het benedenrivierengebied met een signaleringswaarde van 1/30.000 per jaar en een maximaal toelaatbare overstromingskans (ondergrens) P_{\max} van 1/10.000 per jaar. De lengte van het dijktraject is 25 kilometer. Bereken nu:

- a) de faalkanseis op trajectniveau voor het faalmechanisme piping
- b) de faalkanseis op doorsnedeniveau voor het faalmechanisme piping
- c) de sterktefactor γ_{mp} voor het faalmechanisme piping

2. De invloed van de faalkansbegroting op de veiligheidsfactoren

Stel: in het hele dijktraject is een aanzienlijke overhoogte aanwezig. Daarom is besloten dat voor het faalmechanisme hoogte slechts 4% van de faalkansruimte wordt gereserveerd. De vrijkomende 20% kan dan worden toebedeeld aan andere faalmechanismen. Bereken nu opnieuw:

- a) de sterktefactor γ_{mp} voor het faalmechanisme piping als de factor ω voor piping wordt vergroot van 24% naar 44%

3. De uiteindelijke invloed op het ontwerp

De kwelweg die aan de hand van de formule van Sellmeijer is berekend, wordt vermenigvuldigd met de sterktefactor γ_{mp} om de uiteindelijk benodigde kwelweglengte te bepalen. Dus als uit de formule van Sellmeijer een kwelweglengte volgt van 100 meter en de sterktefactor γ_{mp} bedraagt 1,25, dan is de uiteindelijk benodigde kwelweglengte in het ontwerp $100 \times 1,25 = 125$ meter.

- a) bereken het verschil in benodigde kwelweglengte als gevolg van het aanpassen van de faalkansbegroting voor het faalmechanisme piping van 24% naar 44%, gegeven dat de kwelweglengte uit de formule van Sellmeijer voor dit dijkvak 100 meter bedraagt.