



Rijkswaterstaat  
*Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat*



# Duurzame Oevers

Hoofdvaarweg  
Lemmer - Delfzijl

Richard Pool  
28 juni 2021



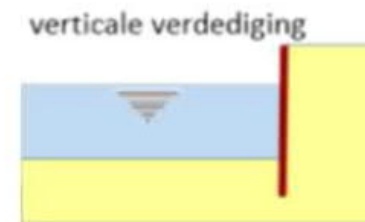
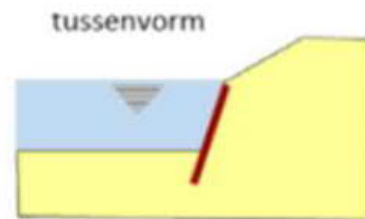
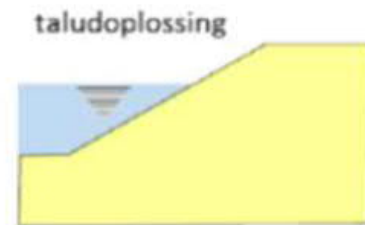
## Doel Oeververvangning

- Het realiseren van een veilige, uniforme, beschikbare en toekomst vaste vaarweg voor de scheepvaart.
- Subdoelstellingen:
  - Vlot en veilig binnen de gestelde beschikbaarheid eisen;
  - Passend binnen doelstellingen duurzaamheid (Lagere milieupact en Circulaire economie)
  - Zoveel mogelijk binnen de geformuleerde concrete duurzaamheidsambitie (natuurvriendelijke oevers, recreatie) en landschappelijke inpassing;
  - Aansluitend op de onderhoudsvisie, en rekeninghoud met gebruikers (o.m. beroeps een recreatievaart, waterschappen)



## Uitgangspunten planstudie light duurzaamheidsladder

- Taludoever
  - Hergebruikt stortsteen
  - Nieuw stortsteen
- Hybride oever
  - Staal
  - Hout
  - Beton
  - Composiet
- Verticale damwand
  - Idem



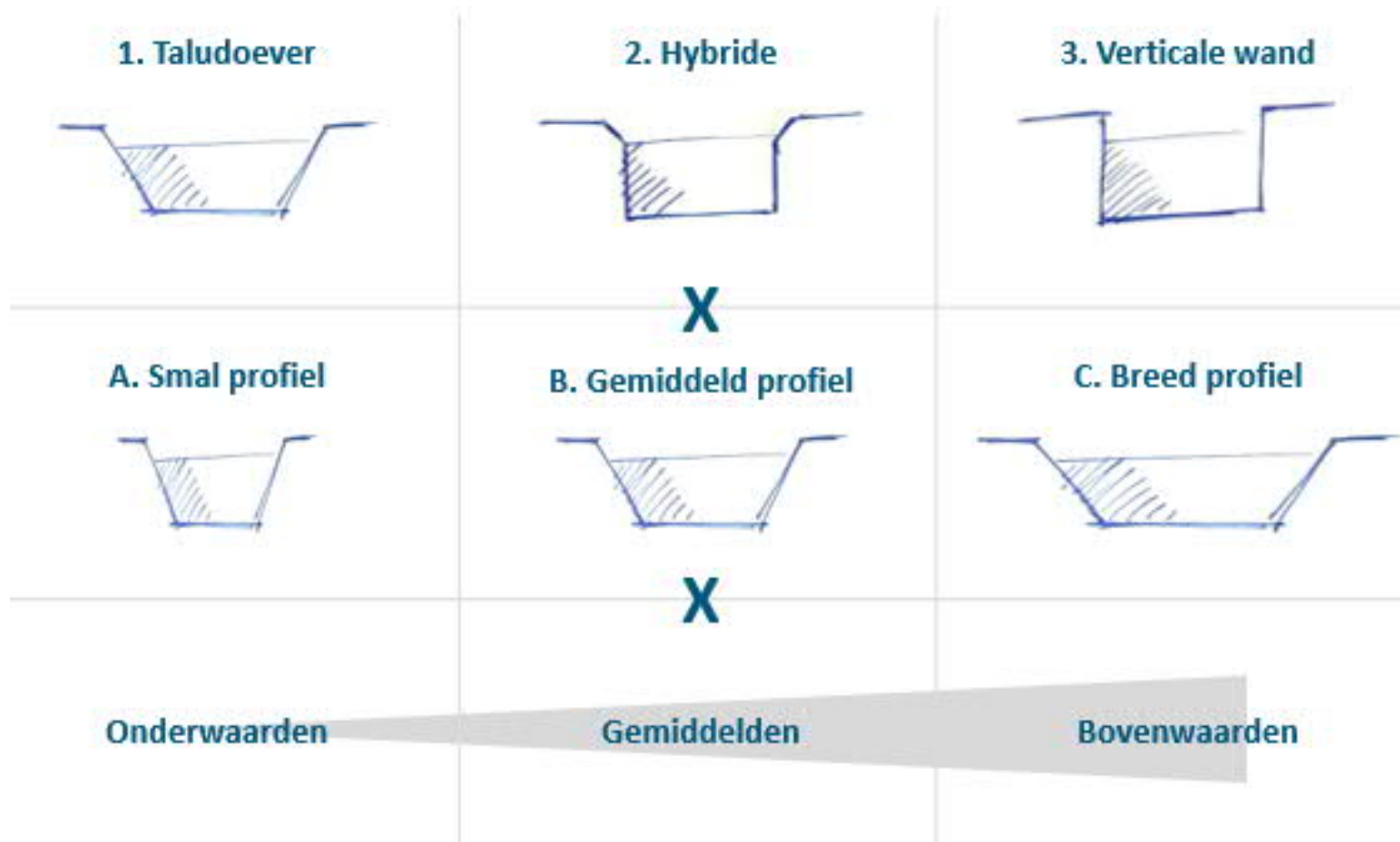


## Onderzoeksannahmes zijn bepalend voor uitkomsten

Aanname	Onderwaarden	Gemiddeld	Bovenwaarden
Levensduur oeversbeschoeiing (tot volgende renovatie)	50	75	100
Vrijboord	0,5 m	0,75 m	1 m
Helling talud	1:3	1:2,75	1:2,5
Extra doeklengte	2 m	2,5 m	3 m
Stortsteen onderwater	1000 kg/m <sup>2</sup>	1000 kg/m <sup>2</sup>	1000 kg/m <sup>2</sup>
Stortsteen bovenwater	1000 kg/m <sup>2</sup>	1000 kg/m <sup>2</sup>	1000 kg/m <sup>2</sup>
Hoeveelheid bijstort stortsteen (in % t.o.v. aanleg)	10% per 10 jaar = 40%	10% per 10 jaar = 70%	10% per 10 jaar = 90%
Gewicht damwanden	136,7 kg/m	146,9 kg/m	146,9 kg/m
Levensduur stalen damwanden	100 jaar	100 jaar	100 jaar



# Onderzoekssystematiek





## Damwanden en profielen

Onderstaande damdoorsnede is gemaakte op het FMD, km: 55,809



Kerende hoogte	Damwand	Max lengte	kg/m <sup>2</sup>
2,5 - 3,5m	AZ24	10,5	136,7
3,5 - 4,5m	AZ36	13,5	146,9
4,5 - 5,5m	AZ36	16,5	169,5



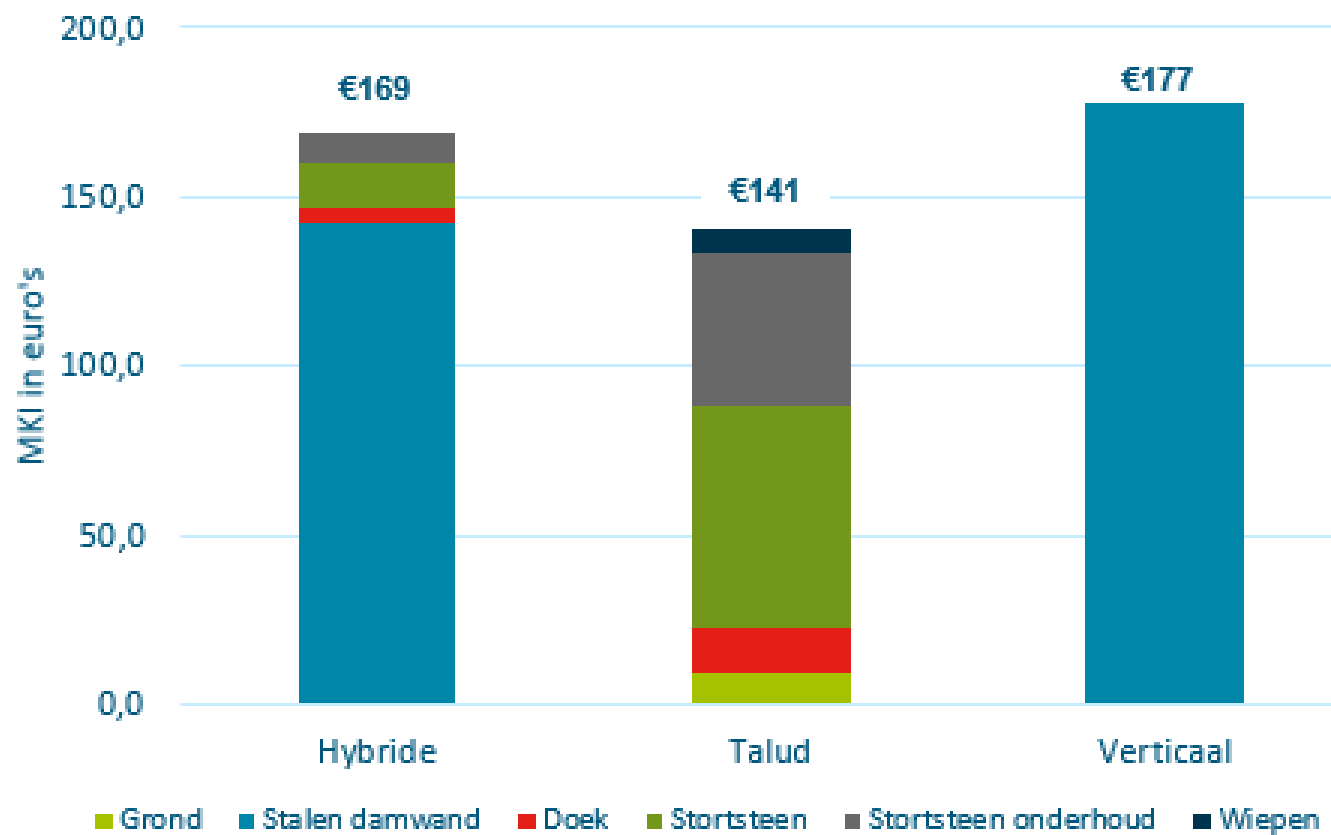
# De laagste LCA is in bijna alle scenario's een taludoever

Een taludoever is in alle scenario's duurzamer dan stalen damwanden





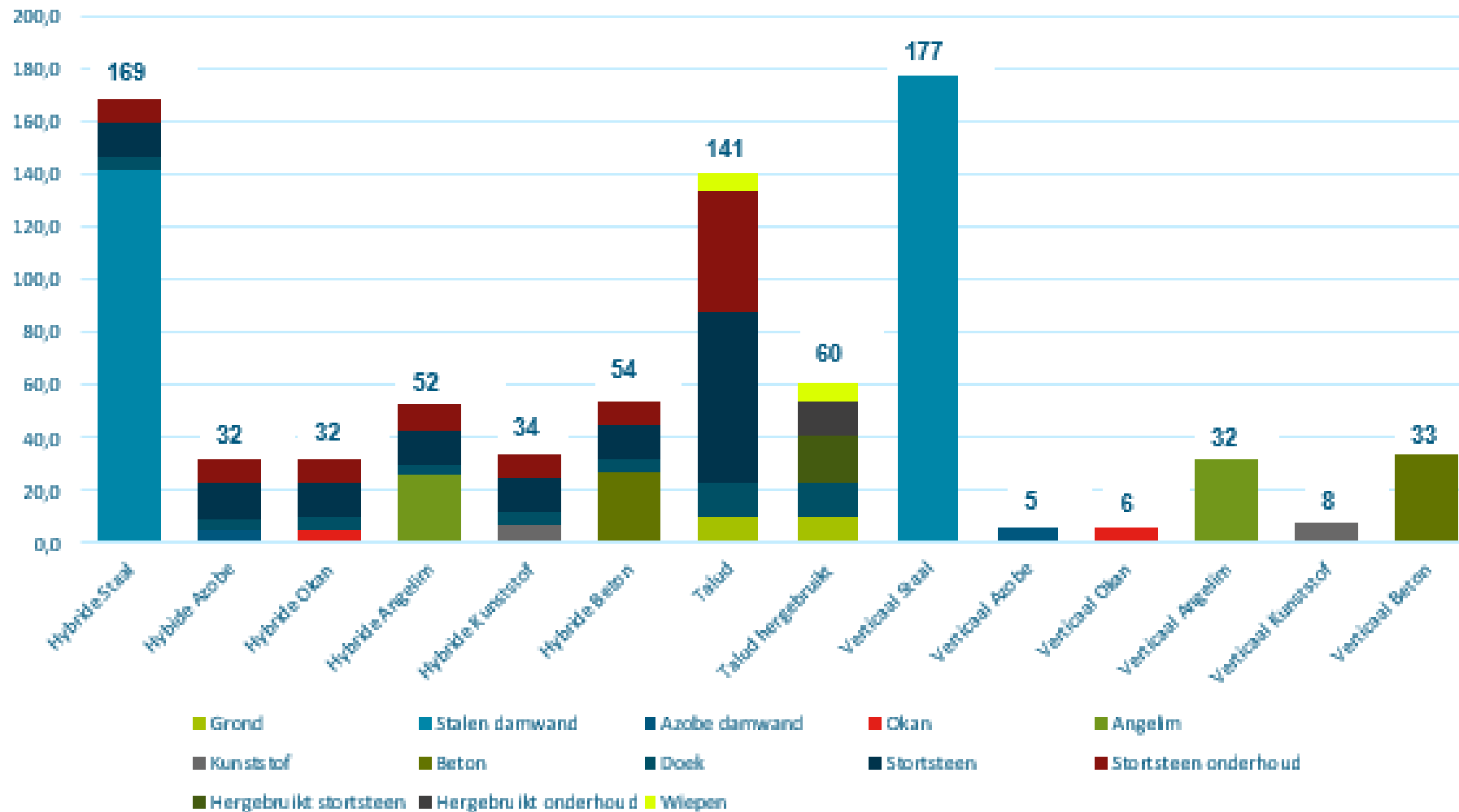
## Opbouw MKI verschillende oplossingen







# Houten damwanden





## Houten damwanden

- Erg lage MKI
  - Tropisch hout nodig op de oevelijn
  - Lengtes van > 10 meter niet haalbaar
  - Levensduur is korter dan staal
  - LCC kosten hoger door korte levensduur (meer vervangingen)

Echter:

- Bij dalende kostprijs daalt LCC significant
- Mogelijke hybride oplossingen met gevingerlast hout



## Betonnen damwand

- Maximale lengte van 8 meter
- Bij gebruik 'groen beton' een relatief lage MKI
- Is uitstraling betonnen damwand in groen gebied gewenst?
- Vooral oplossing damwanden met kortere lengtes



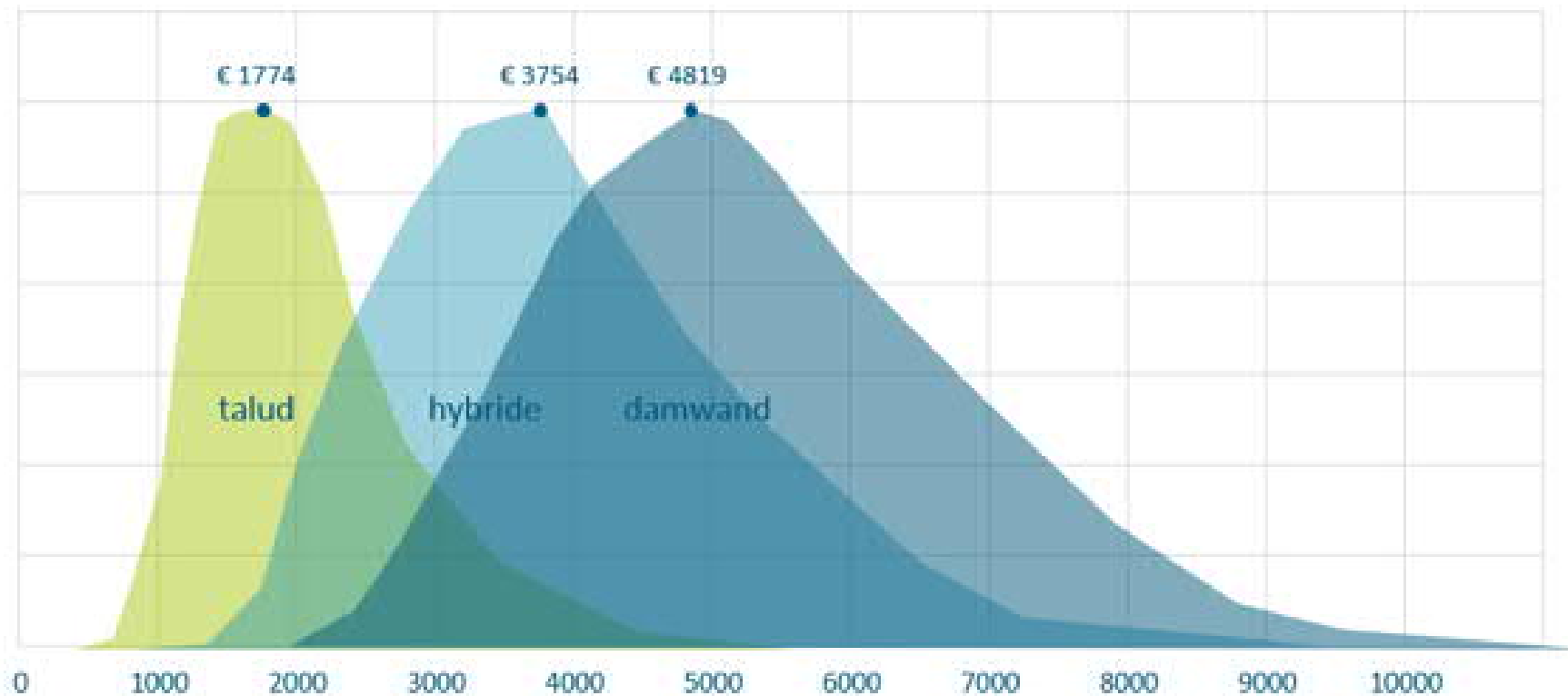
## Composiet damwand

- Maximale lengte van 3,5 meter (waarvan MKI bekend is)
- Mogelijkheden voor langere damwandlengtes
- Lage MKI
- Microplastic discussie



# Kostencurves LCC (B-profiel)

*Per strekkende meter*



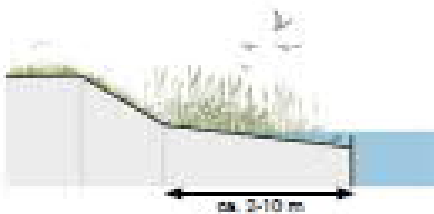
*Probabilistische LCC-berekening van profiel B met de verwachtingswaarden (top curve) per principe-oplossing.*



## De natuurvriendelijke oever (koppeling KRW)



Robuuste natuurlijke oever



Brede natuurlijke oever



Smalle natuurlijke oever



Smalle droge natuurlijke oever



Voor alle natuurlijke oevers is oeverbescherming nodig om afkalving te voorkomen. Dit kan op verschillende manieren worden vormgegeven. In de principe profielen hiernaast is steeds een houten beschoeiing onder water getekend, maar er kan bijvoorbeeld ook stortsteen worden toegepast.



## Vervolgstappen technisch onderzoek

- Onnodig belemmerende technische specificaties wegnemen
- Durf kritisch te kijken naar de geëiste functionele levensduur.
- Kritisch kijken naar schuiven van interne budgetten (aanleg vs. onderhoud)
- Scherpe analyse maken naar kostprijs en levensduur houten damwanden.
- Durf te kiezen voor een kortere levensduur; dit is strijdig met een beheerder die nu eens in de 100 jaar budget hoeft aan te vragen versus elke 25-30 jaar.
- Verken creatieve manieren om grond in gebruik te krijgen voor taludoevers.



Vragen?

