



De praktijk en toekomst van kustonderhoud

Nederlandse Kustdagen 2025

Spreker: Mark van der Hoeven
1 oktober 2025

Geen land zonder waterbouwers

vereniging van
waterbouwers



Vereniging van Waterbouwers

De Vereniging van Waterbouwers is een moderne werkgevers- en ondernemersorganisatie voor aannemers en dienstverleners in de waterbouw

De Vereniging van Waterbouwers telt in totaal circa 90 leden. Doelen zijn het organiseren van inhoudelijke activiteiten, het delen van kennis én het behartigen van de belangen.



Inhoudsopgave

Kustlijnzorg

Uitvoering

Zandwinning

Transitiepad

Dutch Coastline Challenge

Samenvatting





Kustlijnzorg



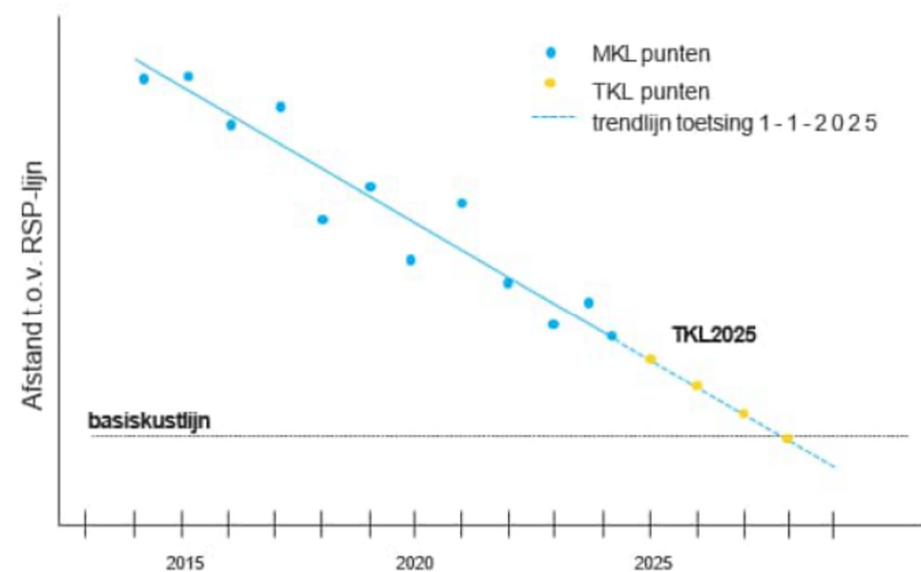
Kustlijnzorg

Rijkswaterstaat PPO Zee & Delta programma Kustlijnzorg

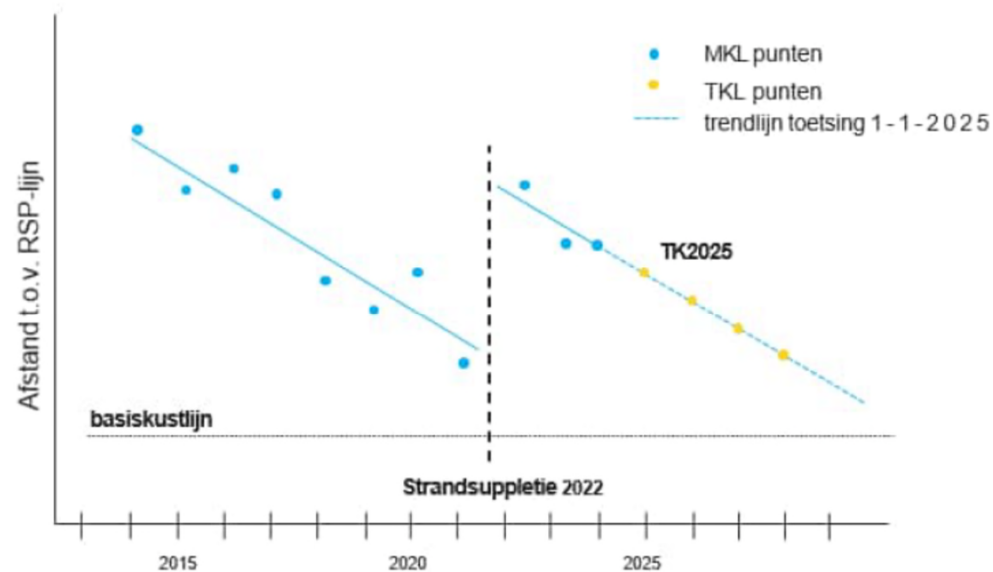
- Sinds 1990 'dynamisch handhaven' van de basis kustlijn BKL
- Zorgen dat deze niet structureel achteruit gaat
- Per jaar ongeveer 11,0 miljoen m³
- Programma 2024-2027
- >90% van de kustlijn ligt zeewaarts van de BKL



Beoordelingsmethode voor de TKL



Grafische weergave beoordelingsmethode



Bepaling TKL en trend na een strandsuppletie



JARKUS raaien

- Sinds 1990 'dynamisch handhaven' van de kustlijn
- JAaRlijkse KUSTmeting (JARKUS)
- Per JARKUS raai wordt de momentane en de toekomstige kustlijn bepaald



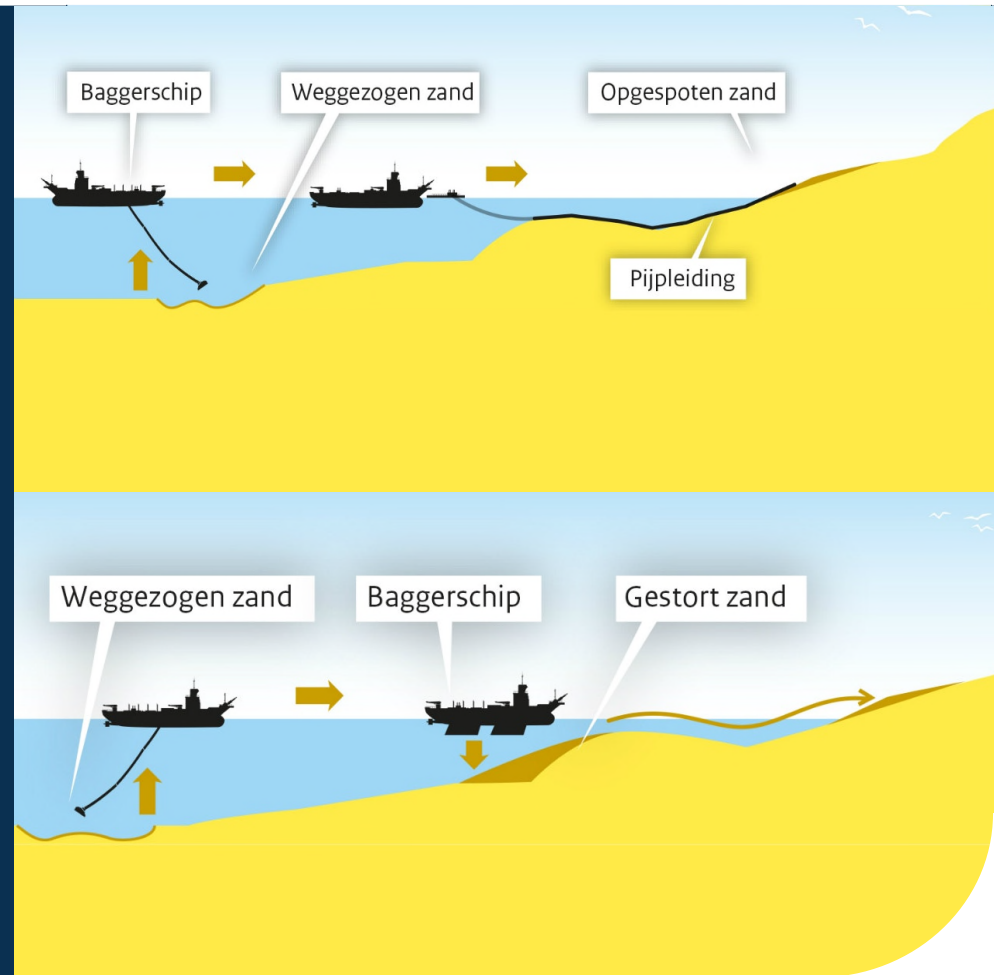
Vooroever- en strandsuppletie

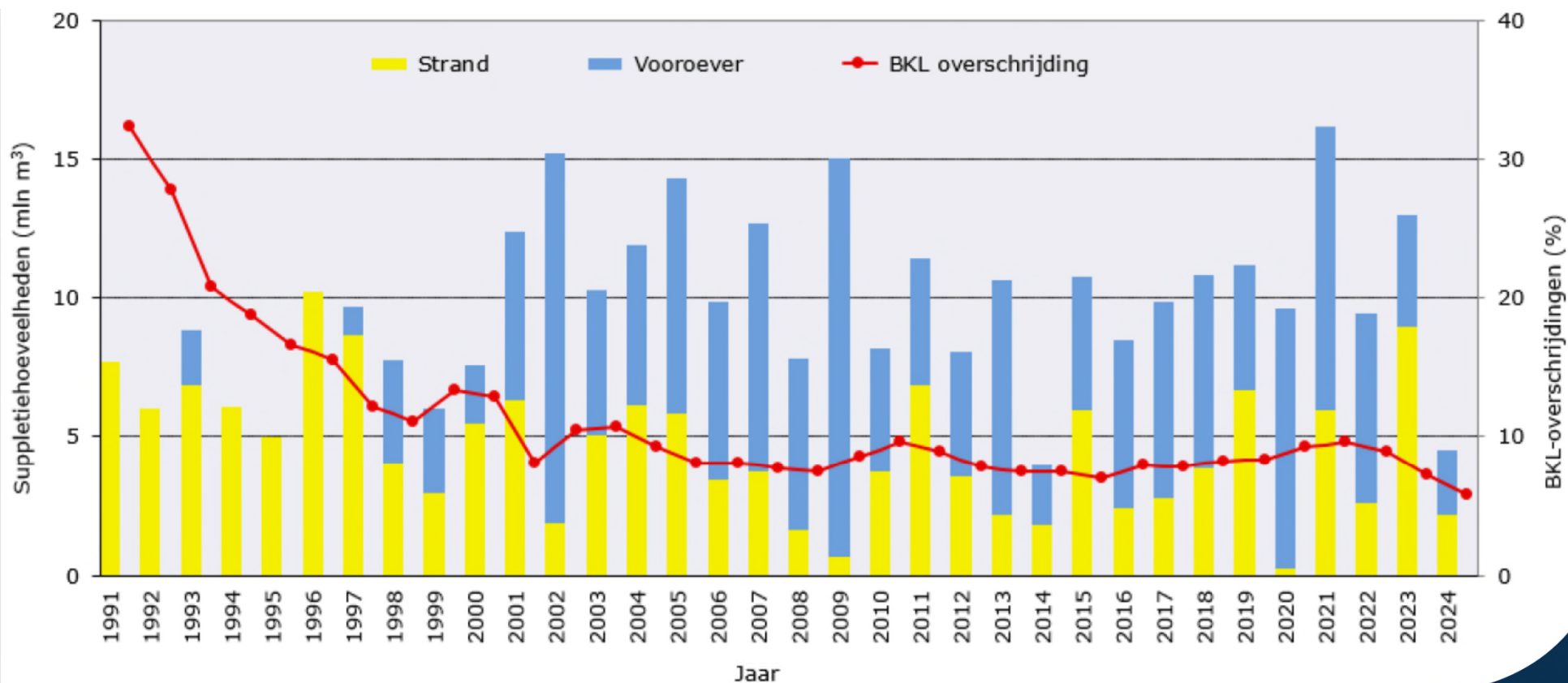
Strandsuppletie

- Direct op het strand aangebracht
- Via een leiding naar het strand geperst
- Materieel en leidingen op het strand
- Korte termijn: MKL direct aangepast

Vooroeversuppletie

- In de vooroever onder water aangebracht
- Kruin niveau typisch NAP -5m
- Storten via bodemdeuren of rainbowen
- Lange termijn: onder invloed van stroming, golven en getij komt zand uiteindelijk op strand en in de duinen terecht





Overzicht van 34 jaar Kustlijnzorg



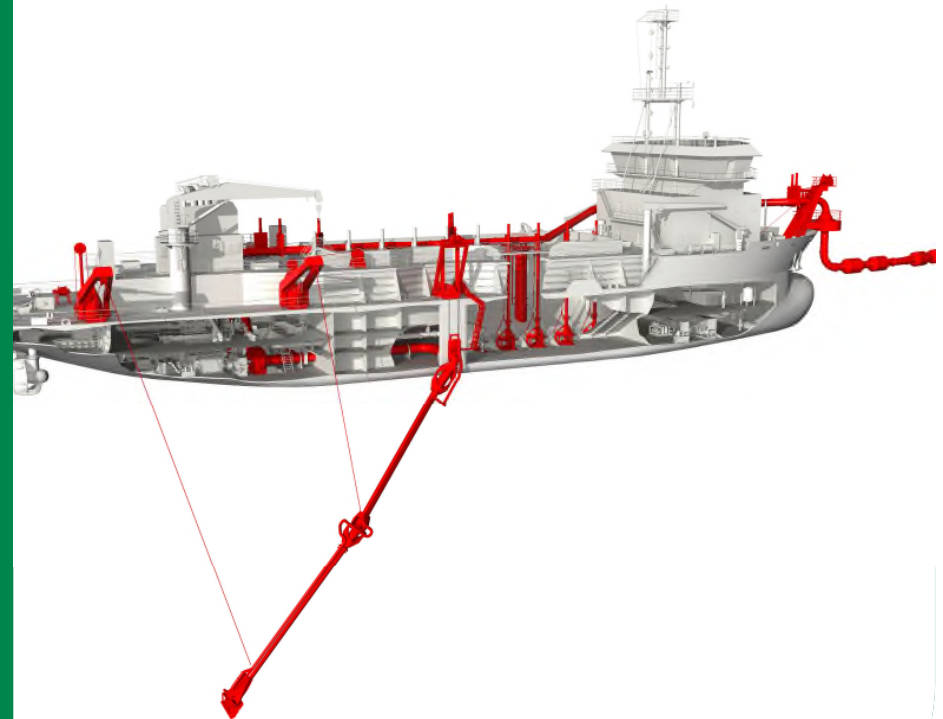


Uitvoering



Sleephopperzuiger

- Zeegaand schip
- Zuigbuis
- Sleepkop
- Pomp
- Hopper
- Bodemdeuren
- Walpers installatie



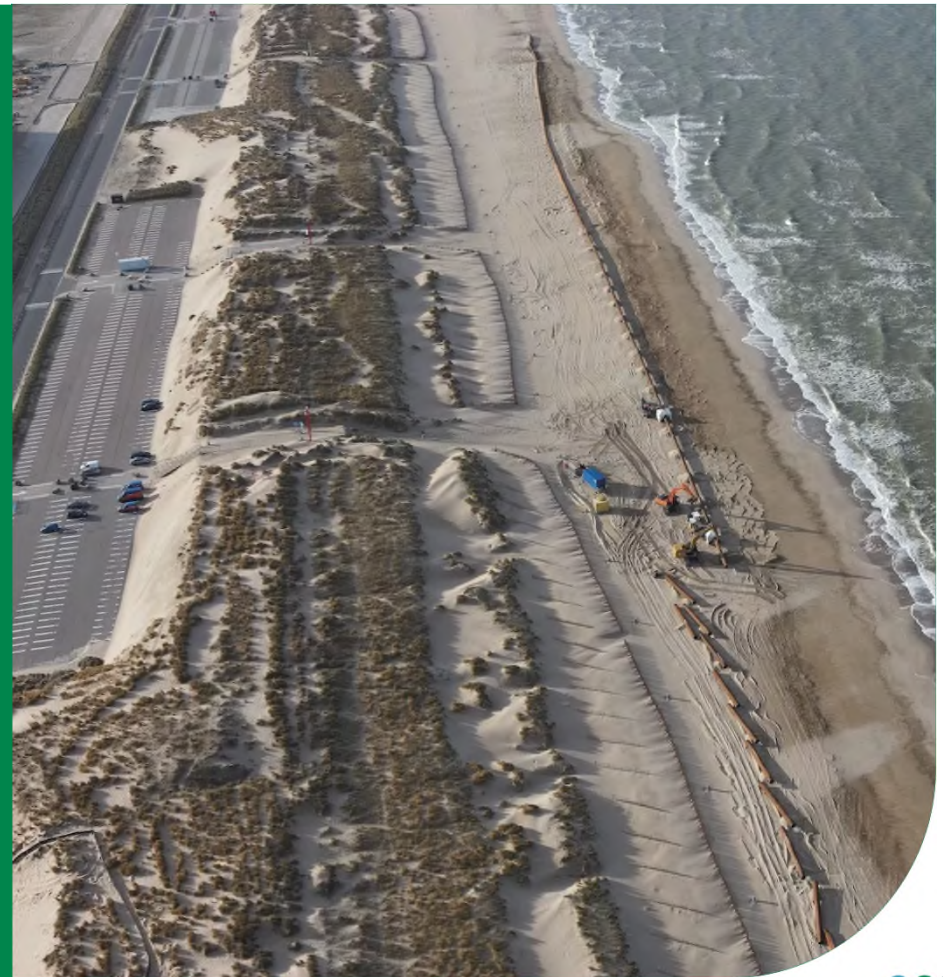
Dumpen en rainbowen

- Dumpen in vooroever indien voldoende diepte
- Via de bodemdeuren
- Snel en weinig energie nodig
- Indien te ondiep dan via de rainbow nozzle
- ~80m werp afstand
- Soms combinatie van rainbow en dump



Persen (leiding)

- Zand wordt met water gemengd en hydraulisch verpompt
- Koppelpunt met drijvende leiding
- Eventueel een zinker leiding
- Op het land met stukken van 12 of 24m verlengt
- Stort en stortmaterieel



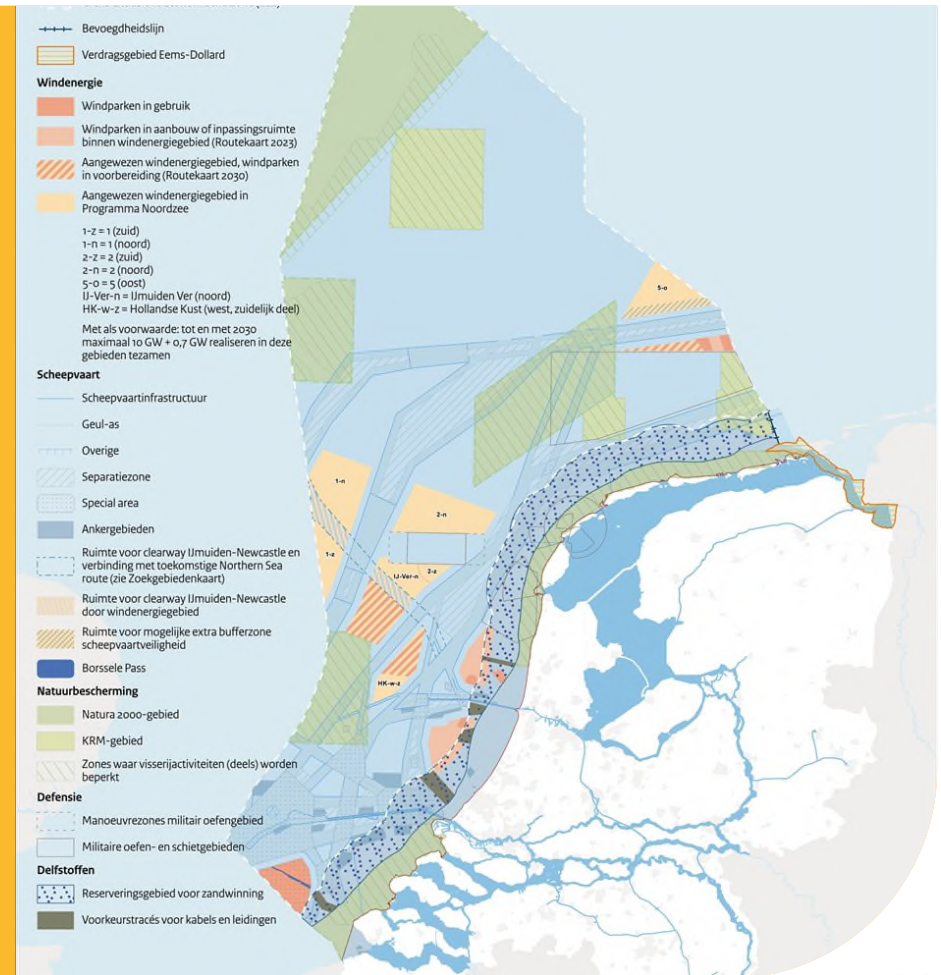


Zandwinning

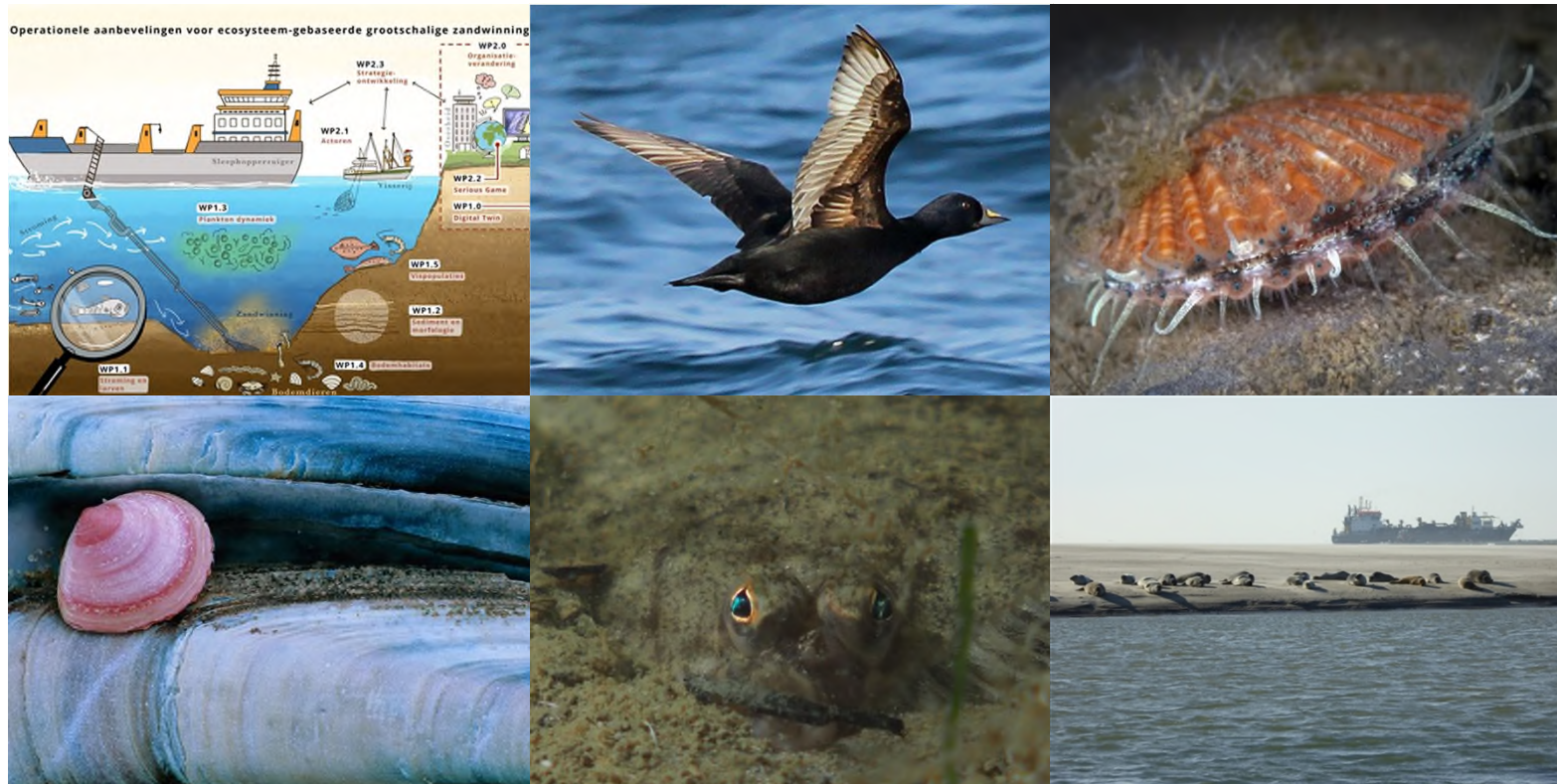


Zandwinning

- Tussen de doorgaande NAP -20m dieptelijn en 12-mijlszone
- Windiepten 2m t.o.v. zeebed, dieper vanaf 2km zeewaarts vanaf de doorgaande NAP -20m dieptelijn
- Onderzoeksprogramma Zand uit zee: Stichting Ia MER en Rijkswaterstaat
- MER en MEP met lopende onderzoeken



Onderzoeken naar de effecten van zandwinning Noordzee





Transitiepad Kustlijnzorg en vaargeulonderhoud



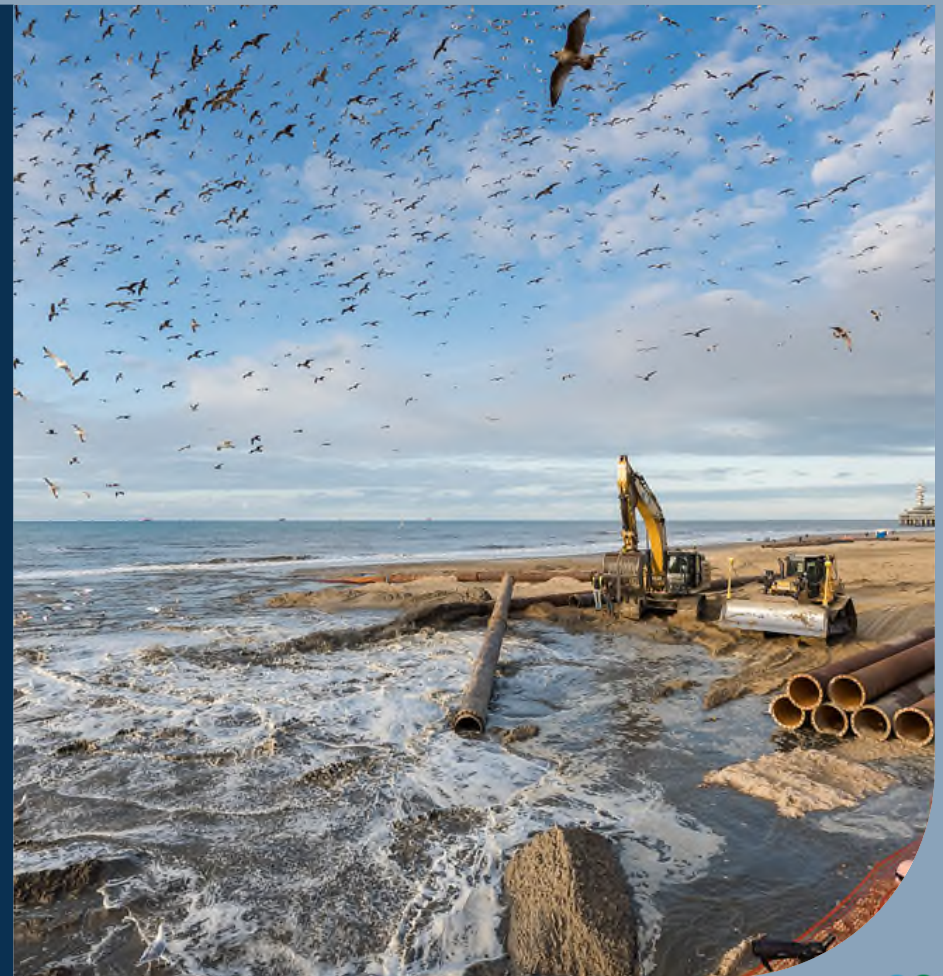
Transitiepad

Het transitiepad focust op het verduurzamen en in 2030 volledig emissieloos uitvoeren van alle kust- en binnenlandse baggerprojecten door:

- onderhoudsmaterieel te verduurzamen; en
- het totale gebruik van energie te verminderen.

Alle contracten volgen het basis ingroeipad (pelotonaanpak) waarin minimumeisen gelden voor motoren en duurzame energiedragers.

Een aantal contracten volgen de koploperaanpak (ingroeipad 'ambitieuw en productierijp') met hoge duurzame eisen voor motoren en (synthetische) energiedragers.



Ingroeipad – basisniveau zeegaand materieel

Kustlijnzorg en zout vaargeulonderhoud (Zeegaand materieel) - Basisniveau Rijkswaterstaat - Havenbedrijf

Scheepstype		Periode 1 2022 tot en met 2024	Periode 2 2025 tot en met 2027	Periode 3 2028 tot en met 2029	Periode 4 Vanaf 2030
"Sleephopperzuigers Kraanschip Cutterzuiger Hopperzuiger Water Injectie baggeren"	Motoren Energiedragers	Minimaal emissie conform Tier I eisen*/**	Minimaal emissies conform Tier I eisen*/**	Minimaal emissies conform Tier II eisen*/**	Minimaal emissies conform Tier III eisen*/**
		Minimaal 10% duurzame energiedragers	Minimaal 20% duurzame energiedragers	Minimaal 40% duurzame energiedragers	Minimaal 60% duurzame energiedragers

Basisniveau (of peloton) eisen



Ingroeipad – ambitieniveau zeegaand materieel

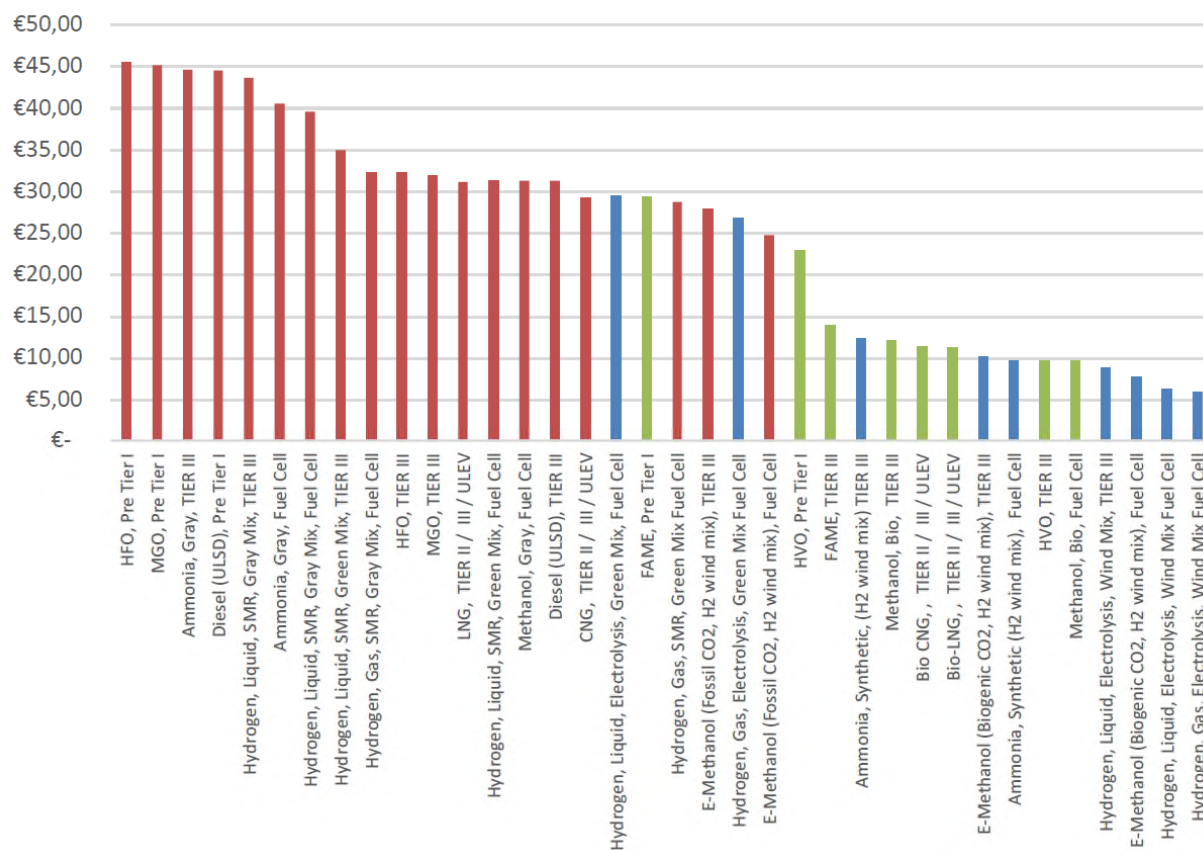
Kustlijnzorg en zout vaargeulonderhoud (Zeegaand materieel) - Ambitie					
Rijkswaterstaat - Havenbedrijf					
Scheepstype		Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 4
		2022 tot en met 2024	2025 tot en met 2027	2028 tot en met 2029	Vanaf 2030
"Sleephopperzuigers		Ambitie 20% Tier III eisen*	Ambitie 50% Tier III eisen*	Emissies conform Tier III eisen*	Emissies conform Tier III eisen*
		Ambitie 20% hernieuwbare biobrandstoffen	Ambitie 40% hernieuwbare biobrandstoffen	Ambitie 60% hernieuwbare biobrandstoffen	Ambitie 90% hernieuwbare biobrandstoffen
		Ambitie 1% RFNBO's of her. elektriciteit	Ambitie 2% RFNBO's of her. elektriciteit	Ambitie 5% RFNBO's of her. elektriciteit	Ambitie 10% RFNBO's of her. elektriciteit
Kraanschip					
Cutterzuiger					
Hopperzuiger					
Water Injectie baggeren"					

Ambitieniveau (of koploper) eisen



Milieu Kosten Indicator

- Fictieve inschrijfprijs
- Inschrijfprijs + MKW
- $MKW = MKI * \text{factor}$
- $CO_2 \text{ eq.} = 50 \text{ EUR/ton}$
- Combinatie van motor en brandstof
- LCA's voor energiedragers van de toekomst gezamenlijk bepaald (2025)



Overzicht zout materieel, MKI per GJ



Internationaal beleid

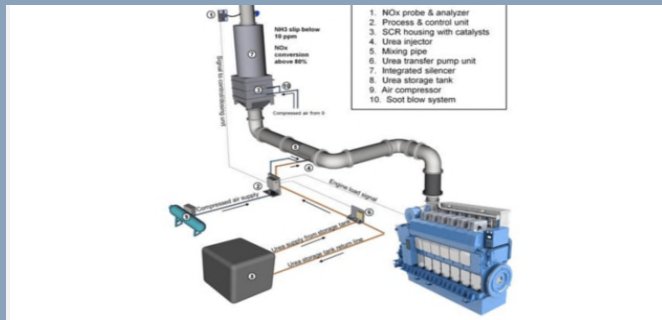
De zeegaande baggermarkt wordt steeds meer beïnvloedt door internationaal beleid, zoals de regelgeving van de International Maritime Organisation (IMO) en de Europese Unie.

Belangrijke ontwikkelingen:

- De invoering van het Emission Trade System (ETS) voor offshore-activiteiten (invoering 2025-2027);
- De Renewable Energy Directive (RED) en de concept-Nederlandse vertaling daarvan naar sectordoelen voor verschillende vervoerssectoren



Verduurzaming van de baggervloot



SCR Retrofit



Bio Fuels (HVE, FAME and bio LNG)



ULEV class notation



IHC Leaf hopper





Dutch Coastline Challenge



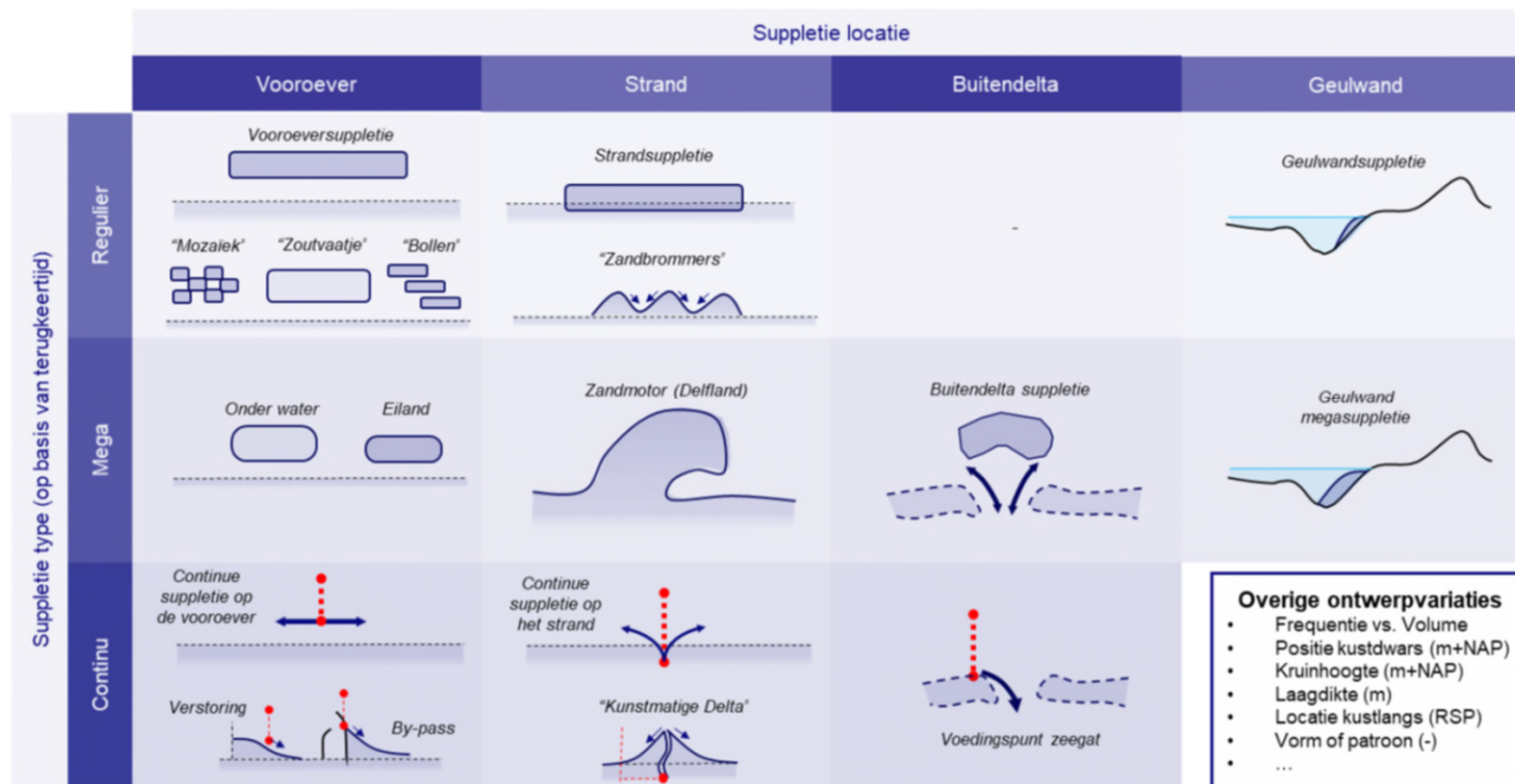
Dutch Coastline Challenge

Binnen project TKI Dutch Coastline Challenge is nieuwe kennis ontwikkeld voor toekomstig kustonderhoud.

- Reductie van CO2 emissies
- Bestaande en vernieuwende onderhoudsconcepten
- Bestaande en innovatieve uitvoeringsmethoden
- Afwegingskader



Verskillende onderhoudsconcepten



Gevoeligheidsanalyse voor MKW factor

Kosten + MKW: MKW = MKI x 1 in EUR per m3 in profiel voor onderstaande brandstofsoorten:					
suppletie concept	1	2	3	4	5
	Schiereiland		Eiland		Onderwater
	Basis	Alternatief	Basis	Alternatief	Basis
type SHZ	G	K	0,6G/0,4K	K	K
methode	P	P	0,6P/0,2D/0,2R	0,6P/0,2D/0,2R	0,4D/0,6R
MDO	4.62	5.15	4.32	4.61	3.47
HVO 100%	6.06	6.44	5.57	5.76	4.43
MDO/HVO 70/30%	5.06	5.54	4.71	4.96	3.77
MDO/HVO 50/50%	5.38	5.83	4.99	5.21	3.98
GTL	4.62	5.15	4.32	4.62	3.47
LNG	4.61	5.20	4.34	4.66	3.53
Bio LNG	4.85	5.41	4.55	4.85	3.68
Alternatieve brandstof	6.06	6.52	5.61	5.84	4.51

Kosten + MKW: MKW = MKI x 2 in EUR per m3 in profiel voor onderstaande brandstofsoorten:					
suppletie concept	1	2	3	4	5
	Schiereiland		Eiland		Onderwater
	Basis	Alternatief	Basis	Alternatief	Basis
type SHZ	G	K	0,6G/0,4K	K	K
methode	P	P	0,6P/0,2D/0,2R	0,6P/0,2D/0,2R	0,4D/0,6R
MDO	5.29	5.75	4.90	5.15	3.92
HVO 100%	6.43	6.76	5.88	6.05	4.67
MDO/HVO 70/30%	5.64	6.06	5.21	5.43	4.15
MDO/HVO 50/50%	5.90	6.29	5.43	5.63	4.32
GTL	5.24	5.70	4.86	5.11	3.89
LNG	5.08	5.62	4.74	5.04	3.84
Bio LNG	5.33	5.84	4.97	5.24	4.01
Alternatieve brandstof	6.12	6.58	5.66	5.89	4.56

Kosten + MKW: MKW = MKI x 4 in EUR per m3 in profiel voor onderstaande brandstofsoorten:					
suppletie concept	1	2	3	4	5
	Schiereiland		Eiland		Onderwater
	Basis	Alternatief	Basis	Alternatief	Basis
type SHZ	G	K	0,6G/0,4K	K	K
methode	P	P	0,6P/0,2D/0,2R	0,6P/0,2D/0,2R	0,4D/0,6R
MDO	6.62	6.95	6.05	6.21	4.81
HVO 100%	7.16	7.42	6.51	6.63	5.16
MDO/HVO 70/30%	6.80	7.10	6.20	6.35	4.92
MDO/HVO 50/50%	6.94	7.23	6.33	6.46	5.01
GTL	6.49	6.82	5.92	6.10	4.71
LNG	6.02	6.46	5.55	5.78	4.46
Bio LNG	6.31	6.72	5.80	6.01	4.65
Alternatieve brandstof	6.25	6.69	5.77	6.00	4.64

Kosten + MKW: MKW = MKI x 8 in EUR per m3 in profiel voor onderstaande brandstofsoorten:					
suppletie concept	1	2	3	4	5
	Schiereiland		Eiland		Onderwater
	Basis	Alternatief	Basis	Alternatief	Basis
type SHZ	G	K	0,6G/0,4K	K	K
methode	P	P	0,6P/0,2D/0,2R	0,6P/0,2D/0,2R	0,4D/0,6R
MDO	9.30	9.34	8.34	8.34	6.58
HVO 100%	8.61	8.72	7.76	7.79	6.12
MDO/HVO 70/30%	9.13	9.18	8.20	8.20	6.46
MDO/HVO 50/50%	9.02	9.09	8.11	8.12	6.39
GTL	8.97	9.05	8.06	8.09	6.36
LNG	7.89	8.14	7.16	7.28	5.71
Bio LNG	8.26	8.46	7.47	7.57	5.95
Alternatieve brandstof	6.51	6.93	6.00	6.21	4.82



Gevoeligheidsanalyse voor vaarafstand

Kosten + MKW: MKW = MKI x 1 in EUR per m3 in profiel voor onderstaande brandstofsoorten:					
10 km	1	2	3	4	5
	Schiereiland		Eiland		Onderwater
	Basis	Alternatief	Basis	Alternatief	Basis
type SHZ	G	K	0,6G/0,4K	K	K
methode	P	P	0,6P/0,2D/0,2R	0,6P/0,2D/0,2R	0,4D/0,6R
MDO	4.62	5.15	4.32	4.61	3.47
HVO 100%	6.06	6.44	5.57	5.76	4.43
MDO/HVO 70/30%	5.06	5.54	4.71	4.96	3.77
MDO/HVO 50/50%	5.38	5.83	4.99	5.21	3.98
GTL	4.62	5.15	4.32	4.62	3.47
LNG	4.61	5.20	4.34	4.66	3.53
Bio LNG	4.85	5.41	4.55	4.85	3.68
Alternatieve brandstof	6.06	6.52	5.61	5.84	4.51

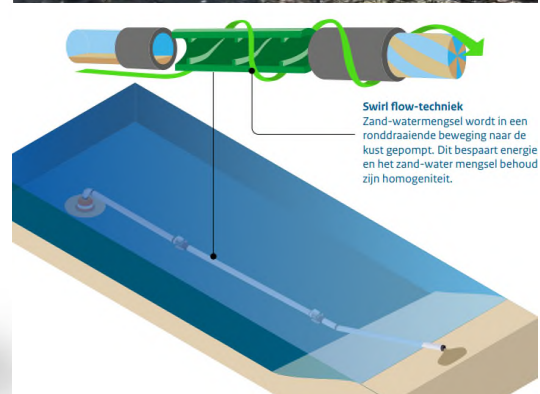
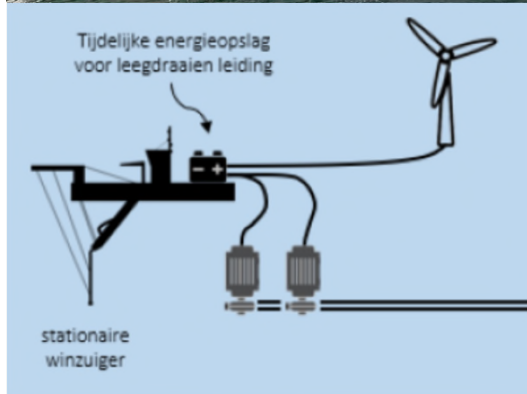
Kosten + MKW: MKW = MKI x 1 in EUR per m3 in profiel voor onderstaande brandstofsoorten:					
29 km	1	2	3	4	5
	Schiereiland		Eiland		Onderwater
	Basis	Alternatief	Basis	Alternatief	Basis
type SHZ	G	K	0,6G/0,4K	K	K
methode	P	P	0,6P/0,2D/0,2R	0,6P/0,2D/0,2R	0,4D/0,6R
MDO	6.58	8.26	6.56	7.57	6.04
HVO 100%	8.67	10.36	8.47	9.48	7.71
MDO/HVO 70/30%	7.22	8.90	7.15	8.16	6.55
MDO/HVO 50/50%	7.67	9.37	7.57	8.58	6.91
GTL	6.58	8.26	6.57	7.58	6.03
LNG	6.57	8.34	6.60	7.65	6.13
Bio LNG	6.91	8.69	6.91	7.97	6.41
Alternatieve brandstof	8.64	10.47	8.53	9.62	7.86

Kosten + MKW: MKW = MKI x 1 in EUR per m3 in profiel voor onderstaande brandstofsoorten:					
41 km	1	2	3	4	5
	Schiereiland		Eiland		Onderwater
	Basis	Alternatief	Basis	Alternatief	Basis
type SHZ	G	K	0,6G/0,4K	K	K
methode	P	P	0,6P/0,2D/0,2R	0,6P/0,2D/0,2R	0,4D/0,6R
MDO	7.82	10.24	7.98	9.44	7.66
HVO 100%	10.31	12.84	10.31	11.85	9.79
MDO/HVO 70/30%	8.58	11.04	8.69	10.17	8.31
MDO/HVO 50/50%	9.13	11.61	9.20	10.70	8.78
GTL	7.82	10.24	7.97	9.44	7.66
LNG	7.81	10.34	8.02	9.55	7.78
Bio LNG	8.22	10.76	8.41	9.95	8.13
Alternatieve brandstof	10.29	12.99	10.38	12.01	9.98

Kosten + MKW: MKW = MKI x 1 in EUR per m3 in profiel voor onderstaande brandstofsoorten:					
76 km	1	2	3	4	5
	Schiereiland		Eiland		Onderwater
	Basis	Alternatief	Basis	Alternatief	Basis
type SHZ	G	K	0,6G/0,4K	K	K
methode	P	P	0,6P/0,2D/0,2R	0,6P/0,2D/0,2R	0,4D/0,6R
MDO	11.46	15.98	12.12	14.89	12.39
HVO 100%	15.14	20.06	15.68	18.70	15.83
MDO/HVO 70/30%	12.59	17.23	13.21	16.07	13.45
MDO/HVO 50/50%	13.40	18.13	13.99	16.90	14.20
GTL	11.46	15.99	12.12	14.90	12.39
LNG	11.44	16.14	12.20	15.08	12.59
Bio LNG	12.05	16.81	12.78	15.70	13.15
Alternatieve brandstof	15.12	20.29	15.79	18.97	16.15



Verschillende uitvoeringsmethoden



Toepasbaarheid

Toepasbaarheid van onderhoudsconcepten en uitvoeringsmethoden

- A = Toepasbaar en technisch haalbaar
- B = Beperkt toepasbaar en technisch haalbaar

	Sleephopper	Leaf hopper	Groene Leiding	Zandwin(d)-molen	Cablehopper	AUMD 2.0
Reguliere suppleties						
Vooroever	A	A			B. Anker verplaatsen	B. Diepgang
Strand	A	A				
Geulwand	A	A				
Buitendelta	A	A				
Megasuppleties						
Strand (Zandmotor)	A	A				
Vooroever (onderwater)	A	A				
Vooroever (eiland)	A	A				
Buitendelta	A	A				
Continue suppleties						
Vooroever			A	A	A	
Strand			A	A		
Bypass			A	A		
Zeegat			B. Navigatie	B. Navigatie		



Zandmotor

De Zandmotor is in 2011 aangelegd met 21,5mio m3 zand als pilot project

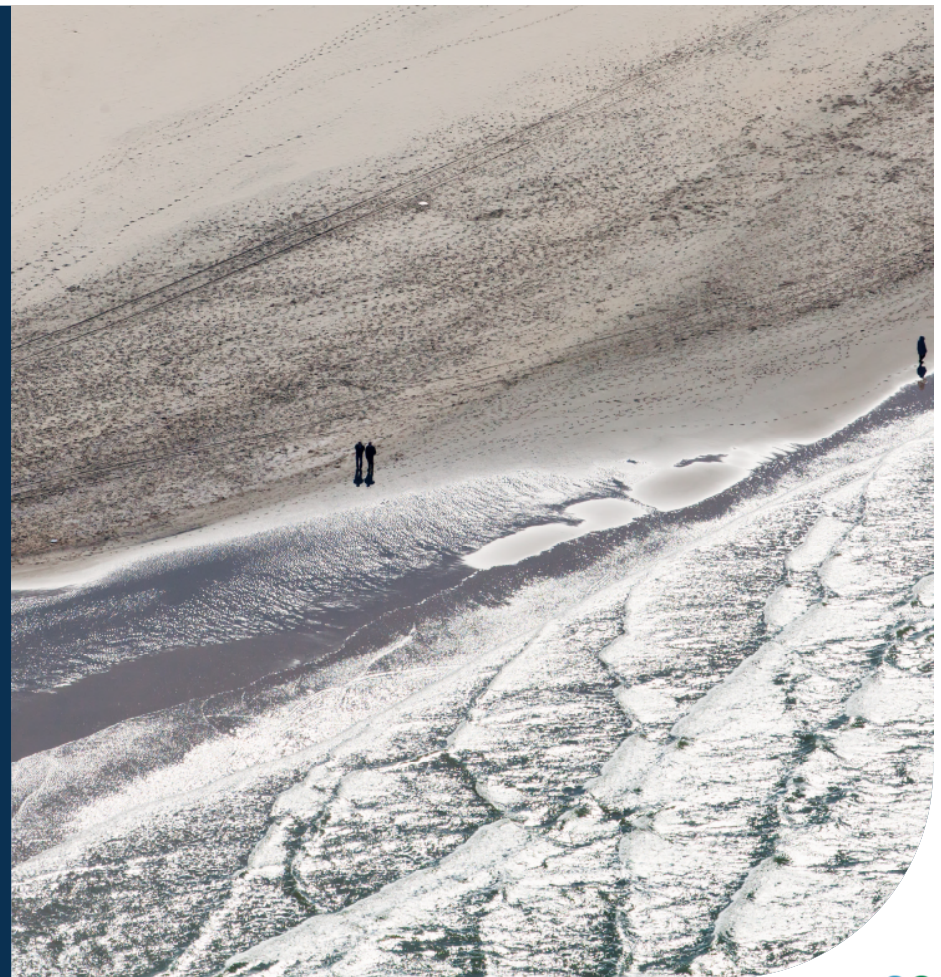
Goede resultaten:

- Versterking van kustveiligheid
- Duinen aangroei (laatste jaren zichtbaar)
- Natuur en recreatie
- Kennisontwikkeling



Samenvatting

- De markt is nog zoekende naar de beste oplossing maar investeert wel in nieuwe technieken
- Helder ingroeipad helpt hierbij
- Samenwerking onontbeerlijk
- Niet alleen verduurzamen van het materieel maar kijken naar de hele opgave
- Pilots om te leren en opschaalbaarheid te toetsen





Bedankt ...

... voor je aandacht

Geen land zonder waterbouwers



Uitvoering suppletie Noord-Beveland (De Banjaard)
30 september 2025

