



Datum: december 2022



Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

Roadmap Transitiepad Kustlijnzorg en Vaargeulonderhoud

Roadmap Transitiepad Kustlijnzorg en Vaargeulonderhoud | Min. I&W | ©NewForesight | All rights reserved

“Om de ambitie van klimaatneutraal en circulaire kustlijnzorg en vaargeulonderhoud in 2030 te realiseren is samen met verschillende partijen een routekaart opgesteld.”



Aanleiding

- Om de Nederlandse doelstellingen voor klimaat, natuur en schone lucht te halen, werkt het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (I&W) aan het verduurzamen van onze infrastructuur.
- Vanuit de ‘Rijksstrategie naar Klimaatneutrale en Circulaire Infraprojecten’ (KCI) is ambitie om in 2030 volledig klimaatneutraal en circulair te werken in de Grond-, Weg- en Waterbouwwerken (GWW).
- Vanuit het programma Schoon en Emissieloos Bouwen (SEB) zijn er ook doelen geformuleerd op het gebied van natuur (stikstof), klimaat (CO₂) en schone lucht (fijnstof en stikstof) gekoppeld aan verduurzaming van mobiele werktuigen en bouwlogistiek.
- Om de programma’s KCI en SEB een concrete invulling te geven zijn vijf transitiepaden geïdentificeerd en is voor elk transitiepad een routekaart opgesteld. Dit document presenteert de routekaart voor het transitiepad **Kustlijnzorg en Vaargeulonderhoud**.

Inhoudsopgave

1	Context van transitiepad	Scope van het transitiepad	• Wat wordt er verstaan onder kustlijnzorg & vaargeulonderhoud en om hoe veel kustlijnzorg & vaargeulonderhouden het gaat in Nederland?
		Doelen en ambities	• Wat zijn de doelstellingen en ambities voor het programma KCI en SEB?
		Visie, ambitie, en aansluiting initiatieven & beleid,	• Wat is de visie waar de sector heen moet om te verduurzamen? • Wat zijn de concrete ambities voor verduurzaming vanuit de Rijksoverheid en hoe sluiten deze aan bij andere initiatieven en beleid?
2	Waardeketen & marktdynamiek	Waardeketen structuur & markt kenmerken	• Hoe ziet de waardeketen eruit (spelers, handelingen, producten, en alternatieven) en wat kenmerkt de markt?
		Marktdynamiek & implicaties voor de markttransformatie strategie	• Welke marktdynamiek speelt er en welke strategie is nodig om de dynamiek te veranderen en markt te transformeren?
3	Nulmeting	Nulmeting zoute en zoete baggerwerkzaamheden	• Wat is de stand van zaken met betrekking tot de uitstoot van koolstofdioxide, stikstof en fijnstof voor de zoute en zoete baggerwerkzaamheden?
4	Maatregelen & ingroeipaden	Maatregelen	• Welke maatregelen (technische of management oplossingen) kan op worden ingezet om kustlijnzorg & vaargeulonderhoud te verduurzamen?
		ingroeipaden	• Hoe zien de ingroeipaden eruit voor zowel het basis- als voor het ambitieniveau?
5	Verwachte impact	Verwachte impact maatregelen	• Wat is de verwachte reductie in emissies en primair grondstoffengebruik (reductiepad)?
6	Actieagenda	Actieagenda	• Welke actiesporen zijn er om de markttransformatie sleutelprocessen goed te laten functioneren en de maatregelen naar de volgende fasen van markttransformatie te brengen? • Wie kan er bij deze acties worden betrokken?
		Succesfactoren, risico's, en monitoring & mitigatie acties	• Wat zijn de factoren voor een succesvolle implementatie van deze roadmap en de transitie naar duurzame kustlijnzorg & vaargeulonderhoud? • Wat zijn de risico's en hoe kunnen deze worden gemonitord en gemitigeerd?
7	Monitoren	Monitoren van de doelstellingen	• Hoe monitoren we de voortgang op de gestelde ambities en doelstellingen?



1. Context van transitiepad

2. Waardeketen & marktdynamiek

3. Nulmeting

4. Maatregelen & ingroeipaden

5. Verwachte impact

6. Actieagenda

7. Monitoring

Scope van transitiepad

- **Scope:** Onder Kustlijnzorg en Vaargeulonderhoud verstaan we de Nederlandse baggerwerken die zich richten op het op deltahoogte houden van de kustverdediging en het op voldoende vaardiepte houden van de rijksvaargeulen. We onderscheiden hierbij twee type baggerwerkzaamheden:
 - **Zeegaande 'zoute' baggerwerkzaamheden.** Deze hebben betrekking op het onderhouden van de Nederlandse kustlijn, de zoute vaargeulen en havenbekkens.
 - **Binnenlandse 'zoete' baggerwerkzaamheden.** Dit zijn baggerwerkzaamheden bij aanleg-, verdieping- en verbredingswerken van rivieren, meren en kanalen. Daarnaast gaan de zoete baggerwerken over de kleinere baggerwerkzaamheden zoals onderhoud van watergangen en sloten.
- **Materieel en Materiaal:** In de roadmap worden, naast twee type baggerwerkzaamheden, 2 ingroeipaden onderscheiden. De eerste gaat om het reduceren van emissies (stikstof, fijnstof, CO₂) van varend **materieel** en equipment, en de tweede gaat over hoogwaardig (circulair) gebruik van bagger/grond, dus **materiaal**.



Doelen en ambities

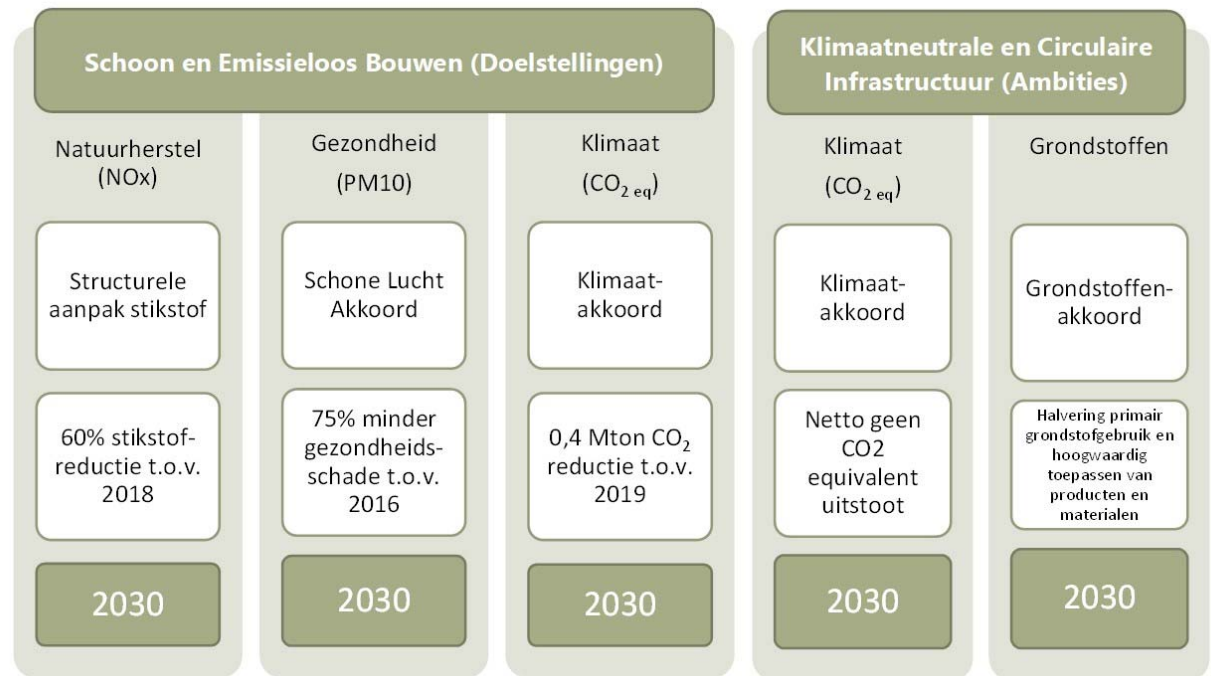
Doelen en ambities KCI en SEB

SEB

Het doel van programma SEB is het verbeteren van de natuur, het klimaat, en de gezondheid door het reduceren van de emissies van werk-, voer- en vaartuigen in de bouw en zodoende invulling te geven aan de doelstellingen en ambities uit de structurele aanpak stikstof, het Klimaatakkoord, de strategie Klimaatneutrale en Circulaire Infraprojecten en het Schone Lucht Akkoord.

KCI

Vanuit de 'Rijksstrategie naar Klimaatneutrale en Circulaire Infraprojecten' is de ambitie om in 2030 volledig klimaatneutraal en circulair te werken in de Grond-, Weg- en Waterbouwwerken (GWW). Op die manier geeft het programma KCI invulling aan zowel het klimaatakkoord als het grondstoffenakkoord en draagt het bij aan het behalen van de SEB doelen.



Doelen en ambities

Doelen en ambities routekaart

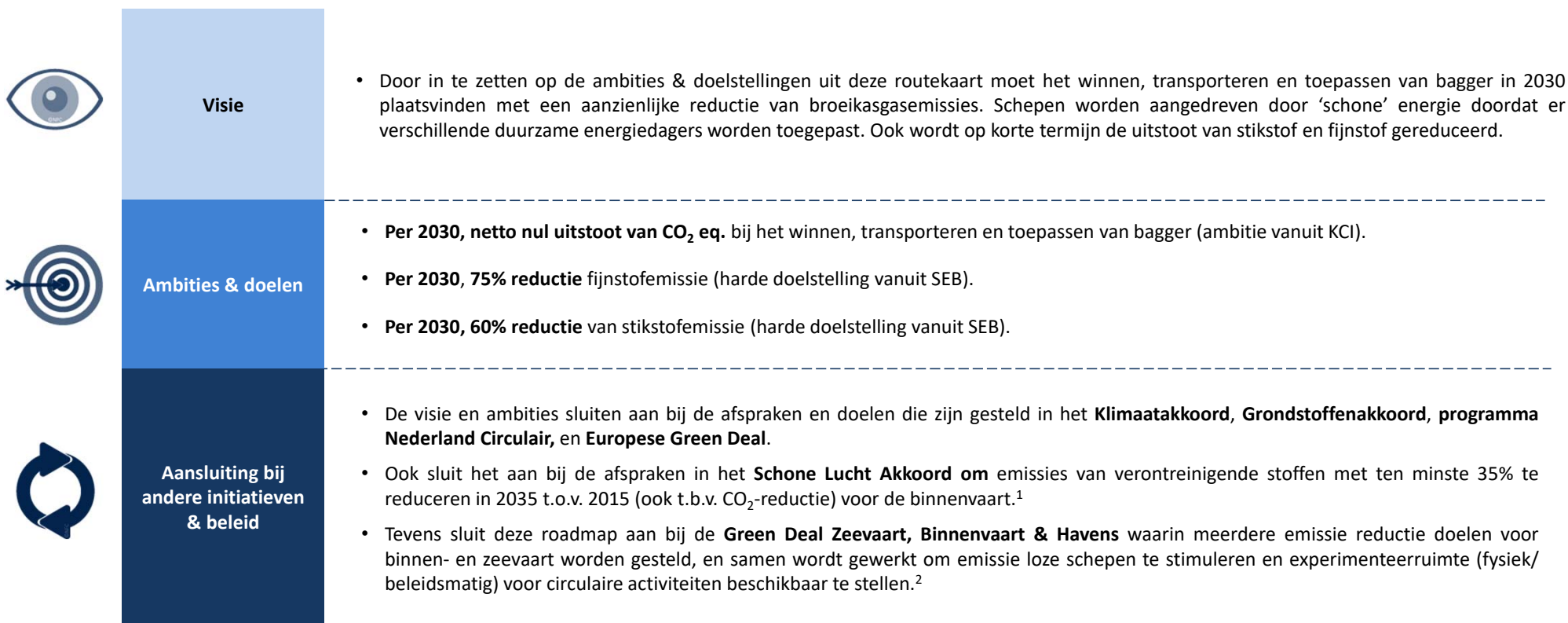
Routekaart

Er zit overlap maar ook verschil tussen de twee programma's. KCI werkt vanuit een ambitie met een focus op reductie van CO2 equivalenten en primaire grondstoffen. SEB heeft geen doelstellingen op het thema grondstoffen maar daarentegen wel concrete doelstellingen op stikstof, fijnstof en koolstofdioxide.

Deze integrale routekaart draagt bij aan elk van deze ambities en doelstellingen. Concreet betekent dat dus dat het transitiepad Kustlijnzorg en Vaargeulonderhoud zich inzet om de volgende ambities & doelstellingen te bereiken in 2030.

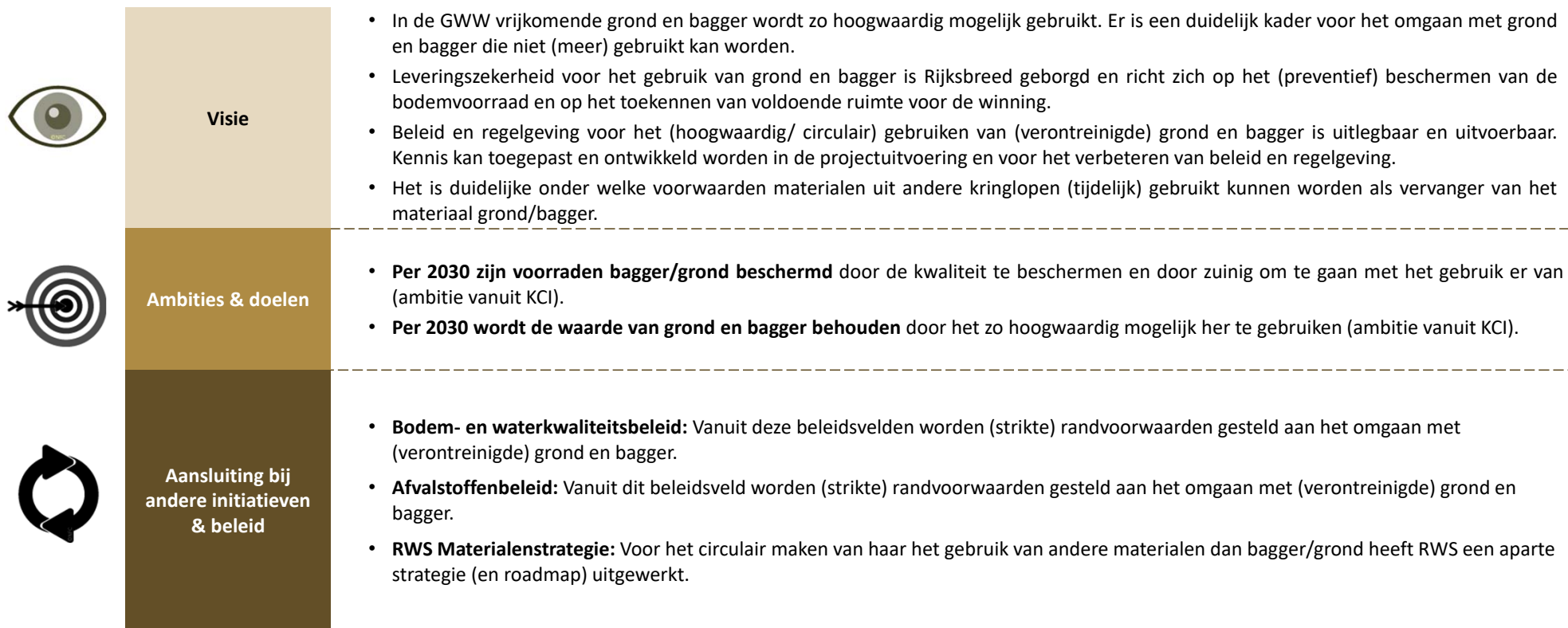
Emissies van schepen	Doelstelling #1 We reduceren de uitstoot van stikstof (NO _x) bij het winnen, transporteren en toepassen van bagger met 60% t.o.v. 2018.
	Ambitie #2 We stoten netto geen CO2 equivalent meer uit bij het winnen, transporteren en toepassen van bagger.
	Doelstelling #3 We reduceren de uitstoot van fijnstof (PM ₁₀) bij het winnen, transporten en toepassen van bagger bij zoet vaargeulonderhoud met 75% t.o.v. 2016.
Gebruik van grond en bagger	Ambitie #4 We behouden de waarde van grond en bagger door het hoogwaardig her te gebruiken.
	Ambitie #5 We beschermen de voorraad bagger en grond door de kwaliteit te beschermen en door zuinig om te gaan met het gebruik er van.

Visie, ambitie, en aansluiting initiatieven & beleid: Materieel



Bronnen: Rijkswaterstaat; 1. "Schone Lucht Akkoord: Gezondheidswinst voor iedereen in Nederland." (2020).; 2. "Green Deal Zeevaart, Binnenvaart en Haven." (2019).

Visie, ambitie, en aansluiting initiatieven & beleid: Materiaal (bagger / grond)



Omvang van het transitiepad

- **Materieel: Zoute waterbouww vloot – zoute baggerwerkzaamheden.** Binnen de zoute waterbouww vloot zijn in totaal circa 15 tot 30 verschillende schepen per jaar periodiek in Nederland aan het werk voor kustlijn zorg en vaargeulonderhoud zout. Deze schepen worden niet uitsluitend in Nederland ingezet. De betrokken bedrijven opereren veelal wereldwijd en de specifieke inzet van schepen voor Nederland is op basis van beschikbaarheid en tenderspecificaties. Als we uitgaan van absolute aantallen vertekent dit het beeld van de daadwerkelijke opgave. Daarom praten we hier liever over aantallen kubieke meter gebaggerd materieel in situ. In totaal wordt jaarlijks ongeveer 23 miljoen ton materiaal gebaggerd.
- **Materieel: Zoete waterbouww vloot – zoete baggerwerkzaamheden.** Zoet vaargeulonderhoud wordt uitgevoerd in opdracht van gemeente, provincies, waterschappen en Rijkswaterstaat. Als we kijken naar de zoete waterbouww vloot in Nederland dan zien we dat daar ongeveer 600 zoete waterbouwschepen en duwbakken actief zijn (TNO). De vloot bestaat uit ongeveer 345 zoete waterbouwschepen en daarnaast nog uit 269 duwbakken met een zeer kleine hulpmotor aan boord voor de hydrauliek. De samenstelling van de zoete waterbouww vloot laat een grote verscheidenheid zien rondom verschillende hoofdtaken (bijvoorbeeld schepen die worden ingezet voor baggerwerkzaamheden of voor de bouw en onderhoud van bijvoorbeeld kademuren of sluizen). De schepen verschillen sterk in technische kenmerken en qua operationele inzet.
- **Materiaal.** Binnen de zoute baggerwerkzaamheden wordt in totaal ca. 24 miljoen kubieke meter materiaal dat per jaar verzet (volgens het RWS monitoring and Registration System MARS). Voor zoete baggerwerkzaamheden gaat het naar schatting (expert judgement) om ca. 20 miljoen kubieke meter bagger per jaar.

	Aantal
Zandzuiger (stationair)	46
Cutterzuiger – stationair/mobiel	23
Hopperzuiger	10
Bakkenzuiger	6
Kraanschip	41
Schuifboot	14
Heischip	19
Werkschip	32
Transportschip	34
Duwbak	269
Overige schepen	120
Totaal	614

Overzicht van aantal vaartuigen zoete waterbouww vloot

	Miljoen M ³
Zoute baggerwerkzaamheden	
Kustlijn zorg – vooroever	6,6 m ³
Kustlijn zorg – strand	4,4 m ³
Vaargeulonderhoud – zout	13,0 m ³
Totaal zout	24,0 m³
Zoete baggerwerkzaamheden	
Vaargeulonderhoud – zoet (baggerspecie)	10,0 m ³
Vaargeulonderhoud – zoet (grondverzet)	10,0 m ³
Totaal zoet	20,0 m³
Totaal zout & zoet	44,0 m³

Overzicht aantal kubieke meter gebaggerd materiaal.



1. Context van transitiepad

2. Waardeketen & marktdynamiek

3. Nulmeting

4. Maatregelen & ingroeipaden

5. Verwachte impact

6. Actieagenda

7. Monitoring

De zoute baggermarkt is internationaal, kapitaalintensief en kent een aantal grote spelers

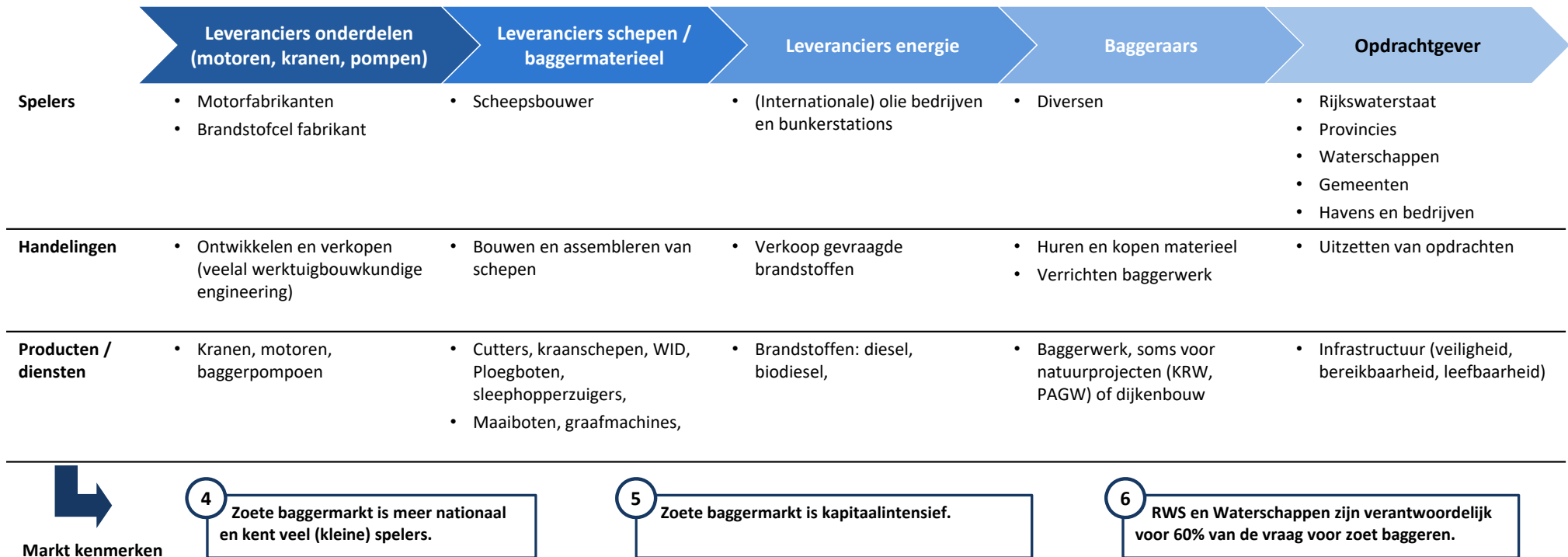
Waardeketen structuur: materieel & equipment zoutwater

	Grondstoffen & onderdelen producenten	Producenten schepen / baggermaterieel	Leveranciers van energie	Baggeraars	Opdrachtgevers
Spelers	• Motorenfabrikanten • Brandstofcel fabrikanten • Leverancier baggerpompen • Staalproducenten	• Scheepsbouwers • Maritieme engineering • Gti's	• Internationale olie bedrijven (ook deels opdrachtgevers voor baggerbedrijven voor offshore en wind op zee) • Bunkerstations	• Grote internationale spelers die 80% omzet buiten NL realiseren • Marktdruk door toetreding van kleinere spelers en Chinese staatsbedrijven	• Rijkswaterstaat • Provincies • Havenbedrijven • Kustbeheerders en havenbedrijven buitenland
Handelingen	• Winnen en produceren van grondstoffen (bijv. metalen)	• Ontwerpen en bouwen (bagger)schepen	• Leveren energie t.b.v. aandrijving schepen	• Baggeren • Zand opspuiten	• Uitzetten opdrachten
Producten / diensten	• Bouwen van motoren, baggerpompen		• Scheepsdiesel (soms ook HVO of GTL) • LNG	• Strandploeg voor strandsuppleties • Surveys en monitoring	• Infrastructuur (veiligheid, bereikbaarheid, leefbaarheid)



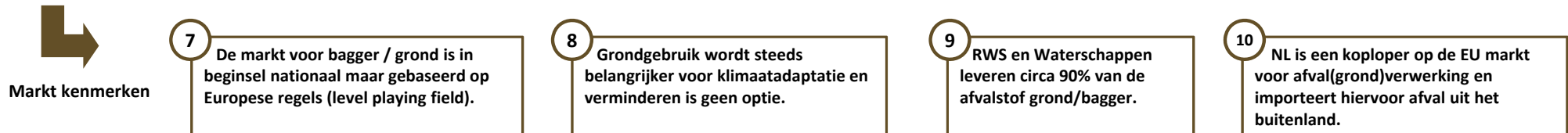
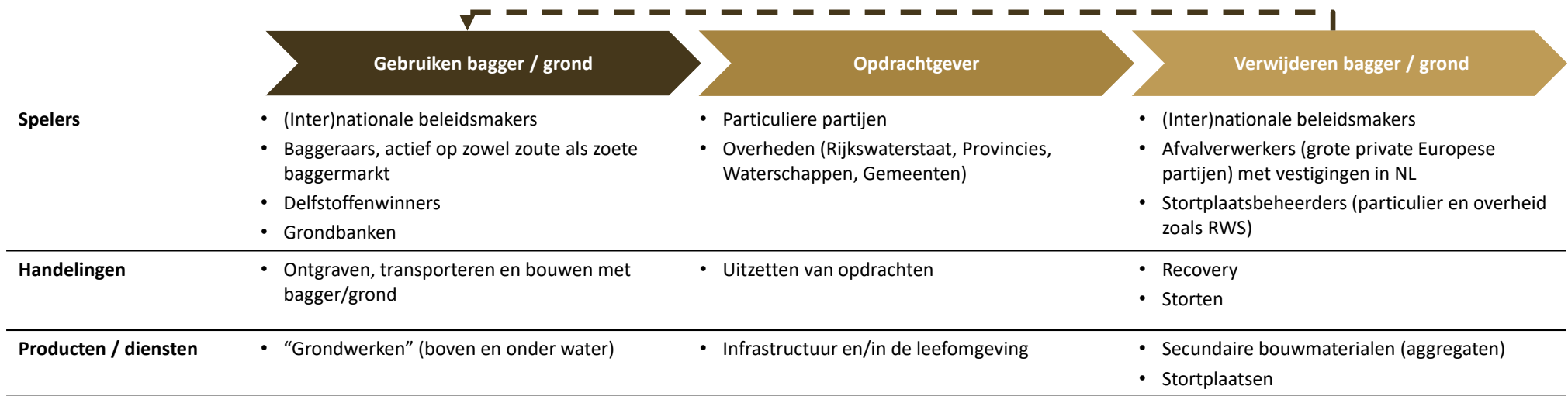
De zoete baggermarkt is meer nationaal en kent veel MKB spelers

Waardeketen structuur: materieel & equipment zoetwater



De markt voor bagger / grond is voornamelijk nationaal, maar is gebaseerd op EU regelgeving en import van grond / bagger vanuit EU naar Nederland vindt ook plaats

Waardeketen structuur: bagger / grond



De marktdynamiek heeft vervolgens weer implicaties voor de markttransformatie strategie

Marktdynamiek zout, zoet & grond / bagger

	Markt kenmerken	Marktdynamiek
Zout	1) Equipment voor zoute baggermarkt wordt wereldwijd ingezet, markt is internationaal met slechts een paar grote spelers.	- Vraag vanuit Nederland is klein t.o.v. de totale vraag, dus beperkte invloed. - Nieuwe (kleine) spelers, vanuit China of vanuit zoete markt, zorgen voor meer concurrentie.
	2) Zoute baggermarkt is kapitaalintensief en met lange terugverdientijd.	Investerings zijn groot, afschrijvingen duren lang en terugverdientijd afhankelijk van bezettingsgraad materieel. Dit zorgt voor hoge risico's en beperkt gebruik alternatieve / hernieuwbare aandrijflijnen (m.u.v. LNG & HVO).
	3) Bouw schepen / baggermaterieel (zoet & zout) is een kleine nichemarkt met meerdere spelers en specialistische afnemers.	Baggerbedrijven sturen op optimale bezettingsgraad van het equipment, niet op optimale duurzaamheidsaspecten.
Zoet	4) 1) Zoete baggermarkt is meer nationaal en kent veel (kleine) spelers.	- Meerdere nationale spelers die met elkaar concurreren. - Ook voor zoete baggermarkt zijn investeringen groot, met lange terugverdientijd - Grotere invloed vanuit overheid op de markt.
	5) Zoete baggermarkt is eveneens kapitaalintensief.	
	6) Overheden (Waterschappen en RWS) zijn verantwoordelijk voor 70% van de vraag voor zoet baggeren in Nederland	
Grond / bagger	7) De markt voor bagger / grond is in beginsel nationaal maar gebaseerd op Europese regels (level playing field).	- Het gebruiken van grond in Nederland wordt steeds belangrijker om 'droge voeten te houden' en te adapteren aan een veranderend klimaat. Minder bagger/grond gebruiken is niet haalbaar. - RWS en Waterschappen leveren circa 90% van de Nederlandse afvalstof grond/bagger die conform het afvalbeleid deels uit de voorraad bagger/grond wordt onttrokken (mag niet worden gebruikt). Tegelijkertijd is Nederland een koploper op de EU markt voor afvalverwerking. Bedrijven importeren bijvoorbeeld TAG (en grond) uit het buitenland om in Nederland te verwerken. - De voorraad grond wordt schaars door gebrek aan ruimte en vervuiling van grond door het lozen van verontreinigende stoffen. Restmaterialen uit andere ketens zijn niet voldoende beschikbaar dat hiermee grond volledig vervangen kan worden.
	8) Grondgebruik wordt steeds belangrijker voor klimaatadaptatie en verminderen is geen optie.	
	9) RWS en Waterschappen leveren circa 90% van de afvalstof grond/bagger.	
	10) NL is een koploper op de EU markt voor afval(grond)verwerking en importeert hiervoor afval uit het buitenland.	

Implicatie markttransformatie strategie

- **International samenwerking en vraag aggregatie:** Voor de zoute baggermarkt is het niet mogelijk om vanuit de Nederlandse markt alleen verduurzaming af te dwingen. Daarom samenwerken op internationaal IMO (wereld) en EU niveau (bijv. via normen, wet- en regelgeving, vraag aggregatie).
- **Nieuwkomers verwelkomen:** Nieuwe spelers in de zoute baggermarkt kunnen een koplopersaanpak vergemakkelijken en zorgen dat andere partijen in beweging komen.
- **Competitie op duurzaamheid stimuleren:** Meerdere partijen maken het mogelijk koplopers te onderscheiden en competitie op duurzaamheid te stimuleren.
- **Nationale markt en invloed vanuit overheid:** Overheid kan sturen op verduurzaming via wet- en regelgeving & inkoop (meer via verdere vraag aggregatie).
- **Optimaliseren van beleid voor hoogwaardig grondgebruik:** Het (EU) speelveld (beleid) voor het hoogwaardig gebruiken van (de afvalstoffen) bagger/grond (en grondvervangers) kan worden geoptimaliseerd om schaarste tegen te gaan en circulair grondgebruik te stimuleren.



1. Context van transitiepad

2. Waardeketen & marktdynamiek

3. Nulmeting

4. Maatregelen & ingroeipaden

5. Verwachte impact

6. Actieagenda

7. Monitoring

Milieu impact – nulmeting zoute baggerwerkzaamheden

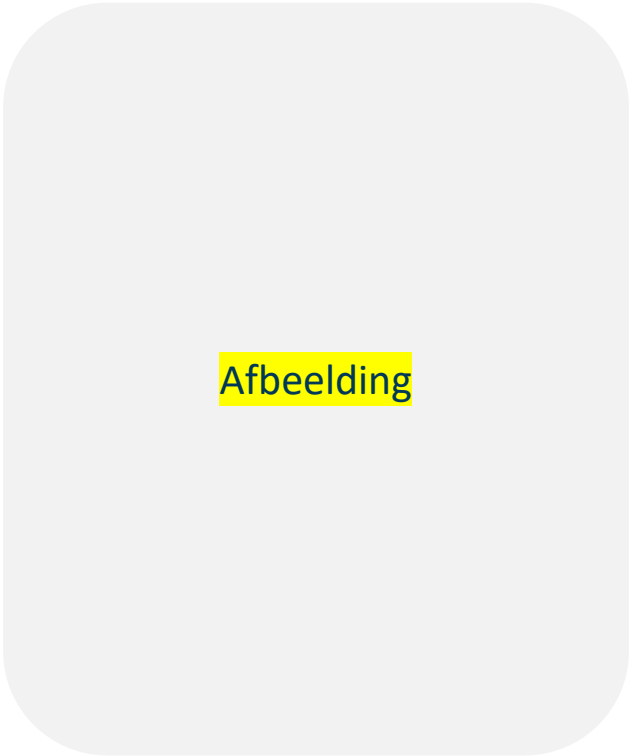
Voor de nulmeting van het materieel maken we gebruik van de gegevens van TNO (2022) in de rapportage ‘Inventarisatie en categorisatie huidige en toekomstige aanbod duurzame vaartuigen’. Dit is in opdracht van het Ministerie I&W uitgevoerd. Voor de nulmeting rondom materiaal kijken we naar het hoogwaardig hergebruik en beschermen van de voorraden grond en bagger.

Tabel: Jaarlijkse emissies voor de zoute baggerwerkzaamheden (2021)

Activiteit	Miljoen m³	Mton CO₂	Kton NOx	ton PM₁₀			
Kustlijnzorg vooroever	6,6	0,01	0,03	0,2	0,3	4,7	7,5
Kustlijnzorg strand	4,4	0,01	0,03	0,2	0,3	4,2	7,9
Zoute vaargeulonderhoud	13,0	0,05	0,10	0,6	1,3	15,9	31,2
Totaal	24,0	0,07	0,16	1,0	1,9	24,7	46,6

Bron: Operationele data van waterbouwers, Bepaling milieu-impact Kustlijnzorg-projecten (TNO, 2020), Methods for calculating the emissions of transport in the Netherlands (Geilenkirchen et al, 2021).

Zoals te zien is in deze tabel is voor deze berekening een bandbreedte aangehouden. Het brandstofverbruik per kuub kan sterk verschillen tussen verschillende werken die worden uitgevoerd (denk aan inzet van verschillende type schepen, het type gebaggerd materiaal of de vaarafstand naar het werk).



Milieu impact – nulmeting zoete baggerwerkzaamheden

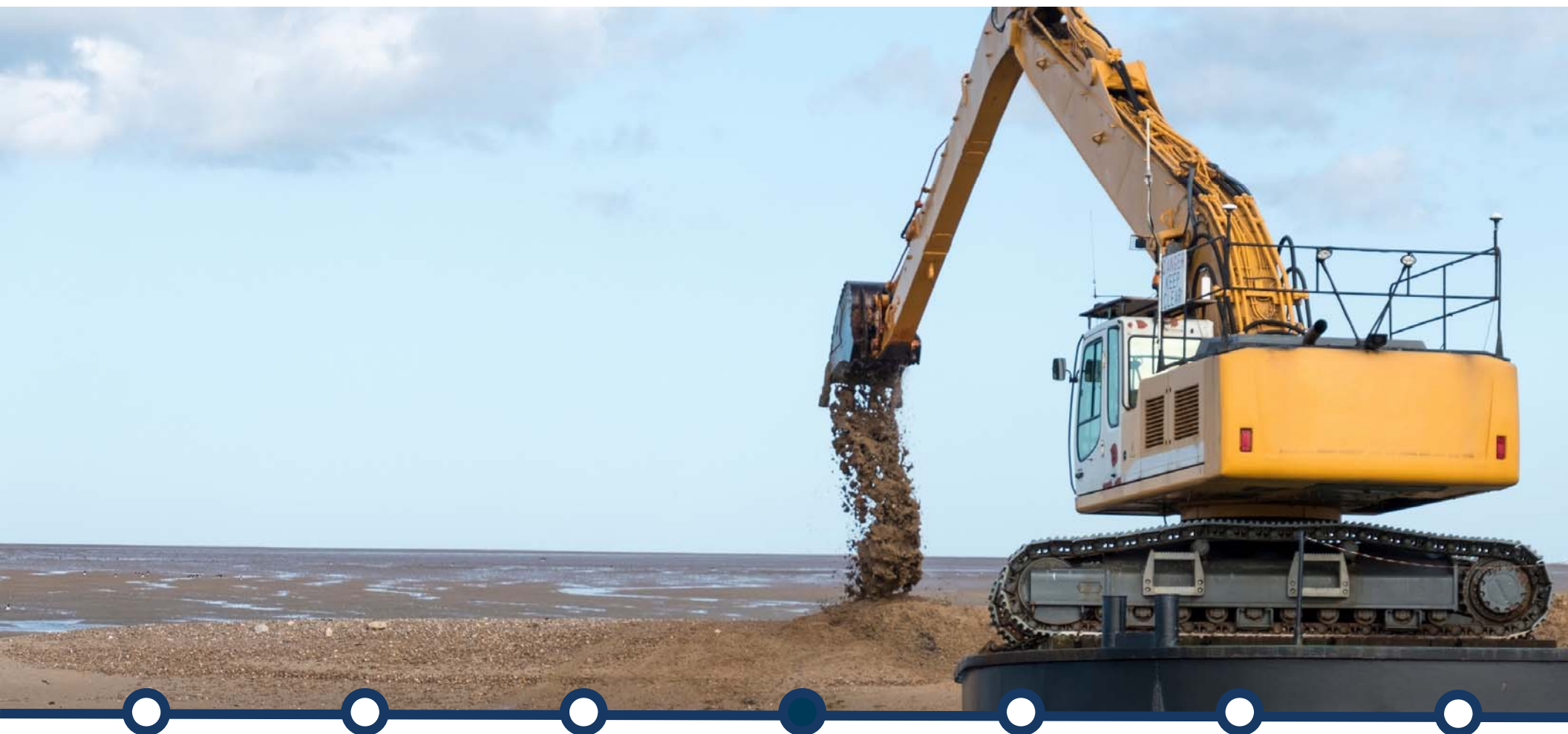
Voor de zoete waterbouww vloot is door TNO ook een inschatting gemaakt van de emissie uitstoot. De berekening van de CO₂-emissies zijn gemaakt op basis van inschatting van het brandstofverbruik en het aantal motordraaiuren. De berekening van NO_x en PM zijn gedaan op basis van aantal motordraaiuren, aantal verbruikte liters, leeftijdsklasse van motor en het totaal motorvermogen. Deze zijn vermenigvuldigd op basis van de emissiefactoren die zijn gebaseerd op praktijk emissiemetingen.

Tabel: Jaarlijkse emissies voor de zoete baggerwerkzaamheden (2021)

	Aantal	CO ₂ kton	NO _x ton	PM ₁₀ ton
Zandzuiger (stationair)	46	21	162	5,1
Cutterzuiger – stationair/mobiel	23	4	35	1,0
Hopperzuiger	10	9	89	2,4
Bakkenzuiger	6	2	22	0,5
Kraanschip	41	17	135	3,6
Schuifboot	14	0	1	0,0
Heischip	19	7	32	0,9
Werkship	32	2	22	0,7
Transportschip	34	13	116	3,1
Duwbak	269	1	6	0,2
Overige schepen	120	1	15	0,5
Totaal	614	76	634	18

Bron: Eindrapport verkenning duurzaamheidsopties zoete waterbouww vloot (TNO 2022)

Afbeelding



1. Context van transitiepad

2. Waardeketen & marktdynamiek

3. Nulmeting

4. Maatregelen & ingroeipaden

5. Verwachte impact

6. Actieagenda

7. Monitoring

Type maatregelen

- We maken gebruik van verschillende type maatregelen en indicatoren in het ingroeipad. Dit doen we om te bepalen welke minimumeisen er per periode gesteld worden. In tabel 1 staan de maatregelen benoemd die worden toegepast in het ingroeipad.

Verschonen van motoren

- Verschonen van motoren heeft betrekking op het verschonen van de voorstuwing, werk en hulpmotoren van schepen. Nieuw op de markt te introduceren materieel dient aan de overeenkomstige emissie-eisen te voldoen op basis van (Europese) wetgeving. Dit is ingedeeld in twee verschillende categorieën. De zoute voortstuwing wordt aangeduid met Tier emissie-eisen. Zoete voortstuwing wordt weergegeven in een CCR-normering. In tabel 2 wordt elk van deze categorieën kort toegelicht.
- Vanaf 1 januari 2019 is stapsgewijs de NRMM stage V emissienorm ingevoerd (CCR-norm voor zoete voortstuwing). De Stage V norm vereist aanzienlijk lagere emissiegrenswaarden. De EU stage V-motoren voor de binnenvaart zijn opgedeeld in drie categorieën: IWP, IWA en NRE. Zie tabel 3 voor een toelichting op deze categorieën.

Tabel 1: type maatregelen en indicatoren

Type reducerende maatregelen	Indicatoren
1. Verschonen van motoren	
a. Tier emissie-eisen	Tier emissie-eisen I t/m III
b. CCR-emissienormen	CCR0 t/m Stage V – IWP/IWA/NRE
2. Gebruik duurzame energiedragers	
a. Biobrandstoffen conform RED II annex IXa	% duurzame energiedragers
b. Renewable Fuel of Non-biological Origin (RFNBO)*	

Tabel 2: CCR-normering en Tier emissie eisen

IMO Tier emissie-eisen zoute voortstuwing	CCR-normen voor zoete voortstuwing
Tier I (2000 – 2010)	CCRI (2003 – 2006)
Tier II (2011 – 2020)	CCRII (2007 – 2018)
Tier III (2021)	Stage V – IWP – IWA – NRE (2019)

Tabel 3: motorcategorieën voor EU-stage V-motoren

Motorcategorieën voor NRMM stage-V emissienormen
<u>Motorcategorie IWP</u> Tot deze categorie behoren de motoren van 19 kW of meer, die uitsluitend in binnenvaartschepen voor directe of indirecte voortbeweging worden gebruikt of daarvoor zijn bedoeld.
<u>Motorcategorie IWA</u> Hulpmotoren met een vermogen dat groter is dan of gelijk is aan 19 kW die uitsluitend in binnenvaartschepen worden gebruikt, vallen onder de categorie IWA.
<u>Motorcategorie NRE</u> Bij motorcategorie NRE gaat het om motoren die weliswaar niet direct bedoeld zijn voor toepassing in binnenvaartschepen, maar die wel daarvoor gebruikt mogen worden. Hierbij gaat het specifiek om motoren met een vermogen van minder dan 560 kW die gebruikt worden in plaats van de motoren van de categorieën IWP of IWA.

Type maatregelen

Duurzame energiedragers

- Europa heeft doelstellingen voor het gebruik van hernieuwbare brandstoffen. Deze doelstellingen worden gemonitord in de Europese richtlijn, op basis waarvan landen rapporteren. In Nederland ligt deze taak bij de Nationale Emissieautoriteit (NEa). In de RED II wordt de inzet van duurzame energiedragers gereguleerd. De RED-II maakt onderscheid tussen vier soorten duurzame energiedragers:
 - Categorie 1: conventionele biobrandstoffen.
 - Categorie 2: biobrandstoffen van afvalstromen (incl. UCO (used/waste cooking oil) en dierlijk vet). Dit is momenteel de meest gebruikte categorie (>90%).
 - Categorie 3: geavanceerde biobrandstoffen.
 - Categorie 4: Renewable Fuels of Non Biological Origin (RFNBO) zoals elektriciteit, waterstof en E-fuels

Biobrandstoffen

Er is een lopende discussie over wanneer biobrandstoffen gezien kunnen worden als 'duurzaam'. Wij hanteren hiervoor de Europese richtlijn RED II Annex IVa. Alle biobrandstoffen voortkomend van grondstoffen uit lijst A (Bijlage IX Deel A RED II) worden gezien als duurzame biobrandstoffen (oftewel categorie 3). Voor deel B. van deze bijlage IX geldt dit dus niet (categorie 1 en 2). De gehele Europese Richtlijn is hier terug te vinden.

Renewable Fuels of Non-Biological Origin (RFNBO)

Naast biobrandstoffen worden ook RFNBO als categorie gedefinieerd (categorie 4). Bij overige RFNBO moet er gedacht worden aan energiedragers zoals elektriciteit, waterstof en E-fuels. E-fuels zijn een opkomende klasse van koolstof neutrale vervangingsbrandstoffen. Het zijn synthetische brandstoffen gemaakt met hernieuwbare elektriciteit en CO₂ die gewonnen wordt uit de lucht. E-fuels zijn technologisch nog niet ver ontwikkeld en de verwachting is dat ze tot 2030 een kleine rol zullen spelen.

Afbeelding

Ingroeipad

- De ingroeipaden beschrijven het traject waarlangs de sector de doelen kunnen gaan behalen op basis van te stellen eisen aan het varend (bouw)materieel, onderverdeeld naar vier tijdspannen. De ingroeipaden zijn tot stand gekomen op basis van doelbereik voor stikstof, fijnstof, CO₂, de technische haalbaarheid en de kosten. Het uitgangspunt hierbij is dat de maatregelen aan de ene kant realistisch en haalbaar zijn en aan de andere kant uitdagend genoeg zijn om de ambities en doelstellingen te behalen. Enkel de autonome ontwikkeling levert namelijk onvoldoende resultaat hiervoor.
- Per ingroeipad zijn er twee niveaus. Het basisniveau, voor het 'peloton', en het ambitieuze niveau, voor de 'koplopers'.
 - **Basisniveau varend bouw materieel:** bevat alle eisen die in de contracten van de publieke opdrachtgevers worden opgenomen. De eisen binnen dit niveau bestaan uit een combinatie van emissienormen (tier-eisen en of CCR-normering) en een percentage van het werk dat met duurzame energiedragers dient te worden uitgevoerd.
 - **Ambitieuze niveau varend bouw materieel:** bevat de ambitieuze eisen, waarmee de emissies verder worden gereduceerd. Koplopers onder de opdrachtgevers dienen deze eisen te vertalen in de contracten van de (koploper)projecten, zij kunnen hierbij ook verdergaande eisen stellen dan de eisen in de tabel. De eisen binnen dit niveau bestaan uit een combinatie van emissienormen (tier-eisen en of CCR-normering) en een percentage van het werk dat met duurzame energiedragers dient te worden uitgevoerd.
- Per periode gelden er minimeisen ten aanzien van het in een project in te zetten materieel (het basisniveau). Deze minimeisen worden stapsgewijs aangescherpt. De eisen dienen te worden toegepast in contracten en vergunningen. De eisen gelden niet met terugwerkende kracht voor lopende contracten of reeds vergunde projecten. In langlopende contracten worden de omslagpunten opgenomen. Naast het opnemen van minimeisen kunnen opdrachtgevers de markt verder uitdagen en stimuleren, bijvoorbeeld via een gunningscriterium gericht op inzet van zero emissie vaartuigen (het ambitieniveau).

Afbeelding

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 Cutter zuiger Hopperzuiger Water Injectie baggeren	Motoren	Minimaal emissie conform tier klasse I*/**	Minimaal emissies conform tier klasse I*/**	Minimaal emissies conform tier klasse II*/**	Minimaal emissies conform tier klasse III*/**
	Energiedragers	Minimaal 10% duurzame energiedragers	Minimaal 20% duurzame energiedragers	Minimaal 40% duurzame energiedragers	Minimaal 60% duurzame energiedragers

*Gecertificeerd tier I t/m III of retrofit die voldoet aan de emissienormen conform tier I t/m III

** Uitgezonderd zijn schepen met een beuninhoud >15.000m² waarbij aantoonbaar is gemaakt dat deze noodzakelijk zijn voor de uitvoer van de werkzaamheden

Toelichting 1: Niet geïnstalleerde mobiele werktuigen op vaartuigen vallen onder het transitiepad van Weg, Dijk, Spoor materieel (WDSM)

Toelichting 2: xy% duurzame energiedragers: tenminste xy% duurzame energiedragers conform REDII annex IXa in het contractenportfolio van opdrachtgever

Toelichting 3: Emissieklasse normering heeft betrekking op het gewogen gemiddelde van het geïnstalleerde vermogen op het gehele schip, inclusief alle hoofd, hulp en werkmotoren.

Ingroeipad – basisniveau zoet vaargeulonderhoud

Vaargeulonderhoud zoet/aanleg - Basisniveau Rijkswaterstaat - Provincies - Gemeenten - Waterschappen					
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
Transportschip, sleep-, duw-en peilboten, schuifboten, survey schepen, kleine cutterzuigers** overig klein varend materieel	Motoren	Geen eis	Geen eis	Minimaal emissies conform CCR II*	Minimaal emissies conform CCR II*
	Energiedragers	Minimaal 20% duurzame energiedragers	Minimaal 35% duurzame energiedragers	Minimaal 60% duurzame energiedragers	Minimaal 75% duurzame energiedragers
Kraanschip, Cutterzuiger , Bakkenzuigers, Beun-schepen, Heischepen, Werkschepen Hopperzuiger	Motoren	Geen eis	Geen eis	Minimaal emissies conform CCR II*	Minimaal emissies conform stage V (IWP-IWA)*
	Energiedragers	Minimaal 20% duurzame energiedragers	Minimaal 35% duurzame energiedragers	Minimaal 60% duurzame energiedragers.	Minimaal 75% duurzame energiedragers

*Gecertificeerd CCR I t/m stage V (IWP-IWA) of retrofit die voldoet aan de emissienormen conform CCRI t/m stage V (IWP-IWA)

** Kleine cutterzuigers zijn zuigers die uitsluitend op zone 4 wateren worden ingezet

Toelichting 1: Niet geïnstalleerde mobiele werktuigen op vaartuigen vallen onder het transitiepad van Weg, Dijk, Spoor materieel (WDSM)

Toelichting 2: xy% duurzame energiedragers: tenminste xy% duurzame energiedragers conform REDII annex IXa in het contractenportfolio van opdrachtgever

Toelichting 3: Emissieklasse normering heeft betrekking op het gewogen gemiddelde van het geïnstalleerde vermogen op het gehele schip, inclusief alle hoofd, hulp en werkmotoren.

Ingroeipad – ambitieniveau zeegaand materieel

Kustlijnzorg en zout vaargeulonderhoud (Zeegaand materieel) - Ambitie 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 Cutter zuiger Hopperzuiger Water Injectie baggeren	Motoren	Ambitie 20% tier klasse III*	Ambitie 50% tier klasse III*	Emissies conform tier klasse III*	Emissies conform tier klasse III*
	Energiedragers	Minimaal 20% duurzame energiedragers	Ambitie 40% duurzame energiedragers	Ambitie 60% duurzame energiedragers	Ambitie 100% duurzame energiedragers

*Gecertificeerd tier I t/m III of retrofit die voldoet aan de emissienormen conform tier I t/m III

Toelichting 1: Niet geïnstalleerde mobiele werktuigen op vaartuigen vallen onder het transitiepad van Weg, Dijk, Spoor materieel (WDSM)

Toelichting 2: xy% duurzame energiedragers: tenminste xy% duurzame energiedragers conform REDII annex IXa in het contractenportfolio van opdrachtgever

Toelichting 3: Emissieklasse normering heeft betrekking op het gewogen gemiddelde van het geïnstalleerde vermogen op het gehele schip, inclusief alle hoofd, hulp en werkmotoren.

Ingroepad – ambitieniveau zoet vaargeulonderhoud

Vaargeulonderhoud zoet/aanleg - Ambitie Rijkswaterstaat - Provincies - Gemeenten - Waterschappen					
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
Transportschip, sleep-, duw-en peilboten, schuifboten, survey schepen, kleine cutterzuigers** overig klein varend materieel	Motoren	Geen ambitie	Ambitie 10% emissies conform stage V (IWP-IWA-NRE)*	Ambitie 40% emissies conform stage V (IWP-IWA-NRE)*	Ambitie 70% emissies conform stage V (IWP-IWA-NRE)*
	Energiedragers	Ambitie 25% duurzame energiedragers	Ambitie 50% duurzame energiedragers	Ambitie 75% duurzame energiedragers	Ambitie 100% duurzame energiedragers
Kraanschip, Cutterzuiger, Bakkenzuigers, Beun- schepen, Heischepen, Werkschepen Hopperzuiger	Motoren	Geen ambitie	Ambitie 25% emissies conform stage V (IWP-IWA-NRE)*	Ambitie 60% emissies conform stage V (IWP-IWA-NRE)*	Ambitie 100% emissies conform stage V (IWP-IWA-NRE)*
	Energiedragers	Ambitie 25% duurzame energiedragers	Ambitie 50% duurzame energiedragers	Ambitie 75% duurzame energiedragers	Ambitie 100% duurzame energiedragers

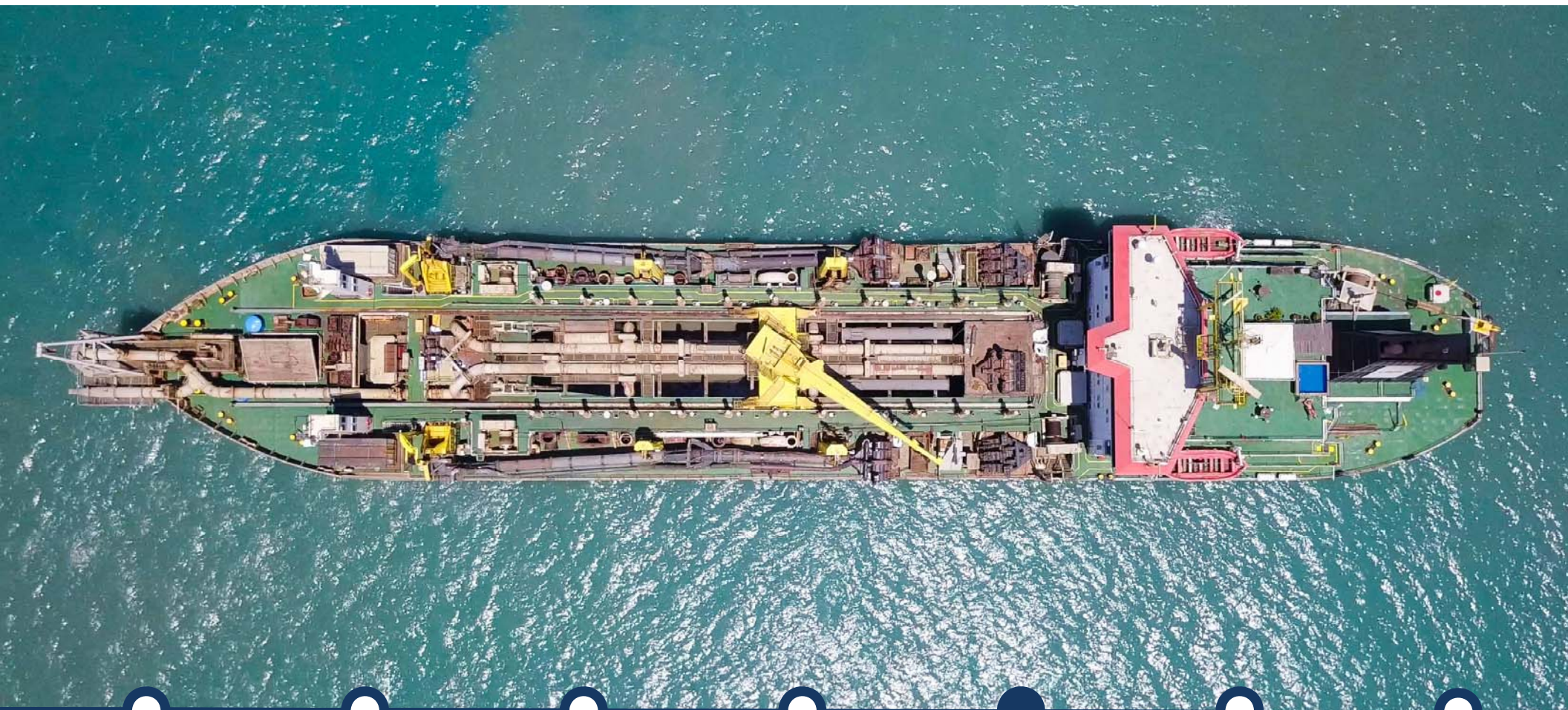
*Gecertificeerd CCR I t/m stage V (IWP-IWA-NRE) of retrofit die voldoet aan de emissienormen conform CCRI t/m stage V (IWP-IWA-NRE)

** Kleine cutterzuigers zijn zuigers die uitsluitend op zone 4 wateren worden ingezet

Toelichting 1: Niet geïnstalleerde mobiele werktuigen op vaartuigen vallen onder het transitiepad van Weg, Dijk, Spoor materieel (WDSM)

Toelichting 2: xy% duurzame energiedragers: tenminste xy% duurzame energiedragers conform REDII annex IXa in het contractenportfolio van opdrachtgever

Toelichting 3: Emissieklasse normering heeft betrekking op het gewogen gemiddelde van het geïnstalleerde vermogen op het gehele schip, inclusief alle hoofd, hulp en werkmotoren.



1. Context van transitiepad

2. Waardeketen & marktdynamiek

3. Nulmeting

4. Maatregelen & ingroeipaden

5. Verwachte impact

6. Actieagenda

7. Monitoring

Verwachte impact: reductiepad

Scenario's

- Het reductiepad toont de verwachte afname van de schadelijke emissies uitgedrukt in CO₂ uitstoot, NO_x uitstoot en PM₁₀ (fijnstof) uitstoot voor de sector. Het reductiepad toont hiermee het te verwachten effect van het ingroeipad. Het reductiepad wordt uitgedrukt in twee verschillende scenario's, een autonoom- en een uitdagend & haalbaar scenario.
 - Autonoom scenario:** dit scenario is gebaseerd van het niet nemen van additionele maatregelen waardoor er geen versnelling ontstaat in het reduceren van emissies. De verwachting is dat de emissies over de jaren wel geleidelijk zullen dalen door technologische ontwikkelingen maar dat deze reductie beperkt zal zijn.
 - Uitdagend en haalbaar scenario:** het reductiepad voor het scenario uitdagend & haalbaar is opgesteld op basis van het ingroeipad 'Basisniveau varende bouwmaterieel'. Dit zijn de minimale eisen die gesteld worden.

Tabel: impact van het autonoom reductiepad

		2021	2025	2030	2021 - 2030
Zout	CO ₂ – Mton	0,12	0,11	0,11	-5%
	NO _x – Kton	1,50	1,34	1,10	-27%
	PM – ton	35,7	35,7	35,7	0%
Zoet	CO ₂ – Mton	0,055	0,051	0,045	-18%
	NO _x – Kton	0,47	0,46	0,43	-10%
	PM – ton	13	12	11	-17%

Tabel: autonoom- versus uitdagend en haalbaar scenario zoute baggerwerkzaamheden

	2021	2030 autonoom	% t.o.v. 2021	2030 uitdagend	% t.o.v. 2021
CO₂ – Mton	0,12	0,11	-5%	0,06	-45%
NO_x – Kton	1,50	1,10	-27%	0,42	-70%
PM – ton	0,04	0,04	0%	0,04	0%

Tabel: Autonoom- versus uitdagend en haalbaar scenario zoete baggerwerkzaamheden

	2021	2030 autonoom	% t.o.v. 2021	2030 reductiepad	% t.o.v. 2021
CO₂ – Mton	0,055	0,045	-18%	0,021	-61%
NO_x – Kton	0,47	0,43	-10%	0,16	-67%
PM – Kton	0,013	0,011	-17%	0,002	-85%



**1. Context van
transitiepad**

**2. Waardeketen &
marktdynamiek**

3. Nulmeting

**4. Maatregelen &
ingroeipaden**

**5. Verwachte
impact**

6. Actieagenda

7. Monitoring

Actiesporen

Actiespoor	Uitleg
Beleid	Het spoor beleid staat stil bij de beleidsmaatregelen die genomen kunnen worden om de emissies van varend materieel te reduceren. Daarnaast benoemt dit actiespoor een aantal beheersmaatregelen rondom de organisatie van initiatieven uit de routekaart.
Markt en inkoop	Het spoor markt en inkoop staat stil bij het inkoopinstrumentarium dat kan worden toegepast om de reductie van emissies verder te realiseren. Denk hier bijvoorbeeld aan het gebruik van MKI, aanvullende BPKV-criteria of het uniformeren van de uitvraag. Al deze elementen moeten gezamenlijk terugkomen in een inkoopstrategie.
Kennis en innovatie	Het actiespoor kennis en innovatie gaat om innoveren (kennis ontwikkelen, toepassen, uitproberen en evalueren), uniformeren (geschikt maken voor standaardisering/opschaling) en produceren (renderen van kennis/innovatie voor beste prijs/kwaliteit verhouding). Voor al deze fases zijn kennis en ervaringen nodig die we zoveel als mogelijk met onze partners ontwikkelen en samenbrengen ten behoeve van de ambities en doelen van het transitiepad.
Financiën	Dit spoor beschrijft de financiële prikkels die ingezet kunnen worden door de overheid om de transitie verder te stimuleren. Het gaat hier zowel om 'beprijzen' oftewel het duurder maken van vervuilende activiteiten als het 'belonen' van activiteiten die emissie juist reduceren.
Materiaal (Bagger en grond)	Dit actiespoor is gebaseerd op de acties die nodig zijn om de gestelde ambities van bagger en grond te realiseren. Op hoofdlijnen worden er binnen dit actiespoor op drie categorieën acties noodzakelijk geacht. Dit zijn beleidsmatige verbeteringen, kennisontwikkeling en uitvoeringstechnische verbeteringen.
Overig	De acties in dit thema gaan met name over informatiemanagement, het inrichten van de governance en het opzetten van programmamanagement..

Thema's per actiespoor

Actiespoor subthema's	Uitleg
Beleid	
Beleid vormen	Deze acties gaan over welk beleid er gevormd moet worden om de doelstellingen te behalen. Een voorbeeld hiervan is het opstellen van beleid ten aanzien van biobrandstoffen.
Samenwerken	Deze acties gaan over het met meerdere partijen samenwerken om van elkaar te leren en een eenduidig beleid te vormen richting marktpartijen. Denk hierbij bijvoorbeeld aan het afstemmen van de inkoopstrategie door publieke opdrachtgevers en het afstemmen en meenemen van de hele branche in de transitie strategie.
Markt en Inkoop	
Strategie	De acties binnen het thema strategie onder markt en inkoop gaan over het ontwikkelen en vormen van een passende inkoopstrategie voor het behalen van de ambities zoals afgesproken in dit transitiepad.
Inkoopinstrumenten	Deze acties gaan over welke instrumenten ingezet kunnen worden om de bedachte strategieën tot uitvoering te brengen. Denk hierbij bijvoorbeeld aan MKI, eisen aan het materieel of een emissieprestatielabel.
Financiën	
Stimuleren	De acties in dit thema gaan over wat er nodig is om de juiste ontwikkelingen te stimuleren (en koplopers te belonen).
Innoveren	Binnen dit thema gaan de acties over op welke initiatieven en innovaties ingezet moet worden en hoe deze gefinancierd moeten worden..

Thema's per actiespoor

Actiespoor subthema's	Uitleg
Kennis en Innovatie	
Onderzoek	De acties in het spoor onderzoek gaan over uit zetten of volgen van relevante onderzoeken met een laag TRL niveau die wellicht in de toekomst een grote bijdrage kunnen leveren aan het behalen van de duurzaamheidsdoelen. Een voorbeeld hiervan is het onderzoek van de TU-Delft naar baggeren met lage piekvermogens.
Demonstraties	De acties op het gebied van demonstraties zijn concreter en gaan over innovaties die al een iets hoger TRL niveau hebben. In demonstraties wordt geleerd wat wel en niet werkt, je kunt hier bijvoorbeeld denken aan de demonstratie "varen door slib". Het doel is om van onderzoek, naar demonstraties naar implementatie te gaan.
Implementatie	De acties in het spoor implementatie zijn gelinkt aan acties die nodig zijn om innovaties echt te gaan toepassen.
Materiaal	
Beleidsmatige verbeteringen	Deze acties richten zich op het (her)vormen van beleid rondom bagger en grond. Het veranderen van beleidskaders en regelgeving (het speelveld) is een krachtig instrument. Beleidsmatige acties kunnen een grotere impact hebben dan acties in de projectuitvoering.
Kennisontwikkeling en innovatie	Kennisontwikkeling behoort gericht te zijn op het ondersteunen van het bereiken van de ambities rondom bagger en grond. Kennisontwikkeling is gericht op het verbeteren van beleid, het materiaal bagger en grond zelf en het verbeteren van het daadwerkelijk gebruik daarvan.
Uitvoeringstechnische verbeteringen	Belangrijk onderwerp voor dit thema is de hoogwaardigheid van gebruik. Hiervoor worden momenteel meerdere ideeën verkend (klei uit bagger, stenen uit bagger, bagger als bodemverbeteraar, etc). Behalve om uitvoering van werkzaamheden zelf kan deze categorie ook het aanbestedingsbeleid van opdrachtgevers in de GWW betreffen.

Succesfactoren, risico's, en monitoring & mitigatie acties

Succesfactoren	Risico's	Monitoring & mitigatie acties
1. Deskundigheid 2. Heldere, meerjarige visie en bijbehorende middelen en beleid 3. Energietransitie en bijbehorende duurzame aandrijflijnen moeten beschikbaar zijn 4. Investeringsbereidheid van marktpartijen 5. Nieuwe technieken moeten productie aankunnen	• Zwalkend beleid en geen middelen.	• Visie en middelen bespreken en meerjarig vastzetten.
	• Energietransitie gaat te langzaam of richt zich op andere sectoren.	• Vooraf inzicht verkrijgen en blijven monitoren. • Waar mogelijk afspraken over beschikbaarheid duurzame nenergiedragers.
	• Internationale bedrijven richten zich op minder uitdagende opdrachtgevers door onzekere terugverdiertijden voor investeringen.	• Gezamenlijk met markt blijven monitoren wat kan en wat niet. • Internationale vraag stimuleren.
	• Vaargeuelen, kustbescherming en overage functies van de watersystemen en vaarwegen moeten gehandhaafd blijven, nieuwe technieken vormen een risico in het waarborgen hiervan.	• Via proeven en monitoren zorgen dat innovaties opschaalbaar worden met voldoende productievermogen. Anders temporiseren of huidige productiemiddelen achter de hand houden.



1. Context van transitiepad

2. Waardeketen & marktdynamiek

3. Nulmeting

4. Maatregelen & ingroeipaden

5. Verwachte impact

6. Actieagenda

7. Monitoring

Monitoring

Hoe de monitoringssystematiek er precies uitkomt te zien is nog niet bekend en een van de openstaande acties. Aankomend jaar zal er verder gewerkt worden aan de precieze inrichting van de monitoringssystematiek. In dit hoofdstuk besteden we wel aandacht aan de verschillende niveaus van monitoring die er bestaan binnen het transitiepad.

- **Niveau 1: Monitoring effecten in de sector**

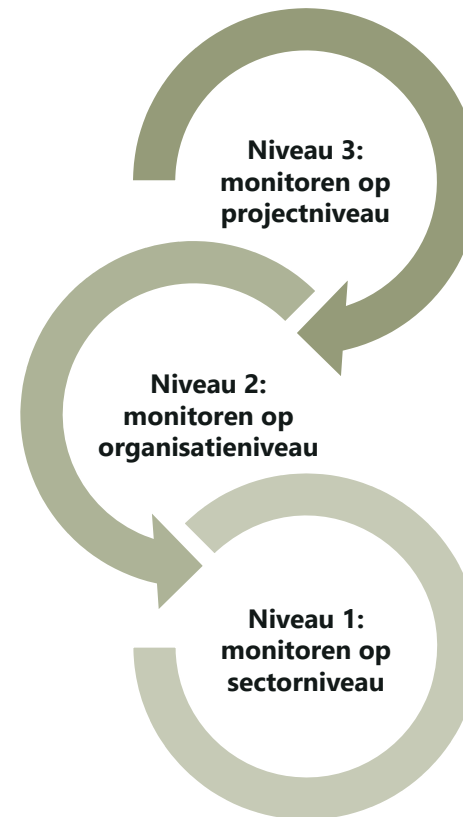
Om de effecten op sectorniveau te kunnen monitoren wordt er gebruik gemaakt van de monitoring die zal worden ingericht voor de routekaart SEB.

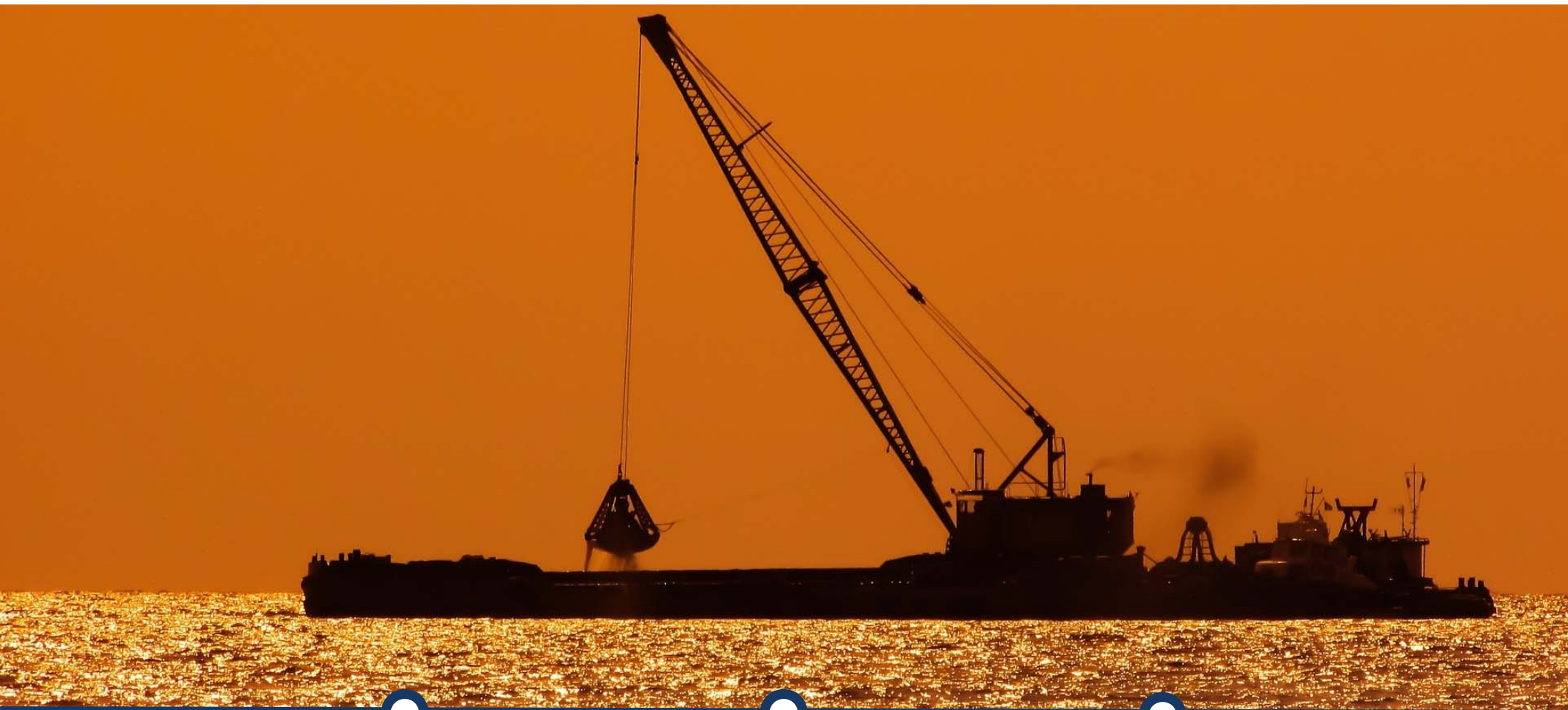
- **Niveau 2: Monitoring van de effecten binnen Rijkswaterstaat**

Naast monitoring op sectorniveau is het belangrijk om als Rijkswaterstaat te monitoren op de uitstoot of reductie die door de eigen organisatie wordt bewerkstelligd. Helaas is nog niet bekend hoe dit er binnen Rijkswaterstaat precies uit gaat zien. Daarom wordt er in 2023 gewerkt aan een monitoringsystematiek.

- **Niveau 3: Monitoring van de effecten op projectniveau**

Opdrachtgevers kunnen de te verwachten emissiereducties van de projecten waarbij ze aanvullende eisen stellen op het gebied van duurzaamheid monitoren. Er zijn meerdere methoden die hiervoor gebruikt kunnen worden. Voorbeelden zijn de 'Rapportage duurzaamheid in openbare aanbestedingen' en de 'Emissietool'.





BIJLAGE

1. Markttransformatie
theorie

2. Markttransformatie
rollen & mogelijke acties

3. TransMissie
sleutelprocessen

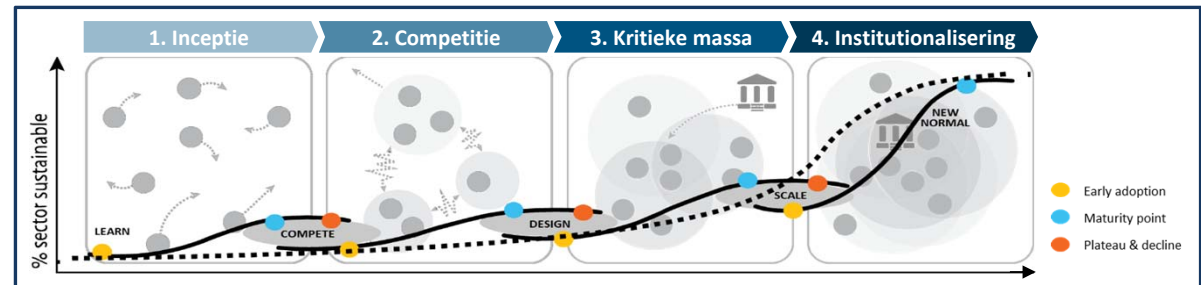
Het TransMissie[®] model – een nieuw, geïntegreerd raamwerk welke gebruikt kan worden om transitie strategieën te ontwikkelen en te analyseren op basis van de fasen van Duurzame Markttransformatie en de sleutelprocessen van Missiegedreven Innovatie Systemen

Analytisch raamwerk: TransMissie[®]

- Als analytisch raamwerk voor het ontwikkelen van de roadmap is gebruik gemaakt van TransMissie[®] - een unieke combinatie van de fasen en interventies van stakeholders van Duurzame Markttransformatie¹ theorie van NewForesight en Nyenrode Business Universiteit en de zeven sleutelprocessen van Missiegedreven Innovatie Systemen² (MIS) theorie van het Copernicus Instituut (zij bijlage I-III).
- Om te komen tot een transformatie strategie voor deze roadmap zijn een aantal stappen doorlopen:
 - In kaart brengen van de verduurzamingsopgave:** Bepalen van de scope, huidige milieu impact, visie voor de toekomst, en concrete ambitie om de visie te bereiken.
 - Analyseren van de waardeketens en marktdynamiek:** Begrijpen wat de kenmerken en (onduurzame) dynamiek zijn in de markt en bepalen wat er nodig is om dit te veranderen.
 - Identificeren van maatregelen en plaatsen in transformatie fasen:** Vaststellen van maatregelen (technische of management oplossingen) en bepalen in welke transformatie fase deze zich bevinden.
 - Opstellen van een transformatie strategie:** Bepalen welke acties er moeten worden geïmplementeerd, en welke stakeholders daar een rol in kunnen spelen, om de sleutelprocessen goed te laten functioneren en maatregelen naar de volgende fase van transformatie te brengen.

Bronnen: 1. Simons, Lucas en Nijhof, André. (2020). "Changing the Game: Sustainable Market Transformation Strategies."; 2. Elzinga et al. (2020) "Het Missie-gedreven Innovatiesysteem: Uitbreiding 'Technologisch Innovatie Systeem'-raamwerk ter monitoring van de Circulaire Economie." *Working Paper*. TransMissie[®] is een concept ontwikkeld in partnership van NewForesight, Nyenrode en Copernicus instituut.

Transformatie fasen



Hoe werkt het TransMissie raamwerk?

- Duurzame oplossingen gaan door 4 fasen heen – elke fase heeft zijn eigen karakteristieken en elke fase vraagt om andere interventies van verschillende stakeholders.
- In elke fase zijn er 7 sleutelprocessen die goed moeten functioneren wil een systeem kunnen verduurzamen.
- De invulling van de sleutelprocessen verandert door de fasen heen.
- Voor een succesvolle markttransformatie gaat het erom welke stakeholders wat voor interventies, in welke fasen moeten doen om de sleutelprocessen te verbeteren, het opkomende systeem te versnellen en het oude systeem onder druk te zetten.

Transformatie sleutelprocessen



Markttransformatie theorie is gebaseerd op systeendenken die zich specifiek richt op het beïnvloeden van de marktdynamiek door het activeren van verschillende stakeholders

Bijlage I: Markttransformatie theorie

Wat helpt de markttransformatie theorie ons te begrijpen?

Markttransformatie theorie helpt ons inzicht te krijgen in transformatie naar een duurzamere sector. Het onderscheidt **vier fasen** waar een duurzame oplossing doorheen moet, met elk zijn eigen kenmerken. Ook identificeert het **zeven sleutelprocessen** die goed moeten functioneren om een oplossing naar de volgende fase te brengen. Alle fasen moeten worden voltooid om een transformatie succesvol te laten verlopen.

Hoe wordt het gebruikt?

Elke fase wordt gekenmerkt door zijn eigen unieke marktdynamiek, niveaus van organisatie, barrières, risico's en kansen. De sleutelprocessen moeten in elke fase goed functioneren, echter het belang en de invulling van de sleutelprocessen verschilt per fase. Dit betekent dat in elke fase, een andere set van strategieën en interventies nodig is om vooruitgang te boeken en te borgen.

Voor een succesvolle transformatie is het daarom cruciaal om te bedenken wie, wat wanneer moet doen om de sleutelprocessen goed te laten functioneren en oplossingen naar de volgende fase te brengen. Verschillende partijen hebben andere rollen en verantwoordelijkheden in een transformatie proces (zie bijlage III), met een toenemende mate van samenwerking en coördinatie in de tijd.

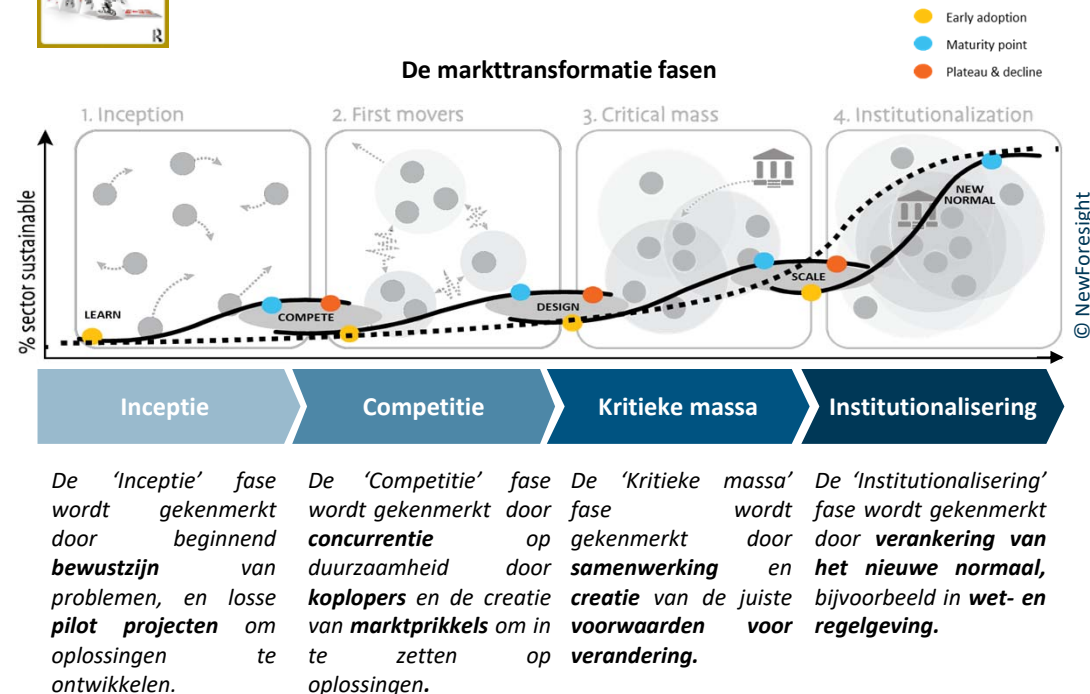
Hoe is het toepasbaar in dit onderzoek?

Het NewForesight Markttransformatiemodel is gebruikt om de mate van organisatie en marktdynamiek te begrijpen in de relevante waardeketen en markt, voor verschillende duurzame maatregelen. Door te snappen in welke fase een maatregel zit kunnen er strategieën worden bedacht om de maatregel naar de volgende fase van markttransformatie te brengen.

Bronnen: Lucas Simons en André Nijhof (2020) "Changing the Game: Sustainable Market Transformation Strategies."

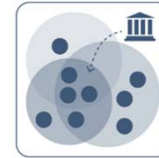
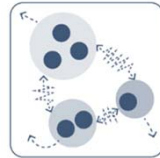


"In plaats van één 'magic bullet'-benadering vereist duurzame markttransformatie dat we begrijpen in welke fase een oplossing zich bevindt; wat de mogelijke barrières zijn die ons beletten vooruitgang te boeken; en wat de succesfactoren zijn om de overgang naar de volgende fase te maken."



In elke fase van markttransformatie moeten stakeholders een verschillende rol te spelen om sleutelprocessen goed te laten verlopen en oplossingen naar de volgende fase te brengen

Bijlage II: Markttransformatie rollen & mogelijke acties



	1. Inceptie	2. Competitie	3. Kritieke massa	4. Institutionaliserings
Overheid	• Initieer pilots • Stimuleer innovatie • Geef subsidies	• Maak visie en criteria duidelijk • (H)erken / beloon koplopers • Duurzame inkoop	• Creëer een visie en platforms • Neem beleidsdrempels weg • Koop alleen in bij voorlopers • Subsidieer onrendabele top	• Neem politieke verantwoordelijkheid • Zet wet- en regelgeving op / veranker • Biedt financiële stimulans
Bedrijven	• Start met MVO • Ondersteun goede doelen • Neem deel aan projecten	• Onderscheid je van anderen • Creëer of omarm standaarden, labels, rankings, indexen • Werk samen met je waardeketen	• Vorm en participeer in platforms • Formuleer een sector strategie • Stel non-competitieve agenda op	• Werk mee aan wetgeving • Positieve lobby • Zorg dat achterblijvers er bij komen
NGO's	• Voer campagne • Participeer in projecten • Maak actie-agenda	• Beloon koplopers / straf achterblijvers • Ondersteun strategie bedrijven • Accepteer realiteit bedrijven	• Participeer in platforms • Speel rol als waakhond • Ga voor opschaling	• Discussieer met politiek • Monitor de ontwikkeling • Zorg voor transparantie
Financiële instellingen	• Ondersteun goede doelen • Start MVO of eigen stichting • Begin projecten	• Beloon koplopers • Ondersteun je klanten • Biedt speciale groene services	• Participeer in platforms • Help met structureren van maatregelen • Positieve engagement bedrijven	• Voer (investerings)beleid in • Durf ook uit te sluiten • Blijf koplopers belonen
Kennis instellingen	• Geef urgentie aan • Formuleer een agenda • Bepaal frameworks	• Onderzoek best practices • Monitor ontwikkeling • Geef verbeterpunten aan	• Stap in ecosysteem bedrijven • Adviseer politiek • Monitor ontwikkeling	• Hamer op doorgaande verbetering • Optimaliseer de instituties • Wijs op bijeffecten

Bronnen: Lucas Simons en André Nijhof (2020) "Changing the Game: Sustainable Market Transformation Strategies."

De volgende maatregelen zijn geïdentificeerd die kunnen bijdragen aan het behalen van de ambities en doelen

Maatregelen (1/2)

Maatregelen voor het halen van doelen		Uitleg
 1. Alternatieve aandrijflijnen	1.1 Elektrisch (batterij en stekker) zoete bagger	Batterij of stekker elektrische aandrijving.
	1.2 Waterstof in brandstofcel	Geeft elektriciteit, water en een beetje warmte. Enige uitstoot is dus water.
	1.3 Waterstof in verbrandingsmotor	Kan gemengd of ongemengd als 'drop-in fuel' in conventionele zuigermotoren verbrandt worden, mits de zuigermotor hiervoor geschikt is. Niet emissieloos. Door verbranding bij hoge temperaturen komen ook stikstoffen en fijnstofvrij. Met een additionele emissie maatregel zoals SCR voor stikstof en DPF voor fijnstof kan een low-emission aandrijving gerealiseerd worden.
	1.4 Methanol in verbrandingsmotor	
	1.5 Methanol in brandstofcel	Omzetting van (groene) methanol geeft elektriciteit, beetje warmte, water en CO₂.
	1.6 Biodiesel (HVO)	Dit is een transitiemaatregel. Hogere kosten gemoeid en draagt niet structureel bij aan klimaat (het is eenmalig) en draagt niet bij aan het doelbereik van fijnstof en stikstof zonder het treffen van additionele emissie reductie maatregelen.
	1.7 Biodiesel (derde generatie)	Dit is een eindoplossing. Het gaat hierbij om biobrandstoffen geproduceerd op basis van algen.
	1.8 Hybride aandrijflijn (diesel-elektrisch)	Aggregaat wekt elektriciteit op voor elektromotoren en pompen en eventueel een as met schroef. Aggregaat kan in toekomst vervangen worden door brandstofcel of accu.

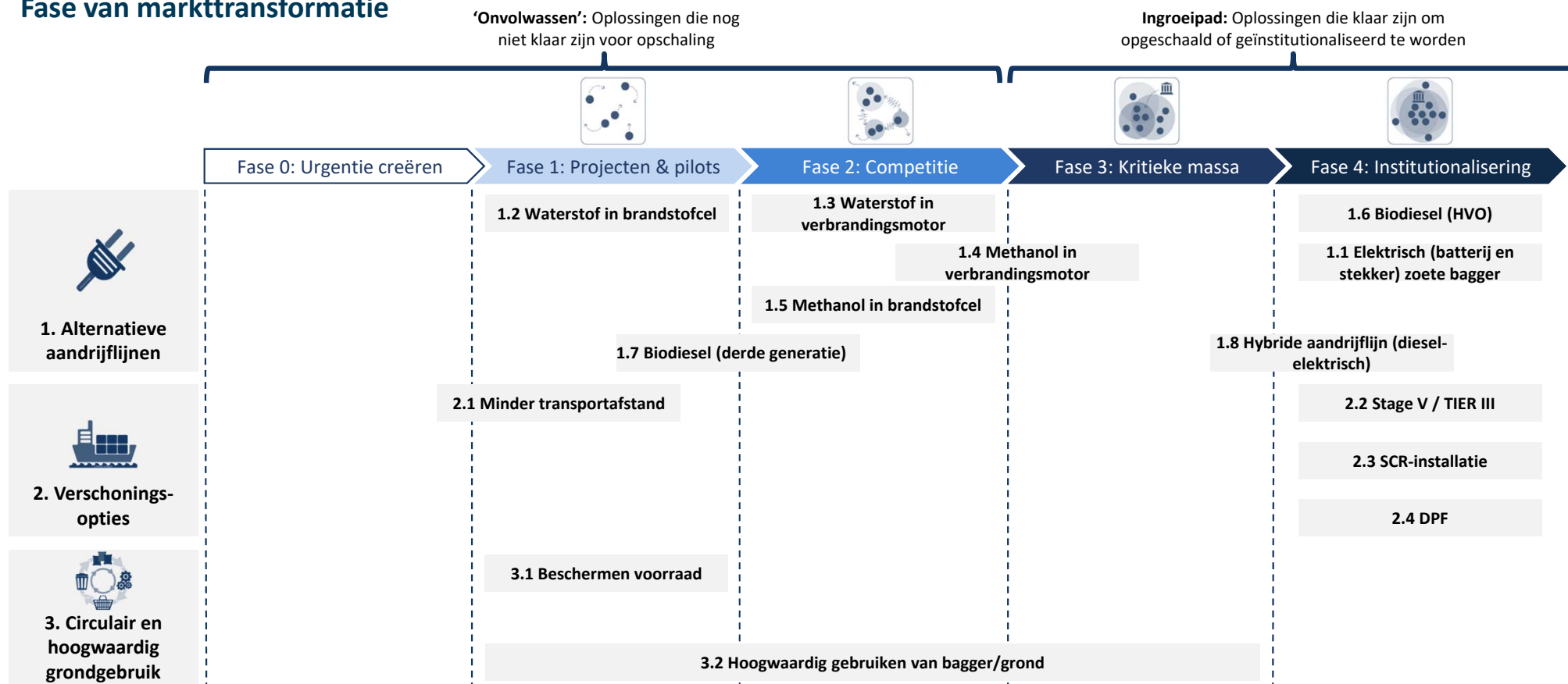
De volgende maatregelen zijn geïdentificeerd die kunnen bijdragen aan het behalen van de ambities en doelen

Maatregelen (2/2)

Maatregelen voor het halen van doelen		Uitleg
 2. Verschoningsopties	2.2 Minder transportafstand	Aannemers minimaliseren transport reeds uit kosten oogpunt (transport kost geld), bovendien gelden er deels wettelijke randvoorwaarden die minder of korter transport lastig maken
	2.3 Stage V / TIER III	De voorstuwing zeegaand is TIER-geclassificeerd. Afhankelijk van het bouwjaar, scheepstype en grootteklasse. Voorstuwing binnenlands is CCR-norm: geeft stikstofoxiden, koolmonoxide, koolwaterstoffen, fijnstof grenswaarden aan.
	2.4 SCR-installatie	Doel om emissie van NO_x te beperken. NO_x wordt omgezet tot N₂ en H₂O.
	2.5 DPF	Verwijdert roetdeeltjes uit de rookgassen van een schip en verlaagd PM10 (=fijnstof).
 3. Circulair en hoogwaardig grondgebruik	3.1 Beschermen voorraad	- Preventie van verontreiniging van grond / bagger, bijvoorbeeld door afvalstoffen die in water worden geloosd. - Zo veel mogelijk bagger / grond in het systeem houden. - Garanderen van leveringszekerheid. Bijvoorbeeld door ruimtelijke reservering voor zandwinning.
	3.2 Hoogwaardig gebruiken van bagger/grond	Bagger/grond nuttig en functioneel toepassen op een hoogwaardige manier.

De maatregelen voor verduurzamen kustlijnzorg en vaargeulonderhoud bevinden zich in verschillende fasen van markttransformatie

Fase van markttransformatie



Bronnen: Voor omschrijving van de markttransformatie fasen zie bijlage I; plaatsing van maatregelen in fasen door Rijkswaterstaat.

In elke fase van een transitie zijn er 7 sleutelprocessen die goed moeten functioneren

Bijlage III: TransMissie sleutelprocessen

	<i>Sleutelproces</i>	<i>Kernvraag</i>
	1. Urgentie- en visieontwikkeling	• Is het duidelijk dat er een duurzaamheidsprobleem is, en is er reden en urgentie voor verandering? • Is er een visie waar we heen willen om het probleem op te lossen?
	2. Kennisontwikkeling en -uitwisseling	• Weten we wat mogelijke oplossingen zijn? • Wordt voldoende kennis opgebouwd om deze oplossingen te ontwikkelen?
	3. Marktontwikkeling	• Worden koplopers ('first movers') met nieuwe duurzame oplossingen (h)erkend en beloond? • Ontstaan er niche markten en worden deze opgeschaald?
	4. Creatie van geloofwaardigheid en legitimiteit van oplossingsrichting	• Is het duidelijk welke oplossingen wenselijk zijn om de visie te realiseren? • Hebben deze oplossingen voldoende geloofwaardigheid en legitimiteit?
	5. Mobilisatie van financiële middelen en human capital	• Zijn er genoeg financiële middelen en 'human capital' om de gewenste oplossingen te ontwikkelen en op te schalen? • Zijn er voldoende middelen voor goed functioneren van sleutelprocessen?
	6. Sector coördinatie en organisatie	• Is er voldoende coördinatie tussen sector partijen om duurzame oplossingen te ontwikkelen en wordt de sector georganiseerd om deze oplossingen het nieuwe normaal te maken?
	7. Wetgeving en beleid aanpassen	• Worden wetgeving en beleid aangepast om nieuwe duurzame oplossingen te ontwikkelen en op te schalen, en het oude niet-duurzame systeem af te breken?

TransMissie® model

- De TransMissie sleutelprocessen bouwen voort op Duurzame Markttransformatie theorie¹ en de functies van Mission Driven Innovation Systems (MIS) theorie².
- **Let op!** Dit gaat om een concept versie van de sleutelprocessen en deze zullen nog verder uitgewerkt en onderbouwd worden.

Bronnen:

1. Simons, Lucas en Nijhof, André. (2020). "Changing the Game: Sustainable Market Transformation Strategies to Understand and Tackle the Big and Complex Sustainability Challenges of Our Generation."
2. Elzinga et al. (2020) "Het Missie-gedreven Innovatiesysteem: Uitbreiding 'Technologisch Innovatie Systeem'-raamwerk ter monitoring van de Circulaire Economie." *Working Paper*.

Uitgangspunten ingroeipad kustlijnzorg en vaargeulonderhoud

Algemeen

- Het tempo en de omvang van de maatregelen die worden weergegeven in het ingroeipad zijn gebaseerd op de technische volwassenheid van verschoningsopties, de economische haalbaarheid en het draagvlak/doorwerking van de maatregelen door de betrokken stakeholders. Het tempo en de omvang van de maatregelen zijn daarnaast in overleg met de sector en TNO gevalideerd.
- We hanteren de Renewable Energy Directive (RED II, Europese richtlijn hernieuwbare energie) om de duurzame energiedragers te definiëren. De onderstaande energiebronnen worden gedefinieerd als duurzaam:
 1. Geavanceerde biobrandstoffen die vallen onder REDII Annex IXa
 2. Renewable fuel of non-biological origin (RFNBO) met een CO₂-reductie van tenminste 70%
 3. Gebruik van groene elektriciteit
- De twee maatregelen uit het ingroeipad hebben betrekking op het onderstaande doelbereik:
 1. Het verschonen van motoren door middel van de aanscherping van emissieklasse hebben impact op de reductie van stikstof en fijnstof. Een uitzondering hierop is het zeegaand materieel. Het aanscherpen van tier klassen heeft geen impact op de reductie van fijnstof. Er zijn geen additionele maatregelen genomen om de fijnstof uitstoot van zeegaand materieel te verminderen omdat dit geen impact heeft op gezondheidswinst. Extra investeringen om fijnstof te reduceren voor zeegaand materieel zijn daarom niet kosteneffectief.
 2. Het gebruik van duurzame energiedragers reduceert de CO₂-emissies.
- Voldoen aan de emissie-eisen horend bij een bepaalde emissieklasse kan door een directe certificering op de desbetreffende norm bij een nieuw te bouwen schip of door middel van retrofit waarbij wordt voldaan aan de emissienormen die gelden voor de desbetreffende emissieklasse.
- Er is gekozen om geen onderscheid te maken in verschillende vermogensklassen in de categorisering van het varend materieel om zogenaamd 'duikgedrag' te voorkomen.

Uitgangspunten ingroeipad kustlijnzorg en vaargeulonderhoud

Algemeen

- Om kosteneffectief te blijven investeren in de verduurzaming van motoren is er voor gekozen dat emissieklasse normering (Tier klassen en CCR normering) betrekking hebben op het gewogen gemiddelde van het geïnstalleerde vermogen op het gehele schip. Dit is inclusief alle hoofd-, hulp en werkmotoren.
- Het basis- en ambitieniveau omtrent het gebruik van duurzame energiedragers in periode 4 is alleen mogelijk bij grootschalige inkoop van biobrandstof en het gebruik van de eerste schepen op groene elektriciteit of RFNBO's.
- Uitgangspunt is dat het percentage duurzame energiedragers wordt gemeten op contractportfolio van de opdrachtgever. Dit is gedaan om ruimte te bieden aan individuele projecten waar het gebruik van duurzame energiedragers lastig(er) is.

Zoet/aanleg materieel

- Er zijn relatief veel 'oude' transport, heil- en werkschepen in de vloot. Meer dan 80% van deze schepen zijn CCRI of lager. De minimale eisen uit het basisniveau die gesteld worden ten aanzien van de CCR normering in de 1^{ste} en 2^{de} periode zijn hierdoor beperkt. Wel wordt er gestimuleerd om de scheeptypen schoner te krijgen door te sturen op een ambitie t.a.v. stage V (IWA – IWP) in periode 2.
- Voor kleine cutterzuigers en schuifboten zijn eisen hoger dan CCRII niet mogelijk. Stage V motoren zijn namelijk groter dan de huidige motoren, waardoor ze niet in het karkas passen van deze schepen. Uiteraard kun je dan een groter karkas maken, maar dan kom je niet onder de oude bruggetjes door. Dit is met name van toepassing voor de waterschappen.
- De categorie kraanschepen, cutterzuigers en hopenzuigers is relatief nieuw (2013 – 2016) t.o.v. de categorie transport- en overige schepen. Het basis- en ambitieniveau voor de CCR-norm is daarom 'strenger' ingestoken voor deze categorie.

Uitgangspunten ingroeipad kustlijnzorg en vaargeulonderhoud

Zoet/aanleg materieel

- De minimale eisen van het basisniveau voor Stage V hebben betrekken op IWP en IWA. Zie hieronder de bijbehorende emissie uitstoot in gram per kWh. Dit is gedaan omdat de eisen die gesteld worden aan NRE voor een groot deel van de vloot niet haalbaar is:

Table 7
Stage V emission standards for engines in inland waterway vessels (IWP & IWA)

Category	Net Power	Date	CO	HC ^a	NOx	PM	PN
	kW			g/kWh			1/kWh
IWP/IWA-v/c-1	19 ≤ P < 75	2019	5.00	4.70 ^b		0.30	-
IWP/IWA-v/c-2	75 ≤ P < 130	2019	5.00	5.40 ^b		0.14	-
IWP/IWA-v/c-3	130 ≤ P < 300	2019	3.50	1.00	2.10	0.10	-
IWP/IWA-v/c-4	P ≥ 300	2020	3.50	0.19	1.80	0.015	1×10 ¹²

^a A = 6.00 for gas engines
^b HC + NOx

Zeegaand materieel

- Het is economisch en technologisch onrealistisch om minimale eisen te stellen aan schepen met een beuninhoud boven de 15.000 m3. Daarom is er voor het basisniveau in het ingroeipad een uitzondering gemaakt voor zeegaande schepen groter dan 15.000 m3.
- Uit berekeningen van TNO blijkt dat 35% van huidige vloot wordt uitgesloten voor deelname met de minimale eis conform Tier I in periode 1. Er is daarom besloten om de eisen voor het basisniveau van de eerste periode niet strenger te maken.
- Voor het zeegaand materieel is niet ingezet op strengere tier klasse eisen in periode 2. Reden hiervoor is dat dan mogelijk tot 50% van de beschikbare vloot weg valt. Het lijkt niet reëel dat deze in 3 jaar tijd vervangen wordt.