Webinar: Resultaten 2022 - 2025

Green Deal Validatie

MARITIME & OFFSHORE NL
DUTCH INNOVATION AT SEA

TNO innovation for life

MARIN

KONINKLIJKE VERENIGING VAN NEDERLANDSE REDERS

Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

Ministerie van Economische Zaken

Rijksdienst voor Ondernemend Nederland

Welkom

Webinar: Resultaten NL Green Deal Validatie

Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

Ministerie van Economische Zaken en Klimaat

Rijksdienst voor Ondernemend Nederland

Subsidie verstrekker en opdrachtgever

TNO innovation for life

MARIN

Kennisinstellingen

Koninklijke Vereniging van Nederlandse Reders

MARITIME & OFFSHORE NL
DUTCH INNOVATION AT SEA

Sectorvertegenwoordiging

Agenda

Maken leveranciers hun claim waar?

- Introductie Validatie Programma NL Green Deal Zeevaart, Binnenvaart en Havens
- Presentatie MARIN Resultaten Elektrische veerboten op de Waddenzee
- Presentatie TNO Resultaten Wattlab; zonnepanelen aan boord
- Q&A
- Kennisagenda Duurzame Scheepvaart en beleidscontext

Ben van der Erve

Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

- Beleidsmedewerker Duurzame Scheepvaart, Directie Maritieme Zaken
- Kennis coördinator afdeling duurzame scheepvaart
- De paden naar verduurzaming van de scheepvaart zijn uiteenlopend en nog onzeker. Het is daarom van groot belang dat veelbelovende initiatieven onafhankelijk gevalideerd worden voor de sector en beleid.

NL Green Deal Validatie Programma

2022-2025

Emissies van scheepvaart verlagen (EU en IMO-afspraken en NL Green Deal)

Doelstelling Validatie Programma:

- Effecten van duurzame technieken beoordelen

Door:

- Betrouwbare informatie over de best passende oplossing
- Onafhankelijk valideren van prestatieclaims door aanbieder
- Beoordeling verschillende scheepstypen en operationele profielen
- Impact: economisch, maatschappelijk, technisch, beleidsmatig

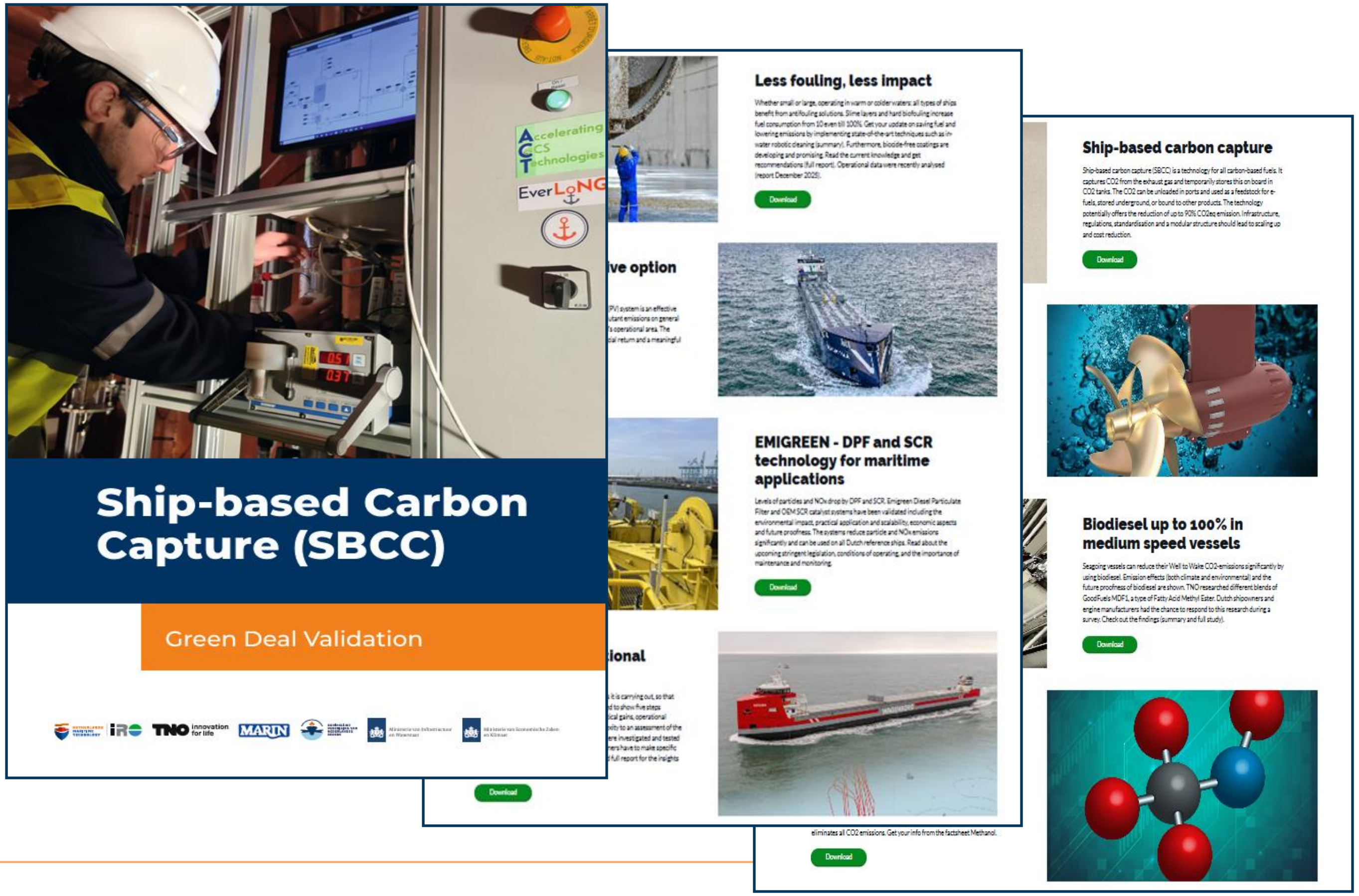
NL Green Deal Validatie Programma

2022 – 2025 alle uitgevoerde studies

maritimetechnology.nl/nl/ons-aanbod/innovatie/greendeal/

Overzicht studies

- Biodiesel
- Continuous Emission Monitoring Systems
- Contraroterende propellers
- CO2 opslag aan boord
- Datagedreven operationeel advies
- Elektrificatie van zeeschepen
- Emigreen DPF en SCR systemen
- Energiebesparende apparaten
- (Anti)fouling
- Methanol
- SCR nabehandeling
- Waddenveren
- Walstroom
- Aandrijving met ondersteuning van wind (WASP)
- Zonnepanelen aan boord (WattLab)



MARITIME & OFFSHORE NL DUTCH INNOVATION AT SEA
TNO innovation for life
MARIN
KONINKLIJKE VERENIGING VAN NEDERLANDSE REDERS
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat
Ministerie van Economische Zaken
Rijksdienst voor Ondernemend Nederland

WADDENVEREN 0 EMISSIE

Green Deal Validatie

MARITIME & OFFSHORE NL
DUTCH INNOVATION AT SEA

TNO innovation for life

MARIN

KONINKLIJKE VERENIGING VAN NEDERLANDSE REDERS

Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

Ministerie van Economische Zaken

Rijksdienst voor Ondernemend Nederland

Guilhem Gaillarde

MARIN

- Manager Ships Department
- “De Green Deal stelt ons in staat om scenario’s te onderzoeken en hun gevolgen te voorzien op basis van wetenschap en feiten. Dit is onze bijdrage om deel te nemen aan het maatschappelijke debat en om keuzes te ondersteunen die door de gemeenschap zullen worden gemaakt.”

1. Presentation of the NEEDS techno-economical model

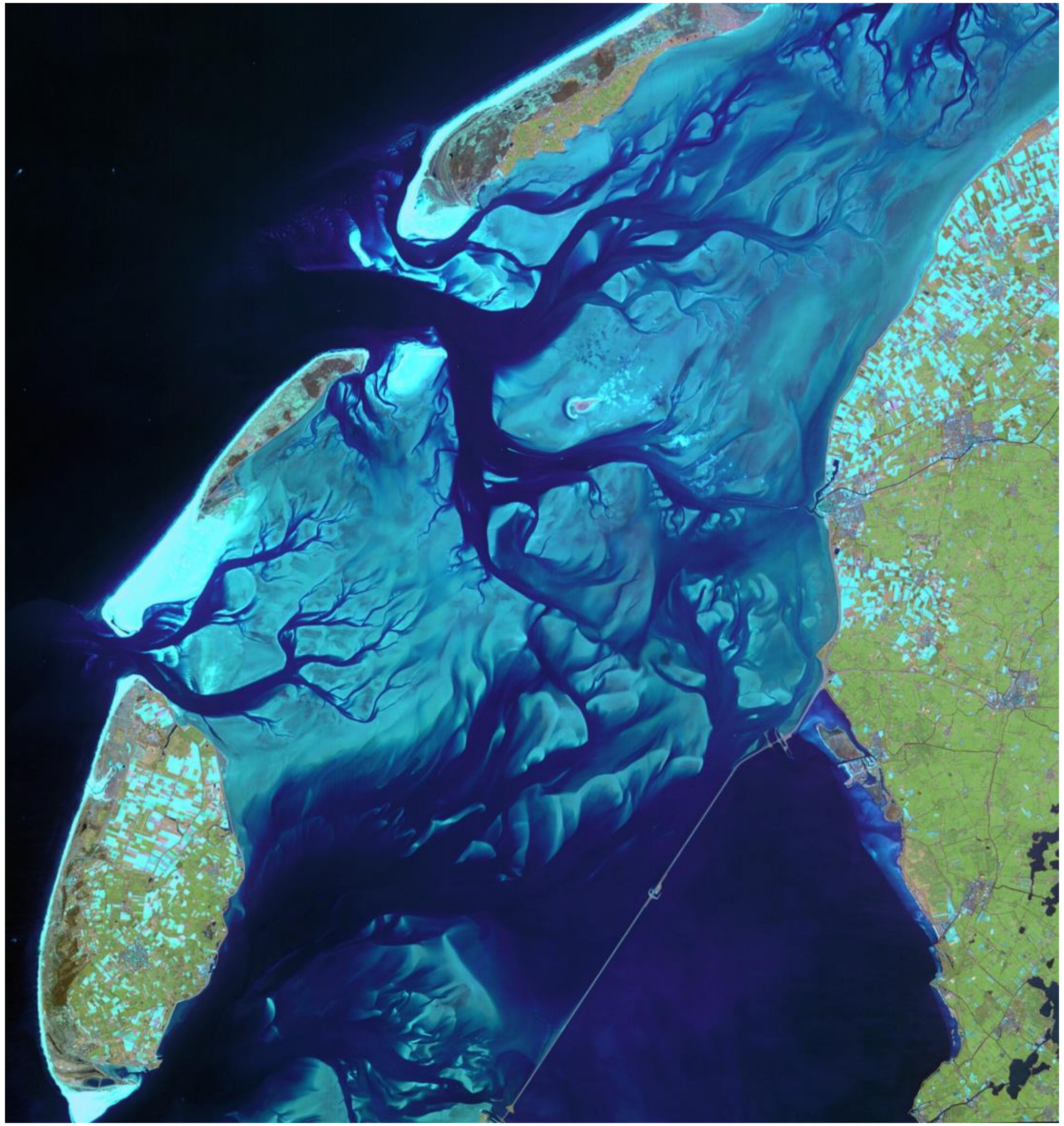
2. Application for the Wadden Zee waterborne transport

3. Results of the evaluation of refit strategy with electric propulsion (when possible)

Onderzoeksvraag

Context: De aanbesteding voor de vernieuwing van de concessies voor de veerdiensten op de Waddenzee presenteert een ambitieus plan om de uitstoot van broeikasgassen te verminderen door de volledige vloot te elektrificeren.

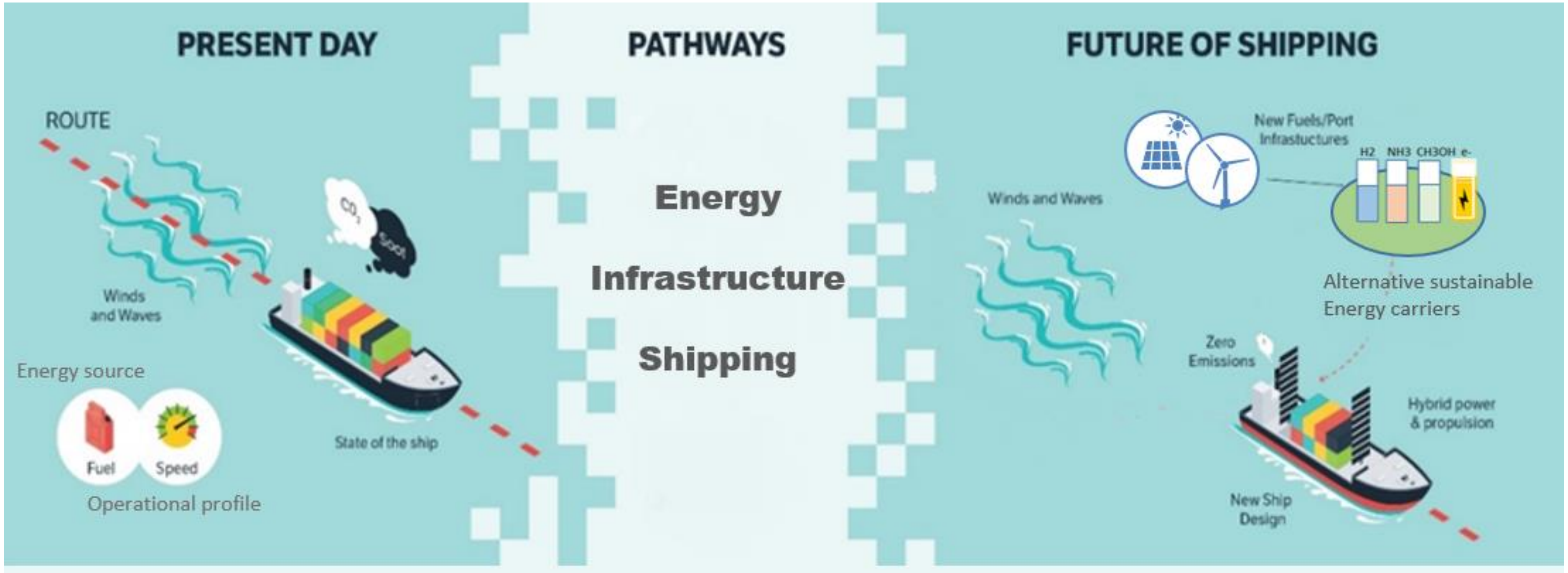
Wat zullen de gevolgen zijn van een dergelijk scenario voor de transportcapaciteit? Zullen de nieuwe veerboten in staat zijn om aan hun operationele eisen te voldoen? Kunnen zij hun planning handhaven? Welke energie-infrastructuur zal nodig zijn om aan de vraag te voldoen en de operaties te ondersteunen?



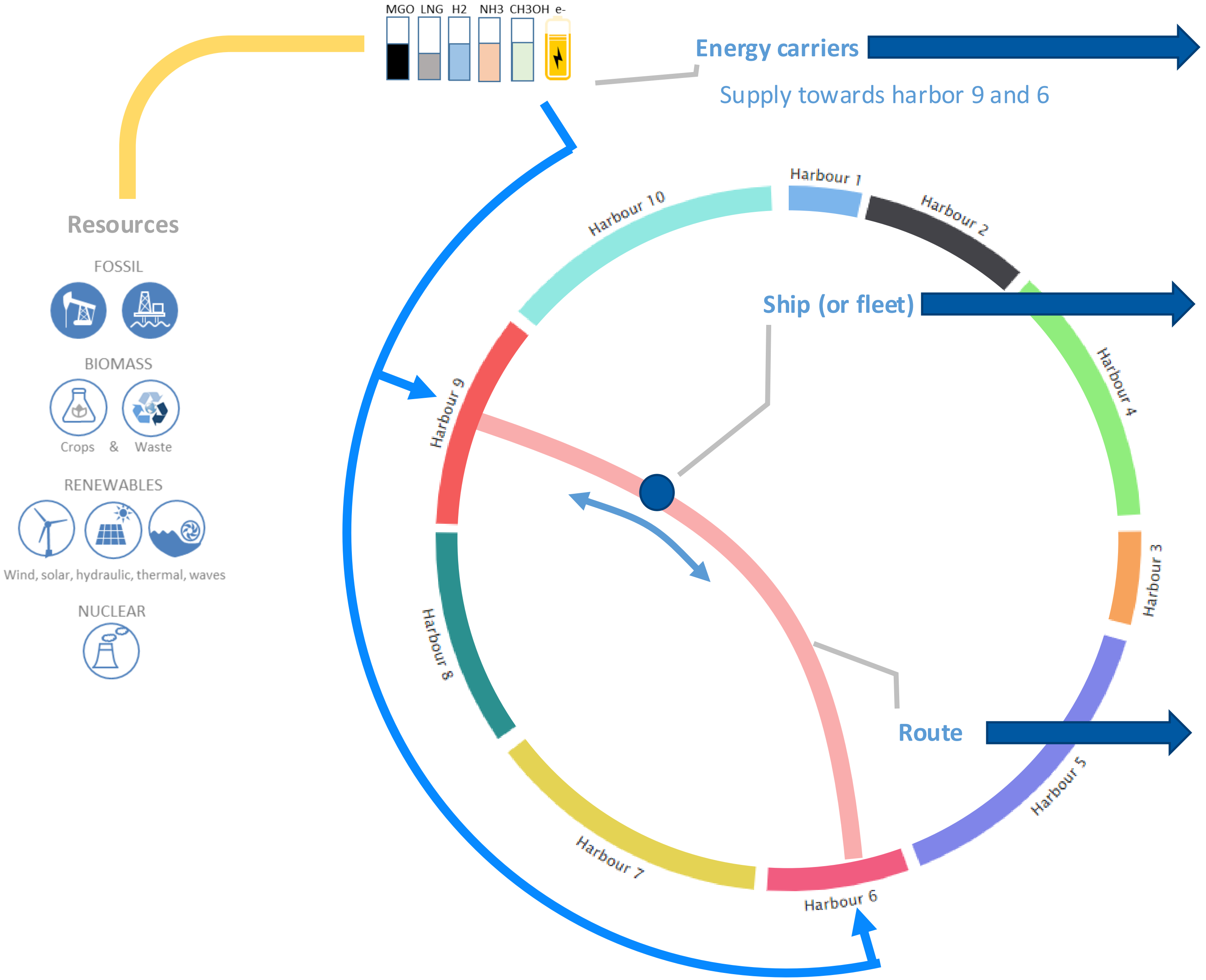
MARITIME & OFFSHORE NL DUTCH INNOVATION AT SEA TNO innovation for life MARIN KONINKLIJKE VERENIGING VAN NEDERLANDSE REDERS Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat Ministerie van Economische Zaken Rijksdienst voor Ondernemend Nederland

Define realistic scenarios toward zero emissions for a regional waterborne transport network

and evaluate their impact at fleet level and required infrastructure



Development of the generic techno-economic model of the energy - harbor infrastructure – waterborne transport ecosystem



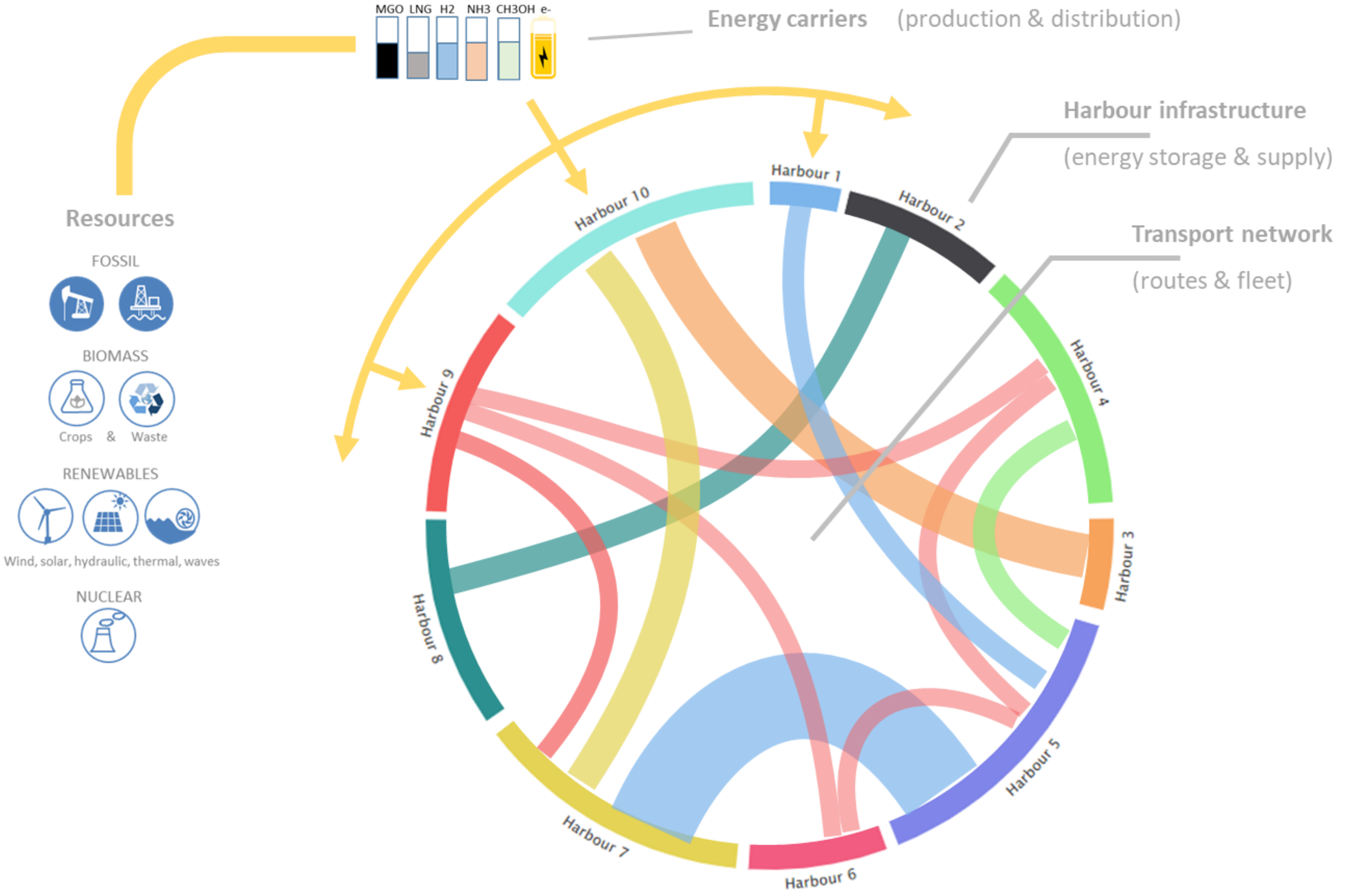
Energy type (current & future sustainable alternative)
Energy carrier particulars
Energy supply (volume)
Regional production potential in terms of wind park capacity, solar panel or hydraulic

Type of vessel
Fleet discretization (clustering per family)
Transport capacity
Range capability (bunkering logistics)
Operational profile & service speed
Installed power
Energy carrier (actual and compatible future sustainable alternative)
Operational emission levels (WTW)
Opex (current and future energy)
Adaptability potential for wind assistance

Type of route (fixed, inter region, outside region link)
Distance
Wind statistics & data

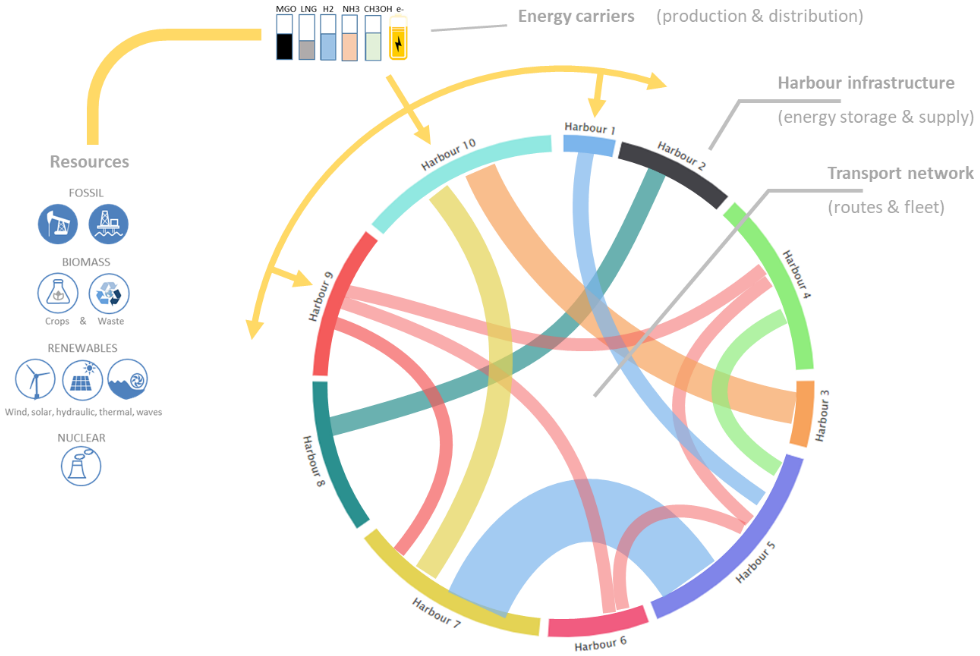
MARITIME & OFFSHORE NL DUTCH INNOVATION AT SEA · TNO innovation for life · MARIN · KONINKLIJKE VERENIGING VAN NEDERLANDSE REDERS · Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat · Ministerie van Economische Zaken · Rijksdienst voor Ondernemend Nederland

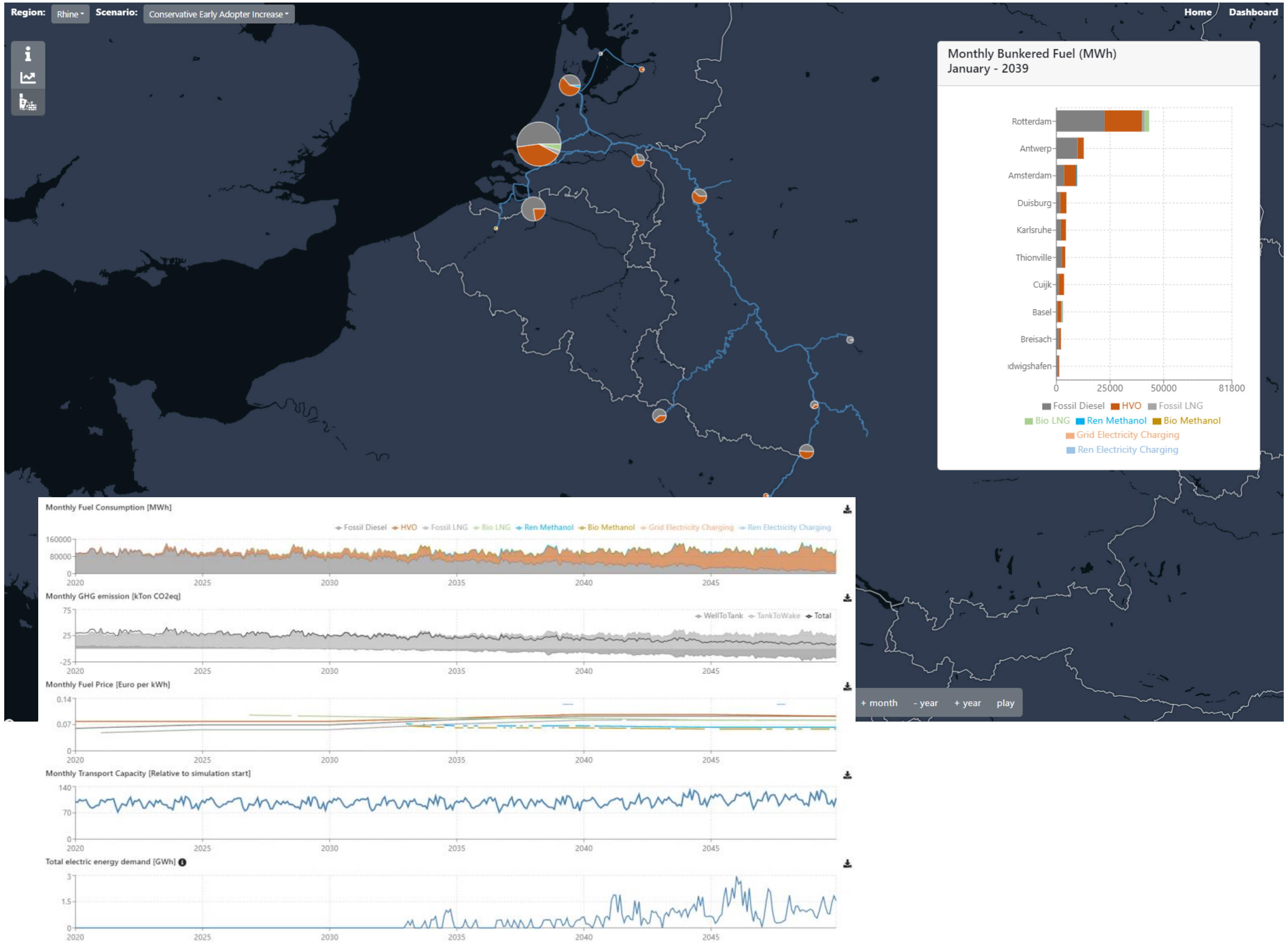
Development of the generic techno-economic model of the energy - harbor infrastructure – waterborne transport ecosystem



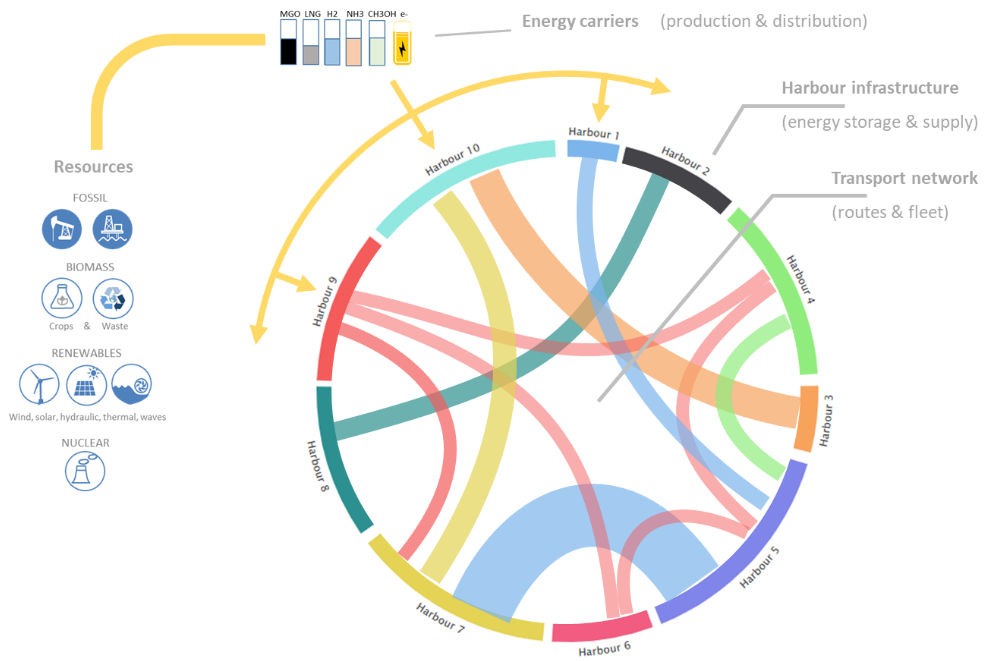
MARITIME & OFFSHORE NL
DUTCH INNOVATION AT SEA
TNO innovation for life
MARIN
KONINKLIJKE VERENIGING VAN NEDERLANDSE REDERS
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat
Ministerie van Economische Zaken
Rijksdienst voor Ondernemend Nederland

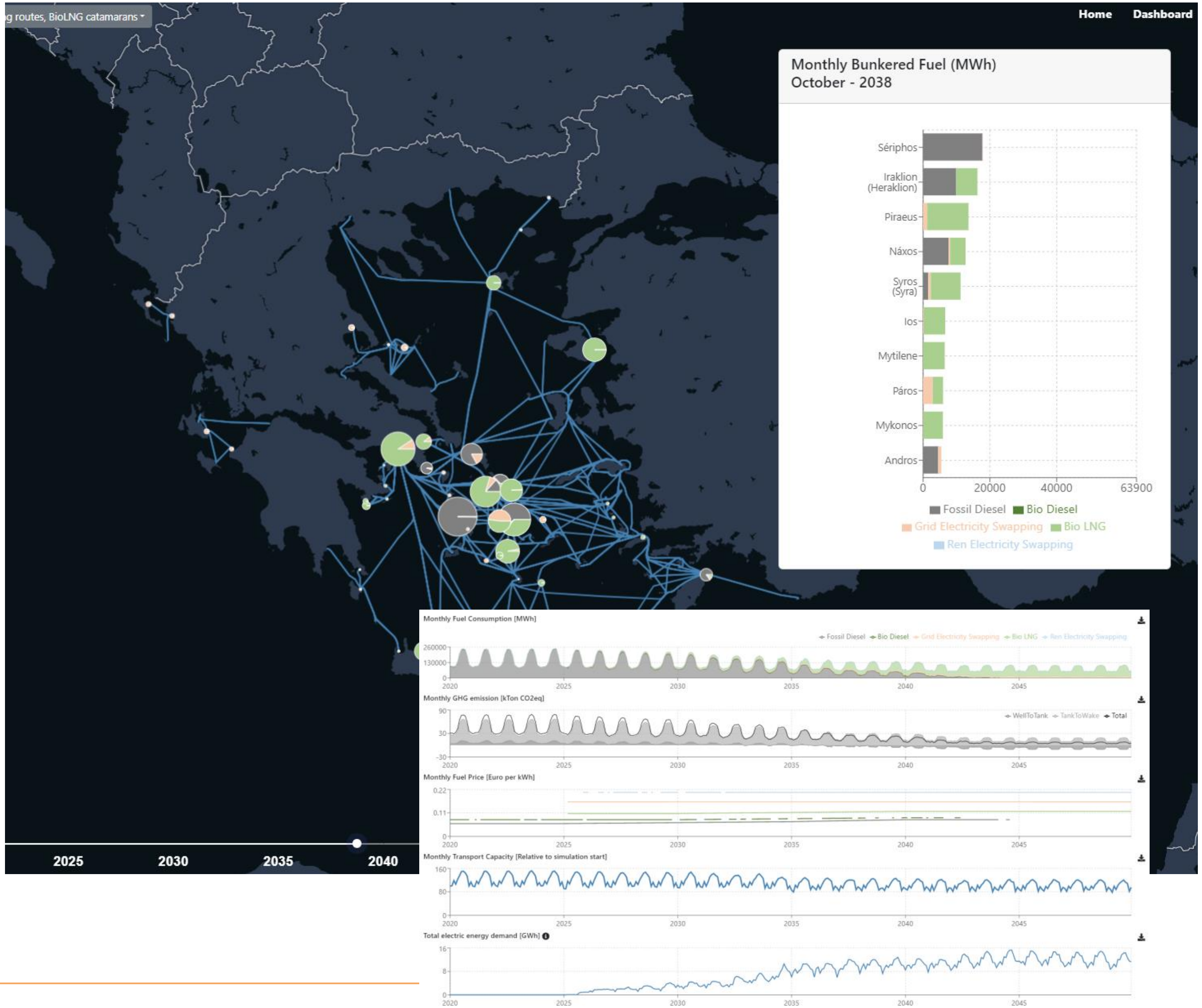
Development of the generic techno-economic model of the energy - harbor infrastructure – waterborne transport ecosystem





Development of the generic techno-economic model of the energy - harbor infrastructure – waterborne transport ecosystem





MARITIME & OFFSHORE NL
DUTCH INNOVATION AT SEA

TNO innovation for life

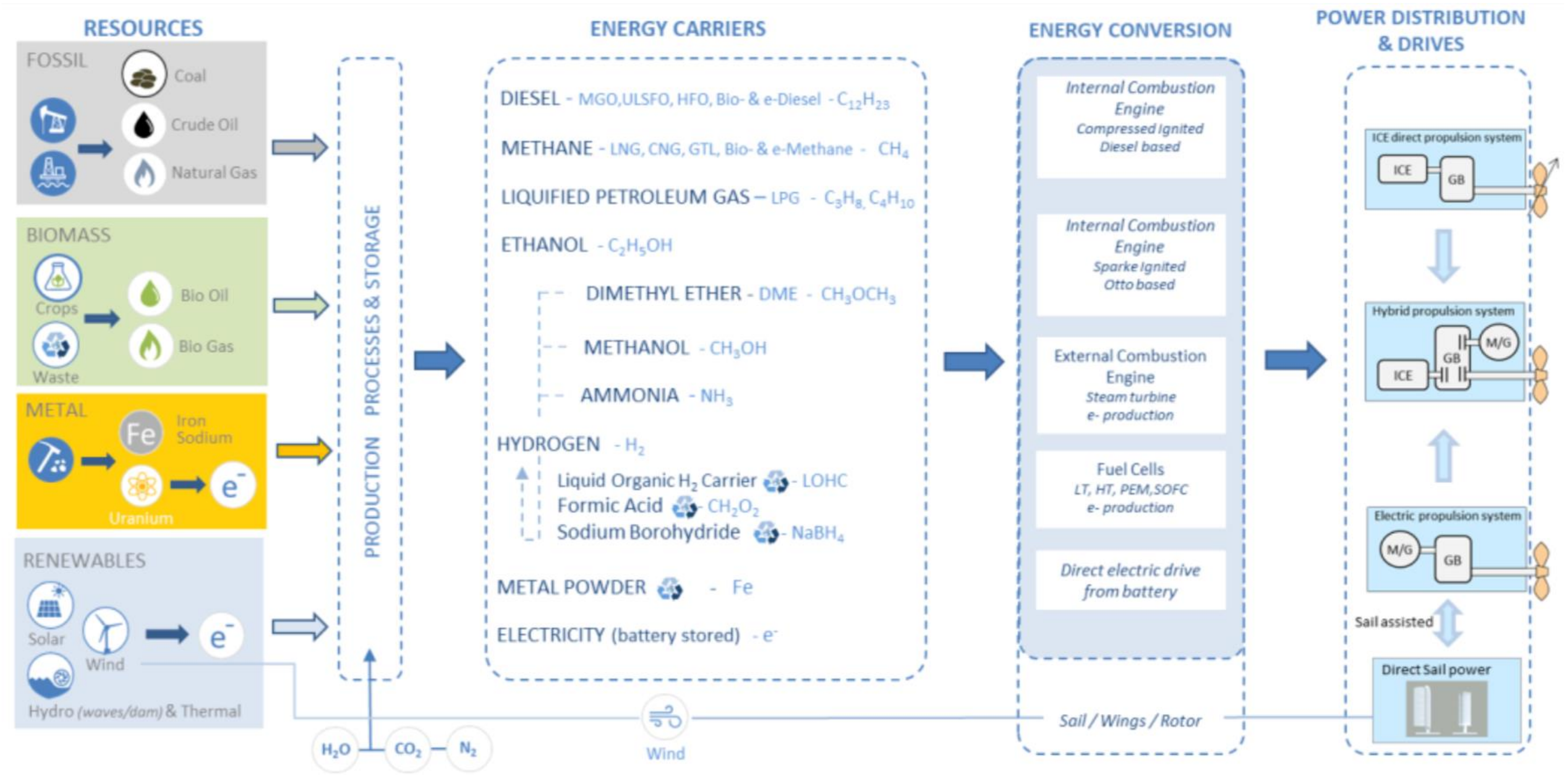
MARIN

KONINKLIJKE VERENIGING VAN NEDERLANDSE REDERS

Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

Ministerie van Economische Zaken

Rijksdienst voor Ondernemend Nederland



MARITIME & OFFSHORE NL
DUTCH INNOVATION AT SEA

TNO innovation for life

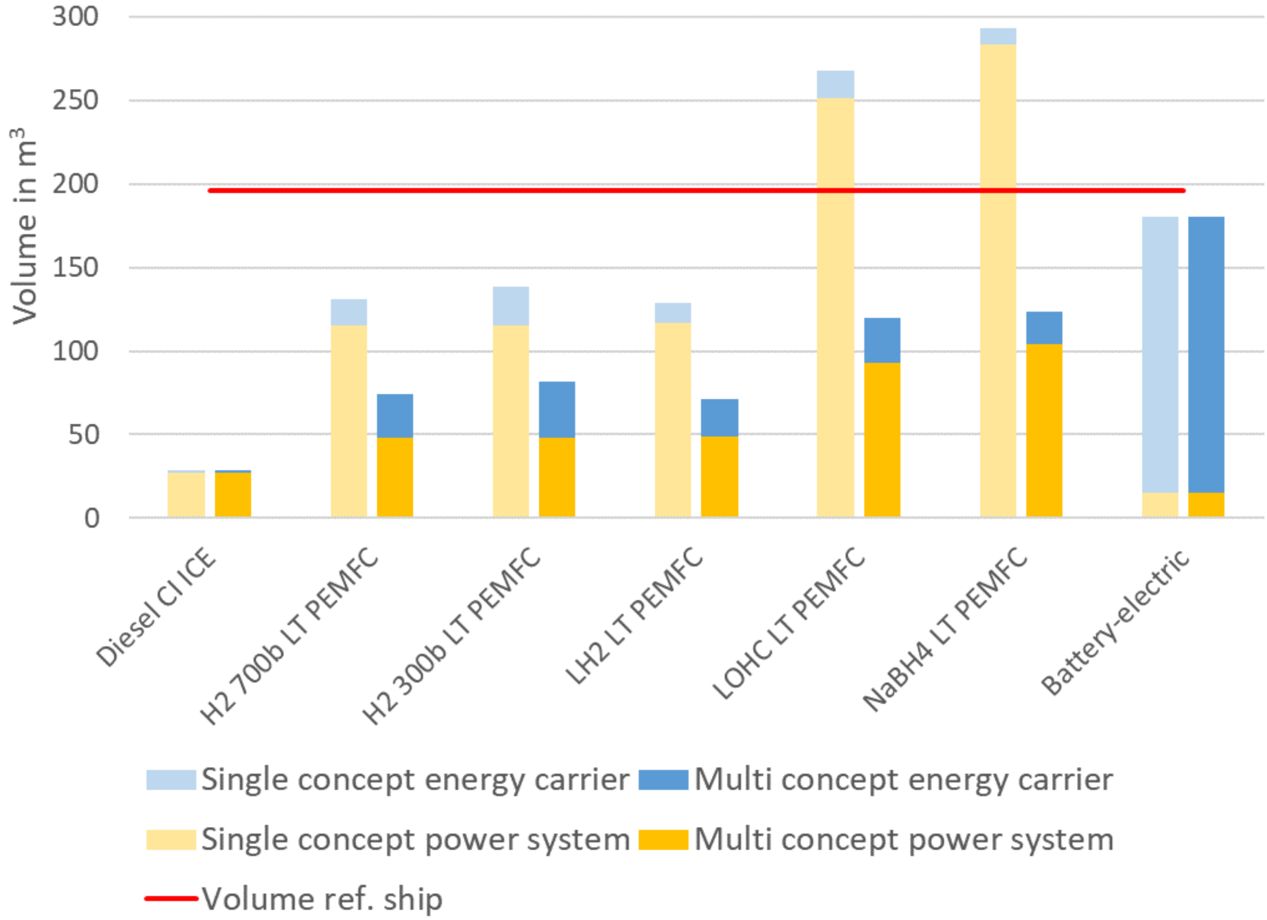
MARIN

KONINKLIJKE VERENIGING VAN NEDERLANDSE REDERS

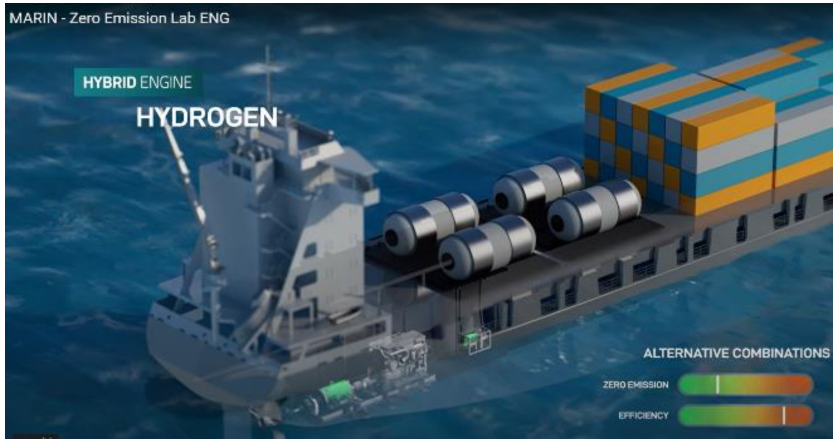
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

Ministerie van Economische Zaken

Rijksdienst voor Ondernemend Nederland


300
250
200
150
100
50
0
Volume in m3
Diesel CI ICE
H2 700b LT PEMFC
H2 300b LT PEMFC
LH2 LT PEMFC
LOHC LT PEMFC
NaBH4 LT PEMFC
Battery-electric
Single concept energy carrier
Multi concept energy carrier
Single concept power system
Multi concept power system
Volume ref. ship


ELECTRIC ENGINE
NO STORAGE
ZERO EMISSION
EFFICIENCY


MARIN - Zero Emission Lab ENG
HYBRID ENGINE
HYDROGEN
ALTERNATIVE COMBINATIONS
ZERO EMISSION
EFFICIENCY

REDERIJ DOEKSEN

WAGENBORG PASSAGIERSDIENSTEN

MARITIME & OFFSHORE NL DUTCH INNOVATION AT SEA

TNO innovation for life

MARIN

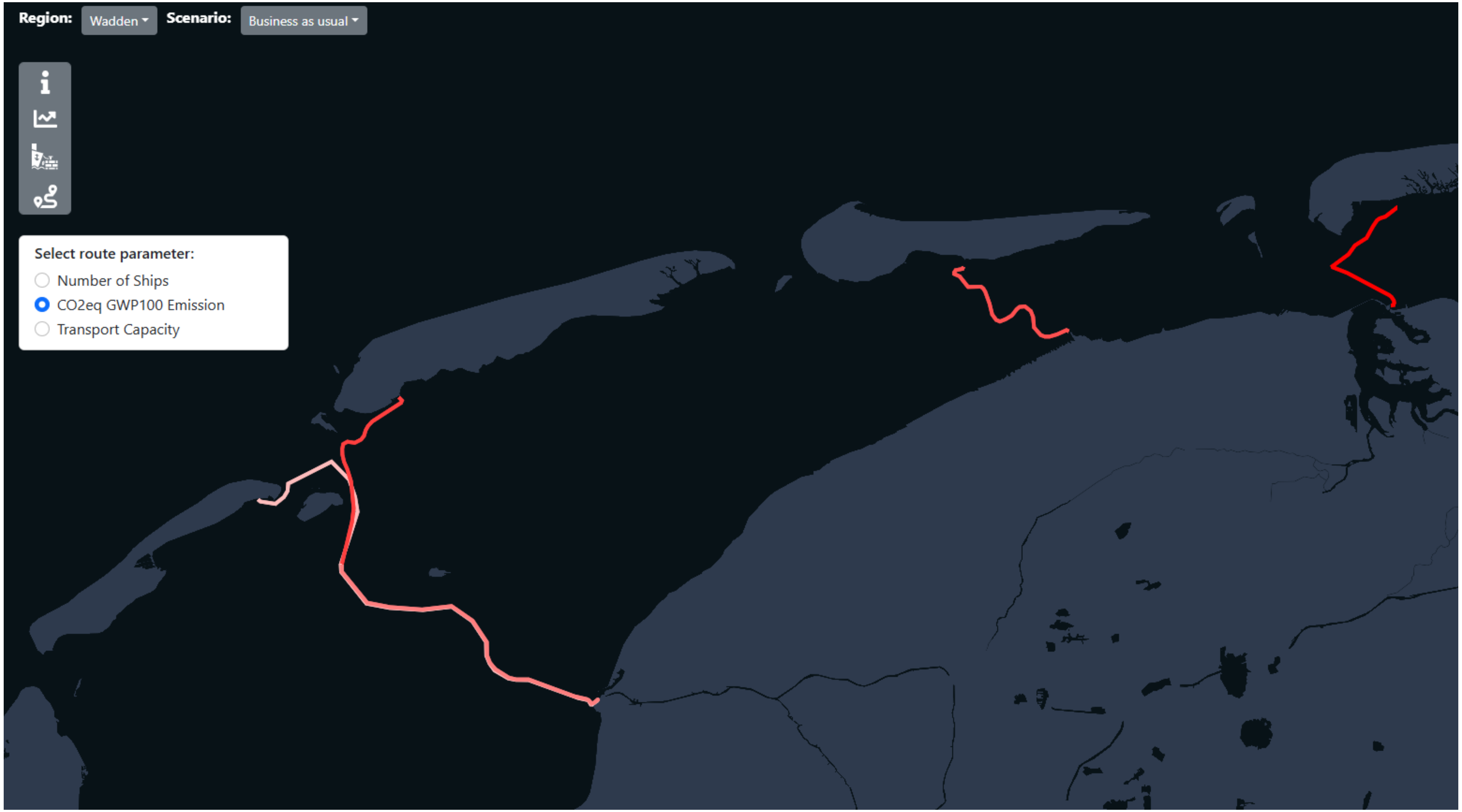
KONINKLIJKE VERENIGING VAN NEDERLANDSE REDERS

Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

Ministerie van Economische Zaken

Rijksdienst voor Ondernemend Nederland

https://needs.application.marin.nl/



MARITIME & OFFSHORE NL
DUTCH INNOVATION AT SEA
TNO innovation for life
MARIN
KONINKLIJKE VERENIGING VAN NEDERLANDSE REDERS
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat
Ministerie van Economische Zaken
Rijksdienst voor Ondernemend Nederland

Table 3-2: Modelled ferries and their main characteristics.

Class main dimensions						Propulsive characteristics			Service speed	Passengers and cars	
Fleet code	Ship type	Lpp	B	T	Δ	Propulsors	D_P	Installed power		No. Passengers	No. Cars
[-]	[-]	[m]	[m]	[m]	[t]	[-]	[m]	[kW]	[kn]	[-]	[-]
MS Vlieland	Car Carrier	68	17.0	2.6	924	4	1.3	2984	13	950	50
MS Tiger	Fast Ferry	52	12.0	1.4	448	2	jet	4360	29	414	0
MS Willem de Vlamingh	Car Carrier	70	17.3	2.6	968	2	2.0	2984	12	692	60
MS Willem Barentsz	Car Carrier	70	17.3	2.6	968	2	2.0	2984	12	692	60
MS Friesland	Car Carrier	69	16.0	3.0	1290	2	jet	2940	12	1100	100
Sier	Car Carrier	73	15.9	1.7	1014	4	jet	2600	9.5	1200	72
Oerd	Car Carrier	73	15.9	1.7	984	4	jet	2980	9.5	1200	72
Fostaborg	Fast Ferry	22	7.0	1.3	59	2	jet	1440	22	48	0
Rottum	Car Carrier	58	13.8	1.7	701	4	1.3	2400	10.5	1000	48
Monnik	Car Carrier	58	13.8	1.7	701	4	1.3	2400	10.5	1000	48
Esonborg	Fast Ferry	22	6.1	1.1	88	2	jet	1200	22	48	0

A scenario is a collection of “events” that define the environment in which the ferries operates.

Example of events are:

- Fuel price and development
- Fuel availability in ports
- Implementation of policies
- Retrofit strategies

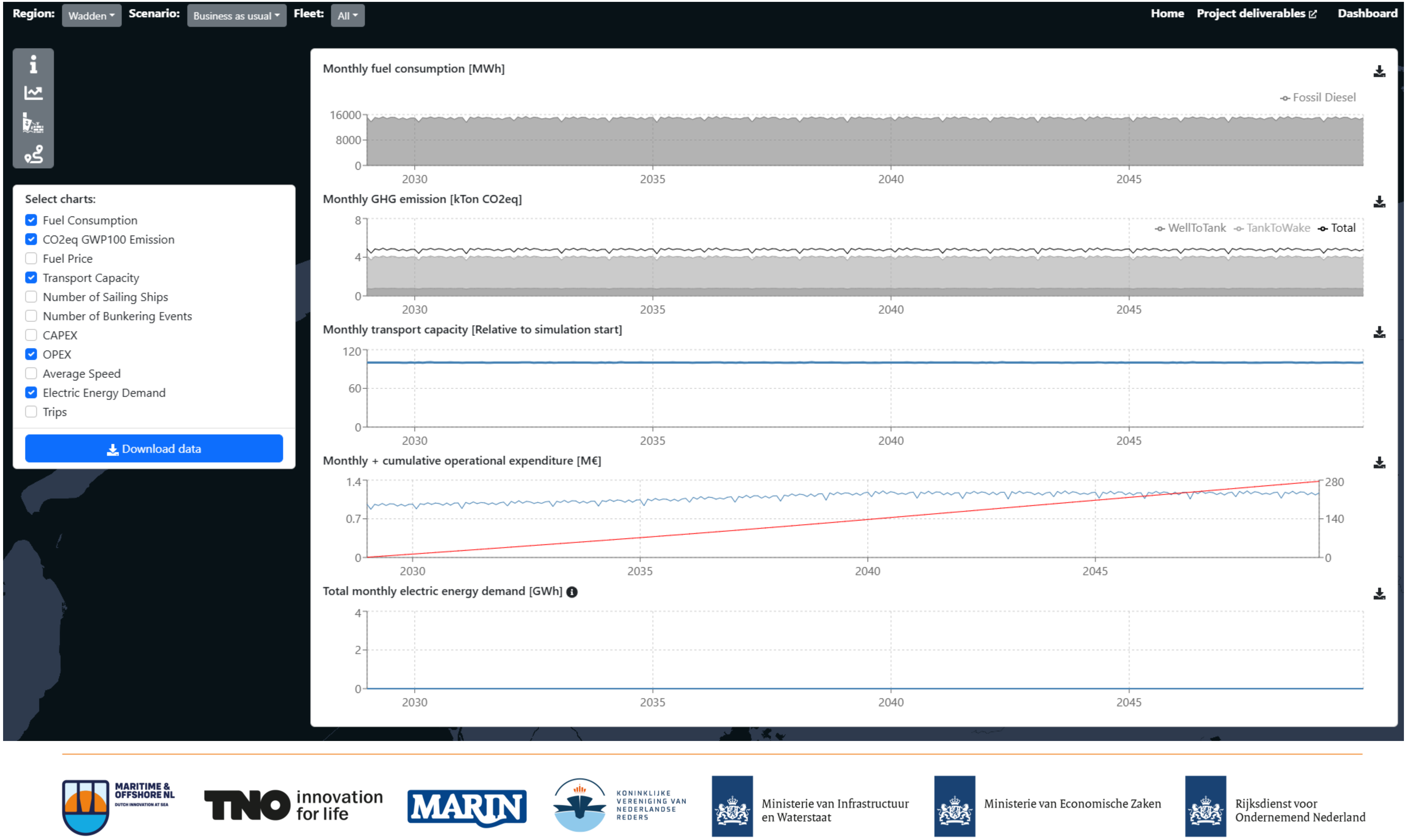
The ferries adjust their operation based on the scenario.

Name: Business as Usual

Description: Ferries operates in a scenario that resembles the current conditions. Fuel prices and availability do not fluctuate and no policy for retrofit toward alternative solutions are implemented.

Objective: Define a benchmark for the other scenarios.

Region: Wadden
Scenario: Business as usual
Home
Project deliverables
Dashboard
Monthly Bunkered Fuel (MWh)
January - 2029
Harlingen
Lauwersoog
Holwerd
0
2500
5000
9700
Fossil Diesel
2029
2034
2039
2044
2049
- month
+ month
- year
+ year
play



Region: Wadden
Scenario: Business as usual
Fleet: All
Home
Project deliverables
Dashboard
Select charts:
Fuel Consumption
CO2eq GWP100 Emission
Fuel Price
Transport Capacity
Number of Sailing Ships
Number of Bunkering Events
CAPEX
OPEX
Average Speed
Electric Energy Demand
Trips
Download data
Monthly fuel consumption [MWh]
Fossil Diesel
16000
8000
0
2030
2035
2040
2045
Monthly GHG emission [kTon CO2eq]
WellToTank
TankToWake
Total
8
4
0
Monthly transport capacity [Relative to simulation start]
120
60
0
Monthly + cumulative operational expenditure [M€]
1.4
0.7
0
280
140
Total monthly electric energy demand [GWh]
4
2
0
MARITIME & OFFSHORE NL
DUTCH INNOVATION AT SEA
TNO innovation for life
MARIN
KONINKLIJKE VERENIGING VAN NEDERLANDSE REDERS
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat
Ministerie van Economische Zaken
Rijksdienst voor Ondernemend Nederland

Name: Electric scenario – no change in fleet size

Time span: 2029 - 2050

Description: Convert according to proposed electrification schedule

Limits on technology:

- Reduction of speed to minimum as specified
- Optimize battery capacity to allow for operational profile
- Charge in every possible port
- Alternative energy when battery use is impossible in current operational profile

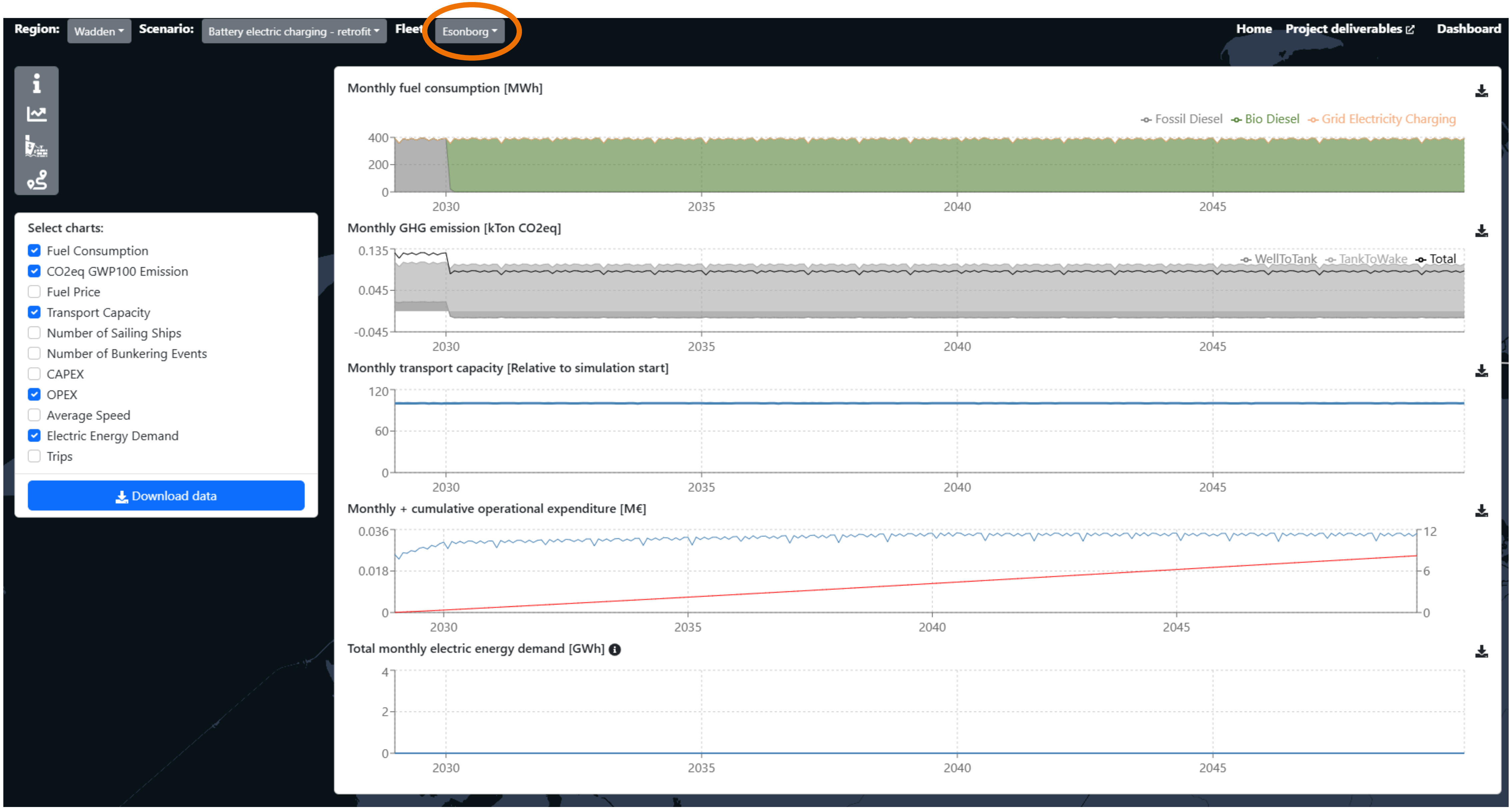
Objective: Evaluate the feasibility of a (as much as possible) full electric fleet

Table 3-4: Increase of displacement due to the retrofit to battery electric power system.

Fleet code [-]	Estimated Min Bunker Capacity [mWh]	Weight Diesel Power System [t]	Weight Battery Electric Power System [t]	Power system weight variation [t]
MS Vlieland	6	24	116	92
MS Tiger	4	42	53	11
MS Willem de Vlamingh	5	24	102	78
MS Willem Barentsz	5	24	103	78
MS Friesland	7	54	130	76
Sier	5	52	103	51
Oerd	6	55	110	56
Fostaborg	1	16	20	4
Rottum	5	27	93	66
Monnik	5	27	93	66
Esonborg	1	18	30	13

Table 3-6: Number of cars to be removed to match the displacement before the retrofit.

Fleet code [-]	Disp. with Diesel Power System [t]	Disp. with Battery electric system [t]	Transported cars	Number of cars to be removed	Disp. Variation with fewer cars [%]
MS Vlieland	924	1016	50	50	2%
MS Tiger	448	459	0		2%
MS Willem de Vlamingh	968	1046	60	50	0%
MS Willem Barentsz	968	1046	60	50	0%
MS Friesland	1290	1366	100	50	0%
Sier	1014	1065	72	35	0%
Oerd	984	1040	72	35	0%
Fostaborg	59	63	0		7%
Rottum	701	768	48	42	0%
Monnik	701	768	48	42	0%
Esonborg	88	100	0		14%



MARITIME & OFFSHORE NL DUTCH INNOVATION AT SEA

TNO innovation for life

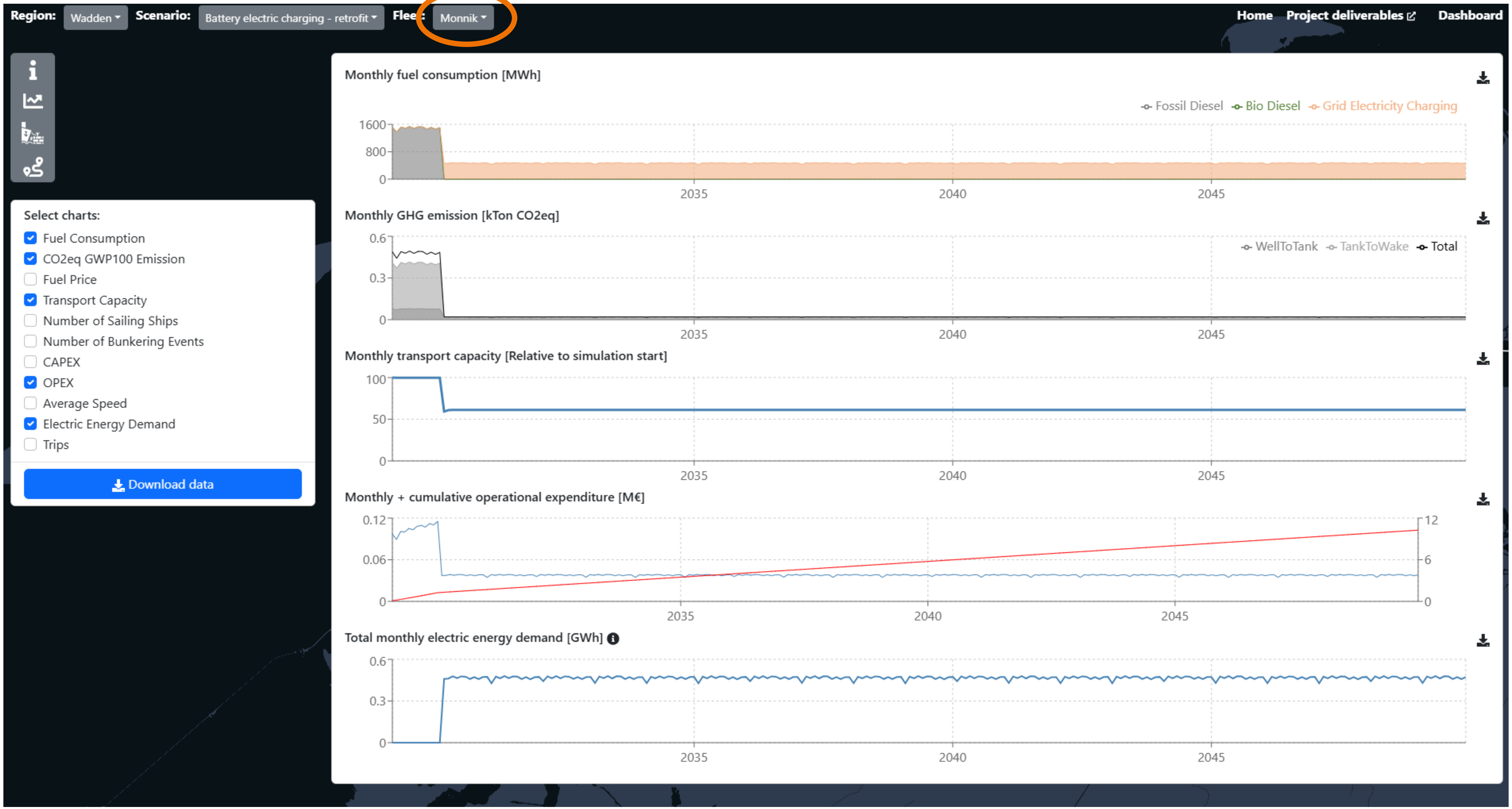
MARIN

KONINKLIJKE VERENIGING VAN NEDERLANDSE REDERS

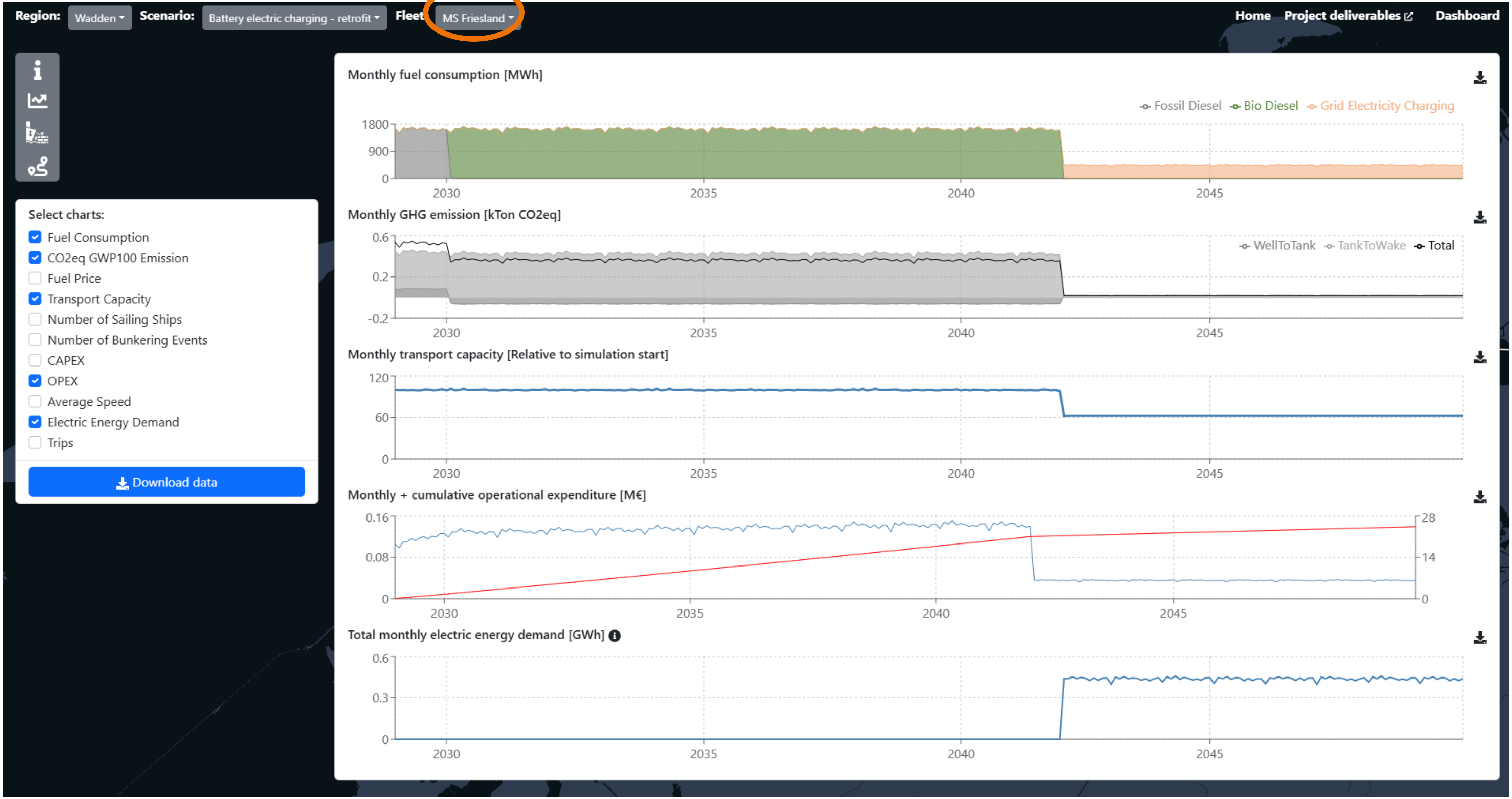
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

Ministerie van Economische Zaken

Rijksdienst voor Ondernemend Nederland



MARITIME & OFFSHORE NL
DUTCH INNOVATION AT SEA
TNO innovation for life
MARIN
KONINKLIJKE VERENIGING VAN NEDERLANDSE REDERS
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat
Ministerie van Economische Zaken
Rijksdienst voor Ondernemend Nederland



MARITIME & OFFSHORE NL DUTCH INNOVATION AT SEA

TNO innovation for life

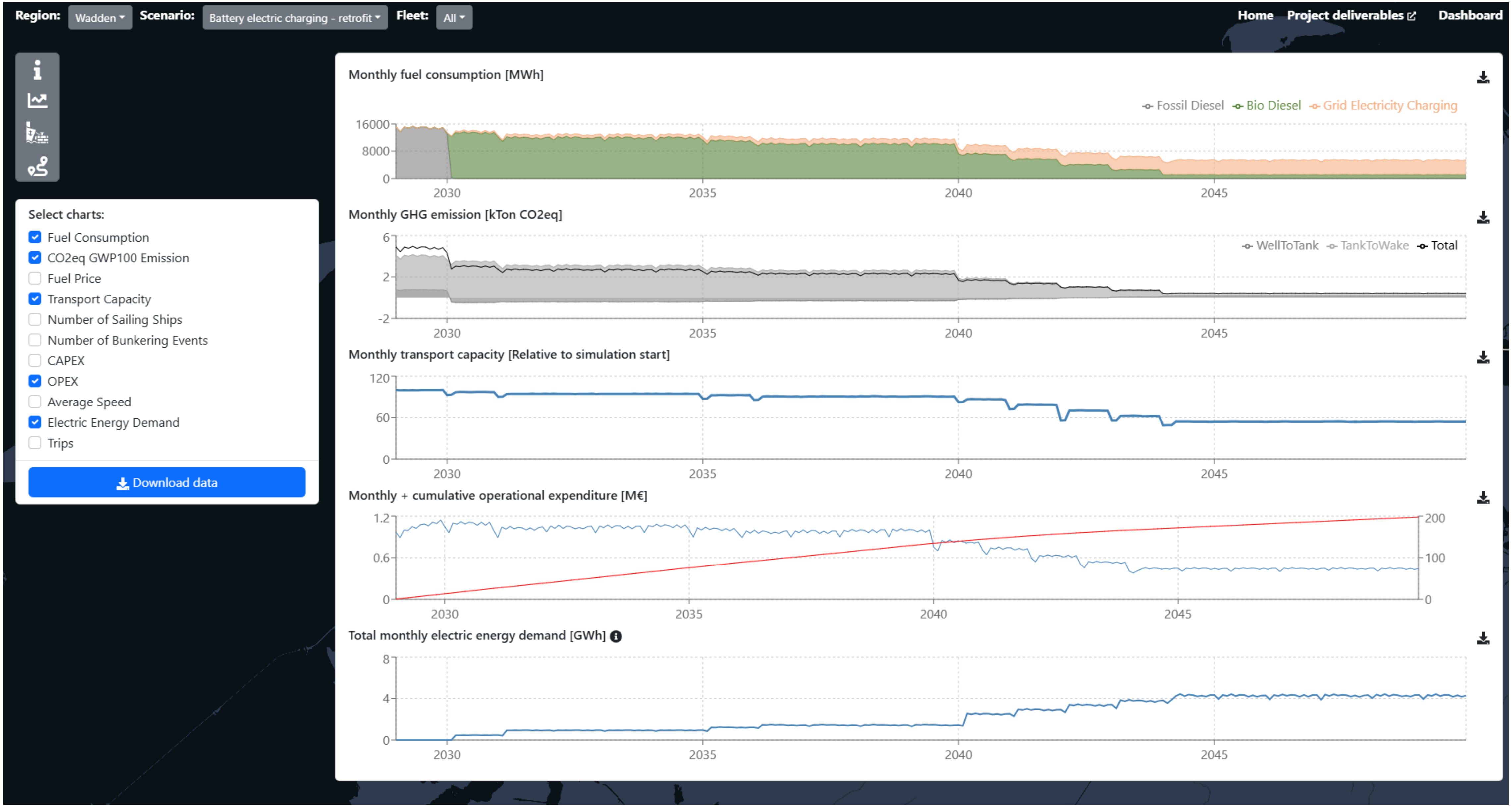
MARIN

KONINKLIJKE VERENIGING VAN NEDERLANDSE REDERS

Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

Ministerie van Economische Zaken

Rijksdienst voor Ondernemend Nederland



MARITIME & OFFSHORE NL DUTCH INNOVATION AT SEA

TNO innovation for life

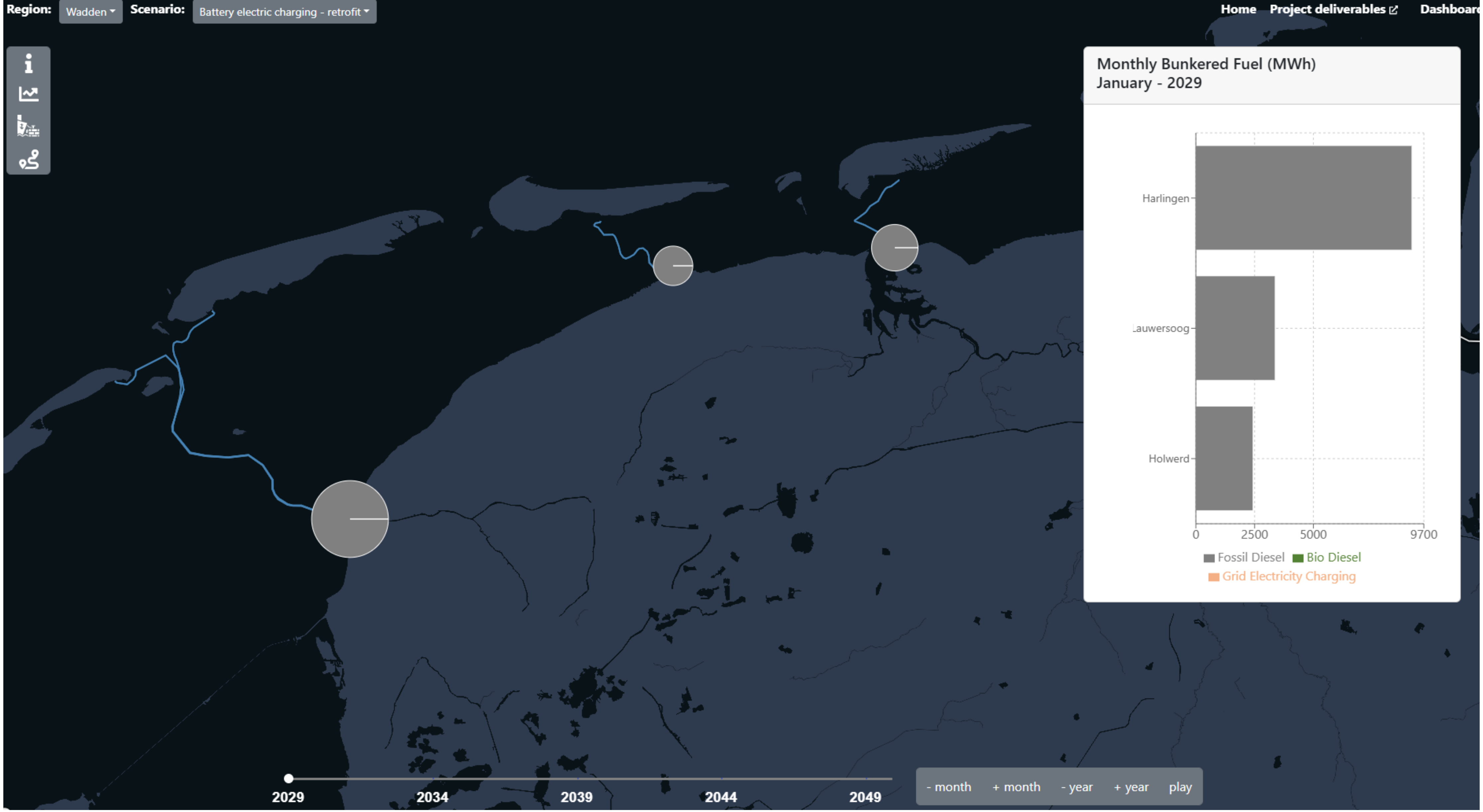
MARIN

KONINKLIJKE VERENIGING VAN NEDERLANDSE REDERS

Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

Ministerie van Economische Zaken

Rijksdienst voor Ondernemend Nederland



MARITIME & OFFSHORE NL DUTCH INNOVATION AT SEA

TNO innovation for life

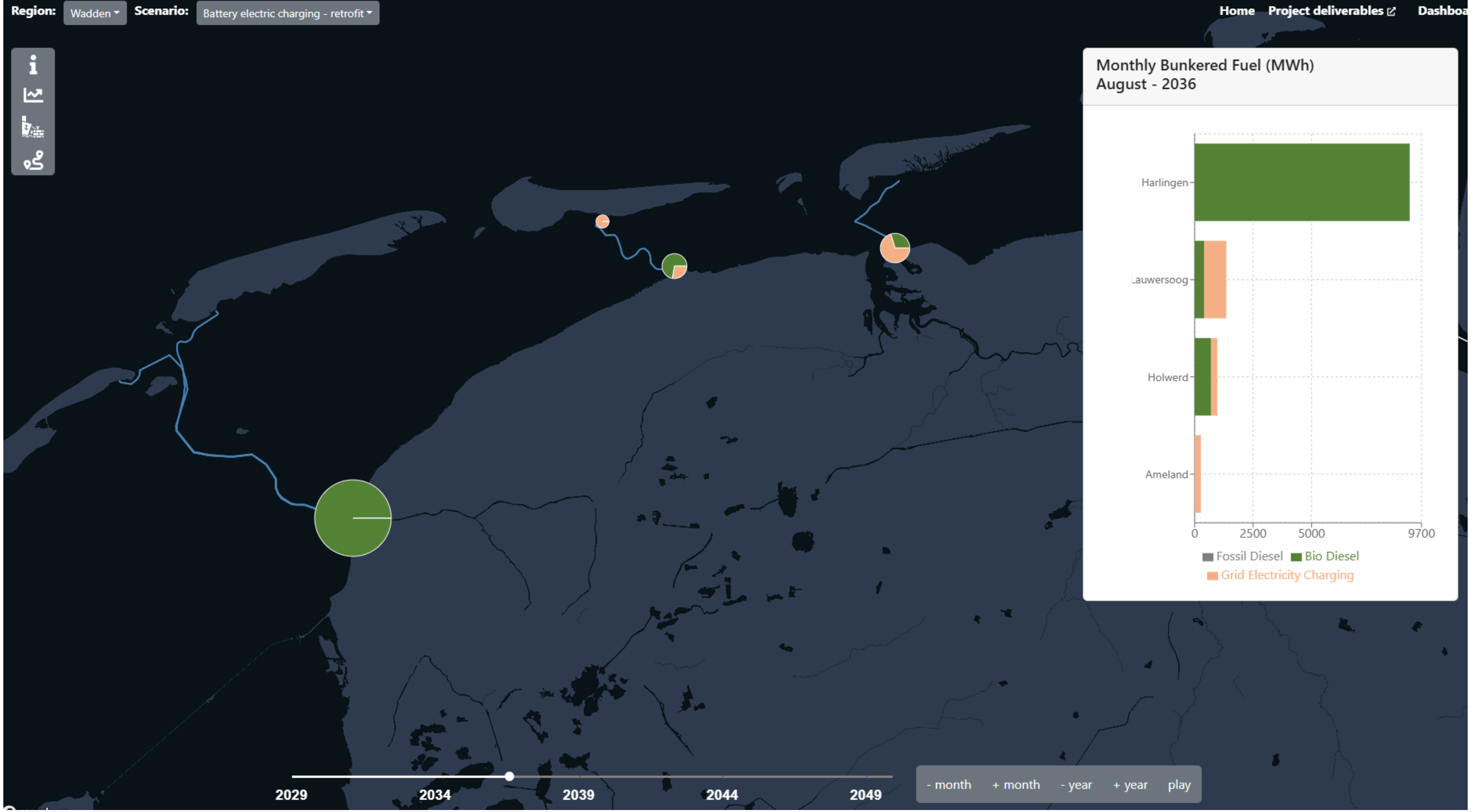
MARIN

KONINKLIJKE VERENIGING VAN NEDERLANDSE REDERS

Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

Ministerie van Economische Zaken

Rijksdienst voor Ondernemend Nederland



MARITIME & OFFSHORE NL DUTCH INNOVATION AT SEA

TNO innovation for life

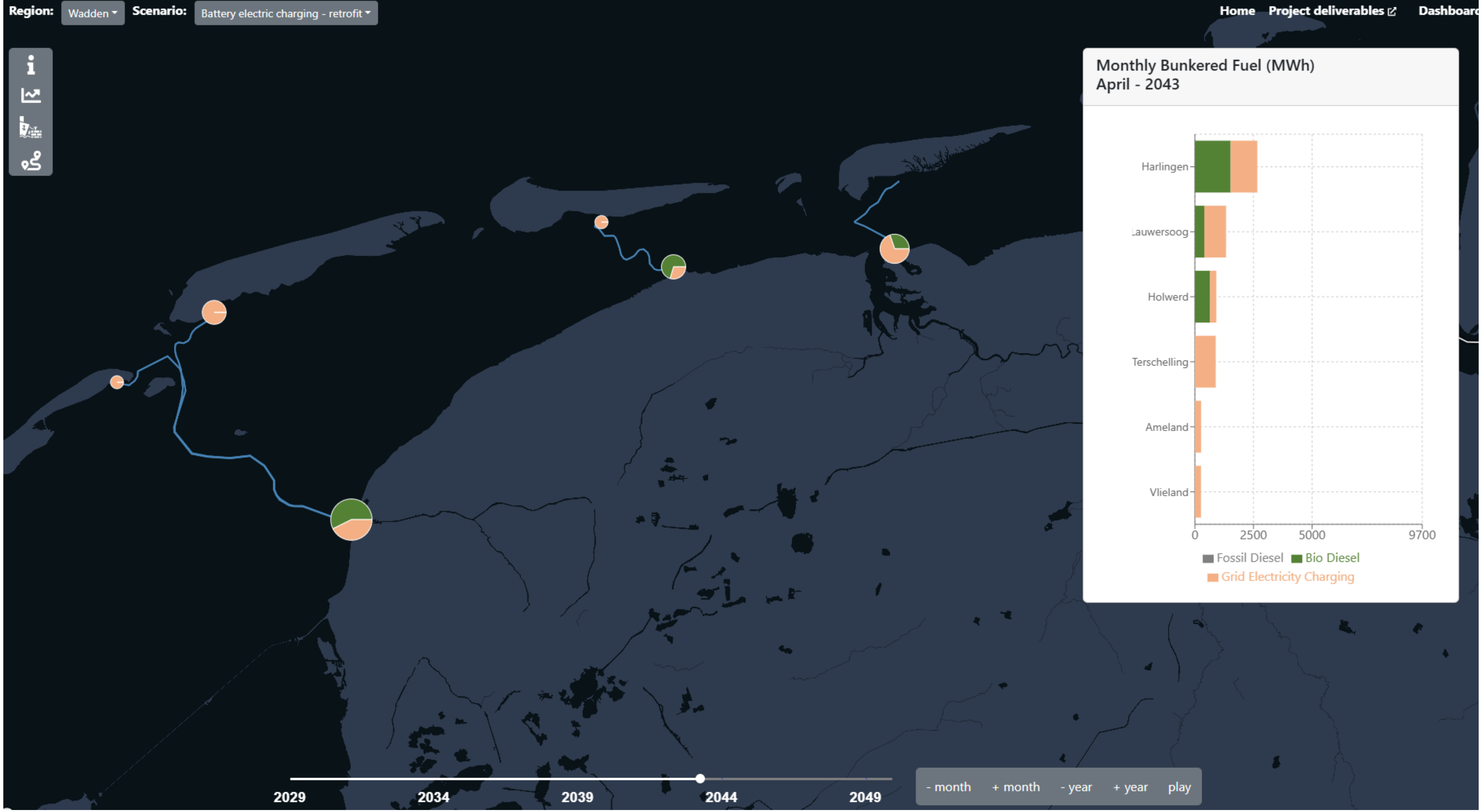
MARIN

KONINKLIJKE VERENIGING VAN NEDERLANDSE REDERS

Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

Ministerie van Economische Zaken

Rijksdienst voor Ondernemend Nederland



MARITIME & OFFSHORE NL DUTCH INNOVATION AT SEA

TNO innovation for life

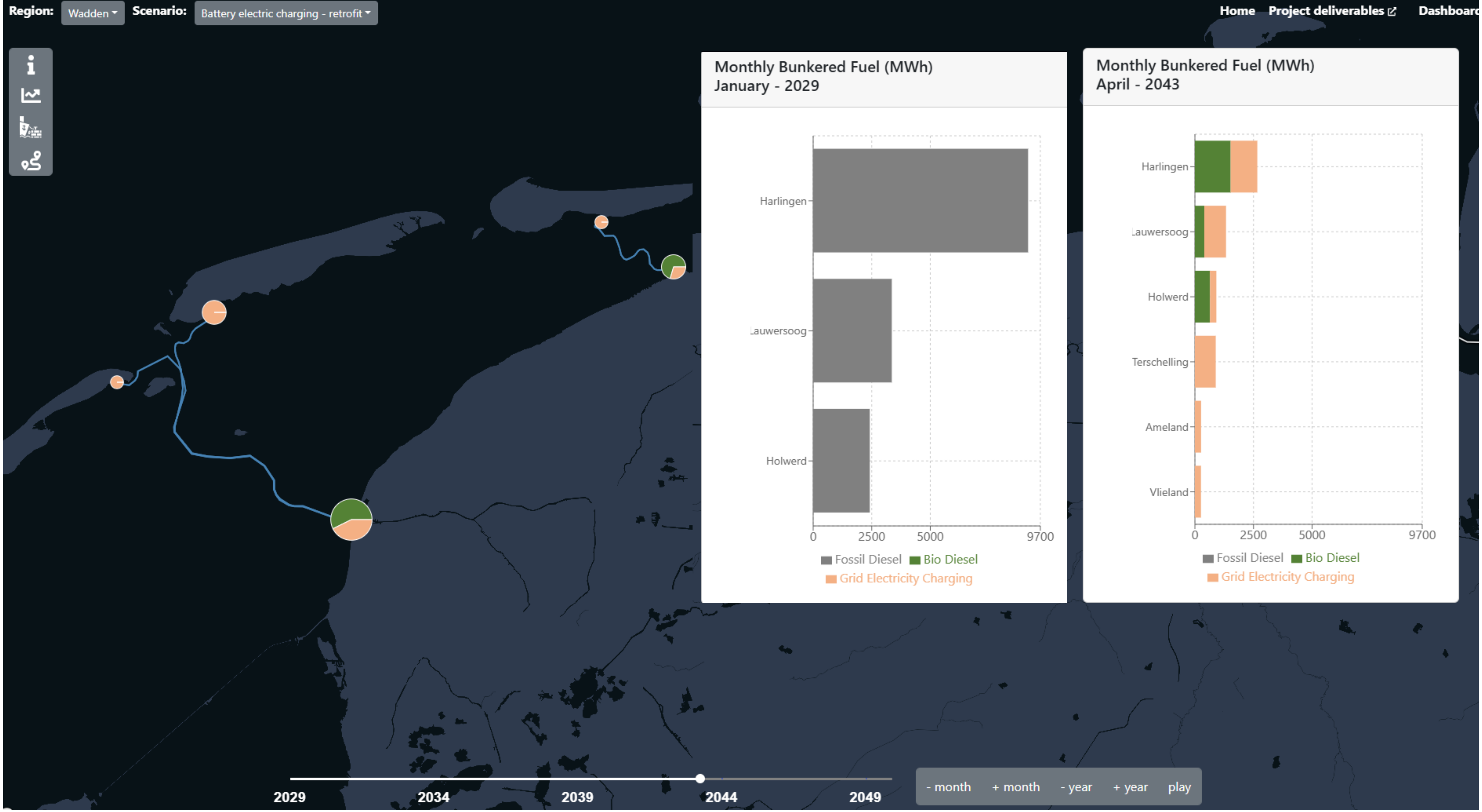
MARIN

KONINKLIJKE VERENIGING VAN NEDERLANDSE REDERS

Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

Ministerie van Economische Zaken

Rijksdienst voor Ondernemend Nederland



MARITIME & OFFSHORE NL — DUTCH INNOVATION AT SEA

TNO innovation for life

MARIN

KONINKLIJKE VERENIGING VAN NEDERLANDSE REDERS

Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

Ministerie van Economische Zaken

Rijksdienst voor Ondernemend Nederland

Reducing the GHG emissions for the Wadden Zee network is technically possible, through electrification of most vessels and use of drop-in bio or e-fuel for the highspeed passenger ferries.

Such transition will however have consequences on the following aspects:

- Reduce speed (to maintain required autonomy), which will reduce the transport capacity when no ships rotation are added.
- Reduce number of cars transported, to compensate for the additional battery weight (without reducing number of passengers)

Such aspects are consequences of technical constraints and need to be discussed, accepted, debated (social acceptability and economical aspects).

The study highlights, through the needs and consequences of the chosen scenario, that the topic is partly technical (to propose solutions), but also bring social, infrastructure policy and long-term decision aspects.

A crucial requirement is necessary to make the selected electrification scenario feasible:
- Important charging infrastructure and availability of renewable electricity is needed on mainland but also on the islands.

Some remarks on potential advantages and developments, food for thoughts:

- The total energy needed will drastically reduce when following this scenario, compared to fossil energy need. This mainly because electric propulsion is more efficient that Internal Combustion Engine propulsion.
- New vessels may require less energy when designed for electric propulsion, maybe allowing additional transport capacity compared to the study made with refitting the existing fleet.
- Progress in battery capacity (energy density) may allow in the future to re-evaluate (and increase) transport capacity and/or speed.
- Additional vessels could compensate for the reduction of transport capacity.
- The scenario impose, for range purpose, to provide renewable electricity charging on the island. This could also give a chance to the development of an only electric vehicle policy on the islands (with cars being rented to tourists travelling without their car). Actually, this would drastically reduce the GHG emission on the island itself coming from road transport.
- Next to GHG emission reduction, other pollutants would be reduced, improving the air quality at the same time in this region.
- Electric propulsion will reduce underwater noise as well. Not noticeable to humans, but a nice gift for the Wadden zee wildlife!

Q&A

Credits for the study:

Giancarlo Marelli, Senior Project Manager
Michiel Katgert, Senior Specialist
Erik Rotteveel, Senior Specialist

Wattlab PV

Green Deal Validatie

Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

Ministerie van Economische Zaken

Rijksdienst voor Ondernemend Nederland

Richard Pijpers

TNO

- Senior Business Developer Maritime & Offshore
- “De Green Deal validatie helpt ons om feiten boven aannames te zetten. Door technologieën zorgvuldig te toetsen, zorgen we dat verduurzaming van de scheepvaart niet alleen ambitieus is, maar ook daadwerkelijk uitvoerbaar.”

Studie Wattlab

Onderzoeksvraag

- Zijn zonnepanelen op schepen een bruikbare en effectieve optie om de uitstoot van CO2 en andere vervuilende stoffen te verminderen voor de Nederlandse referentieschepen ?

Studie Wattlab

Voor wie relevant en waarom

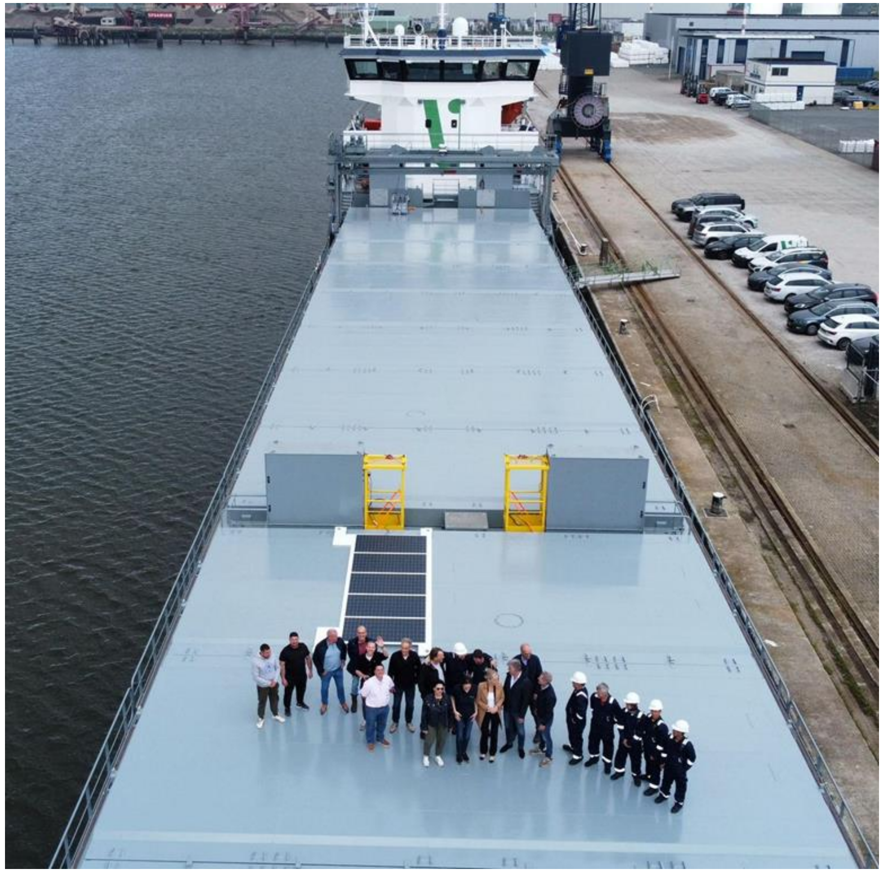
- Vooral relevant voor general cargo schepen

- Voor deze studie is de Vertom Anette gebruikt; 119 m, 2024.
- Diesel-elektrische voortstuwing met 4 400 kW generatoren.

Studie Wattlab

Methodiek en meetinstrumenten

- Klein systeem geïnstalleerd voor de pilot
- Eén ‘solar flatrack’
    - 1 sandwich paneel
    - 5 PV panelen (elk 375 Wp): 1,9 kWp
- Schip en PV systeem werden gemonitord



Studie Wattlab

Installatie op schip

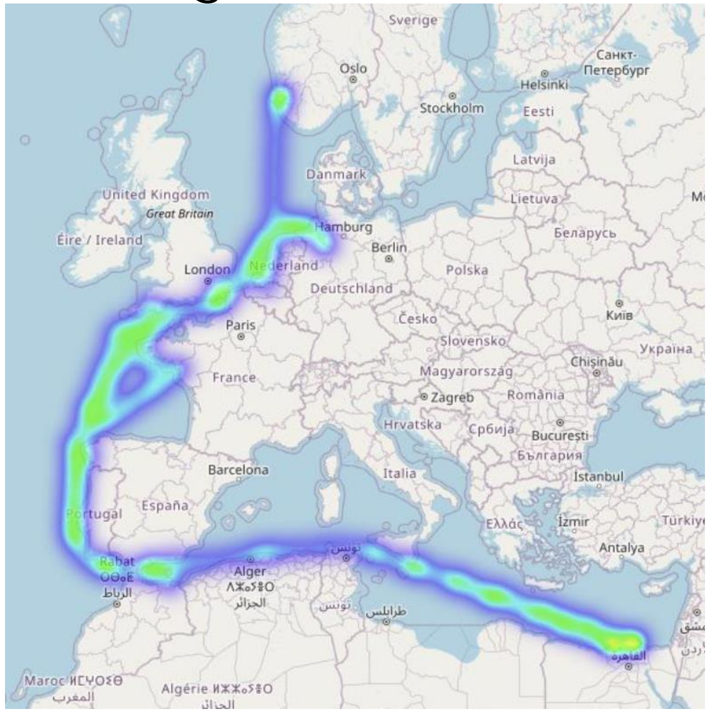
Solar flatrack

Twist locks

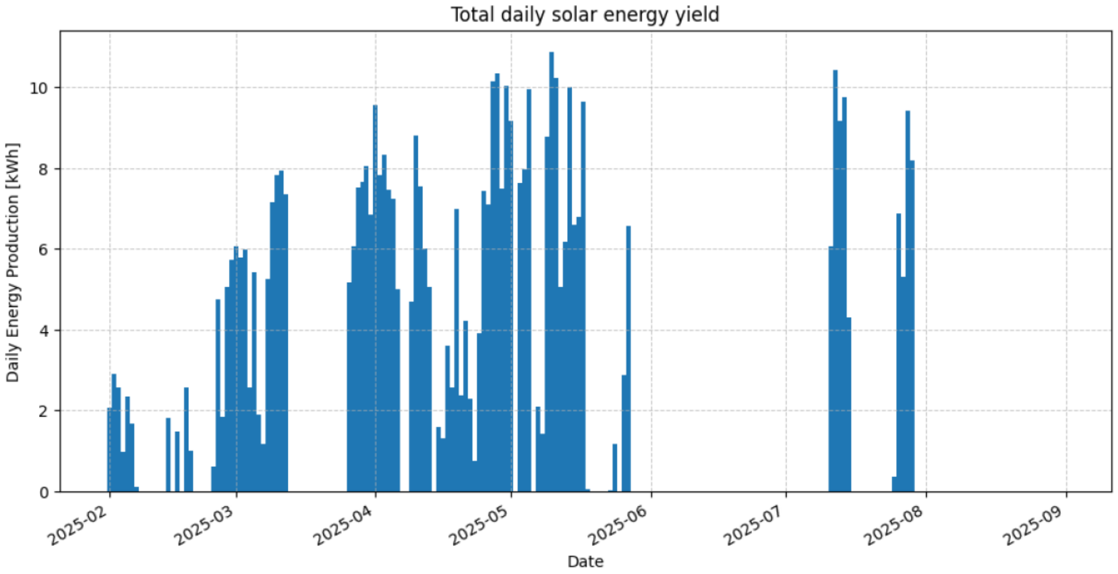
Studie Wattlab

Pilot

Warmteplaatje locaties Vertom Anette Feb.-Aug 2025



- Tijdens de pilot is gemiddeld 1061 kWh/kWp geproduceerd.

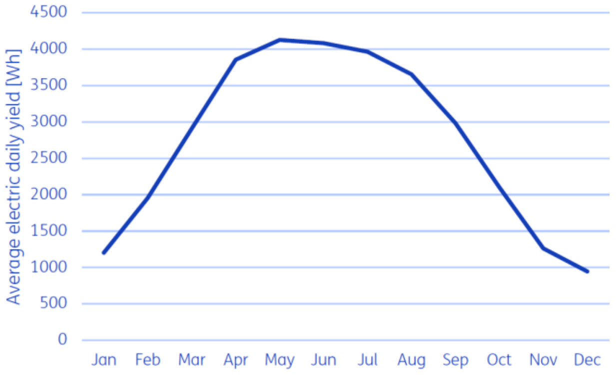


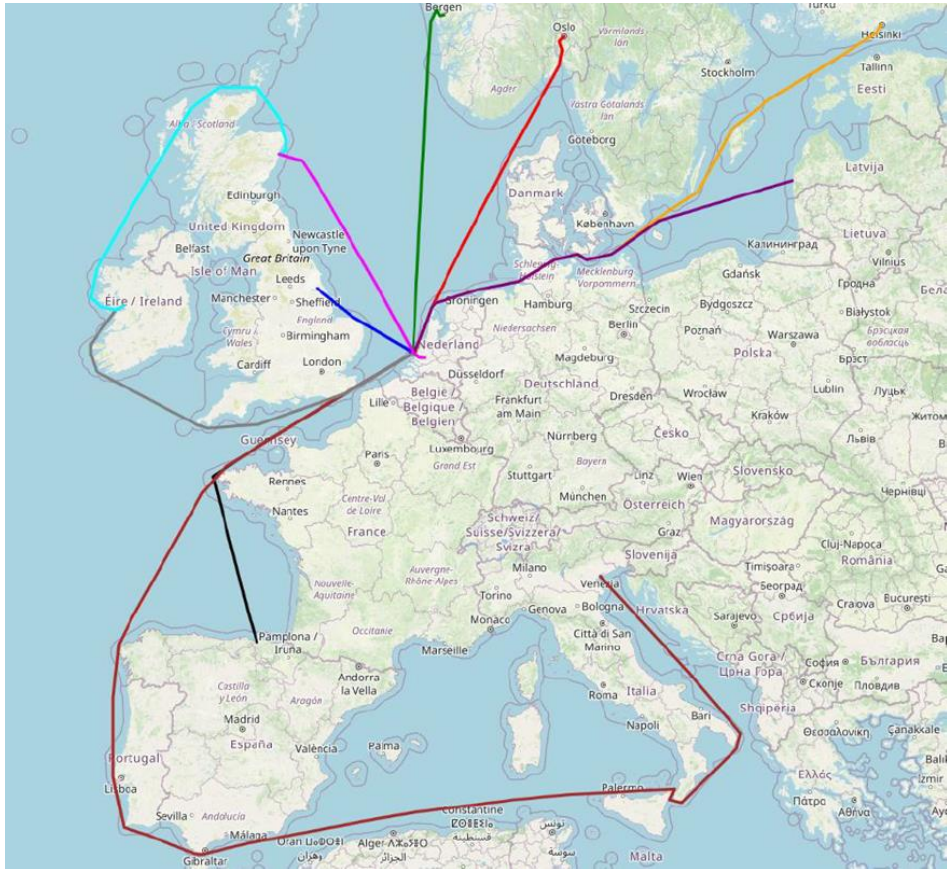
MARITIME & OFFSHORE NL
TNO innovation for life
MARIN
KONINKLIJKE VERENIGING VAN NEDERLANDSE REDERS
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat
Ministerie van Economische Zaken
Rijksdienst voor Ondernemend Nederland

Studie Wattlab

Bevindingen

- Representativiteit
  - Representatieve routes aangeleverd door MARIN werden geëvalueerd
  - De specificaties van een representatief referentieschip werden gebruikt
  - Global Solar Atlas werd gebruikt om de energieproductie te berekenen





Studie Wattlab

Performance in gemodelleerde routes

Table 3.6: Result table with energy, fuel and CO_2 savings for the representative routes for short-sea general cargo vessels.

Route	Origin	Destination	Min daily [kWh/kWp]	Max daily [kWh/kWp]	Yearly [kWh/kWp]	Litres fuel saved [l/kWp]	CO_2 saved [kgCO_2/kWp]
1	Port Rotterdam	Port Hull	0,376	4,063	816	200	579
2	Port Rotterdam	Port Oslo	0,247	4,341	802	197	569
3	Port Rotterdam	Port Bergen	0,235	4,187	760	186	539
4	Port Rotterdam	Port Helsinki	0,236	4,534	821	201	583
5	Port Rotterdam	Port Liepaja	0,291	4,576	857	210	608
6	Port Rotterdam	Port Bilbao	0,700	4,301	946	232	671
7	Port Rotterdam	Port Lisbon	0,964	4,972	1104	270	783
8	Port Rotterdam	Port Venice	0,835	4,979	1071	262	759
9	Port Rotterdam	Port Galway	0,393	4,190	839	206	595
10	Port Rotterdam	Port Aberdeen	0,268	4,001	768	188	545
11	Port Galway	Port Aberdeen	0,273	3,823	737	181	523

Studie Wattlab

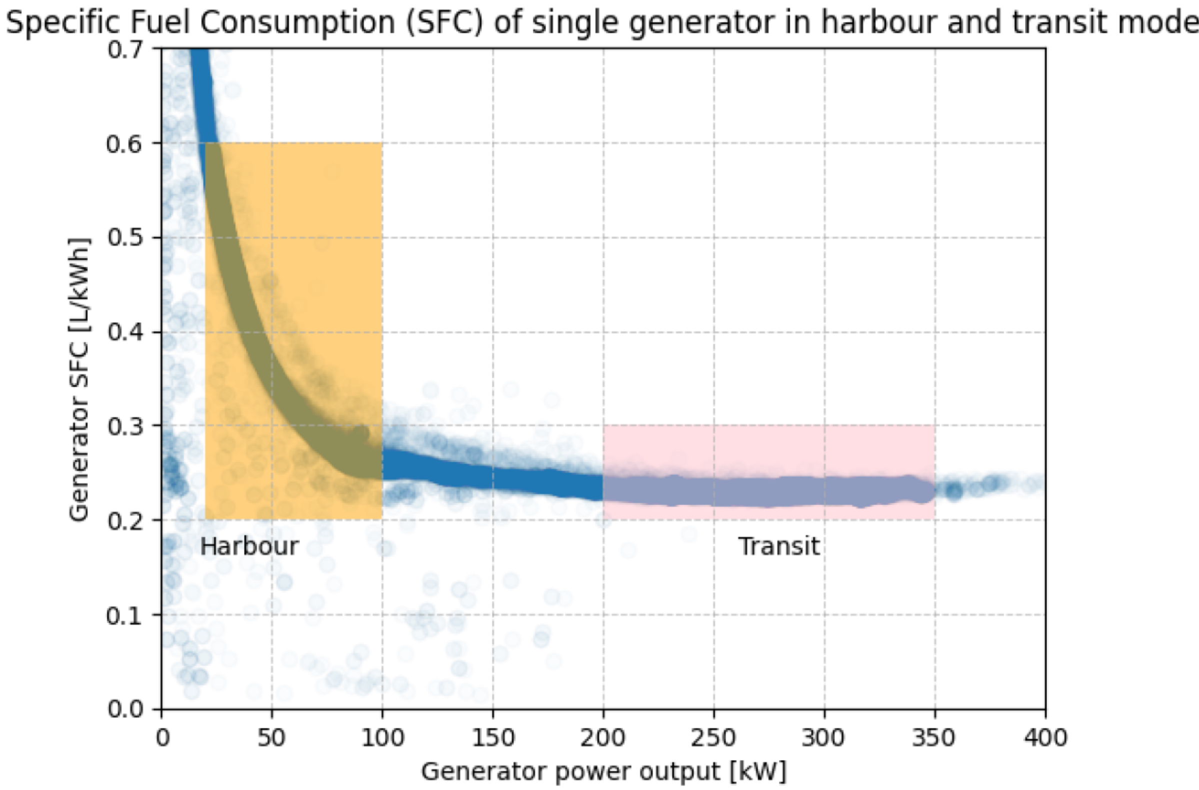
Conversie naar brandstofbesparing

Brandstofbesparing realiseerbaar door verminderd verbruik in generatoren.

Conversie naar liters brandstof wordt bepaald obv Specific fuel consumption (SFC) [gram fuel / kWh]

De SFC is generatorkarakteristiek en belastingafhankelijk:

In havens draaien generatoren relatief ongunstig



MARITIME & OFFSHORE NL DUTCH INNOVATION AT SEA

TNO innovation for life

MARIN

KONINKLIJKE VERENIGING VAN NEDERLANDSE REDERS

Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

Ministerie van Economische Zaken

Rijksdienst voor Ondernemend Nederland

Studie Wattlab

Vergelijk pilot en modellering

Jaarlijks:

Energie productie

Pilot: 1061 kWh/kWp

Modellering: 866 kWh/kWp

Brandstofbesparing:

Pilot : 262 L/kWp

Modellering : 212 L/kWp

Vergelijk tussen modeldata gemonitorde pilotdata in transit voor de dagelijkse energieproductie -> gebaseerd op 3 panelen minst beïnvloed door schaduw.

Route	Expected daily energy production in transit [kWh/kWp]	Monitored daily energy production in transit [kWh/kWp]	Percentual difference
Route A	4.70	4.6	2%
Route B	4,39	3.52	20%
Route C	3.88	3.61	7%

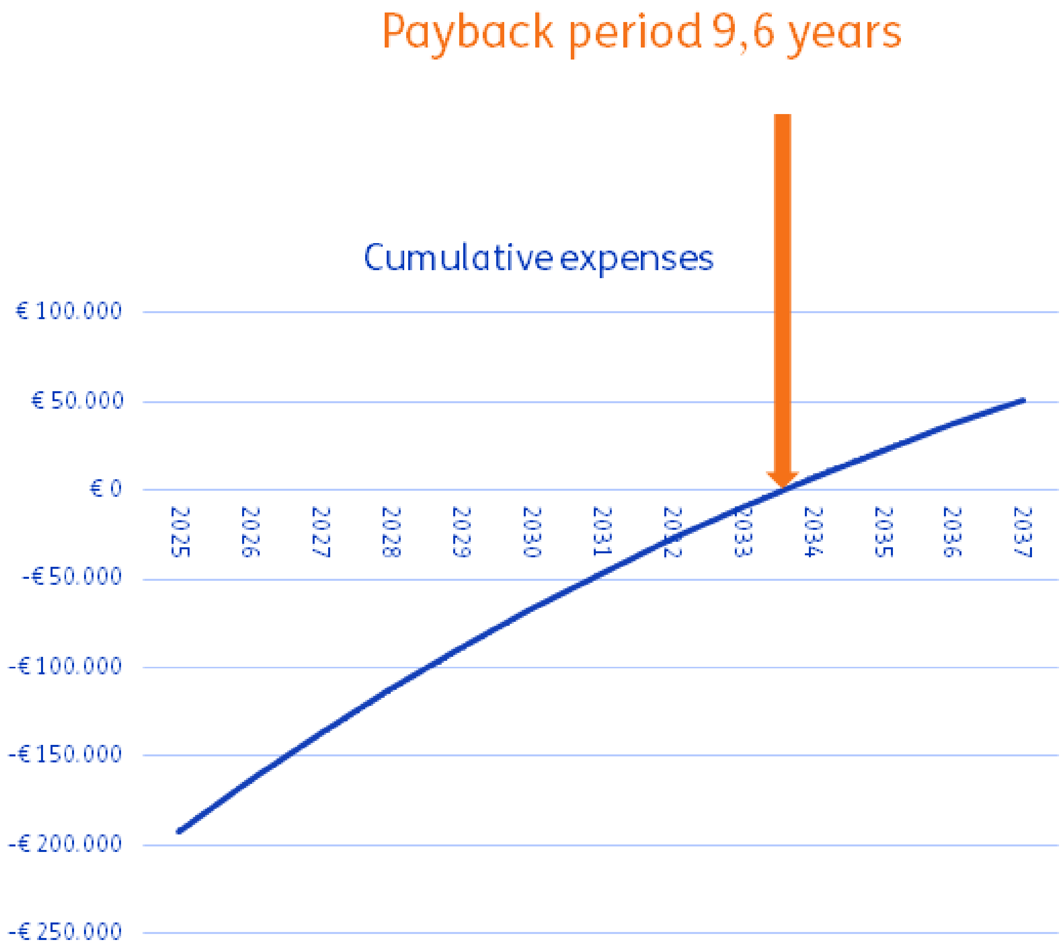
Studie Wattlab

Bevindingen

- Economische haalbaarheid
    - Berekeningen geschaald naar volledig systeem op een general cargo schip
    - Obv data gemeten tijdens de pilot

Er werd rekening gehouden met:

- systeemkosten (incl. EIA* subsidie – energie-investeringsaftrek van 10,32%);
- besparing door verminderd brandstofverbruik;
- ETS;
- inflatie en kortingspercentage



Maritime & Offshore NL · TNO innovation for life · MARIN · Koninklijke Vereniging van Nederlandse Reders · Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat · Ministerie van Economische Zaken · Rijksdienst voor Ondernemend Nederland

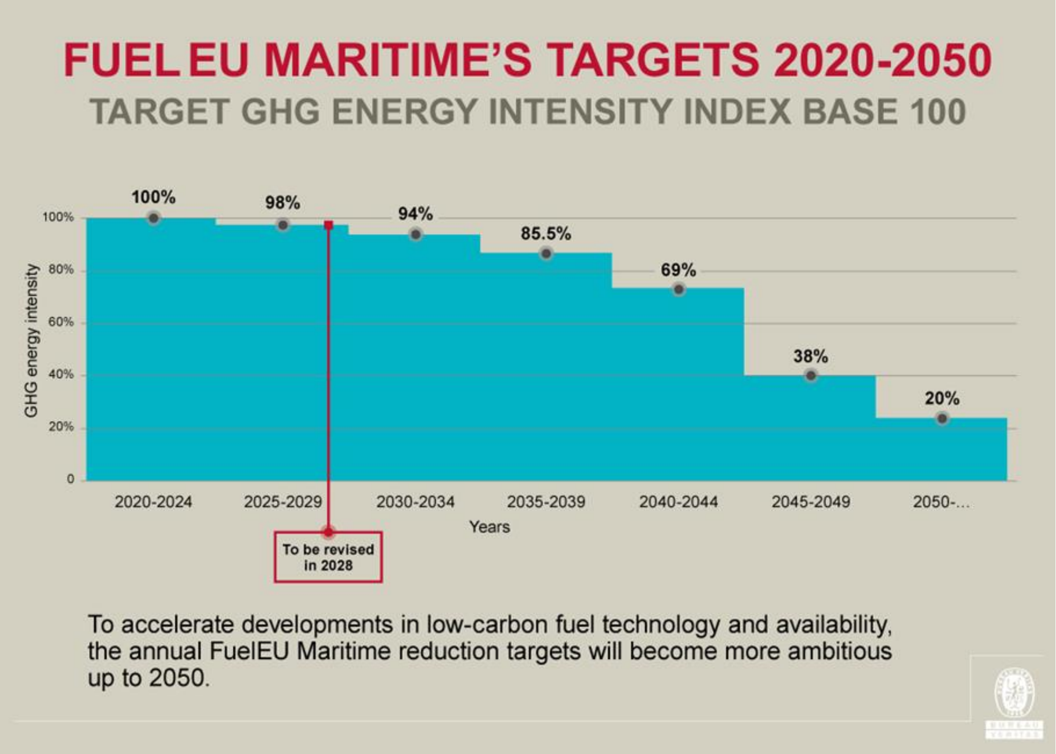
*Energie-investeringsaftrek

Studie Wattlab

Bevindingen

- Economische haalbaarheid:

EU regelgeving specificeert reductiedoelen op basis van ‘fuel intensity’ (g CO_{2e} per gegenereerde kWh aan boord)



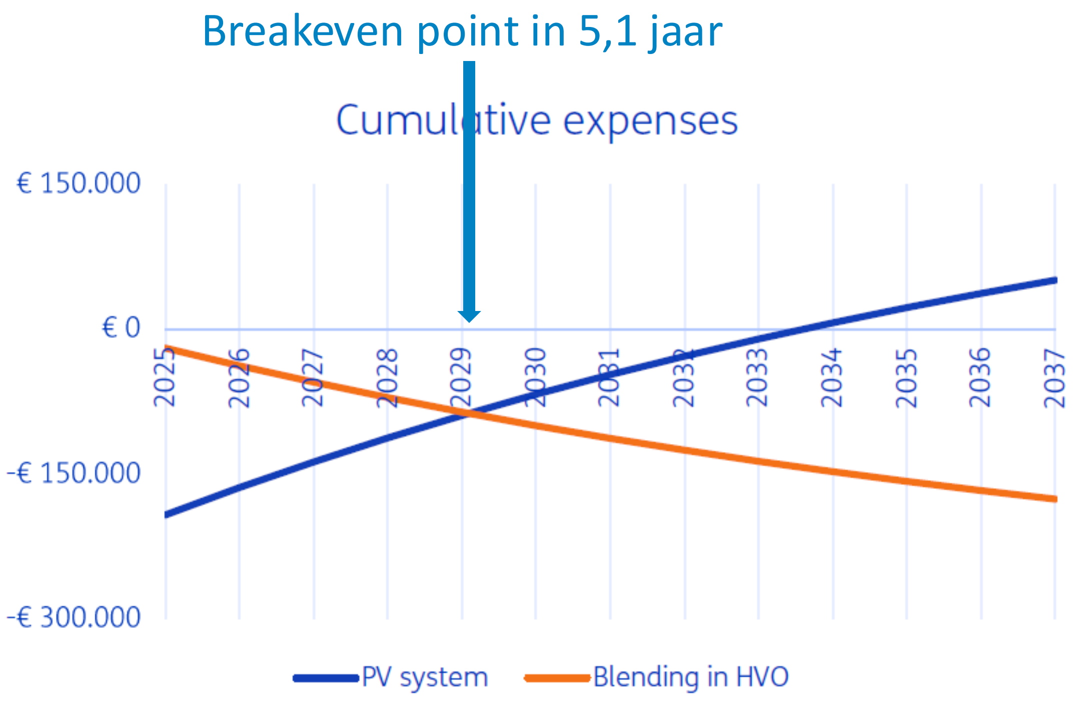
MARITIME & OFFSHORE NL DUTCH INNOVATION AT SEA
TNO innovation for life
MARIN
KONINKLIJKE VERENIGING VAN NEDERLANDSE REDERS
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat
Ministerie van Economische Zaken
Rijksdienst voor Ondernemend Nederland

Studie Wattlab

Vergelijk met alternatief bijmengen HVO

Break-even point in kosten kan na gemiddeld 5.1 jaar worden bereikt, maar mede afhankelijk van kostprijs-inschattingen HVO en PV system, alsmede OPEX.

	HVO price €1.000/ton	HVO price €1.250/ton	HVO price €1.500/ton
PV system CAPEX: €1,90/kWp	8,26	7,52	6,91
PV system CAPEX: €1,50/kWp	6,35	5,82	5,37
PV system CAPEX: €1,10/kWp	4,65	4,28	3,96



Studie Wattlab

Conclusie

- Gebruik van PV reduceert brandstofgebruik op general cargo vessels
- De business case is afhankelijk van regelgeving in relatie tot alternatieven

Uitvoerende studie:

Tom van Beurden, TNO

Green Deal Validation study Wattlab,

TNO 2025 R11949v2, 2025

Studie Wattlab

Praktijk

Sinds oktober 2025 vaart Vertom Tula met 44 flat racks.

-> Besparing van hotel load met 20%

Wattlab

Q&A

Volgende stappen

Verder met verduurzaming

- Nieuw programma: Kennisagenda Duurzame Scheepvaart
- Subsidies Duurzame Scheepvaart beschikbaar en in voorbereiding. Een paar voorbeelden:
  - Maritiem Masterplan
  - Subsidie Duurzame Scheepsbouw
  - Klimaatfondsmiddelen voor zeevaart en binnenvaart
  - Stikstofpilots

MARITIME & OFFSHORE NL DUTCH INNOVATION AT SEA
TNO innovation for life
MARIN
KONINKLIJKE VERENIGING VAN NEDERLANDSE REDERS
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat
Ministerie van Economische Zaken
Rijksdienst voor Ondernemend Nederland

Voor meer informatie

Alle validatierapporten

[Validatierapporten Nederlandse Green Deal Zeevaart, Binnenvaart en Havens]

Projectpartners

Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, Ben van der Erve
DGLM-MZsecretariaat@minienw.nl

Marin, Christian Veldhuis
C.Veldhuis@marin.nl

TNO, Richard Pijpers
Richard.pijpers@tno.nl

KVNR, Nick Lurkin
Lurkin@kvnr.nl

Maritime & Offshore NL, Martine Gatsonides
Gatsonides@maritimeoffshore.nl

RVO
RVO.nl/maritiem