

Varen op batterijen Nut en noodzaak

Marine Industry Gorinchem
Bram Kruyt, 8 mei 2019



1

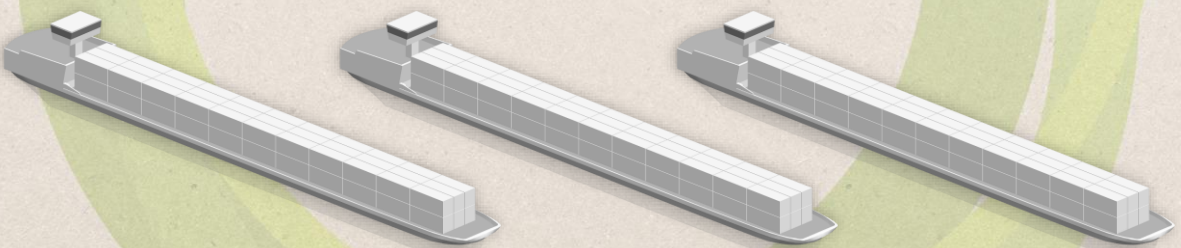
- Nederland moet de verplichtingen uit het Klimaat akkoord invullen. De vergroening van de binnenvaart levert een groot aandeel hierin.
- Nederlandse Binnenvaart omvat zo'n 5000 schepen. Hiervan komen 400 direct in aanmerking voor 100% batterij varen. Dit aantal gaat verder groeien met de ontwikkeling van wisselstations en batterijen.
- De Nederlandse vloot is 37% van de Europese vloot.
- De Nederlandse binnenvaart staat model voor rest van de Westerse wereld

2

- Het aandeel van de binnenvaart in de totale logistieke keten groeit. Verdere groei is mogelijk; de infrastructuur heft de ruimte hiervoor.
- De noodzaak om de binnenvaart te vergroenen is duidelijk. Alhoewel de binnenvaart qua CO2 uitstoot (/tonkm) de beste optie is, is de NOX en fijnstof uitstoot hoog en hiermee het complete emissieprofiel.
- EU-Stage V, vraagt om andere voortstuwingssystemen; Full electric propulsion bidet niet alleen Stage V maar ook zero emission
- Financieringsmogelijkheden voor nieuwbouw en conversie, worden steeds lastiger; het MEC concept levert ook hier de oplossing.

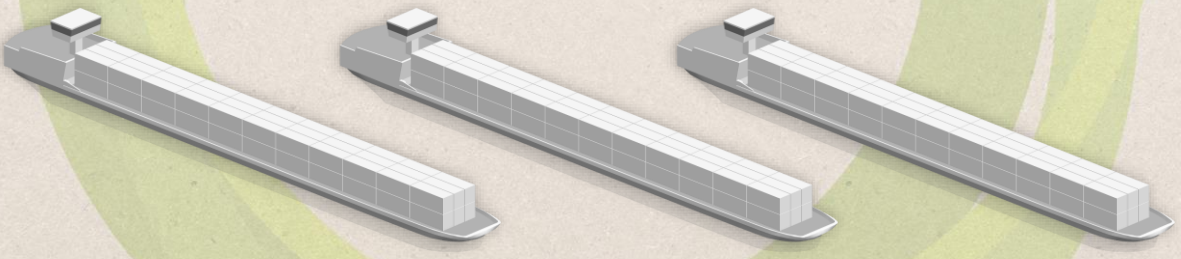
3

Doel:
**Emissieloze, duurzame
binnenvaart**



4

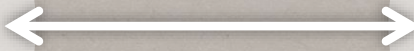
Vraag:
**Welke hernieuwbare brandstof
gaan we inzetten?**



5

Dilemma

**Nu schepen
geschikt maken
voor duurzame
brandstof**

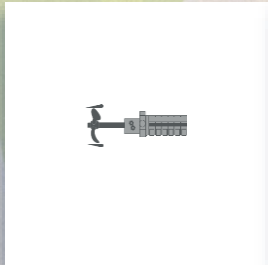


**Een definitieve
keuze voor
brandstof is nog
niet te maken**

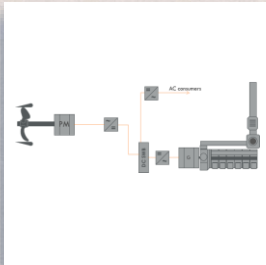
6

Transitie van diesel naar elektrisch

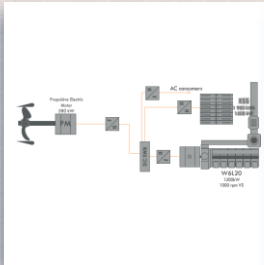
**Diesel
voorstuwung**



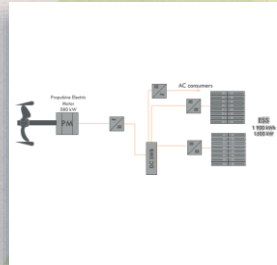
**Diesel-
elektrische
voorstuwung**



**Hybride diesel-
elektrische
voorstuwung**



**Volledige
elektrische
voorstuwung**



7

(Diesel-) Elektrische voortstuwing in de binnenvaart: beproefde techniek

Vandaag zijn er al zo'n 40 schepen in de binnenvaart die met elektromotoren worden aangedreven.



Gouwenaar 2



Nadorias



Feniks



Statendam



Matthinge



Amulet



Goblin



Bacchus

Voorbeelden van diesel-elektrische en hybride systemen.

8

Batterij-aangedreven elektrische voortstuwing: beproeefde techniek en nieuwe initiatieven



Sento Liner



Viking Lady



Den Bosch Max 2



Borelli



Folgefonn



Portliner



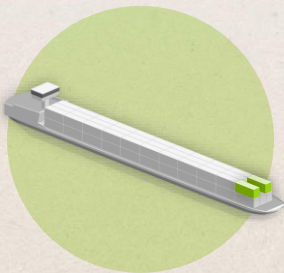
IJveer



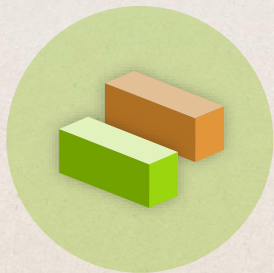
Gouwenaar 3

9

Een flexibel energieconcept



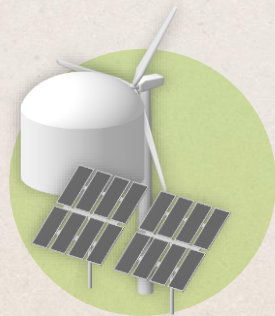
Elektrisch
aangedreven
binnenvaartschip,
geschikt voor
verwisselbare
MECs



MECs
leveren
elektriciteit
aan boord
(**batterij of
Stage V diesel**)



Wisselstations,
infrastructuur



Groene
energiebronnen

10

Waarom modulaire energie containers?

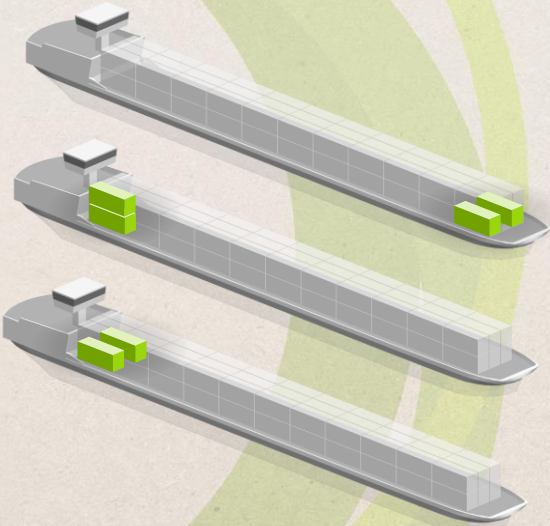
Voorstuwing	CAPEX	Brandstof kosten	Onderhoud	Beproefde techniek	Emissies CO ₂	Emissies NO _x
Diesel CCR2	●	●	●	●	●	●
Diesel/After Treatment Stage V	●	●	●	●	●	●
D/E CCR2	●	●	●	●	●	●
D/E Stage V	●	●	●	●	●	●
LNG After Treatment Stage V	●	●	●	●	●	●
LNG Stage V	●	●	●	●	●	●
Hybride	●	●	●	●	●	●
Volledig elektrisch, vast	●	●	●	●	●	●
Volledig elektrisch, MEC	●	●	●	●	●	●
Waterstof (vandaag)	●	●	●	●	●	●

Opmerking: Beste voortstuwingsoptie wordt bepaald door type schip en vaarprofiel.
Voorbeeld: Voor lange trajecten en hogere vermogens kan LNG aandrijving de beste business case bieden.

11

MECS LOCATIE AAN BOORD

- Vaste locatie aan boord vooralsnog vereist i.v.m. aansluitingen
- Verticaal stapelen heeft voorkeur maar geen 'must'
- Reguliere containers mogen op de MECs worden geplaatst
- Verlies aan ladingscapaciteit 2 TEU (bij 'Gouwenaar 3')
- Benodigde tijd voor wisselen: minder dan een uur



12

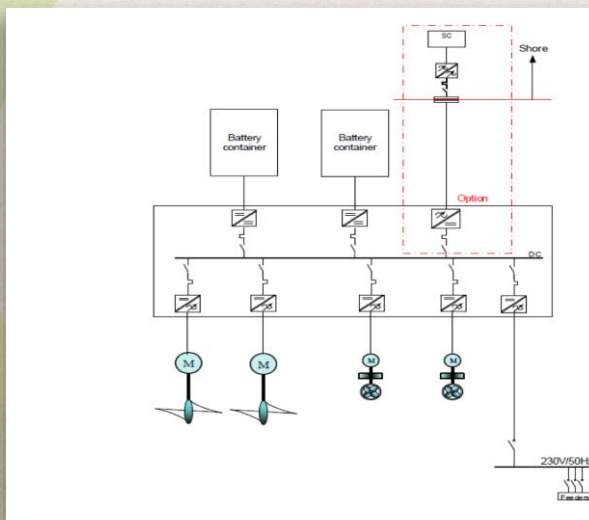
De standaard MEC technische gegevens

Type	High Energy Battery, Lithium-Ion Technology
Battery Capacity Bruto @ Beginning of Life	2000 kWh (hard packing, high capacity in container)
Battery Capacity Nett @ Beginning of Life	1600 kWh
Battery Capacity @ End of Life	1300 kWh (calculation battery performance at end of guaranteed lifetime)
Battery C-rate	0,5C Energy Discharge (1C power charge/discharge)
Peak Power @ Average Charge Level	600 - 700 kW
Continuous Depth of Discharge	80% (10%-90%)
Life Time	> 10 Years (calendar aging 1%/year)
Class Approval, Marine Application	Lloyds Register, DNV-GL
Vibration	According to Class Requirements and Design Specifications ESS
Battery Management System	Battery Modules Switched Per Rack, BMS / Rack and a Master BMS
Cell Balancing	Active Balancing Between Cells and Modules (Racks)
Remote Monitoring Functionality	Included
Battery Weight incl. Racking and Cabling	~ 20 - 22 Tons
Container Requirements	20ft Standard Container, Isolated and Shockproof, LED Lighting, Heat, Cooling and Fire Protections, Marine Approved



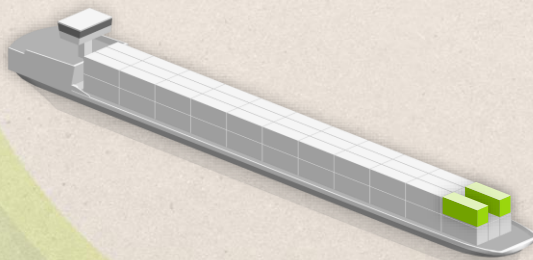
13

Batterij-elektrische voortstuwing: configuratie



14

Beproefde, beschikbare techniek



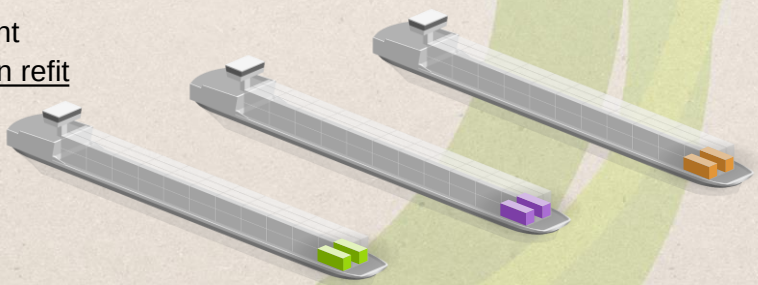
15

VEILIGHEID EN BETROUWBAARHEID, KLAAR VOOR DE TOEKOMST

Het batterij-elektrisch schip is voorbereid op:

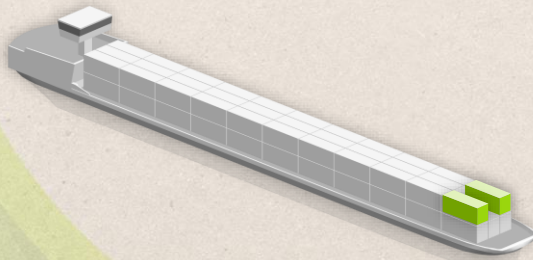
- Elke andere toekomstige 'energie container' zoals waterstof, LNG, methanol, en natuurlijk ook een Stage V Diesel generator
- Voyage management (interface met MEC logistiek)
- Autonoom varen
- Energy management

Geschikt voor nieuwbouw en refit



16

100% CO₂-vrij en schoon varen



17

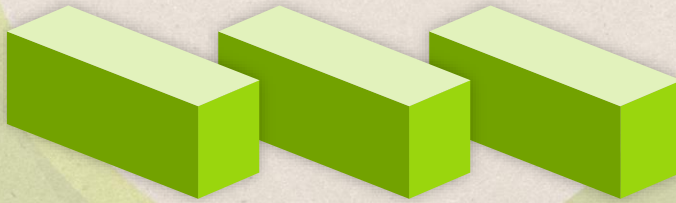
**1000 ton
CO₂ besparing
per jaar
per schip**

(type Gouwenaar)



18

Klaar voor nieuwe energiebronnen (waterstof, bio-methanol, ...)



19

Bedankt voor uw aandacht
Vragen ?

ING 

ENGIE

 Port of
Rotterdam HEINEKEN WÄRTSILÄ CCT
Combined Cargo Terminals

BCTN

 EnecoConcordia
DAMEN

20