

Utslippsfri infrastruktur

Dialogkonferanse hurtigbåt

09.06.2021

Pedram Nadim – prosjektleder energisystemer

Ruter #

Tilnærming til tilrettelegging for utslippsfri energiinfrastruktur

- Ruter ønsker å benytte funksjonskravet utslippsfri. Dvs ingen utslipp av CO₂, NO_x eller PM fra fremdrift av fartøyet. El og hydrogen kvalifiserer som utslippsfrie drivstoff.
- Teknologinøytral tilnærming
 - Ruter jobber for å skape et handlingsrom i konkurransen slik at operatør kan optimalisere ladestrategi i sitt tilbud innenfor gitte rammer
 - Operatøren velger ladestrategi for sitt tilbud
- Gitt tidslinjen for anskaffelsen har Ruter foreløpig vurdert at batterielektriske båter vil være den mest markedsmodne løsningen for å drifte hurigbåttilbudet utslippsfritt

Pågående forberedelser

- Energigitilgang er kartlagt ved hovedanløpene
- Simulering av ladebehov og –strategi (avhengig av båt og ruteopplegg)
- Dialog med støtteordningene (Enova og Klimasats)
- Ruter undersøker marked og muligheter for «Energy as a Service» - kan endre hvordan en håndterer ladeinfrastruktur
- Dialog med kommuner og offentlige aktører gjennom Klimasats-prosjektet «*Samarbeidsmodell for hurtigbåt infrastruktur*».



OSLO HAVN – RÅDHUSBRYGGE 4

14 Nyheter

17. april 2023

Ladestasjoner inspirert av hval og blekksprut

18. april 2023

De to nye ladestasjonene på Akershuskaien i Oslo, som er inspirert av hval og blekksprut, er nå ferdig og klar for bruk. De to stasjonene er plassert på Akershuskaien i Oslo, og er inspirert av hval og blekksprut. De to stasjonene er plassert på Akershuskaien i Oslo, og er inspirert av hval og blekksprut.

For etappe med på fullt fart

Et av de to nye ladestasjonene på Akershuskaien i Oslo, som er inspirert av hval og blekksprut, er nå ferdig og klar for bruk. De to stasjonene er plassert på Akershuskaien i Oslo, og er inspirert av hval og blekksprut.



De to nye ladestasjonene på Akershuskaien i Oslo, som er inspirert av hval og blekksprut, er nå ferdig og klar for bruk. De to stasjonene er plassert på Akershuskaien i Oslo, og er inspirert av hval og blekksprut.



De to nye ladestasjonene på Akershuskaien i Oslo, som er inspirert av hval og blekksprut, er nå ferdig og klar for bruk. De to stasjonene er plassert på Akershuskaien i Oslo, og er inspirert av hval og blekksprut.

- Elvia AS (tidl. Hafslund Nett) (8 MW)
 - 4 MW (Nesoddsambandet)
 - 2 MW (Øybåtene)
 - 2 MW (avsatt til Hurtigbåt)
- Spenning 11 / 0,69 kV (690 V)



Kartlegging av anleggsbidrag for tilknytning av strøm - Situasjonen ved de større hurtigbåthavnene

- Det er i de fleste tilfeller mulig å få tak i 2MW i nærliggende distribusjonsnett.
- Unntaket er Drøbak og Son hvor kun 800kW er tilgjengelig pr. februar 2021.
- Ruter har kartlagt plansituasjonen rundt disse anløpsstedene mtp om det er mulig å sikre nødvendig areal til ladeinfra

Hva er anleggsbidrag

Anleggsbidrag beregnes som investeringen nettselskapet må gjøre fratrukket reinvesteringskostanden.

Hurtigbåthavn	Linje	Nettselskap	Effektbehov (MW)		Anleggsbidrag (mill NOK)	
			Lav	Høy	Lav eff.	Høy eff.
Lysaker	B11	Elvia	2	4	1 - 1,7	5,1 - 9,3
Nesoddtangen	B11	Norgesnett	2	4	2,4 - 3	10,5 - 19,4
Slemmestad	B20	Norgesnett	2	8	2 - 2,4	12,8 - 23,3
Drøbak	B22	Elvia	0,8	8	0,7 - 1	18,3 - 27,3
Son	B21	Elvia	0,8	8	0,7 - 1	9,9 - 21,2
Vollen	B20/B22	Elvia	2	8	1 - 1,7	9,5 - 16,7
Aker Brygge	B20/B21/B22	Elvia	2	6	0,5	?

RFI ladeløsninger for elektrisk hurtigbåt

Ved årsskiftet 2020/2021 etterspurte Ruter informasjon om teknologi og andre interessante forhold som er relevant for elektrifisering av hurtigbåtrutene B11 og B20, og muligheter for elektrifisering av B21 og B22.



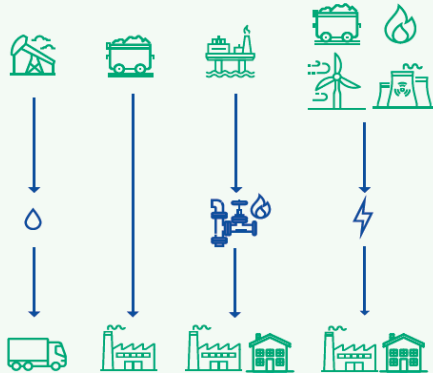
Ruter#

Evaluering og oppsummering av RFI

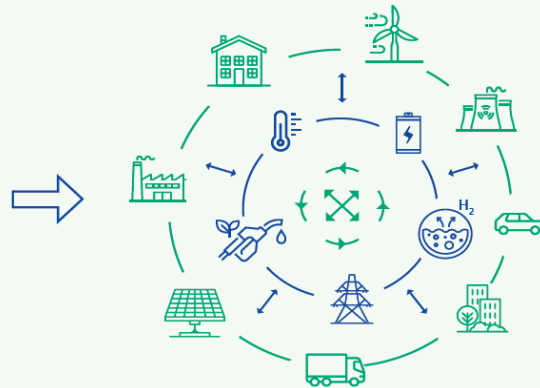
- Ingen av aktørene som svarte på RFI praktiserer i dag faktisk sambruk av ladeinfrastruktur.
- Videre teknologi- og forretningsutvikling vil gjøre ting lettere
 - Batteribytte virker å være en god løsning for infrastruktur på land og rutetilbud, men usikkert når dette blir teknisk modent.
 - Sambruksmodeller vil redusere kostnader for etablering og drift av infrastruktur. Sentrale spørsmål:
 - Etterspørsel og ladebehov
 - Standardiserte løsninger (standard plugg og spenning)
 - Høyspent grensesnitt mot netteier
- For hurtigbåt er det mange faktorer som har innvirkning på ladestrategi (rutetilbudet, båttype, valg av batterikjemi/energibærer)

EU strategi for effektdeling og lokal produksjon av energi – peker retning mot mer sirkulære infrastrukturmodeller

The energy system today : linear and wasteful flows of energy, in one direction only



Future EU integrated energy system : energy flows between users and producers, reducing wasted resources and money



- Lineær til sirkulær
- Forventet ekstrem økning i andel strøm vs andre energiformer
- Synergier i energisystem
- Koordinering og fleksibilitet
- Kostnadseffektiv utbygging

**EU Energy System
Integration Strategy**

#EUGreenDeal

8 July 2020

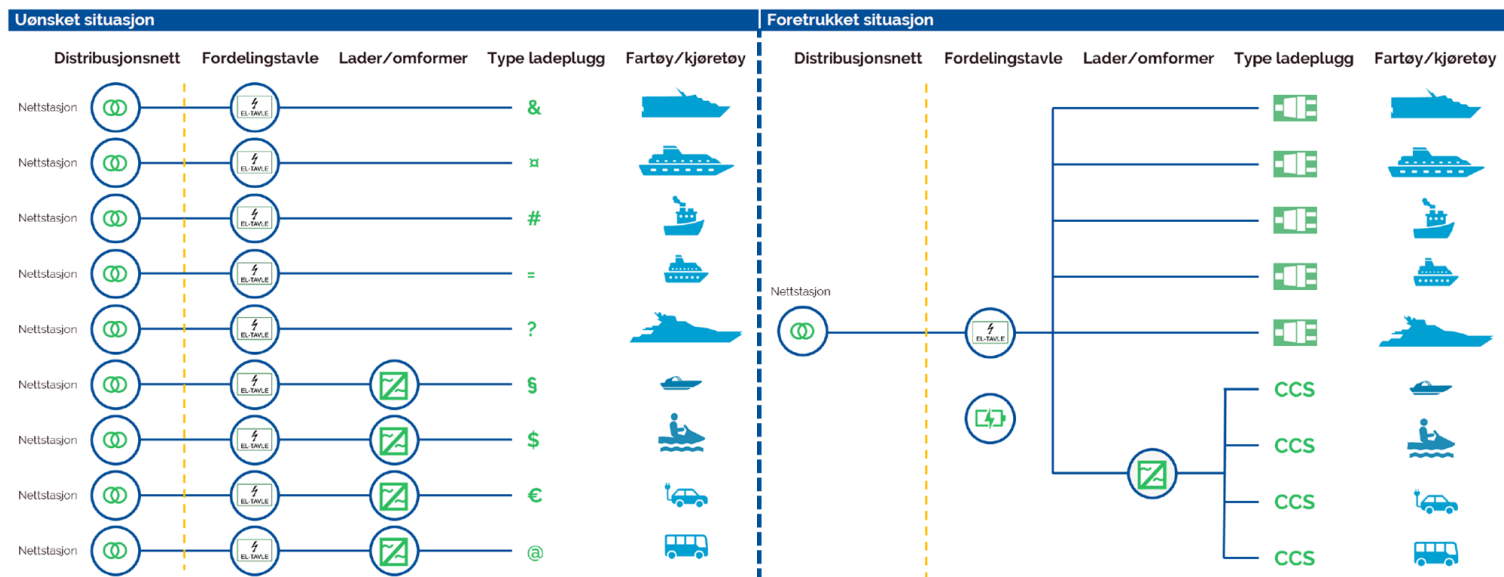
https://ec.europa.eu/energy/topics/energy-system-integration/eu-strategy-energy-system-integration_en

Ruter#

EAAS (Energy As a Service)

I dag bygges det ut en nettstasjon pr. aktør.

Vil en infrastrukturaktør se på mulighet for å ta en større del av verdikjeden?



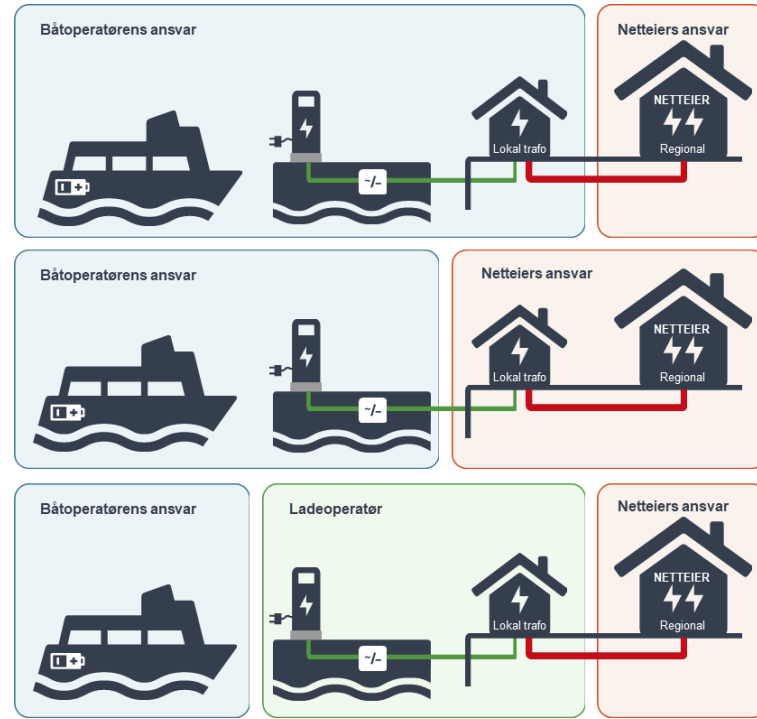
Figur: Plug

Ansvarsmodeller

1. Mer ansvar til båtoperatør
2. Dagens modell på Aker Brygge
3. EaaS-modell (lade-/sambruksaktør)

Hvilke fordeler og ulemper ser dere ved hver av disse modellene?

Ruter planlegger eget frokostmøte om fremtidens ladestrategi.



Simulering av energibehov og totalkostnad (TCO)

Minimum 3 båter. Rute B11, B20, B21, B22. Dagens rutetabeller

Enkeltskrog

Katamaranskrog

< 20 knop

> 20 knop

< 20 knop

> 20 knop

24 m

(100 PAX)

30 m

(270 PAX)

40 m

(400 PAX)

24 m

(100 PAX)

30 m

(270 PAX)

40 m

(400 PAX)

24 m

(100 PAX)

30 m

(270 PAX)

40 m

(400 PAX)

24 m

(100 PAX)

30 m

(270 PAX)

40 m

(400 PAX)

B
A
T
T
E
R
I

H
Y
D
R
O
G
E
N

B
A
T
T
E
R
I

H
Y
D
R
O
G
E
N

B
A
T
T
E
R
I

H
Y
D
R
O
G
E
N

B
A
T
T
E
R
I

H
Y
D
R
O
G
E
N

B
A
T
T
E
R
I

H
Y
D
R
O
G
E
N

B
A
T
T
E
R
I

H
Y
D
R
O
G
E
N

B
A
T
T
E
R
I

H
Y
D
R
O
G
E
N

B
A
T
T
E
R
I

H
Y
D
R
O
G
E
N

B
A
T
T
E
R
I

H
Y
D
R
O
G
E
N

B
A
T
T
E
R
I

H
Y
D
R
O
G
E
N

B
A
T
T
E
R
I

H
Y
D
R
O
G
E
N

B
A
T
T
E
R
I

H
Y
D
R
O
G
E
N

Ruter#

Hurtigbåt >20 knop

- Fordeler
 - + Kortere reisetid
 - + Kan oppfylle dagens rutetabell med samme antall båter
- Ulemper:
 - Høyere energiforbruk
 - Høyere vekt
 - Høyere kostnad
 - Mindre fleksibilitet i utforming
 - Tilgjengelighet på markedet

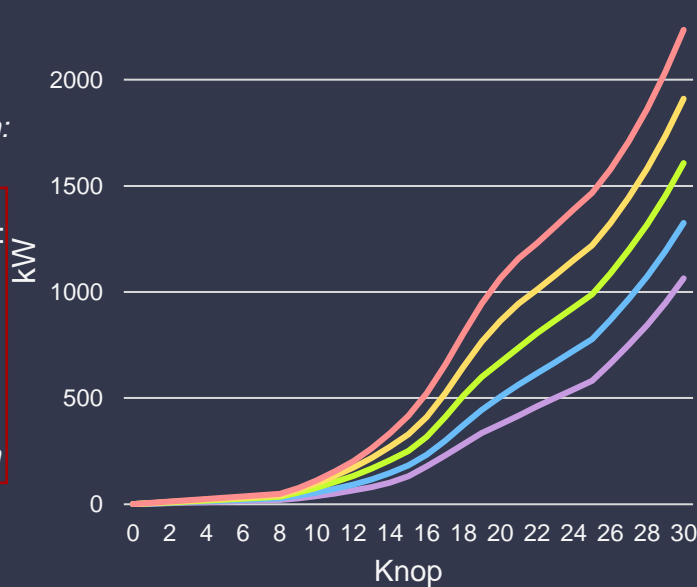
Max 19,9 knops båt

- Fordeler
 - + Større fleksibilitet i innvendig utforming
 - + Lavere energiforbruk
 - + Lavere vekt
 - + Lavere kostnad
 - + Tilgjengelighet på markedet
- Ulempe:
 - Lengre reisetid
 - Rutetabell må endres eller øke antall båter

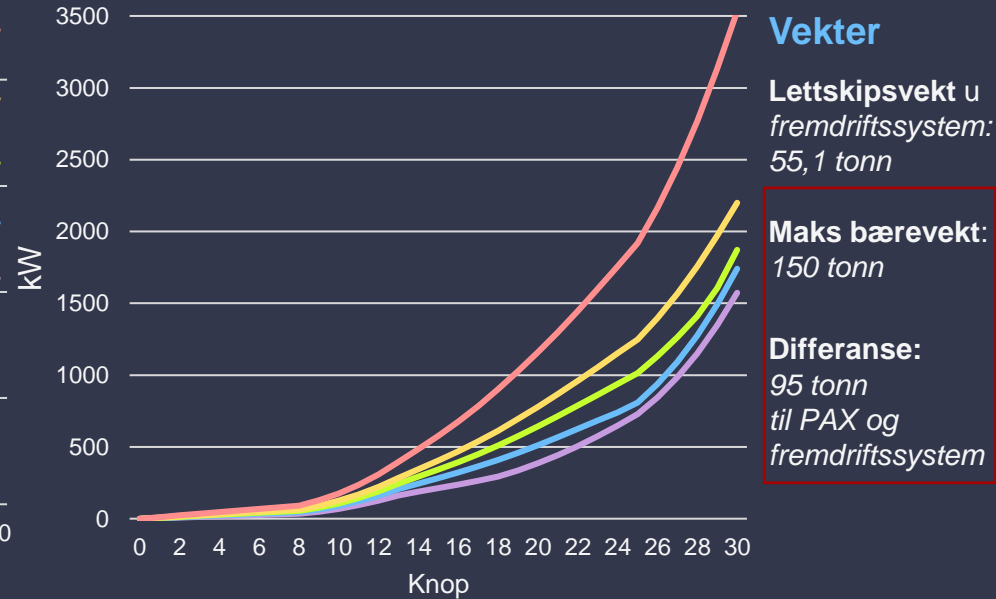
Noen andre forutsetninger

Fart-effekt-kurver til skroget for alle båttypene (24, 30 og 40 meter)

30 meter **katamaranskrog**, karbonfiber



30 meter **enkeltskrog**, karbonfiber



Ruter#

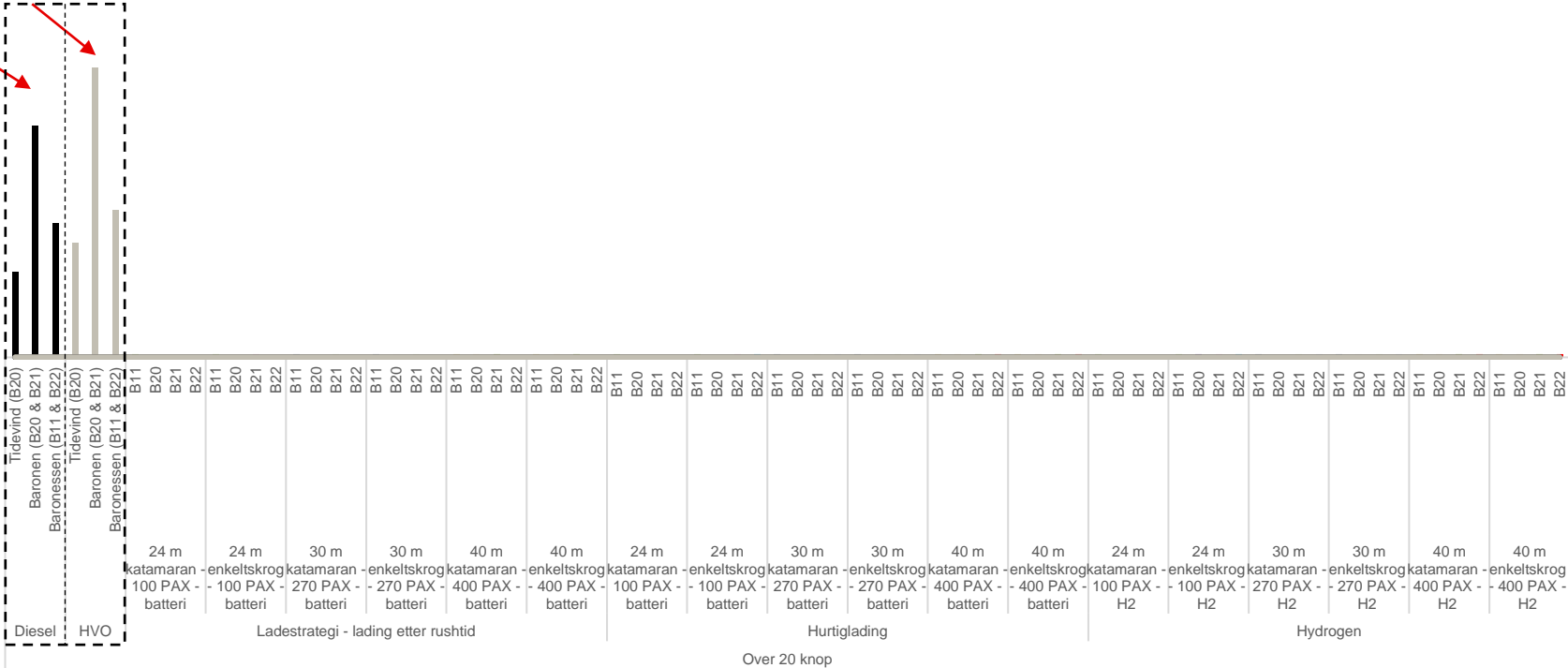
Foreløpige resultater dagens rutetabell - forutsetninger

- Antakelse om at både enkeltskrog og katamaran kan benyttes på rutene og at dagens ruteplan består - ikke optimalisert for ladestopp
- Ikke tatt hensyn til hvilke ladelokasjoner som er mest realiserbare, men estimerte anleggsbidrag er kalkulert inn.

Sammenligning per båt/linje

Total Cost of Ownership [kr] utgangspunkt i 10 års kontraktperiode

Årlige kostnader eksisterende båttilbud for **diesel** og **HVO**

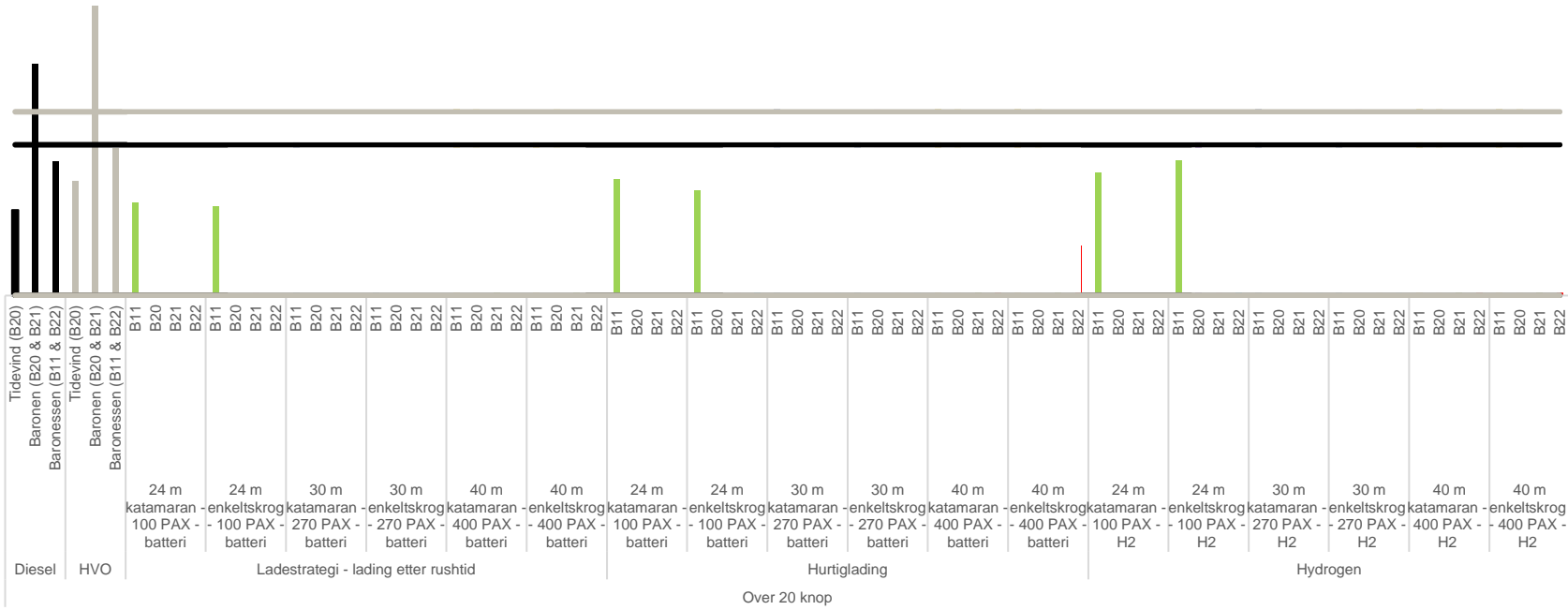


Forklaringer:
- Like farger kan sammenlignes

Sammenligning per båt/linje

Total Cost of Ownership [kr] utgangspunkt i 10 års kontraktperiode

— Gjennomsnittskostnad diesel
— Gjennomsnittskostnad HVO



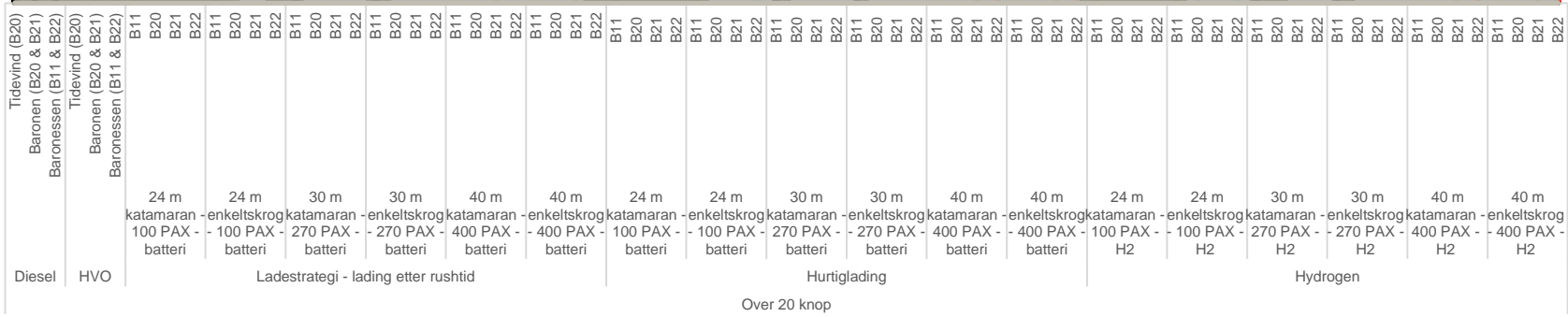
Over 20 knop

Sammenligning per båt/linje

Total Cost of Ownership [kr] utgangspunkt i 10 års kontraktperiode

Forklaringer:
- Like farger kan sammenlignes

— Gjennomsnittskostnad diesel
— Gjennomsnittskostnad HVO



Sammenligning per båt/linje

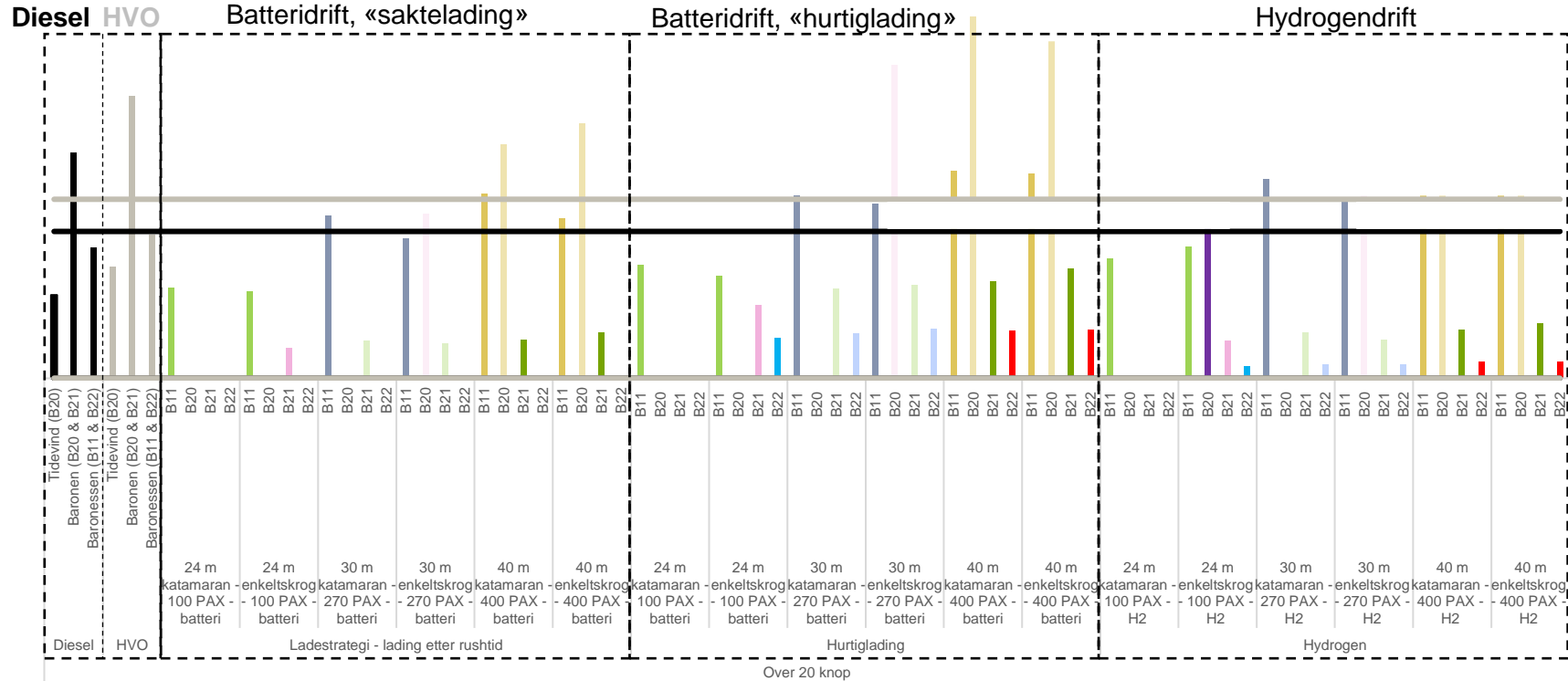
Total Cost of Ownership [kr] utgangspunkt i 10 års kontraktperiode

Forklaringer:

- Like farger kan sammenlignes
- Ingen kostnader for innkjøp båt lagt til grunn for B21 og B22

— Gjennomsnittskostnad diesel
— Gjennomsnittskostnad HVO

Sammenligning av båtstørrelse, skrogtype, drivlinje og ladestrategi



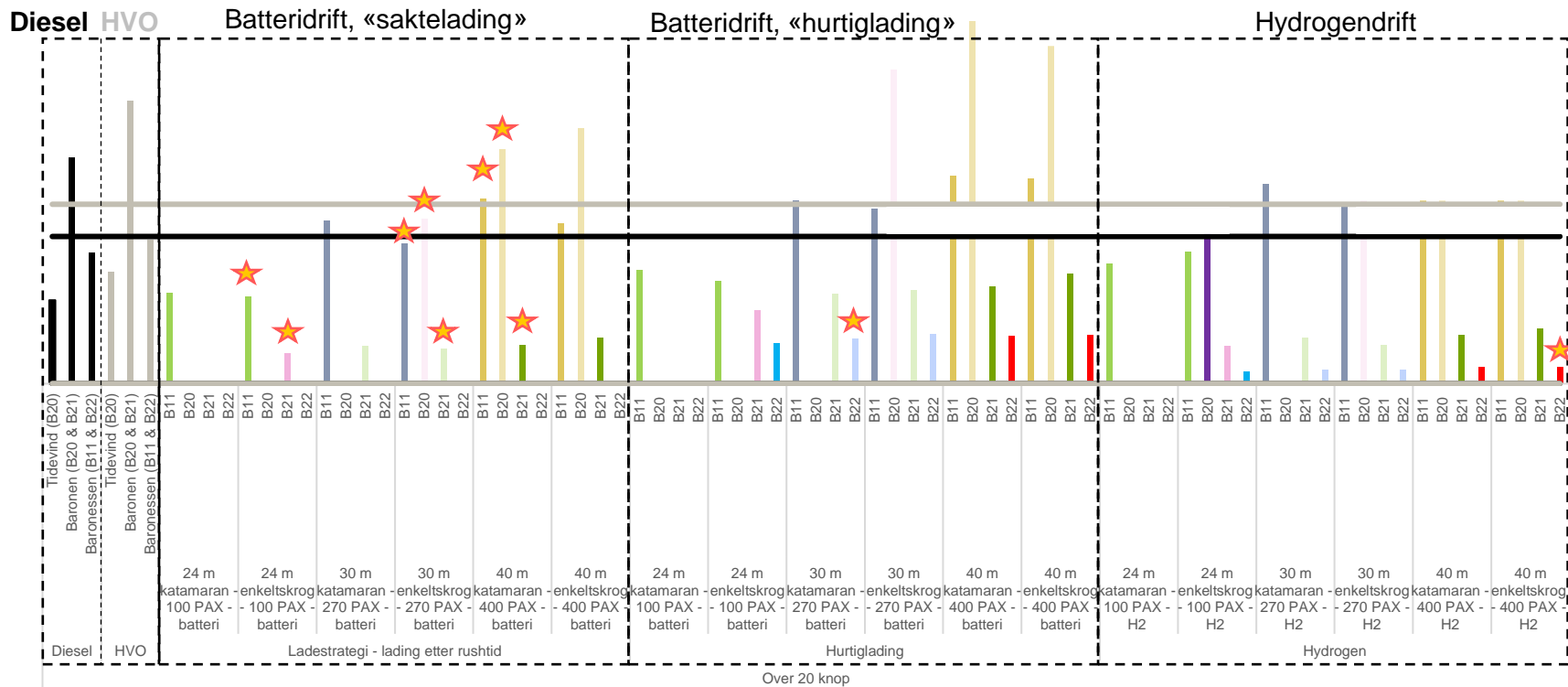
Sammenligning per båt/linje

Total Cost of Ownership [kr] utgangspunkt i 10 års kontraktperiode

Forklaringer:

- Like farger kan sammenlignes
- Ingen kostnader for innkjøp båt lagt til grunn for B21 og B22

Stjerner viser rimeligste linje for hver båtstørrelse og hver linje. Ved å kombinere får man den rimeligste totalpakken.



Sammenligning per båt/linje

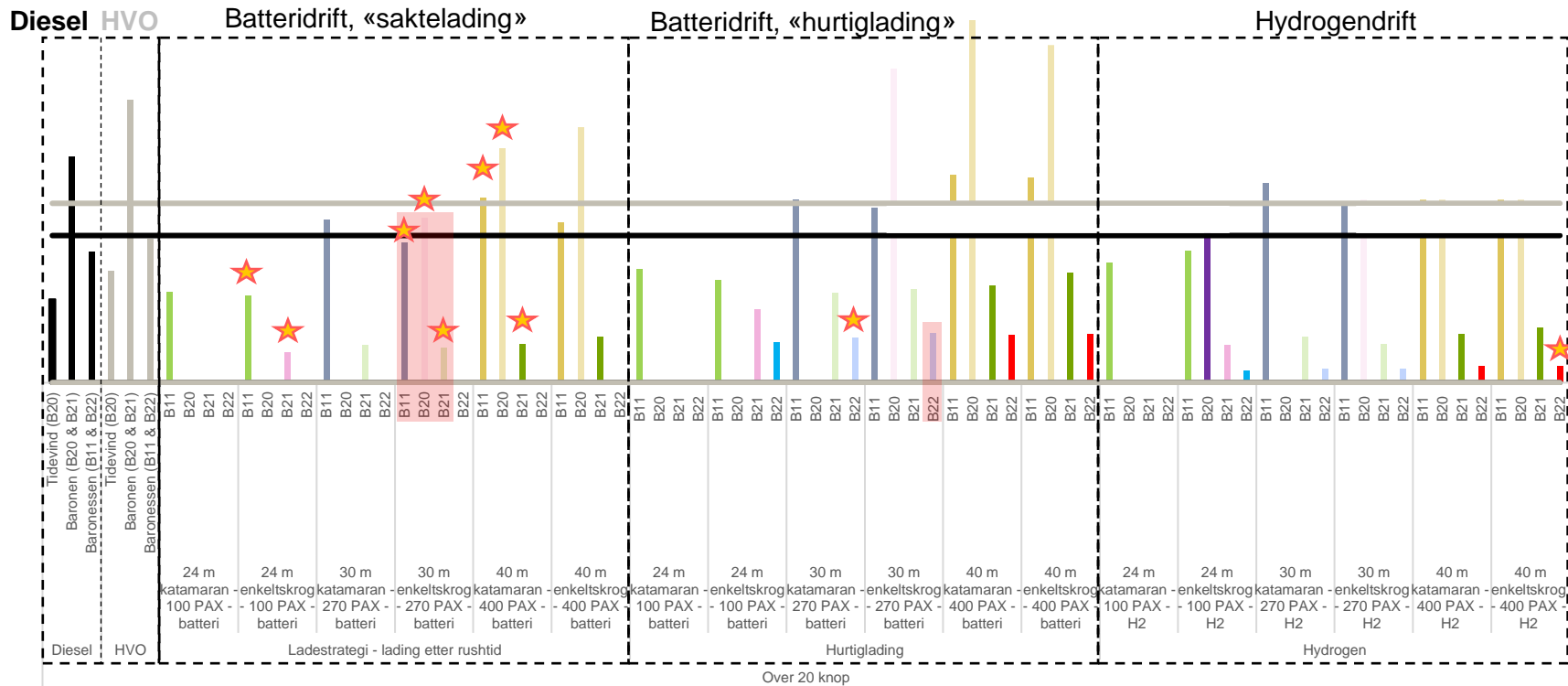
Total Cost of Ownership [kr] utgangspunkt i 10 års kontraktperiode

Forklaringer:

- Like farger kan sammenlignes
- Ingen kostnader for innkjøp båt lagt til grunn for B21 og B22

Hypotese fra simuleringene. Rimeligste totalpakke for å erstatte dagens ruter

- 3 båter. Alle båtene 30 meter enkeltskrog med batteri.
- Alle linjer lader i lang pause etter morgenrush og ettermiddagsrush bortsett fra B22.



Spørsmål (1 av 3)

- Ruter er av oppfatning at hydrogen og batteribytte ikke vil være markedsmodne teknologier for hurtigbåt i passasjerdrift til kontraktens oppstart.
 - Når vurderes disse å bli markedsmodne teknologier?
- Er hurtiglading underveis i ruten en forutsetning? Eller kan en klare seg med saktere lading utenom rutetid?
 - Er det mulig å skape mer tid til lading i rutetabellen ved å kjøre fortere?
- Muligheter for å unngå teknologi lock-in
 - Hvordan sikre seg at ladeinfrastrukturen er relevant over kontraktsperioden og etter?

Spørsmål (2 av 3)

- **Ladeinfrastruktur, standardisering** – kan en bruke dagens ferdigstandardiserte løsninger?
 - Standardiserte DC-plugger. Bruke CCS-2?
 - Luftkjølt kabel, 200 kW
 - Væskeskjølt, 350 kW
 - Pantograf
 - Panto-ned?
 - Panto-opp?
 - Finnes det standarder for automatiserte ladesystemer vi bør kjenne til?
 - ISO 15118, kommunikasjon mellom ladestasjon og kjøretøy/fartøy.
 - OCPP, kommunikasjon mellom ladestasjon og «sky» backend
 - Bruke disse standardene til å lastbalansere ved flere som lader samtidig.

Spørsmål (3 av 3)

- Hvilke behov er det for plass ved kai til ladeinfrastruktur?
 - Behov for flytebrygge til infrastruktur?
 - Størrelse på infrastruktur på fast kai
- Hvilken informasjon trenger operatørene til hvilken tid for å gi forpliktende tilbud til tilbudsfristen?
 - Når må følgende informasjon være tilgjengelig for tilbyderne?
 - Tilgang til effekt ved anløpsstedene og til lading ved nattligge
 - Ansvarsmodell for ladeinfrastruktur
 - Handlingsrom for å gjennomføre fysiske tiltak ved kai (f.eks. nettstasjon/ladetårn/flytebrygge)
 - Annen viktig informasjon