



Elektrifisering av fiskerihavner Karlsøy kommune

Rapport

31. mars 2022

Innhold

01. Bakgrunn

02. Gjennomføring

03. Oppsummering

04. Tema

05. Vedlegg



01 01 Bakgrunn
02 Gjennomføring
03 Oppsummering
04 Tema
05 Vedlegg

Bakgrunn

01. Bakgrunn

Prosjektmål, effekter og forankring

Utdrag fra utlysning: «Forprosjekt elektrifisering fiskerihavner i Karlsøy kommune»

Prosjektmål:

- Utrede mulighetene og markedsgrunnlaget for etablering av landstrøm og ladeinfrastruktur i Karlsøy kommune. Prosjektet vil ha fokus på de tre største fiskerihavnene Hansnes, Kristoffervalen og Torsvåg

Effekter av forprosjektet:

- Forprosjektet skal gi politisk nivå i Karlsøy kommune nødvendig beslutningsgrunnlag for etablering av landstrøm og ladeinfrastruktur i de tre største fiskerihavnene i Karlsøy kommune

Forankring:

- Norske myndigheter har satt som mål at innenriks sjøfart og fiskerinæringen skal halvere sine utslipp av klimagasser innen 2030
- Karlsøy Kommune har tydelige bærekraftsmål og ønsker å legge til rette for lav- og nullutslippsløsninger til næringsaktører som opererer i kommunen.

02

01 Bakgrunn

02 Gjennomføring

03 Oppsummering

04 Tema

05 Vedlegg

Gjennomføring

02. Gjennomføring

Prosjektet startet opp ultimo oktober 2021 og avsluttet mars 2022.

**Prosjektet bestod av arbeidspakker med tre ulike tema;
markedsgrunnlag, dimensjonering og forretningsmodell.**

Prosjektet

Prosjektet startet opp ultimo oktober 2021 og avsluttet mars 2022. Prosjektet bestod av arbeidspakker med tre ulike tema; markedsgrunnlag, dimensjonering og forretningsmodell.

Prosjektstyringen ble støttet via flere prosjektmøter sammen med styringsgruppen bestående av Fjuel Tromsø og Karlsøy kommune i prosjektperioden.

I desember 2021 ble det gjennomført dialogmøte med referansegruppen som gav verdifull informasjon til prosjektet. Prosjektet har i etterkant vært i kontakt med enkeltmedlemmer av referansegruppen for innhenting av ytterligere informasjon, samt kvalitetssikring.

I tillegg til referansegruppen har prosjektet vært i kontakt med rekke aktører som har bidratt med informasjon. Prosjektet oppfattet at kontaktpunktene jevnt over var positivt innstilt til å bidra med kompetanse og innsikt for å øke kvaliteten i beslutningsunderlaget.

Arbeidspakkene danner grunnlaget for denne rapportens oppsummering. Oppsummeringen har til hensikt å beskrive prosjektets vurdering av hva de neste stegene i elektrifiseringen kan være. Videre går rapporten gjennom de ulike tema som inngikk arbeidspakkene med noe nærmere beskrivelser av innhentet informasjon. Ytterligere detaljert informasjon er lagt til som vedlegg til rapporten.

Kontaktpunkter og informasjonsfangst

- **Referansegruppe:** ASKO NORD AS, Fjuel Tromsø AS, Øra as, Lerøy Aurora AS, Norfra AS, Norway Royal Salmon og Remiks Miljøpark AS
- **Fiskeri:** Karlsøybruket og Torsvågbruket
- **Infrastruktur og løsninger:** PSW Power & Automation, PowerCon, IMES, Plug, Kople, Ishavskraft og Fjuel Tromsø
- **Fartøy:** GOT Marine Skogsøy, Hymatech/Zerokyst og Øra
- **Netteier:** Arva
- **Data og informasjonskilder:** Kystdatahuset Kystverket, Fangstdata Fiskeridirektoratet, NASDAQ Commodities, Nord Pool, Tromsø Havn og ENOVA

03

01 Bakgrunn

02 Gjennomføring

03 Oppsummering

04 Tema

05 Vedlegg

Oppsummering

03. Oppsummering (1/3)

Prosjektobservasjon:

Det er betydelig usikkerhet knyttet til markedsgrunnlag og lønnsomhet til elektrifiseringsprosjektene som er vurdert i dette prosjektet. Investeringskostnadene for de ulike landstrømanleggene varierer fra litt underkant av 5 millioner til nesten 9 millioner kroner. I tillegg vil det forventes negativ kontantstrøm fra drift i de første årene grunnet lave salgsvolum, i påvente av ombygging på fartøysiden

Karlsøy kommune bør fortsette i sin rolle som pådriver og ta de første stegene som må til for å sette i gang elektrifiseringsprosjekter på tross av betydelig usikkerhet knyttet til markedsgrunnlag og lønnsomhet i prosjektene isolert sett:

- **Hvorfor:** Deler av makrotrenden «det grønne skiftet» er i tidlig fase med hensyn på teknologiutvikling og implementering av ny teknologi. Dette medfører betydelig økonomisk risiko for kommersielle aktører som ønsker å delta i den grønne omstillingen. Kommersielle aktører kan i denne sammenheng være både utbyggere av anlegg eller brukere av anlegg. Mange av disse aktørene er ikke i stand til å gå front av utviklingen og er avhengig at andre tar denne rollen for deretter å følge etter med investeringer
- **Ulempe:** Karlsøy kommune pådrar seg store kapitalkostnader i form av anleggsbidrag og/eller i form av eierskap i infrastruktur som ikke vil gi direkte finansiell avkastning.
- **Fordel:** Kommunen avlaster kommersielle aktører for deler av risikoen knyttet til teknologi og økonomi og gjør aktørene i stand til å ta økonomisk risiko på et nivå de kan tolererer. Utbygging av elektrisk infrastruktur ved havnene kommer i gang og Karlsøy vil kunne opprettholde og høste eventuelle økte samfunnsøkonomiske gevinster som en konkurransedyktig fiskerikommune med god bærekraftprofil. Dette kan gi positive effekter i mange dimensjoner, men vil være vanskelig å kvantifisere.

03. Oppsummering (2/3)

Prosjektobservasjon:

Det er mulig for Karlsøy kommune å innlede samarbeide med nasjonale og regionale aktører med kompetanse og erfaring knyttet til utbygging og drift av landstrømanlegg og ladestasjoner.

Karlsøy kommune bør vurdere samarbeid med andre med hensyn på utbygging og drift av landstrømanlegg og ladestasjon:

- **Hvorfor:** Utbygging og drift av anlegg er ressurs- og kompetansekrevende. Karlsøy kommune kan bidra til utbygging av landstrømanlegg og ladestasjon uten å måtte pådra seg operasjonell risiko samt unngå en ressurskrevende oppbygging av kompetanse på et nytt område. Kommunen vil i samarbeid med andre kunne redusere den løpende økonomiske og teknologiske risikoen. Denne typen samarbeid kan inkludere flere aktører, for eksempel lokale interessenter som kan bidra til å styrke prosjektene i tillegg til de industrielle aktørene på driftssiden.
- **Ulempe:** Ved et samarbeid gir Karlsøy kommune fra seg hele eller deler av en mulig økonomisk gevinst ved elektrifisering av havneområdene.
- **Fordel:** Slik det er i dag vil et samarbeid med en regional eller nasjonal aktør innebære stordriftsfordeler knyttet til innkjøp av tjenester til drift og vedlikehold. Dette gir bedre utsikter for å realisere økonomisk bærekraftige prosjekter samt gir muligheten til raskere å kunne ta i bruk ny teknologi ved løpende innovasjon på området. Karlsøy vil kunne fortsette med utvikling og forbedring av kommunale kjernetjenester innen havneområdet med eksisterende ressurser.

03. Oppsummering (3/3)

Prosjektobservasjon:

Karlsøy kommune må gjøre en vurdering om et samarbeid med andre aktører bør utlyses som en offentlig konkurranse.

Karlsøy kommune bør vurdere om samarbeid knyttet utbygging og drift av landstrømanlegg og ladestasjon skal utlyses som en offentlig anbudskonkurranse. I hovedsak kan konkurransen dreie seg om betingelser knyttet til kommunens eierandel i infrastruktur og/eller størrelsen på kommunens eventuelle anleggsbidrag. En type samarbeidsmodell innebærer at det opprettes et aksjeselskap som gjør investeringer i landstrømanleggene og spørsmålet Karlsøy må stille seg er om kommunen ønsker en eierandel i selskapet og i så fall hvor stor andel. En annen tilnærming som kan vurderes er investeringstilskudd som anleggsbidrag for å skape nødvendig lønnsomhet for investorene. På grunn av betydelig usikkerhet knyttet til markedsgrunnlaget og teknologiutvikling kan prosjektene ha behov for fødselshjelp:

- **Hvorfor:** Selv om Karlsøy kommunen i utgangspunktet kan velge å se på elektrifisering som strategisk viktig for kommunen som fiskerikommune og vektlegge de samfunnsøkonomiske gevinstene og klimaaspektet foran det direkte prosjektøkonomiske perspektivet bør konkurransen mellom tilbydere av samarbeidsløsninger prøve og utnyttes. Størrelsen på kommunal støtte vil også kunne utløse et krav om offentlig anskaffelse.
- **Ulempe:** Bruk av ressurser på gjennomføring av konkurranse med relativt få aktører.
- **Fordel:** Konkurranse har åpenbare fordeler med hensyn på å oppnå de beste betingelsene for utbygging.

04

01 Bakgrunn

02 Gjennomføring

03 Oppsummering

04 Tema

05 Vedlegg

Tema

04. Tema - Innhold

04-A : Markedsgrunnlag - Energibehov

04-B : Markedsgrunnlag - Skipsfart

04-C : Markedsgrunnlag - Kystfiske

04-D : Markedsgrunnlag - Ladestasjon landtransport

04-E : Dimensjonering – Netteier Arva

04-F : Dimensjonering – Budsjettpriser anlegg

04-G : Forretningsmodell

04-A Markedsgrunnlag - Energibehov (1/2)

Prosjektet har sett på markedsgrunnlaget uttrykk ved energibehovet som skal dekkes av elektrisk kraft ved havneområdene Hansnes, Kristoffervalen og Torsvåg.

Beregningen av energibehov er i stor grad en teoretisk øvelse med input fra ENOVAs effektsjablonger og vurderinger knyttet til batteristørrelser og ladebehov for sjøfartøy og relevant trafikk på land ved samme lokasjon.

Overordnet tilnærming

Prosjektet har sett på markedsgrunnlaget uttrykk ved energibehovet dekket av elektrisk kraft ved havneområdene Hansnes, Kristoffervalen og Torsvåg. Både transport sjøveien og landtransport er vurdert.

For landtransport så er det trafikk knyttet til næring som anses å være av vesentlig omfang og relevant for en offentlig tilgjengelig ladestasjon. Det legges til grunn at ladning av personbiler gjøres privat ved egen husstand slik at etterspørselen fra personbiler vil være sporadisk og minimal.

Når det gjelder sjøtrafikk så deles dette opp i to grupper som følge av føringer knyttet til tilgangen på anløpsdata. Utgangspunktet er anløp ved definert havn/punkt i Karlsøy kommune hentet fra Kystdatahuset. Kystdatahuset henter data fra registreringer i SafeSeaNet og AIS-data. Disse dataene omfatter imidlertid ikke mindre fiskefartøy under 50 fot.

Opparbeidelse av innsikt knyttet til energibehov fra mindre fiskefartøy er gjort via fangstdata fra Fiskeridirektoratet.

Energibehov

Energibehovet er produktet av tid og gjennomsnittlig effekt over tidsperioden.

For sjøfartøy fremkommer det av Kystdatahuset når et fartøy ankommer og forlater som gir tiden et fartøy potensielt vil benytte seg av et landstrømsanlegg. Det tar noe tid å koble til og fra anlegget og denne tiden må trekkes fra. Tiden fra ankomst til avgang kalles gjerne brutto liggetid mens liggetid justert for tiden med tilkobling gjerne omtales som netto liggetid. Effektbehovet fremkommer imidlertid ikke av datasettet. Dette er løst ved å bruke ENOVAs effektsjablonger som også anvendes og inngår underlaget til ENOVAs program for investeringsstøtte til landstrømsprosjekter. Sjablongene fremkommer i en todimensjonal matrise som kombinerer fartøyets størrelse målt i bruttotonn og fartøytype. Sammen angir disse en forventet gjennomsnittlig effekt. Estimert potensielt energibehovet for et fartøy fremkommer av nettoliggetid og gjennomsnittlig effekt.

For mindre fiskefartøy beregnes energibehovet utfra et ladebehov av batteri i etterkant av fangstleveranse. For fremmedflåten kan behov for strøm til «hotelldrift» ombord komme i tillegg.

Ladebehov fra landtransport tar utgangspunkt i transport av fisk, varetransport og avfallhåndtering og behov for lading av lastebilens batteri.

04-A Markedsgrunnlag - Energibehov (2/2)

Prognosehorisont (2024 – 2033 / 2040)

Første driftsår er satt til 2024. Prognoseperioden for selve prosjektet er tiårsperioden 2024-2033. Prognosene som er utarbeidet sikter seg imidlertid inn mot et estimert energipotensiale per 2040 som siste år i prognosen.

Prognosehorisont

Første driftsår i prognosen er satt til 2024 og det legges her til grunn at anleggsfasen ved en eventuell utbygging i hovedsak vil finne sted i 2023 basert på beslutninger fattet i 2022/2023. Prognoseperioden for prosjektet er 10 år og utgjør dermed tiårsperioden 2024-2033. Prognosen strekkes likevel videre til 2040 som legges til grunn å være tidspunktet for realisering av energipotensialet.

Norges forsterkede klimamål med 50-55% utslippskutt er estimert til år 2030, mens det langsiktige målet med 90-95% kutt er satt til 2050. Prognosene som utarbeides sikter seg inn mot et estimert energipotensiale per 2040 som siste år i prognosen. År 2040 er midtpunktet mellom 2030 og 2050 og settes som gravitasjonspunkt innenfor makrotrenden «det grønne skiftet» der tyngden av virkemidlene gjør at energipotensialet realiseres. Med virkemidler menes tiltak som settes i gang for å leve opp til nasjonale og internasjonale klimakrav og målsetninger.

Energipotensiale er basert på historiske data i kombinasjon med input fra ENOVAs effektsjablonger og vurderinger knyttet til batteristørrelser og ladebehov for sjøfartøy og kjøretøy på land. Energipotensialet i 2040 forutsetter at landstrøm og lading brukes av alle sjøfartøy og kjøretøy i datauttrekket.

Prognoseusikkerhet

Prognosene strekkes over en lang periode hvilket nærmest er ensbetydende med høy usikkerhet.

Historiske data som er anvendt fra fangst- og anløpsstatistikk hentet fra en eller flere av årene 2018-2020 utgjør en vesentlig del av grunnlaget for utviklingen av prognosene. Det er risiko for at denne historikken er av mindre relevans for fremtidig utvikling enn det som er lagt til grunn i forutsetningene for prognosene

Det er også usikkerhet forbundet med utviklingen av ny batteriteknologi for både sjøfartøy og kjøretøy på land og til batteriteknologiens konkurransedyktighet i fremtiden. Energibehovet kan bli dekket av andre energibærere, som for eksempel hydrogen, biodrivstoff og ammoniakk. Dette kan innebære at energipotensialet knyttet til elkraft er lavere enn det prognosene sier.

Estimatene på gjennomsnittlig effektbehov er hentet fra ENOVAs-effektmatrise og kan avvike fra faktisk effektbehov.

Prognosene er bygget opp slik at anvendelsen av landstrøm og lading kun er delvis anvendt i 2024 for over tid å utvikle seg til å oppnå full anvendelse i 2040. Hvordan utviklingsforløpet over prognoseperioden for graden av anvendelse er usikker.

Det er også en mulighet for at energibehov kan bli dekket andre steder, for eksempel i Tromsø, slik at etterspørselen etter kraft blir lavere på Karlsøy enn det prognosen legger til grunn.

04-B Markedsgrunnlag - Sjøtransport (1/3)

Over 10-årsperioden 2011-2020 har antall årlige skipsanløp i Karlsøy kommune økt betydelig. Økningen kan i hovedsak forklares med økt aktivitet innen oppdrettsnæringen.

Sjøtransport - Anløp og markedsgrunnlag for energipotensiale

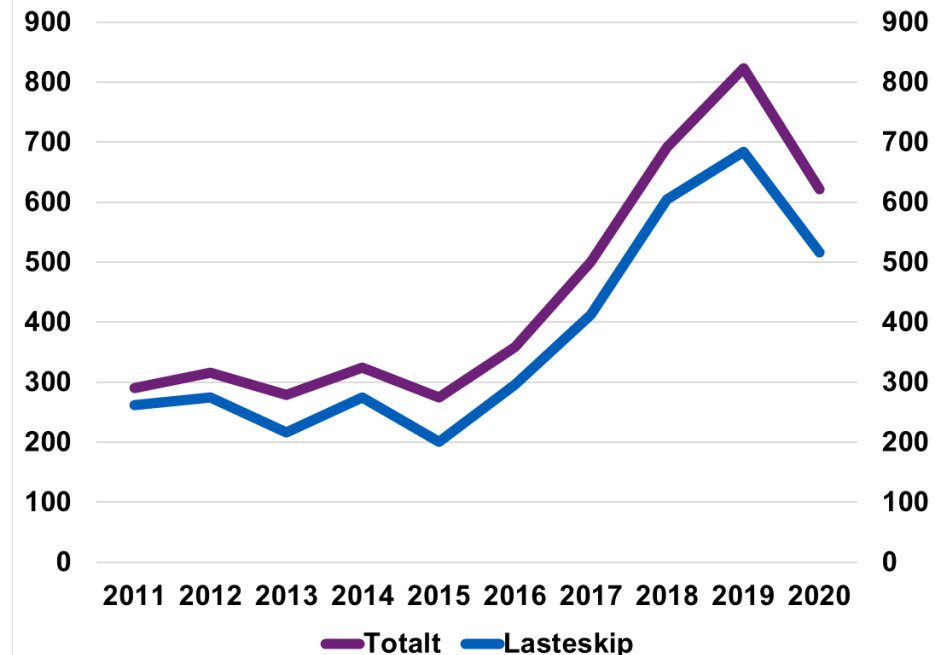
Sett over 10-årsperioden 2011-2020 har antall skipsanløp i Karlsøy kommune økt betydelig. For perioden 2011-2015 lå antallet anløp og pendlet over og under 300 anløp per år. Over perioden 2016-2020 har gjennomsnittlig antall anløp vært like under 600 per år med over 800 anløp i 2019. Økningen kan i hovedsak forklares med økt aktivitet innen oppdrettsnæringen. Det er også økning i antall anløp ved Vannavalen der Karløybruket ligger men økningen er ikke like signifikant i antall.

I all hovedsak er det skipskategorien lasteskip som utgjør trafikken. Grafen til høyre viser totalt antall anløp per år samt anløp for lasteskip.

Anløpene består av flere skipskategorier i tillegg til lasteskip; fiskefartøy, offshorefartøy/spesialfartøy, passasjerskip og tankskip. Anløpene for fiskefartøy, offshorefartøy/spesialfartøy og passasjerskip er imidlertid relativt få og sporadisk. Anløpene av tankskip er jevnere fordelt år for år med en stigende trend, denne trafikken kan i hovedsak knyttes til aktiviteten til oppdrettsnæringen og fraktgods som må oppbevares på tankbeholdere.

Anløpene fra lasteskip og tankskip utgjør i overkant av 94% av anløpene i perioden 2011-2020 og i overkant av 93% av anløpene i 2018-2020. Prosjektet valgte anløpene i 2018-2020 fra lasteskip og tankskip som utgangspunktet for markedsgrunnlaget og nærmere vurderinger av energipotensialet og dimensjonering av anlegg. Ofte kan aktiviteten fra et kalenderår være et fornuftig utgangspunkt for å estimere energipotensiale, men på grunn av koronapandemien velges et gjennomsnitt av de tre kalenderårene 2018-2020.

Antall årlige anløp - Karlsøy kommune
Kilde: Kystdatahuset



04-B Markedsgrunnlag - Sjøtransport (2/3)

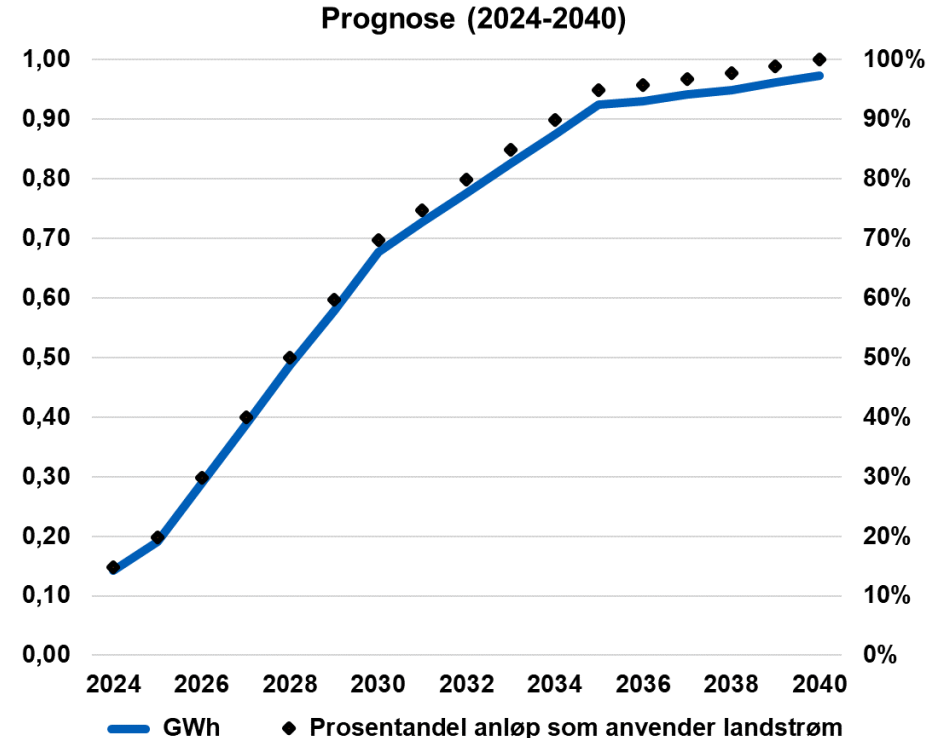
Basert på anløpstrafikken for lasteskip og tankskip kan energipotensialet utgjøre GWh 1,0 basert på en gjennomsnittsbetraktning av årene 2018-2020 (1 GWh = 1.000.000 kWh).

Sjøtransport – Energipotensiale (gjennomsnitt 2018-2020)

Basert på anløpstrafikken for lasteskip og tankskip kan energipotensialet utgjøre GWh 1,0 basert på en gjennomsnittsbetraktning av årene 2018-2020. Her er det justert for de korteste anløpene under tre timer og de lengste anløpene over 168 timer i bruttoliggetid, disse anløpene er ikke med i underlaget. Anløp med brutto liggetid over 168 timer kan være feilkilder eller fartøy som ligger i opplag der kraftforbruket er på et minimum. Anløp under tre timer i brutto liggetid kan i noen tilfeller være så kort at tilkobling til landstrøm ikke blir utført. I dette datasettet utgjør anløp under tre timer relativt lite energi slik at energipotensialet vil fortsatt være GWh 1,0 med dem inkludert.

Grafen til høyre viser en prognose på energibehov per år for perioden 2024-2040. I tillegg viser grafen en prognose på prosentandelen av anløpene som anvender landstrøm. Her er det lagt til grunn at andelen øker i med 10%-poeng per år for perioden 2026-2030 og avtar deretter til 5%-økning per år for perioden 2031-2035 for den å øke med 1%-poeng per år frem til 2040.

Energipotensialet ved 2040 i grafen er GWh 0,97 og er beregnet med utgangspunkt i gjennomsnittlig netto liggetid på 12 timer og gjennomsnittlig effektbehov i underkant av 150 kW per anløp.



04-B Markedsgrunnlag - Sjøtransport (3/3)

For havneområdene som prosjektet har fokus på Torsvåg, Kristoffervalen og Hansnes utgjør energipotensialet fra anløpstrafikken for lasteskip og tankskip kun 80.000 kWh pr. år.

Sjøtransport – Energipotensiale (gjennomsnitt 2018-2020)

For havneområdene som prosjektet har fokus på Torsvåg, Kristoffervalen og Hansnes utgjør energipotensialet fra anløpstrafikken for lasteskip og tankskip kun GWh 0,08 eller 80.000 kWh.

Energipotensialet på GWh 1,0 nevnt tidligere kommer i all hovedsak fra aktivitet knyttet til oppdrettsnæringen som anløper andre steder enn Torsvåg, Kristoffervalen og Hansnes.

04-C Markedsgrunnlag - Kystfiske (1/3)

Behovet for landstrøm i fremtiden forventes i økende grad dreie seg om lading av fartøyenes batteri i tråd med hybridisering av fiskeflåten.

Energipotensiale øker med størrelsen på batteriene - i dag er batteristørrelser på 200 kWh i bruk - batterier på 300 kWh kan bli mer vanlig innenfor en 5-10 års horisont og skipsbyggeren GOT Skogsøy arbeider med et konsept for helelektriske sjarker med batteristørrelser på 800-1.200 kWh.

Kystfiske – Energipotensiale

For å estimere energipotensialet knyttet til mindre fiskefartøy har vi benyttet fangstdata fra Fiskeridirektoratet.

Basert på fangstdata for 2019-2020 leverte over 120 fartøy med tilhørighet til Karlsøy fangst. Av disse leverte rundt 110 fartøy fangst med landingssted Karlsøy kommune. Og det estimeres at antall dager (sum) med fangstleveranse fra disse fartøyene til sammen ligger litt under 2.100 dager/år.

For å beregne energipotensialet har vi satt antall dager med tilkoblingsbehov lik antall dager med fangstleveranse. Så har vi lagt til grunn at behovet for landstrøm i fremtiden er å lade fartøyets batteri i tråd med prognosen for hybridisering av fiskeflåten. Med hybridisering menes konvertering av fiskefartøy fra fremdrift basert på kun fossilt brensel til fremdrift basert på energi fordelt mellom batteri og dieselmotor. Videre forutsettes det at ladebehovet er for å lade 100% av et batteris kapasitet. Med en batteristørrelse på 150 kWh vil energipotensialet anslås å være GWh 0,3 (2.100 tilkoblinger x 150 kWh/tilkobling). Energipotensiale øker med størrelsen på batteriene. Det finnes i dag batteristørrelse på 200 kWh i bruk og 300 kWh kan bli mer vanlig innenfor en 5-10 års horisont. Energipotensiale ved 2.100 tilkoblinger:

- 150 kWh batteri – GWh 0,3 energipotensiale
- 200 kWh batteri – GWh 0,4 energipotensiale
- 300 kWh batteri – GWh 0,6 energipotensiale

Den kan også nevnes at skipsbyggeren GOT Skogsøy arbeider med et konsept for helelektriske fiskefartøy med batteristørrelser på 800-1.200 kWh for å dekke et driftsmønster som utgjør 12-14 timer på tokt. De første sjarkene kan leveres allerede i 2023.

En eventuell omfattende utbredelse av helelektriske sjarker vil innebære betydelig økning i energipotensialet. Imidlertid er konseptet nytt og foreløpig forbeholdt nybygg. Et konsept for retrofit til helelektriske fartøy er ikke utviklet og vil trolig kreve erfaringer med nybyggene før en kan forvente å få dette tilgjengelig i markedet. Med retrofit menes konvertering av eldre fartøy til ny fremdriftsteknologi. Prosjektet legger ikke inn helelektriske fartøy i primærprognosen men noterer at dette kan innebære en betydelig økning i energibehovet for eksempel en gang i løpet av siste halvdel av prognoseperioden.

Karlsøybruket og Torsvågbruket

Karlsøybruket og Torsvågbruket tilbyr landstrøm til fartøy som leverer fangst til dem, i all hovedsak dreier dette seg om fartøy i fremmedflåten. Det finnes ingen gode data på energivolum som omsettes til disse fartøyene. Et grovt estimatintervall er på 35-70 kWh per tilkobling gjennom natten i hovedsak til hoteldrift og instrumenter.

04-C Markedsgrunnlag - Kystfiske (2/3)

Simuleringen gir et energibehov på GWh 0,25 i 2024 som stiger til GWh 0,43 ved 2040.

Utfallet av simuleringen for 2024 fremstår imidlertid for høyt og en alternativ simulering gir et energibehov i 2024 på et betraktelig lavere nivå - GWh 0,05.

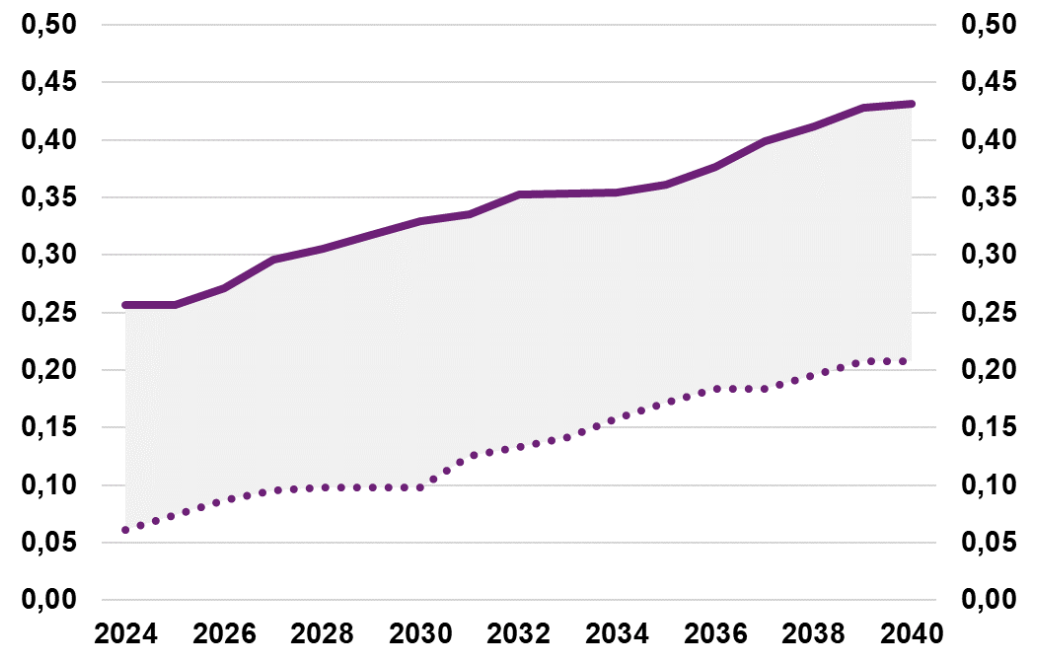
Kystfiske – Energipotensiale

I grafikken til høyre fremkommer en *hel lilla linje* som viser en simulering av energibehovet med utgangspunkt i fangststatistikken for 2020 som er definert til å ha 2.159 ladedager for fartøy tilhørende Karlsøy kommune med fangstleveranser i Karlsøy kommune. Videre er simuleringen basert på faktiske fartøy og deres siste motorbyggeår der det er lagt til grunn at fartøyene konverterer til hybridløsning med 200 kWh batteri etter 20 år fra siste motorbyggeår. Simuleringen gir et energibehov på GWh 0,25 i 2024 som stiger til GWh 0,43 ved 2040.

I 2040 legges det til grunn av alle fartøyene er konvertert til hybrid løsning. Forutsetningen er forbundet med usikkerhet blant annet med hensyn til at fartøyene i fremtiden kan benytte andre energibærere enn elektrisitet fra batteri. Tanken om at fartøyene ikke kun baserer seg på fossilt brensel i 2040 vurderer vi som sannsynlig.

Prognosen fra simuleringen for år 2024 kan fremstå for høy basert på en konvertering til hybrid løsning etter 20 år. Ved å øke tidsperspektivet til 40 år for å reflektere et mulig ytterpunkt der konverteringen i nær fremtid går betydelig tregere, gir simuleringen et betydelig lavere energibehov i 2024 og 2040. Denne prognosen fremkommer i grafikken til høyre som en *prikket lilla linje* som starter på GWh 0,05 i 2024 og stiger til GWh 0,21 i 2040. En vurdering av dette kan være at utviklingen går fra GWh 0,05 i 2024 til GWh 0,43 i 2040 og at ferden dit finner en bane i det *grå feltet* i grafikken, men med betydelig usikkerhet knyttet til selve forløpet fra år til år i prognoseperioden.

Prognose energibehov - GWh



04-C Markedsgrunnlag - Kystfiske (3/3)

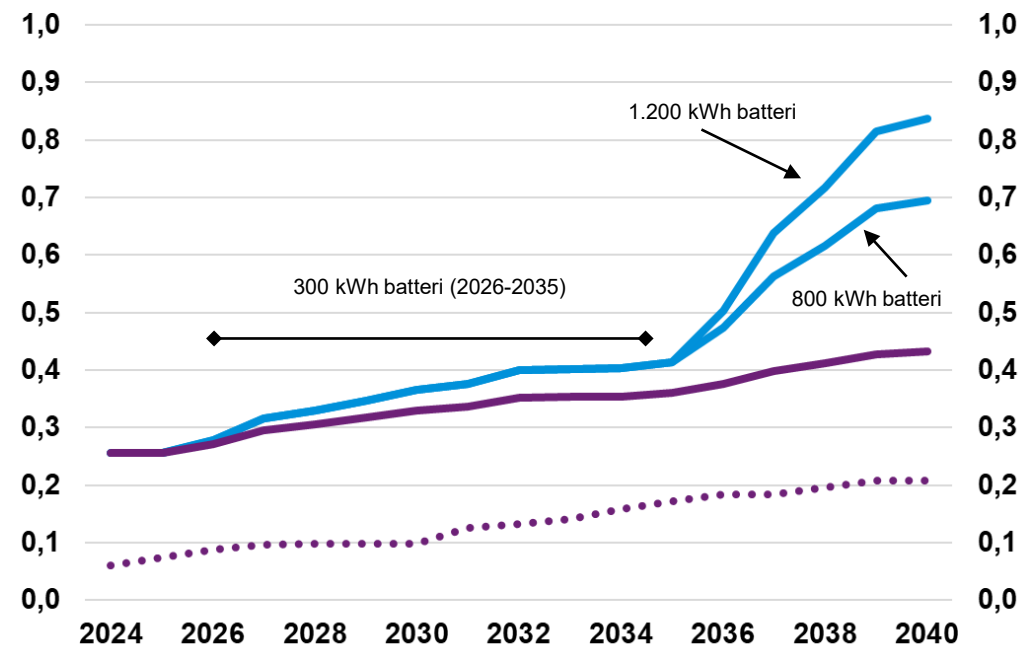
Større batterier i forbindelse med hybridisering og helelektriske sjarker kan trekke opp energipotensialet betydelig.

Kystfiske – Energipotensiale

Større batterier i forbindelse med hybridisering og helelektriske sjarker kan trekke opp energipotensialet. Grafikken til høyre viser *blå linjer* som legger til grunn 300 kWh batterier på hybridfartøy i 10-årsperioden 2026-2035 for å dele seg opp i batteristørrelse på 800 kWh og 1.200 kWh for helelektriske sjarker i femårsperioden 2036-2040. Prinsippet for simuleringen er den samme som på foregående side, konvertering etter 20 år fra siste motorbyggeår.

Batteriteknologien er fortsatt umoden, og det vil kunne ligge et betydelig potensiale i forma av større batterier som er både mindre plasskrevende og lettere enn batteriene som er i bruk i dag. Denne utviklingen vil kunne medføre at helelektriske sjarker i fremtiden blir et konkurransedyktig alternativt, noe som vil gi et betydelig større potensiale for energisalg ved kai.

Prognose energibehov - GWh



04-D Markedsgrunnlag - Ladestasjon (1/2)

Det er identifisert et forventet ladebehov på i overkant av 2.000 ladinger per år ved et tenkt ladepunkt på Hansnes.

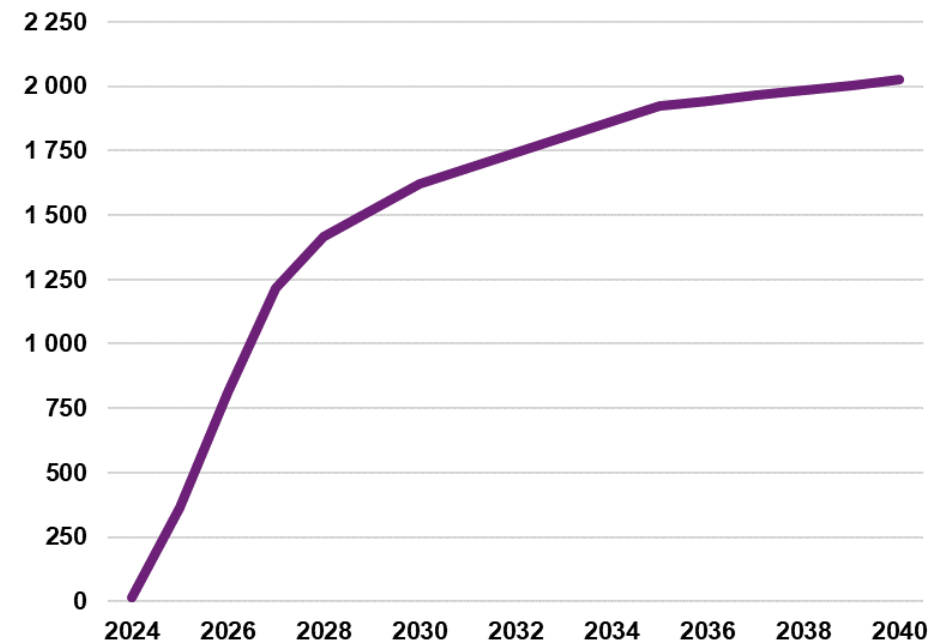
Behovet tar utgangspunkt i forventet næringstransport knyttet til Torsvågbruket, Karlsøybruket, Remiks og ASKO

Landtransport – Energipotensiale

Det er identifisert et forventet ladebehov på i overkant av 2.000 ladinger per år ved et tenkt ladepunkt på Hansnes. Behovet tar utgangspunkt i forventet næringstransport knyttet til Torsvågbruket, Karlsøybruket, Remiks og ASKO. Grafikken til høyre viser utviklingen i forventede antall ladinger som ligger i prognosen for energibehovet. Det er lagt til grunn at det er først fra 2025 at utviklingen skyter fart og at 80% av forventede ladinger på i overkant 2.000 realiseres fra 2030 opp fra i underkant av 20% i 2025. Videre legges det til grunn i prognosen at 100% av det forventede ladebehovet realiseres i 2040.

ASKO har ambisjoner om at alle kjøretøy skal bruke fornybar energi fra 2026 og i prognosen legges det til grunn at ASKO vil ha behov for lading av batteri fra 2024 men riktignok i et svært lite omfang. I prognosen legges det til grunn at 80% av deres forventede ladebehov dekkes i 2030 og 100% i 2040. Remiks har også miljøambisjoner for deres kjøretøy men forventer at elektrifisering av deres bilpark vil trekke noe ut i tid ettersom det er tidkrevende å utvikle og ferdigstille tilpassede kjøretøy samt at offentlige anbudsprosesser de må gjennomføre er tidkrevende. I prognosen legges det til grunn at Remiks først kommer i gang med lading fra 2026 men med en høy andel på 40% av det forventede ladebehovet. Videre legges det til grunn at 80% av deres forventede ladebehov dekkes i 2030 og 100% i 2040. For godstransport i forbindelse med aktiviteten ved Karlsøybruket og Torsvågbruket forventes 20%,80%,95% og 100% av ladebehovet å realiseres i henholdsvis 2025, 2030, 2035 og 2040.

Prognose - Utvikling antall ladinger per år



04-D Markedsgrunnlag - Ladestasjon (2/2)

Det beregnet energipotensiale i prognosen er GWh 0,45 per 2040 for i overkant av 2.000 årlige ladinger.

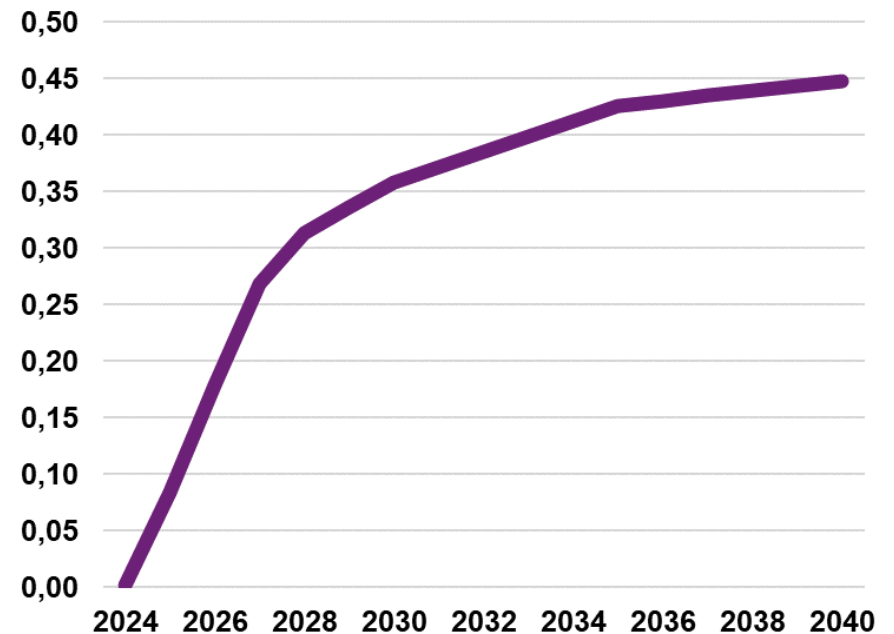
Landtransport – Energipotensiale

Det beregnet energipotensiale i prognosen er GWh 0,45 per 2040 for i overkant av 2.000 årlige ladinger som nevnt på foregående side. Energipotensiale kan varieres fra GWh 0,3 til GWh 0,5 avhengig av batteripakkeløsning.

Et energibehov på GWh 0,3 fremkommer ved lading av 80% av 165 kWh batterier. Et slikt batteri forventer å gi en rekkevidde på 130 km og en ladetid er 55 minutter fra nærmest tom tilstand til 80%. For energibehov på GWh 0,5 er utgangspunktet lading av 80% av et 300 kWh batteri med rekkevidde på 250 km. Ladetiden her vil være 100 minutter. Batterieksempelene er hentet fra lastebilprodusenten Scania som ASKO har et samarbeid med. Det er lagt til grunn at landtransporten knyttet til aktivitetene ved Torsvågbruket og Karlsøybruket vil anvende batteripakkene som utgjør 300 kWh for å ha større rekkevidde tilpasset sitt kjøremønster, mens ASKO og Remiks vil klare seg med mindre batteripakke på 165 kWh. I kombinasjon gir dette et energi potensiale på GWh 0,45 som nevnt i avsnittet over.

Beregnet energibehov kan ha et nedsidepotensiale hvis kjøretøyene får dekket hele eller deler av sitt ladebehov i Tromsø.

Prognose - energibehov - GWh



04-E Dimisjonering - Netteier Arva (1/2)

Det er behov for å etablere ny nettstasjon for de høyeste effektene, mens de laveste effektene innebærer utvidelse eller fornyelse av eksisterende nettstasjon. Kostnadene for utbygger av landsstrømanlegget vil variere fra 550.000 til 1.100.000 kroner under visse forutsetninger

Tilgjengelig kapasitet og kostnader knyttet til utbedringer av nett

I forbindelse med en eventuell utbygging av landstrøm må det bakenforliggende nettet ha tilstrekkelig tilgjengelig kapasitet for å kunne forsyne nye landstrømsanlegg. Videre kan det også være behov for forsterkninger og utbedringer av nettet for å føre nødvendig kapasitet frem til punktet der landstrømanlegget skal plasseres. For prosjektets havneområder fremkommer følgende beregninger fra netteier Arva:

- Hansnes ca. 4 MVA (4.000 kVA)
- Kristoffervalen ca. 4 MVA (4.000 kVA)
- Torsvåg ca. 0,5 MVA (500 kVA)

For de aktuelle havneområdene ble mer konkrete punkter for uttak av kraft undersøkt nærmere for å avdekke behov for endring i nettstasjon på veien til punktet. På Hansnes ble punktet ved industrikaien og området rett sør for fergeleiet vurdert. I Kristoffervalen er kaiområdet ved adressen Nord-Fugløyveien 2528 i Valaholet undersøkt samt adressen Svensken 18/19 ved Karlsøybruket i Vannavalen undersøkt. Ved Torsvåg er adressen Torsvågveien 3198 undersøkt, adressen ligger i enden av mottaksområdet der moloen starter. I tabellen til høyre fremkommer ulike effektuttak som er forelagt Arva for de ulike eventuelle plasseringene. Det er behov for å etablere ny nettstasjon for de høyeste effektene, mens de laveste effektene innebærer utvidelse eller fornyelse av eksisterende nettstasjon. Tabellen viser også tilhørende anleggskostnader og andel kostnader kunden/landstrømutbygger må ta knyttet til de endringene som må gjøres. Kostnadene forutsetter begrenset med lavspent kabelarbeid.

Lokasjon		Effektuttak (kW)	Anleggs kostnader NOK	Kundens andel NOK
Hansnes	Nedre industrivei 4	558	1.100.000	1.100.000
	Industrikai	279	1.100.000	550.000
	Lading landtransport, fergeleiet	800	1.100.000	1.100.000
Kristoffervalen	Nord-Fugløyveien 2528	558	1.100.000	1.100.000
	(Valaholet)	279	1.100.000	550.000
	Svensken 18/19	558	1.100.000	1.100.000
	Vannavalen	279	1.100.000	550.000
Torsvåg	Torsvågveien 3198	500	1.500.000	950.000

04-E Dimisjonering - Netteier Arva (2/2)

Det er behov for å etablere ny nettstasjon for de høyeste effektene, mens de laveste effektene innebærer utvidelse eller fornyelse av eksisterende nettstasjon. Utbygger av landstrømanlegg må påberegne å måtte dekke 50-100% av anleggskostnadene.

Tilgjengelig kapasitet og kostnader knyttet til utbedringer av nett

Tabellen under viser netteier Arvas overordnede forutsetninger knyttet til anslaget på anleggskostnader nevnt på foregående side.

Anleggskostnader NOK	Kundens andel NOK / %		Effektuttak (kW)	Kommentarer / forutsetninger
1.100.000	1.100.000	100%	558	<ul style="list-style-type: none">• Det må etableres en <u>ny nettstasjon</u> for å forsyne dette forbruket• Forutsetter at nettstasjon står nært det nye forbruket slik at det er begrenset med lavspent kabelarbeid
1.100.000	550.000	50%	279	<ul style="list-style-type: none">• Eksisterende nettstasjon i området må <u>utvides/fornyes</u>• Forutsetter at nettstasjon står nært det nye forbruket slik at det er begrenset med lavspent kabelarbeid
1.100.000	1.100.000	100%	800	<ul style="list-style-type: none">• Det må etableres en <u>ny nettstasjon</u> for å forsyne dette forbruket• Forutsetter at nettstasjon står nært det nye forbruket slik at det er begrenset med lavspent kabelarbeid
1.500.000	950.000	63%	500	<ul style="list-style-type: none">• Eksisterende nettstasjon i området må <u>utvides/fornyes</u>• Forutsetter at nettstasjon står nært det nye forbruket slik at det er begrenset med lavspent kabelarbeid

04-F Dimisjonering – Budsjettpriser landstrømanlegg (1/2)

Leverandørene oppgir grove estimater og budsjettprisene tar utgangspunkt i standardløsninger.

Budsjettpriser landstrømanlegg

Det er mottatt informasjon og budsjettpriser fra to leverandører på landstrømanlegg. Budsjettprisene er å finne i tabellen til høyre. Leverandørene oppgir grove estimater og budsjettprisene tar utgangspunkt i standardløsninger de kan tilby. Leverandøren PowerCon leverer kun større anlegg som er vesentlig større enn de som er etterspurt og leverte en budsjettpris på sitt minste anlegg på 1.200 kVA.

Leverandørene har hverken gjennomført befaring eller samtaler med netteier i forbindelse med utarbeidelsen av budsjettprisene. Ved en eventuell konkurranse vil befaring og samtaler med netteier ofte være en vesentlig del av utarbeidelsen av tilbudspris.

Løsningene med størrelse kVA 450,750 og 1.200 er i prosjektet landstrømanlegg tiltenkt større fartøyer, mens løsningen kVA 600 er ment for kystfiskefartøy der inntil 12 fartøy betjenes samtidig. Alle er containerbaserte løsninger som kan flyttes og arealbehovet er i underkant av 8 kvm. Anleggene har kommunikasjonsløsninger for overvåkning og utsendelse av datagrunnlag for fakturering.

Anleggene med størrelse kVA 450,750 og 1.200 benytter standardløsninger i henhold til ENOVAs programkriterier for investeringsstøtte på inntil 50%, mens 600 kVA-anlegget benytter en frekvens på 50Hz. Den faller av den grunn utenfor programkriteriene og må be om unntak.

Leverandøren PowerCon oppgav kun pris på landstrømsystemet. Nærmere informasjon om anleggene fremkommer i vedleggene under.

Tall i MNOK	Leverandør / kVA	PSW / 450	PSW / 780	PSW / 600	PowerCon / 1.200
A: Landstrømsystem		2,00	3,00	1,50	2,20
	B: Kabelhåndtering	0,80	1,20		
	C: Tilkoblingspunkt på kai	0,25	0,30	0,30	
	D: Grøfter og grunnarbeid	1,00	1,00	0,50	
	E: Installasjon	1,00	1,50	1,00	
	F: Prosjektkostnader	0,35	0,45	0,45	
	Delsum radene: B-F	3,40	4,45	2,25	
	SUM radene: A-F	5,40	7,45	3,75	

04-F Dimisjonering – Budsjettpriser landstrømanlegg (2/2)

Løsningene 450 kVA og 780 kVA er ment for fartøy i sjøtransport som kan betjenes ved Vannavalen i Kristoffervalen-området og industri kaien ved Hansnes.

Løsningen 600 kVA er ment for kystfiskefartøy ved Torsvåg og/eller ved Vannavalen og/eller Valaholet i Kristoffervalen-området.

Budsjettpriser og anleggsbidrag landstrømanlegg

I tillegg til kostnadene knyttet til landstrømanlegget kommer anleggsbidraget til netteier Arva. Denne kostnaden er også omtalt som kundens andel av anleggskostnadene Arva får ved utbedringer av nettet for å føre tilstrekkelig med kraft frem til anleggspunktet. Tabellen til høyre viser budsjettpriser og anleggsbidrag for tre av løsningene; 450, 780 og 600 kVA som er henholdsvis MNOK 6,50, MNOK 8,55 og MNOK 4,85.

Basert på dimensjonene 450 kVA og 780 kVA vil anleggsbidragene være 100% av anleggskostnadene på MNOK 1,1. For dimensjonen 600 kVA settes anleggsbidrag et MNOK 1,1. Ved en utbygging ved Torsvåg er anleggskostnaden MNOK 1,5 og anleggsbidraget MNOK 0,95. Anlegget på 600 kVA er større enn tilgjengelig kapasitet ved Torsvåg estimert til 500 kVA. Det tilbys landstrøm ved Torsvåg i dag, og hvis denne effekten kan gjøres tilgjengelig til et nytt anlegg kan tilgjengelig kapasitet bli tilstrekkelig uten etablering av ny nettinfrastruktur.

Løsningene 450 kVA og 780 kVA er ment for fartøy i sjøtransport som kan betjenes ved Vannavalen i Kristoffervalen-området og industri kaien ved Hansnes.

Løsningen 600 kVA er ment for kystfiskefartøy ved Torsvåg og/eller ved Vannavalen og/eller Valaholet i Kristoffervalen-området.

Tall i MNOK	Leverandør / kVA	PSW / 450	PSW / 780	PSW / 600	PowerCon / 1.200
A: Landstrømsystem		2,00	3,00	1,50	2,20
	B: Kabelhåndtering	0,80	1,20		
	C: Tilkoblingspunkt på kai	0,25	0,30	0,30	
	D: Grøfter og grunnarbeid	1,00	1,00	0,50	
	E: Installasjon	1,00	1,50	1,00	
	F: Prosjektkostnader	0,35	0,45	0,45	
	Delsum radene: B-F	3,40	4,45	2,25	
	SUM radene: A-F	5,40	7,45	3,75	
	G: Anleggsbidrag til netteier Arva	1,10	1,10	1,10	
	SUM radene: A-G	6,50	8,55	4,85	

04-F Dimisjonering – Investering ladestasjon

Ladestasjon MNOK 1,8 investering

Konsept: Ishavskraft investerer og drifter. Karlsøy kommune mottar leie for grunn og kompensasjon for søppelhåndtering og snørydding

Konsept for ladestasjon fra Ishavskraft

I forbindelse med landtransport og etablering av ladestasjon så har prosjektet sett nærmere på Ishavkrafts ladekonsept Smart Elbillading.

Konseptet fungerer på den måten at Ishavskraft tar investeringen og drifter anlegget. Ishavskraft kan samarbeide med andre aktører om investeringen i anlegget. Beslutning om investering fra Ishavkrafts side vil være basert den kommersielle verdien av prosjektet inkludert eventuell investeringsstøtte. Konseptet innebærer også at Ishavskraft og Karlsøy kommune som grunneier etablerer en leieavtale for leie av grunn samt andre relevante ytelser og kompensasjoner. Karlsøy kommune mottar leie samt kompenseres med en avtalt andel* av bruttoomsætning ved anlegget og som motytelse må kommunen stå for søppelhåndtering og snørydding ved ladestasjonen.

Når det gjelder anleggets kapasitet er behovet definert til en løsning som kan betjene to lastebiler. Nærmere beskrevet skal anlegget kunne lade 80% av et 165 kWh batteri på 55 minutter samt lade 80% av et 300 kWh batteri på 100 minutter. Ishavskraft har kommet opp med et utkast til løsning som en investeringskostnad i underkant av MNOK 1,8. Nærmere beskrivelse av anlegget fremkommer i vedleggene lengre ned i denne rapport.

Plassbehovet for skuret over laderne er 8 m² (1,60 m x 5 m). Det er også arealbehov for fire parkeringsplasser foran skuret for personbiler eller to lastebiler med akselavstand opp mot 6 meter. Bilde til høyre er et illustrasjonsfoto fra Ishavskraft.



* Andelen er gjenstand for forhandlinger men rundt 2% ansees som vanlig

04-G Forretningsmodell - landstrømanlegg (1/2)

Drift og eierskap av landstrømanlegg er ressurskrevende med hensyn på oppfølging av kunder og inntekter samt innkjøp av kraft i spotmarkedet og døgkontinuerlig teknisk drift og overvåkning.

Ved å inngå samarbeid og partnerskap med aktører med kompetanse og tjenesteløsninger kan ressursbruken knyttet til landstrømanlegget reduseres til forvaltning av et deleierskap i et aksjeselskap som eier landstrømanlegget.

Inntekter og administrasjon av kunder

Landstrømanleggene skal gi fartøyene miljøvennlig energiforbruk når de ligger i havn. Operatør av landstrømanleggene mottar og administrerer henvendelser fra fartøy eller rederier som planlegger anløp ved havn og ønsker å benytte landstrøm. Operatøren informerer kundene om pris ved henvendelse samt at pris er tilgjengelig på anleggets hjemmesider. Ved selve besøket registreres faktisk energiforbruk via landstrømanlegget som automatisk sender ut datagrunnlaget for faktura som administreres og utstedes av operatør av landstrømanlegget. For å kunne bruke anlegget og som en del av grunnlaget for fakturering inngår operatør og kundene kundeavtaler der generelle vilkår for bruk av anleggene fremkommer.

Kostnader energi

For å kunne selge energi til fartøy må denne kraften kjøpes inn. Innkjøpet gjøres i spotmarkedet på markedsplassen Nord Pool. Planlegging av anløp og bruk av landstrømanlegget er vesentlig i denne sammenhengen ettersom denne informasjonen danner grunnlaget for prognose for volum og tidspunkt for kraftkjøpet. Energisalg og tilhørende innkjøp av kraft som ikke er planlagt kan være mer kostbart enn planlagte innkjøp.

Videre er god planlegging vesentlig for å se etter muligheter for å optimalisere nettkostnadene med hensyn på tariffene til netteier. Dette gjelder spesielt for

effektledet i nettkostnadene. Effektledet er en kostnad som påløper basert på høyeste registrerte effektuttak i løpet av en kalendermåned og uavhengig av energivolumet samme måned. Det krever et aktivt forhold til dette ettersom det kan oppstå et betydelig misforhold mellom inntekter og nettkostnadene hvis det for eksempel er solgt lite energi men uttaket av energien ble gjort med høy bruk av effekt.

Kostnader drift

For å sørge for høy grad av tilgjengelighet krever landstrømanlegget løpende overvåkning og vedlikehold. Det kreves også beredskap knyttet til feilretting og planverk for utøvelse av tiltak innen helse, miljø og sikkerhet.

Tjenester og partnerskap

Eier av landstrømanlegget kan kjøpe eksterne tjenester som håndterer inntekter, administrasjon av kunder, kraftkjøp og drift av anleggene. Tjenesteytere kan være havneselskaper, sluttbrukerselskaper og aktører innen elektrobransjen. Det må likevel påberegnes bruk av ressurser på oppfølging av tjenesteleverandører med hensyn på kvalitet, konkurransedyktighet og ved leverandørbytte og forlengelse av avtaler.

Alternativt kan eier inngå partnerskap rundt selve eierskapet av landstrømanlegget og blir deleier sammen med for eksempel aktører som Fjuel i Tromsø eller Plug i Bergen som begge vil være totalleverandør nødvendige tjenester. Ressursbruken knyttet til landstrømanlegget reduseres til forvaltning av deleierskapet i et aksjeselskap.

04-G Forretningsmodell - landstrømanlegg (2/2)

Selv om Karlsøy kommune gjerne har et samfunnsøkonomisk perspektiv på en eventuell utbygging av landstrømanlegg gjøres det nåverdiberegninger som overordnet kan være nyttig i drøftingen av samarbeid med andre aktører som må ta kommersielle hensyn.

Forutsetninger for nåverdiberegninger

Selv om Karlsøy kommune kan ha et samfunnsøkonomisk perspektiv på en eventuell utbygging av landstrømanlegg gjøres det nåverdiberegninger. Disse beregningene er gjenstand for stor usikkerhet ettersom markedsgrunnlaget er usikkert i seg selv men kan være nyttige indikasjoner i forbindelse med samarbeid med andre aktører som gjerne har et kommersielt perspektiv på investeringen.

Beregningene tar utgangspunkt i en levetid på anleggene på 25 år og for dette prosjektet utgjør dette perioden fra første driftsår 2024 til og med 2048. Prognosene for energibehov slutter ved 2040 og holdes uendret fra 2040 til 2048.

Pris ut mot kunde, altså fartøyene som anvender landstrøm anleggene, settes lik prisen Tromsø Havn tar for landstrøm. Prisen er NOK 2,18 per kWh og fremskrives med 2% årlig økning frem til 2024, det vil si omtrent NOK 2,27 per kWh. Differansen mellom pris ut mot kunde og forventet kraftpriskostnad for 2024 gir en margin som holdes konstant i hele perioden til og med 2048. Det vil si at pris ut mot kunde varierer med forventet kraftpriskostnad.

Forventet kraftpris avledes fra terminkurven for systempris og områdepris på NASDAQ Commodities. Systemprisen har en terminkurve som stikker seg ut til 2032. For perioden 2033 og utover justeres forventet kraftkostnad med 2% per år.

Kostnader knyttet til nettleie til netteier Arva så er utgangspunktet pristariffene for 2021 som fortsatt gjelder inn i 2022. Prisene justeres med 2% per år.

En vesentlig kostnadskomponent i nettkostnadene er effektledet. Effektledet tar utgangspunkt det maksimale effektpådraget i en gitt kalendermåned. Hvis et målepunkt bruker 100 kW en gang i løpet av en måned og prisen er NOK 90 per kW så er kostanden for effektledet NOK 9.000,- den måneden. Denne kostnaden kommer i tillegg til og er uavhengig av forbruket av energi målt i kWh. I nåverdiberegningen for sjøtransport tar beregningen av effektledkostnaden utgangspunkt i høyeste gjennomsnittlige effekt blant fartøyene som inngår i underlaget og multipliserer effekten med 1,5. Denne kalkulerte effekten blir brukt for samtlige måneder av året for å beregne den årlige effektledkostnaden. For kystfiske beregnes effektledet med utgangspunkt i en situasjon der 12 fartøyer lader samtidig for å full-lade hvert sitt batteri over 10 timer.

Drifts- og vedlikeholdskostnader settes til årlig å utgjøre 2% av investert beløp.

Øvrige ikke spesifiserte kostnader settes til 0,5% av investertbeløp og justeres 2% årlig.

Neddiskonteringsrenten eller nominelt avkastningskrav etter skatt settes til 5,69%.

05

01 Bakgrunn

02 Gjennomføring

03 Oppsummering

04 Tema

05 Vedlegg

Vedlegg

Vedlegg: PSW – Kostnadsestimater – 450 kVA

Bekrivelse	Ant.	Budsjettpris NOK
Landstrømsystem 450kVA – containerbasert løsning med alle nødvendige funksjoner inkludert: Frekvensomformer, transformator, Tavle, styringssystem, HVAC etc.	1	2.000.000
Kabelhåndteringsystem (1 pluggs 350A iht IEC 80005-3)	1	800.000
Tilkoblingspunkt på kai	1	250.000
Grøfter, fundamenter og grunnarbeid (100 meter med kabelgrøfter og føringsveier)		1.000.000
Installasjonskostnader og driftsettelse	1	1.000.000
Prosjektkostnader, engineering og dokumentasjon	1	350.000
SUM		5.400.000

Vedlegg: PSW – Kostnadsestimater – 780 kVA

Bekrivelse	Ant.	Budsjettpris NOK
Landstrømsystem 780kVA – containerbasert løsning med alle nødvendige funksjoner inkludert: Frekvensomformer, transformator, Tavle, styringssystem, HVAC etc.	1	3.000.000
Kabelhåndteringsystem (2 pluggs 350A iht IEC 80005-3)	1	1.200.000
Tilkoblingspunkt på kai	1	300.000
Grøfter, fundamenter og grunnarbeid (100 meter med kabelgrøfter og føringsveier)		1.000.000
Installasjonskostnader og driftsettelse	1	1.500.000
Prosjektkostnader, engineering og dokumentasjon	1	450.000
SUM		7.450.000

Vedlegg: PSW – Kostnadsestimater – 600 kVA (50Hz)

Bekrivelse	Ant.	Budsjettpris NOK
Landstrømsystem 600kVA (50Hz) – containerbasert løsning med alle nødvendige funksjoner inkludert transformator, Tavle, styringssystem, HVAC etc. Traføløsning som kan forsyne 12 stk. skip med galvanisk skille. Anlegget baserer seg på standard industrikontrakter	1	1.500.000
Tilkoblingspunkt på kai	4	300.000
Grøfter, fundamenter og grunnarbeid	1	500.000
Installasjonskostnader og driftsettelse	1	1.000.000
Prosjektkostnader, engineering og dokumentasjon	1	450.000
SUM		3.750.000

Vedlegg: PowerCon - Kostnadsestimat - 1.200 kVA

Bekrivelse	Budsjettpris NOK
<p>1,2MVA dual system – Et stort fartøy eller to mindre:</p> <ul style="list-style-type: none">• 2 fartøy: 2 x 600A, 400V to 690V, 50 to 60Hz, med individuell spenning og frekvens• 1 fartøy: 1 x 1200/1000A*, 400V to 690V, 50 to 60Hz <p>PowerCon's lavspentanlegg er bygget i henhold til IEC 80005 og er installert i en standard 10 fot shipping container (L x B x H = 3m x 2,5 m x 2,6 m) - grunnflate 7,5 m2</p> <p>Kabler og kabelhåndtering er ikke inkludert i prisen</p>	<p>2.200.000</p>

Vedlegg: Ishavskraft - Kostnadsestimat

Bekrivelse	Antall	Budsjettpris NOK
1 lynlader – 2 uttak : Delta 200 kW 2xCCS	1	694.840
1 hurtiglader – 2 uttak : Tritium RTM75 CCS+Chademo (75 kW)	1	316.352
Foliering pr lader	2	10.661
Elektriker inkludert materiell	1	250.000
Grunnarbeid + betong + kummer	1	150.000
Overbygg	1	200.000
Usikkerhet		160.000
SUM		1.781.854

Vedlegg: Nåverdiberegning - avkastningskrav

Beregning og forutsetninger

Risikofri realrente	0,30 %
+ Inflasjon	2,00 %
= Risikofri nominell rente	2,30 %
+ Forretningsmessig risiko (driftsrisiko)	5,00 %
= Nominelt avkastningskrav til egenkapitalen før skatt	7,30 %
Skatt	22,00 %
= Nominelt avkastningskrav til egenkapital etter skatt	5,69 %

Vedlegg: Nåverdiberegning - 780 kVA - Vannavalen

Forutsetninger

Beregning av effektledd: Maks effekt alle måneder 649,5 kW = 433 kW x 1,5

Fartøylengde under 100 meter

Periode: 2023-2048, 25 års levetid på anlegget over perioden 2024-2048

		2023	2024	2025	2030	2040
Antall anløp		0	71	96	338	484
Energi	GWh	0,0	0,1	0,1	0,5	0,6
Pris ut mot kunde	NOK / kWh	0,00	2,27	2,24	2,32	2,41
Inntekter - energisalg	NOK	0	212 419	286 237	1 048 891	1 557 013
Kraftkostnad	NOK	0	23 705	29 283	138 526	253 217
Nettkostander	NOK	0	424 302	439 972	464 309	633 935
Bruttomargin	NOK	0	-235 588	-183 019	446 056	669 860
Driftskostnader	NOK	0	-218 025	-218 897	-223 526	-234 280
EBITDA	NOK	0	-453 613	-401 916	222 529	435 580
Endring arbeidskapital	NOK	0	-17 702	-6 151	-13 305	-2 195
Brutto investeringer	NOK	-8 721 000	0	0	0	0
Betalbar skatt	NOK	0	0	0	0	0
Netto kontantstrøm	NOK	-8 721 000	-471 314	-408 067	209 225	433 386
SUM nåverdi	NOK	-6 641 432				

Vedlegg: Nåverdiberegning - 780 kVA - Vannavalen

Forutsetninger

Beregning av effektledd: Maks effekt alle måneder 649,5 kW = 433 kW x 1,5 – 50% redusert tariff effektleddet ved fleksibelt forbruk

Fartøylengde under 100 meter

Periode: 2023-2048, 25 års levetid på anlegget over perioden 2024-2048

		2023	2024	2025	2030	2040
Antall anløp		0	71	96	338	484
Energi	GWh	0,0	0,1	0,1	0,5	0,6
Pris ut mot kunde	NOK / kWh	0,00	2,27	2,24	2,32	2,41
Inntekter - energisalg	NOK	0	212 419	286 237	1 048 891	1 557 013
Kraftkostnad	NOK	0	23 705	29 283	138 526	253 217
Nettkostander	NOK	0	224 283	235 953	287 758	418 721
Bruttomargin	NOK	0	-35 569	21 000	622 606	885 074
Driftskostnader	NOK	0	-218 025	-218 897	-223 526	-234 280
EBITDA	NOK	0	-253 594	-197 897	399 080	650 794
Endring arbeidskapital	NOK	0	-17 702	-6 151	-13 305	-2 195
Brutto investeringer	NOK	-8 721 000	0	0	0	0
Betalbar skatt	NOK	0	0	0	0	-99 625
Netto kontantstrøm	NOK	-8 721 000	-271 295	-204 048	385 775	548 975
SUM nåverdi	NOK	-4 374 144				

Vedlegg: Nåverdiberegning - 450 kVA - Vannavalen

Forutsetninger

Beregning av effektledd: Maks effekt alle måneder 345 kW = 230 kW x 1,5

Fartøylengde under 100 meter

Periode: 2023-2048, 25 års levetid på anlegget over perioden 2024-2048

		2023	2024	2025	2030	2040
Antall anløp		0	69	92	324	465
Energi	GWh	0,0	0,1	0,1	0,4	0,6
Pris ut mot kunde	NOK / kWh	0,00	2,27	2,24	2,32	2,41
Inntekter - energisalg	NOK	0	188 618	250 397	907 493	1 347 325
Kraftkostnad	NOK	0	21 049	25 617	119 852	219 116
Nettkostander	NOK	0	234 573	245 288	336 243	406 888
Bruttomargin	NOK	0	-67 004	-20 507	451 398	721 321
Driftskostnader	NOK	0	-165 750	-166 413	-169 932	-178 108
EBITDA	NOK	0	-232 754	-186 920	281 466	543 213
Endring arbeidskapital	NOK	0	-15 718	-5 148	-11 173	-1 637
Brutto investeringer	NOK	-6 630 000	0	0	0	0
Betalbar skatt	NOK	0	0	0	0	-86 924
Netto kontantstrøm	NOK	-6 630 000	-248 472	-192 068	270 293	454 652
SUM nåverdi	NOK	-3 152 179				

Vedlegg: Nåverdiberegning - 450 kVA - Vannavalen

Forutsetninger

Beregning av effektledd: Maks effekt alle måneder 148,5 kW = 99 kW x 1,5

fartøylengde under 100 meter

Periode: 2023-2048, 25 års levetid på anlegget over perioden 2024-2048

		2023	2024	2025	2030	2040
Antall anløp		0	63	84	296	424
Energi	GWh	0,0	0,1	0,1	0,3	0,5
Pris ut mot kunde	NOK / kWh	0,00	2,27	2,24	2,32	2,41
Inntekter - energisalg	NOK	0	160 992	213 827	775 107	1 148 328
Kraftkostnad	NOK	0	17 966	21 875	102 368	186 753
Nettkostander	NOK	0	111 012	118 383	186 590	252 701
Bruttomargin	NOK	0	32 014	73 568	486 149	708 874
Driftskostnader	NOK	0	-165 750	-166 413	-169 932	-178 108
EBITDA	NOK	0	-133 736	-92 845	316 217	530 766
Endring arbeidskapital	NOK	0	-13 416	-4 403	-9 542	-1 506
Brutto investeringer	NOK	-6 630 000	0	0	0	0
Betalbar skatt	NOK	0	0	0	0	-83 669
Netto kontantstrøm	NOK	-6 630 000	-147 152	-97 248	306 675	445 591
SUM nåverdi	NOK	-2 860 238				

Vedlegg: Nåverdiberegning - 450 kVA - Hansnes industri kai

Forutsetninger

Beregning av effektledd: Maks effekt alle måneder 148,5 kW = 99 kW x 1,5

Fartøylengde under 60 meter

Periode: 2023-2048, 25 års levetid på anlegget over perioden 2024-2048

		2023	2024	2025	2030	2040
Antall anløp		0	14	18	65	95
Energi	GWh	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1
Pris ut mot kunde	NOK / kWh	0,00	2,27	2,24	2,32	2,41
Inntekter - energisalg	NOK	0	36 979	48 488	176 479	265 064
Kraftkostnad	NOK	0	4 127	4 961	23 307	43 107
Nettkostander	NOK	0	99 640	102 757	126 197	163 580
Bruttomargin	NOK	0	-66 788	-59 230	26 975	58 377
Driftskostnader	NOK	0	-165 750	-166 413	-169 932	-178 108
EBITDA	NOK	0	-232 538	-225 643	-142 958	-119 731
Endring arbeidskapital	NOK	0	-3 082	-959	-2 164	-376
Brutto investeringer	NOK	-6 630 000	0	0	0	0
Betalbar skatt	NOK	0	0	0	0	0
Netto kontantstrøm	NOK	-6 630 000	-235 620	-226 602	-145 122	-120 107
SUM nåverdi	NOK	-8 227 104				

Vedlegg: Nåverdiberegningene - 600 kVA - Kystfiske

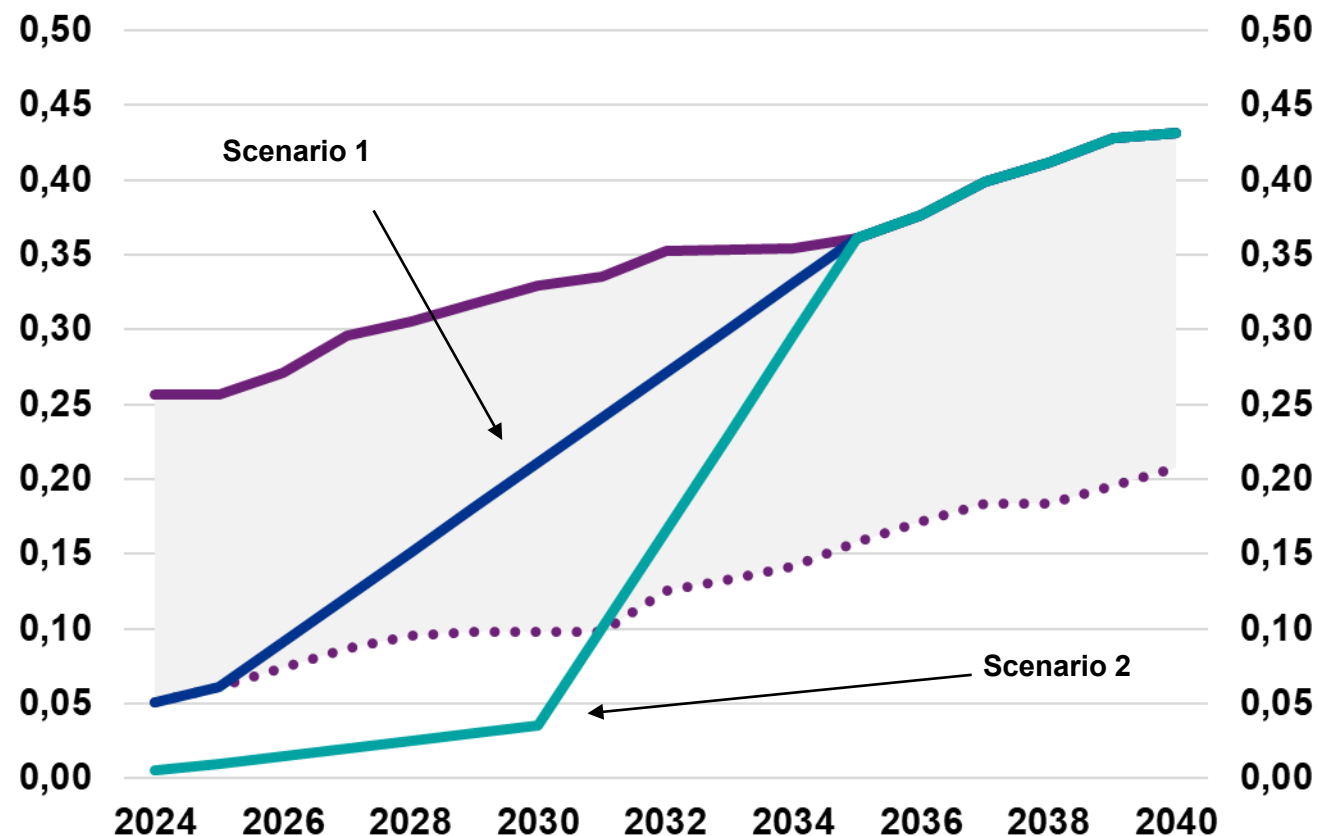
Nåverdiberegningene for kystfiske

Nåverdiberegningene for kystfisket som følger under er basert på to scenarier som fremkommer av grafikken til høyre.

Scenario 1 (blå linje) følger de to første årene en simulering med konvertering til hybridløsning i 40 års syklus som beskrevet tidligere i dette dokumentet. Videre fra 2025 til 2035 øker energibehovet lineært opp til simuleringen av hybridløsning over 20 års syklus og følger denne ut 2040.

Scenario 2 (grønn linje) legger opp til en svært treg start på konverteringen helt frem til 2030. Videre fra 2030 til 2035 øker energibehovet lineært opp til simuleringen av hybridløsning over 20 års syklus og følger denne ut 2040.

Prognose energibehov - GWh



Vedlegg: Nåverdiberegning - 600 kVA - Kystfiske- Scenario 1

Forutsetninger

Effektled: 240 kW = 12 fartøy x 20 kW per fartøy

Periode: 2023-2048, 25 års levetid på anlegget over perioden 2024-2048

		2023	2024	2025	2030	2040
Antall anløp		0	256	306	1 057	2 159
Energi	GWh	0,0	0,1	0,1	0,2	0,4
Pris ut mot kunde	NOK / kWh	0,00	2,27	2,24	2,32	2,41
Inntekter - energisalg	NOK	0	116 125	137 369	490 781	1 039 043
Kraftkostnad	NOK	0	12 959	14 053	64 817	168 980
Nettkostander	NOK	0	163 254	168 641	221 372	288 901
Bruttomargin	NOK	0	-60 088	-45 325	204 592	581 162
Driftskostnader	NOK	0	-123 675	-124 170	-126 796	-132 896
EBITDA	NOK	0	-183 763	-169 494	77 796	448 266
Endring arbeidskapital	NOK	0	-9 677	-1 770	-6 049	-996
Brutto investeringer	NOK	-4 947 000	0	0	0	0
Betalbar skatt	NOK	0	0	0	0	0
Netto kontantstrøm	NOK	-4 947 000	-193 440	-171 265	71 747	447 270
SUM nåverdi	NOK	-2 909 991				

Vedlegg: Nåverdiberegning - 600 kVA - Kystfiske- Scenario 2

Forutsetninger

Effektledd: 240 kW = 12 fartøy x 20 kW per fartøy

Periode: 2023-2048, 25 års levetid på anlegget over perioden 2024-2048

		2023	2024	2025	2030	2040
Antall anløp		0	25	50	175	2 159
Energi	GWh	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4
Pris ut mot kunde	NOK / kWh	0,00	2,27	2,24	2,32	2,41
Inntekter - energisalg	NOK	0	11 340	22 446	81 255	1 039 043
Kraftkostnad	NOK	0	1 266	2 296	10 731	168 980
Nettkostander	NOK	0	153 646	157 779	180 057	288 901
Bruttomargin	NOK	0	-143 571	-137 630	-109 533	581 162
Driftskostnader	NOK	0	-123 675	-124 170	-126 796	-132 896
EBITDA	NOK	0	-267 246	-261 799	-236 328	448 266
Endring arbeidskapital	NOK	0	-945	-925	-1 002	-996
Brutto investeringer	NOK	-4 947 000	0	0	0	0
Betalbar skatt	NOK	0	0	0	0	0
Netto kontantstrøm	NOK	-4 947 000	-268 191	-262 725	-237 330	447 270
SUM nåverdi	NOK	-4 084 151				



kpmg.com/socialmedia

The information contained herein is of a general nature and is not intended to address the circumstances of any particular individual or entity. Although we endeavour to provide accurate and timely information, there can be no guarantee that such information is accurate as of the date it is received or that it will continue to be accurate in the future. No one should act on such information without appropriate professional advice after a thorough examination of the particular situation.

© KPMG AS, a Norwegian limited liability company and a member firm of the KPMG global organization of independent member firms affiliated with KPMG International Limited, a private English company limited by guarantee. All rights reserved.

The KPMG name and logo are registered trademarks or trademarks of KPMG International.