

Business case analyse for utbygging og drift av landstrøm til supplyskip i havn



Innhold

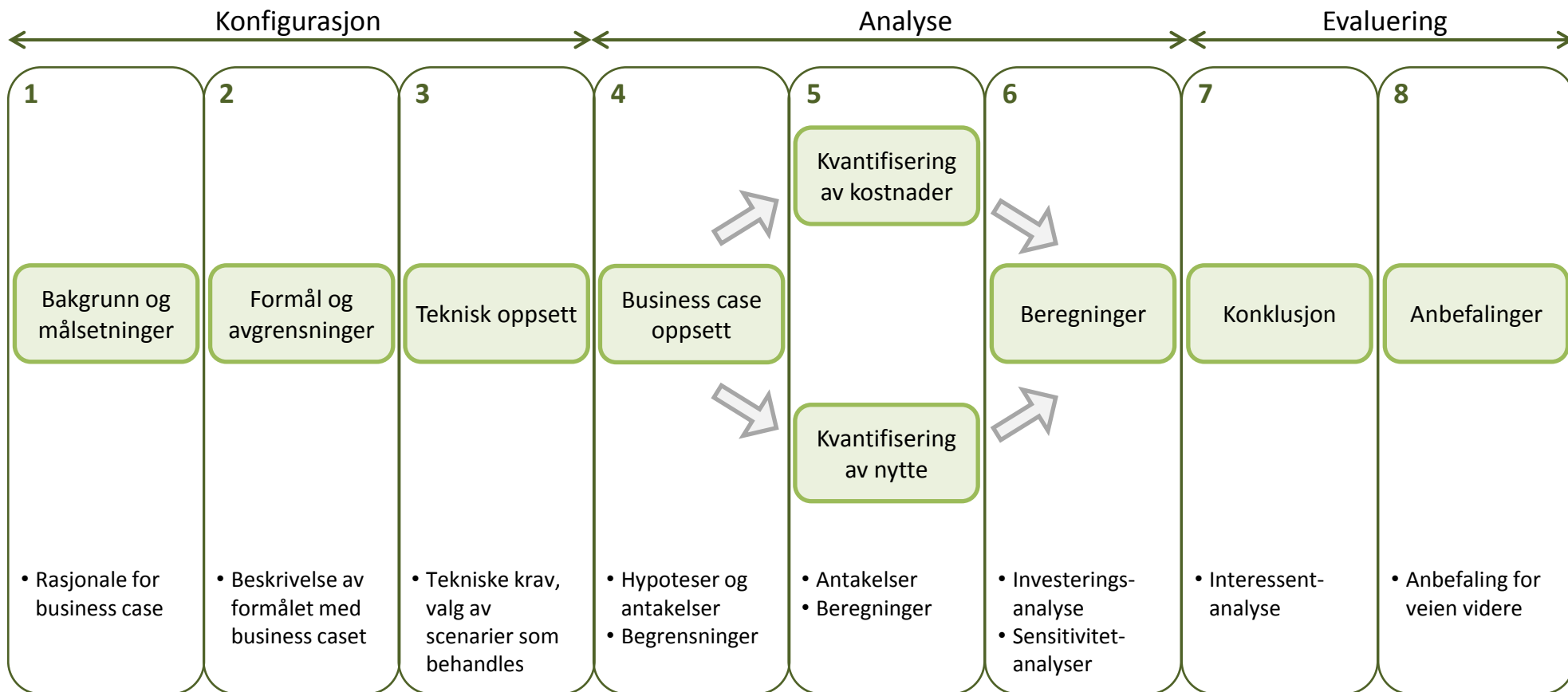
- Sammendrag
- Bakgrunn og målsettinger
- Prosjektavgrensninger
- Teknisk oppsett
- Business case oppsett
- Kvantifisering av kostnader
- Kvantifisering av nytte
- Beregninger
- Konklusjon
- Anbefaling

This document, the corresponding calculation sheet, and all related documentation are provided as a courtesy for informational purposes only. aPoint AS expressly disclaims any representation concerning the accuracy, completeness, or fitness for a particular purpose of the information. Persons accessing this information assume full responsibility for the use of the information and understand and agree that aPoint AS is not responsible or liable for any claim, loss or damage arising from the use of the information.

Sammendrag

- Vellykket utbygging og bruk av landstrømstilknytting for skip kan bidra til betydelige utslippsreduksjoner (CO₂, partikler, NO_x mv.), redusert støy, lukt og HMS-relaterte fordeler for mannskap.
- I driftsfasen vil bruk av landstrømstilknytting gi økonomiske besparelser pga. redusert drivstofforbruk i forbindelse med tomgangskjøring.
- Analysen er begrenset til landstrøm til supplyskip ved offentlige havner. Prosjektet er initiert fra offentlig havn og dermed er base-havnene ekskludert fra analysen.
- Business case analysen vurderer kost/nytte fra et overordnet perspektiv samt noe mer detaljert for aktørene. Hensikten med vurderingene er å avdekke teknologiske, økonomiske eller organisatoriske hindringer for utbygging og bruk samt kritiske suksesskriterier for vellykket gjennomføring.
- Kost/nytte vurderingene er knyttet konkret til utbygging av 12 stasjoner for landstrømstilknytting i 6 havner.
- Investeringskostnad er anslått til å være 3,84 MNOK per kaiplass på land og 0,65 MNOK pr skip. Driftskostnader er anslått til 160 000 NOK pr år for landanlegg (2 plasser) og for skip til 30 000 NOK pr år.
- Investeringsanalysen viser at det, under de forutsetninger som er tatt, er lite økonomisk gunstig å gå inn for disse investeringene. Da er ikke miljøgevinstene kvantifisert til kroner.
- Ved kvantifisering av miljøgevinster og eventuell investeringsstøtte fra eksterne vil investeringene kunne forsvares.
- En nasjonal satsing på elektrifisert landligge vil kreve standardisering, samordning mellom virkmiddelaktører og samarbeid. For offshoreskip vil operatørselskapene ha en sentral rolle i forhold til kravsetting i nye anbud. For å stimulere til ombygging av fartøy under kontrakt/eldre fartøyer må ulike overgangstiltak diskuteres mer spesifikt.
- Forslag til videre arbeid er å etablere et felles prosjekt/initiativ for flere havner langs kysten slik at skipene kan få høyere brukstid og dermed kan man komme inn i en «god-sirkel» med lønnsomhet for skip blir det også flere skip og dermed mer lønnsomt for havnene.

Business case - tilnærming





Bakgrunn og målsetninger

- Supplyskip som forsyner og støtter offshore næringen på Norsk sokkel har base i Norge. For de typiske base-byene utgjør skipstrafikken av supplyskip en stor andel av all skipstrafikk.
- Supplyskipene har (varierende av type supplyskip) omkring 2000 timer per år ved kai. (Kilde: Farstad Shipping ASA/Eidesvik offshore ASA/Statoil ASA)
- En god del av disse timene ved kai går med til venting og gjerne ved såkalte ventekaier (analyse fra 6 havner i Norge gir ca. 720 timer per skip ved offentlig kai pr år).
- Det er en økende trend at operatører setter landstrømtilknytning som opsjon når de går ut for å hente inn nye kontrakter på supply skip. Statoil har inngått kontrakt om 7 skip med landstrøm fra 2014, Shell har gått ut med info om at de ønsker landstrømtilknytning på et skip de skal inngå kontrakt med fra medio 2013.
- Basert på disse opplysningene ser flere havner potensialet for å redusere støy, lukt, utslipp av klimagasser og utslipp av støvpartikler ved å bygge ut landstrømanlegg for forsyning av kraft til supplyskip ved kai. Spesielt byer som er sterkt plaget av luftforurensning i sentrum er opptatt av dette.
- Tidligere studier viser at det er problemstillinger som må håndteres for å sikre utbredelse av anlegg både på havnesiden og på skip-siden. Dette gjelder blant annet kontraktsformene som benyttes i denne næringen ikke gir rederiene insentiv for å bygge om skipene sine siden all drivstoff dekkes av operatøren.
- Det er også nødvendig å sikre at det blir etablert en de facto standard på det tekniske anlegget slik at det sikres at skipene kan koble seg til i alle havnene de anløper med landstrømanlegg.
- Målsetningen med denne businesscaseanalysen er å utarbeide mulige tiltak for å sikre utbredelse av anlegg slik at det kan bli lønnsomt for de partene som vil investere i å bygge ut anlegg og bygge om skip.



Landstrøm - bakgrunn

Status landstrøm

- I Norge er det per i dag kun Oslo Havn som har bygget ut landstrømanlegg på kommersiell basis med stor kapasitet (høyspenningsanlegg). Det finnes andre anlegg i landet også, men dette er spesielt for skip som ligger ved rederienes base, Forsvaret eller andre. Det finnes andre anlegg ved de offentlige havnene, men disse er i rettet mot skip med lavere energibehov.
- I Europa og USA er det flere havner med utbygget landstrøm, men det er i all hovedsak høyspenningsanlegg til containerskip, ferger eller cruiseskip.
- Samfunnet generelt går mot mer elektrifisering av flere forhold. Bruken av el-biler øker. Det er også satt fokus på elektrifisering av sokkelen fra staten. Ett skritt i denne utviklingen kunne være elektrifiseringen av skip ved kai, men dette har det vært lite fokus på i forhold til de andre tiltakene som diskuteres i politiske forum.
- Et landstrømanlegg vil ha flere faktorer av samfunnsnytte i seg.
 - Klima – Anlegget vil bidra til å redusere utslipp av klimagasser.

- Miljø – Støvpartikler og andre utslipp reduseres eller bortfaller totalt ved tilknytning til landstrøm.
- Støy – Havneområdene får redusert støy ved at skipenes motorstøy elimineres ved kai.
- Anlegg i sentrale strøk der folk ferdes blir mer attraktive. Hyggeligere for turister og innbyggere å besøke havner hvor støy og utslipp er minimert.

Teknologi

- Det finnes flere mulige tekniske løsninger for et lavspenning landstrømanlegg. Dette er noe av utfordringen ved utbygging at det ikke er noen klar standard for hvordan et anlegg må designes og utformes. Det er etablert en standard for høyspenningsanlegg, så med utgangspunkt i denne er et forslag til lavspenningsstandard utarbeidet. I tillegg til standardløsninger må det uansett til lokale tilpasninger i forhold til skipstype som skal legges til, utforming av kaia og avklaringer av hvordan anlegget skal håndteres ved til- og frakobling.



Landstrøm - bakgrunn

Økonomi

- Uten kvantifisering av miljøbesparelser er et landstrømanlegg for supplyskip per i dag ikke et lønnsomt prosjekt for utbygger på havnesiden. Det er per i dag for få skip som er klare for landstrømtilknytning og det er ingen store intensiv for rederiene å bygge om skipene sine, foruten miljøprofilen.
- For at det skal bli bedre økonomi i utbyggingen krever det balanse mellom utbygging i havner og ombygging av skip. Det som er mest vesentlig for økonomien i utbygging av havn og skip er brukstid av anlegget. For å få høy brukstid på anlegget på skipet bør flere havner ha anlegg og mest ønskelig hadde det vært om skipene kunne koble seg til landstrøm mens de ligger til kai ved basene. Operatørene arbeider for å minimere tid ved ventekai og dermed er ombygging av skip for kun liggetid ved ventekai ikke fullt så interessant som landstrøm ved basene. Det er dog også et miljøperspektiv som gjør at operatørene i noen grad er opptatt av dette. Statoil har kontrahert 7 nye skip som er klare for landstrøm. Det utgjør i overkant av 10 % av alle PSV

de har under kontrakt.

- Hver PSV har årlig ca. 2 000 timer ved kai, hvorav i snitt en tredjedel er ved offentlig kai (statistikk fra 6 havner). Hvis skipene kunne koblet seg til større andel av tiden ved kai vil økonomien for rederiene/operatørene være vesentlig bedre.
- Totalt potensiale for landstrøm til supplyskip er relativt høyt hvis man inkluderer tiden ved basene. Bare Statoils PSVer har 120 000 timer ved kai. Hvis 75 % av denne tiden kunne vært tilkoblet landstrøm ville det gitt et kraftforbruk på 42 GWh årlig. Med reduksjon på over 400 tonn NO_x.

Krav/Pålegg/Føringer

- Per i dag er det lite som tyder på at det fra statlig hold vil komme føringer eller krav til landstrømtilknytning i de nærmeste årene. Operatørene gir heller ingen tegn til å sette krav til rederiene om at skipene skal koble seg til landstrøm hvis det er mulig fra kaikanten. Det er likevel positive signaler operatørene sender ut ved å sette opp landstrøm som opsjon når de går ut og innhenter tilbud på innleie av skip.

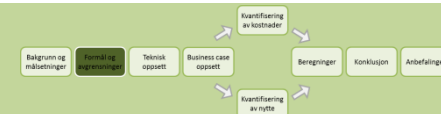
Landstrøm - bakgrunn



Oppsummering av barrierer for landstrøm

- Økonomiske gevinster tilfaller ikke alle de som gjennomfører investeringene (forhold mellom rederi og operatør)
- Teknisk spesifisering er ikke standardisert og dermed er det ekstra usikkerhet og risiko for de som ønsker å investere
- Fokus fra myndigheter mangler i viss grad, spesielt i byer uten ekstrem forurensning
- Statlige avgifter på kraft solgt til skip er lik som ellers, dette motiverer ikke til investering. Sverige har kuttet avgiftene og EU oppfordrer andre til å gjøre det samme. Dette kuttet tilsvarer 24 norske øre/kWh.
- Offshore basene har ikke hatt fokus på landstrøm til supplyskip hittil, men for operatørene er det liggetid ved basene som hadde vært mest ønskelig å få over på strøm. Her kan operatørene bidra til å endre fokus hos basene. Dette er basert på samtaler med Vestbase (Norsea Group) og Statoil i Kristiansund.

Formål og avgrensninger

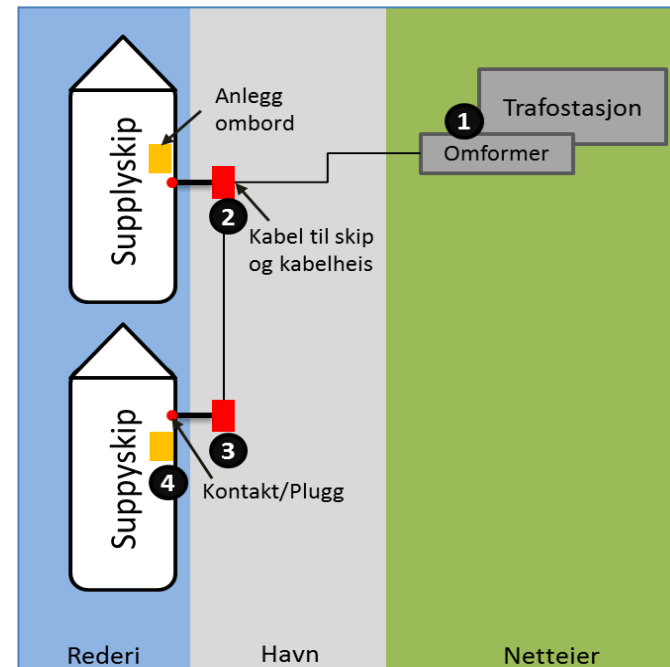


- Kristiansund og Nordmøre Havn og Nordmøre Energiverk har initiert denne analysen. Transnova støtter dette arbeidet samt utredning av landstrøm i Kristiansund.
- Bestillingen lyder at aPoint AS gjennomfører en business case analyse for å sette fokus på de forholdene som finnes rundt de forskjellige aktørene som har påvirkning på en landstrømutbygging og dens eventuelle suksess eller om utbyggingen mislykkes.
- Det er besluttet flere avgrensninger som følges i analysen:
 - Kun analyse av lavspenningsanlegg, høyspenningsanlegg er ikke aktuelt i denne fasen.
 - Kun offentlige havner inkludert (ventehavner).
 - Kun analyse av skipssegmentet supplyskip, ikke andre type skip til kai.
 - Primært ansees PSV (Plattform supply vessel) og muligens AHTS (Anchor handling tug supply vessel) som de skipene som er mest aktuelle, andre type supplyskip har i større grad behov for mer kraft ved kai.

Prinsipielt oppsett av et landstrømanlegg

- For at et landstrømanlegg skal fungere er det behov for å ha korrekte «egenskaper» for kraftforsyningen.
- De aller fleste skipene som finnes har en frekvens på 60 Hz, mens på land i Norge er frekvensen 50 Hz. Dette gjør at det er behov for en frekvensomformer mellom forsyningen fra nettet og anlegget i skipet.
- Spenningsnivået inn på skipet bør være enten 690V eller 440V, derfor er det behov for en transformator som gir korrekt spenning mellom nettet på 11 kV og skipene. I tillegg må det muligens være en skilletrafo ved hvert tilkoblingspunkt for å være i henhold til sikkerhetsregler med galvanisk skille mellom skip og land, og mellom skip i parallell. Dette er ikke avklart.
- For tilkobling når skipene ankommer og frakobling når de drar er det behov for tilkoblingspunkter på kaikanten. Her finnes mange forskjellige løsninger som kan tilpasses type kai og de behovene som er for operasjoner på kaien, uten at det skaper problemer for standardisering av anlegg. Det viktige er at det benyttes en standard tilkoblingsplugg og at det er mulig å koble seg til på alle døgnets tider. I tillegg må det være en relativ rask og enkel prosess slik at skip kobler seg til selv ved kortere perioder ved kai.
- Det er behov for kabeltrommel som sikrer at skipene kan tilkobles og det må ikke legges begrensninger på høy-/lavvann, tilkoblingspunkt på skipet og kaia.

- Håndtering av kabel må gjøres maskinelt. Den vil være alt for tung til å håndteres manuelt. Enten må det være en krananordning på kaia eller så må skipenes kraner benyttes, avhengig av hvor kabeltrommelen er installert.
- For at skipene skal kunne tilkobles er det viktig at det finnes synkroniseringsutstyr om bord i skipet slik at det ikke «går i svart» når man kobler til eller fra landstrøm.



Det er behov for beslutninger i forhold til teknisk løsning på flere punkter. Dette for å sikre at alle anlegg og skip passer sammen



Frekvensomformer

- Det må avklares om denne frekvensomformerer skal plasseres på land eller om bord i skipene. Basert på diskusjoner før mai 2013 er det mest sannsynlig at omformerer plasseres på land slik at det er enklere for eksisterende skip å bygges om. Eksisterende skip vil kunne få problemer med å finne plass til en ekstra frekvensomformer. Dette er også det mest samfunnsøkonomiske med tanke på at det flere skip enn havner som bør bygges om.

Kabeltrommel og heis

- Kabeltrommelen kan enten plasseres om bord i skipene eller på kai. Ved plassering på skip kan kablet slippes ned over skutesiden og trekkes til et tilkoblingspunkt vha. en enkel vinsj på kaia. Kabeltrommelen vil heise kablet tilbake om bord ved frakobling. Alternativt kan kabeltrommelen plasseres på kai og den må da heises om bord i skipene enten ved hjelp av kran/heis på kaia eller ved å benytte skipenes kraner.

Spenningsnivå

- Det er forskjellige spenninger om bord i skipene. Dette er enten 440V eller 690V. Basert på tidligere diskusjoner ser det ut til at et anlegg på kaia bør kunne tilby begge spenningsnivåer, men dette vil være ekstra kostnadsdrivende. Som et minimum bør anlegget tilby 690 V da dette er mest fremtidsrettet. Hvis anlegget begrenser seg til ett spenningsnivå vil det begrense antall skip som har mulighet til å koble seg til anlegget, men det må være opp til hver enkelt havn å vurdere kost/nytte i forhold til om de ønsker å levere to spenningsnivåer eller ikke.

Tilkoblingsprosedyre

- Det er behov for en standardisert tilkoblingsprosedyre slik at det er enkelt for personalet om bord i skipene til å koble seg til uansett hvilken havn de kommer til.

Kommunikasjon

- Det er behov for standardisert kommunikasjon mellom landanlegg og skip for forenkle tilkobling.



Måling, avregning, fakturering og innkreving av betaling (MAFI)

- For å sikre korrekt fakturering av kraftsalget og nett-tariff er det behov for etablering av en felles omforent MAFI-prosess.
- For å sikre korrekt fakturagrunnlag må strømmåleren være automatisk avlest og med tidsintervall på 1 time eller mindre. Det må være én måler per kaiplass.
- Basert på standard fakturering fra havneselskap til operatør/rederi av havneavgift vil man relativt enkelt klare å koble forbruk av kraft mot kaiplass og dermed også hvilket skip som skal belastes kraftforbruket.
- Faktura for kraftforbruket vil bli sendt til samme mottaker som vanlig havneavgift blir sendt til.
- Det vil kreves god koordinering mellom nettselskap som fakturerer havneselskapet og rapporterer forbruket og havneselskapet som viderefakturerer til sluttbruker. Grad av automatisert prosess må vurderes opp mot de prosessene som finnes i havneselskapene i dag og om en automatisert prosess vil være vurdert som fordelaktig i et kost/nytte perspektiv.
- Når det gjelder MAFI-prosessen er det opp til hvert enkelt landanlegg/tilbyder av landstrøm om hvordan de ønsker å gjennomføre denne prosessen.



Teknisk oppsett som er lagt til grunn i den videre analysen

- Frekvensomformer plasseres på land
- Kabeltrommel plasseres på kai
- Skipene benytter sine eksisterende kraner til å heise opp og ned kabel
- Landanlegget kan kun tilby 690V
- Det er ikke skilletrafo ved hvert tilkoblingspunkt
- Tilkobling gjennomføres av personalet om bord i skipene og krever ikke tilstedeværelse av personer fra havneselskapet
- Det er lagt opp til ett tilkoblingspunkt per kaiplass, med fleksibilitet i form av rekkevidde på kabel
- Grensesnittet for eierskap mellom nettselskap og havneselskap går på tilkoblingspunkt av kabel fra nettet til første trafo eller omformer (avhengig av spenning inn i anlegget og hvilken spenning omformeren krever) i det sentrale landstrømanlegget.



Mulige tilskuddsordninger for landstrøm

Enova

- Relevant program: Energiltak i anlegg
- Formål å bidra til miljøvennlig omlegging av energibruk og -produksjon i anlegg i Norge.
- Programmet retter seg mot tiltak innen f.eks. veibelysning, kai- og havneanlegg, oppdrettsanlegg, og vann og avløpssektoren.
- Krav:
 - Samlet årlig energimål på minimum 100 000 kWh
 - Må gi energiresultater i form av energieffektivisering, konvertering fra el og fossile brensler til fornybare energibærere eller økt fornybar energiproduksjon.
 - For landstrøm støttes kun landfaste installasjoner.
 - Prosjektet må ikke være vedtatt eller igangsatt.
 - Støtte må være utløsende, altså kan ikke prosjektet være svært lønnsomt selv uten støtte fra Enova
 - Enova må vær eneste som har gitt offentlig støtte.
- Støtteandel er oftest mellom 20 og 30 prosent av investering, utbetales under investeringsperioden og etter ferdigattest levert.

NO_x-fondet

- Formål er å redusere NO_x utslipp i Norge.
- Krav:
 - Tiltakene må være gjennomført innen 31.12.2017
 - Tiltakene kan være igangsatt og gjennomført, men ikke et krav
 - Tiltakene kan ikke ha mottatt støtte fra andre offentlige virkemidler
- Maks støtteandel: 80 % av investering eller 225 kr/kg NO_x redusert (gjelder søknader levert innen utgangen av 2013)
- Utbetales etter dokumentert utslippsreduksjoner – for landstrøm må brukstid på anlegget dokumenteres før støtte utbetales.
- Hvis utslipp øker betraktelig fra år 1 til år 2 kan støtte også gis utover første driftsår.



Business case oppsett

- Investeringsanalysen er gjennomført for følgende interessenter:
 - Nett- og havneselskap
 - Rederi
 - Operatør
- Totalt antall supplyskip som opererer på Norsk sokkel i 2012: 260
- Antakelse om utbredelse av tilkoblingsdyktige skip:
 - År 1: 3 % = 8 skip
 - År 2: 7 % = 18 skip
 - År 3: 10 % = 26 skip
 - År 4-10: Bygges om 1 % per år.
 - Ved år 10 er totalt 17 % av supplyflåten tilkoblingsdyktig (44 skip).
- Antakelse utbyggingshastighet med antall kaiplasser per havn: Det bygges ut fire kaiplasser per år i tre år. Totalt 12 plasser i denne analysen, fordelt på 6 havner.
- Antakelse om andel av tid ved kai som er tilgjengelig for å koble til landstrøm:
 - Hvert skip har ca. 30 dager på ventekai per år (720 timer) som de kan tilkobles landstrøm. Dette er fordelt på gjennomsnitt 15 anløp per år.
 - Tilkoblingstiden er fratrukket 2 timer per anløp for tidsforbruk for til- og frakobling fra landstrøm, samt fortløyning.
- Anleggenes antatte levetid: 10 år. Teknisk levetid er sannsynligvis lengre, men pga. usikkerhet i forhold til offshoremarkedet er det valgt 10 år.
- Diskonteringsrente: 10 %.
- Det er antatt full finansiering vha. egenkapital. Dvs. at avkastningskravet er likt for hele finansieringssummen.
- Analysen er gjennomført uten hensyn til skatt på fremtidige inntekter og avskrivninger.
- Investeringskostnaden for landsiden er ikke splittet mellom havn og nettselskap, fordi denne splitten kan være forskjellig fra havn til havn ut fra hva som er mest praktisk/ønskelig i hvert enkelt tilfelle.
- Fordeling av investeringskost og driftskostnad for skip: Investering legges til rederi, drift ligger hos operatør. Drift av skip på spotmarkedet ligger hos rederi når de venter på nye oppdrag – men er ikke tatt hensyn til i rederienes analyse.
- Alle skip antas å ha et behov på 350 kW konstant mens tilkoblet landstrøm (Kilde: Farstad Shipping).
- Pris for kraft og tilkobling til anlegg fakturert ut til operatør er 1,55 kr/kWh.
- Kost for å generere egen kraft om bord er 1,95 kr/kWh.
- NO_x-avgift er 17,01 kr/kg NO_x. Utslipp av NO_x per egen generert kWh er 9,6 g/kWh. NO_x-avgift utgjør da 16 øre/kWh.



Business case oppsett – Prisberegninger

- Pris for kraft og tilkobling til anlegg fakturert ut til operatør er 1,55 kr/kWh.
Dette inkluderer innkjøpspris på kraft, nettleie, avgifter til staten. I tillegg skal dette gi dekningsbidrag til havnene. Pris fakturert ut kan justeres etter behov for dekning, men må ikke overskride kost for å generere kraft om bord i skipene.
- Kost for å generere egen kraft om bord er beregnet til 2,11 kr/kWh (inkl. NO_x-avgift). Parametere benyttet i beregningen er vist i tabell til høyre.
- NO_x-avgift til NO_x-fondet er 17,01 kr/kg NO_x. Utslipp av NO_x per egen generert kWh er 9,6 g/kWh. NO_x-avgift utgjør da 16 øre/kWh. Etter avvikling av NOX-fondet i 2017 vil avgiften kunne øke. Eventuell avgiftsøkninger er ikke ivaretatt i modellen.

Kraftproduksjon på skip:	
Brennverdi marin dieselolje	10,1 kWh/l
Brenselspris	9,11 kr/l
Rabatt brenselspris	15 %
Totalvirkningsgrad aggregat	44 %
Driftskostnader	0,10 kr/kWh
Vedlikeholdskostnader	0,10 kr/kWh
NO _x -avgift	0,16 kr/kWh



Kostnader og inntekter for netteier

Elementer investeringskost:

- Tilpasning i eksisterende nettstasjon – for uttak mot landstrømanlegg evt. bygging av ny nettstasjon om det ikke finnes eksisterende med mulighet for uttak av tilstrekkelig kapasitet i nærheten av landstrømanlegget (nytt uttak: 20 000 kr).
- Graving og legging av kabel fra nettstasjon til tilkoblingspunkt for landstrømanlegg (graving 2 000 kr/m, kabel 1 000 kr/m).

Elementer drift- og vedlikeholdskostnad:

- Drift av nettstasjon
- Drift av trafoer etc. i landstrømanlegget – Havn betaler anleggsbidrag til nettselskap for drift og vedlikehold av dette anlegget

Inntekter/Gevinster:

- Økt nettleie
- Anleggsbidrag for drift og vedlikehold av havneselskapets anlegg (størrelse avtales i hvert enkelt tilfelle), samt eventuelt anleggsbidrag for ny nettstasjon/oppgraderinger i eksisterende nettstasjon.
- Miljøprofil/omdømmebygging i lokalsamfunnet



Kostnader og inntekter for havneselskap

Elementer investeringskost:

- Utbygging av elektroteknisk anlegg og kommunikasjon mot skip
- Evt. endringer i kaikonstruksjon
- Utbygging av kabelhåndteringssystem

Elementer drift- og vedlikeholdskostnad:

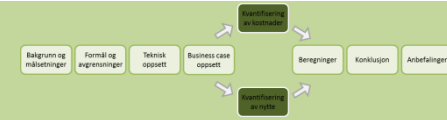
- Drift av elektroteknisk anlegg – Anleggsbidrag til netteier
- Drift og vedlikehold av kabelhåndteringssystem
- Evt. kostnader per tilkobling av skip, for fakturering og hvis ansatte fra havneselskapet må tilkalles for tilkobling eller lignende

Inntekter/Gevinster:

- Påslag per levert kWh over kai, må være i henhold til energiloven
- Mulighet for å vurdere økt havneavgift til skip som ikke benytter landstrøm
- Bedre miljøprofil/omdømmebygging
- Bedre miljø i havneområdene – gevinst for lokalbefolkning.

Investering for 2 kaiplasser parallelt (havn og nettselskap)	NOK [eks. moms]
2 stk kabeltrommel med 2 kabler og plugg	1 680 000
Elektroteknisk pakke inkl ,transformator, omformer, bygg/container og skap ved kai	4 500 000
Nettilkobling med kabling og bryter	200 000
Prosjektledelse/administrasjon	300 000
Uforutsette utgifter (20 %)	1 000 000
Sum	7 680 000
Per kaiplass	3 840 000

Drift og vedlikehold for 2 kaiplasser	NOK [eks. moms]
Vedlikehold (2,5 % av investering)	96 000
Drift - fast per kaiplass	100 000
Drift – per anløp	1 000



Kostnader og inntekter for rederi

Elementer investeringskost:

- Ombygging av anlegg om bord i skip for tilkobling

Elementer drift- og vedlikeholdskostnad:

- Vedlikehold av tilkoblingspunkt/system om bord
- Drift av anlegg med tidsbruk for tilkobling etc.

Inntekter/nytte:

- Redusert driftstid på motorer => lengre periode mellom hvert vedlikehold
- Økt mulighet for gjennomføring av vedlikehold på avstengte motorer ved venting ved kai
- Miljøprofil/omdømmebygging
- Redusert driftskostnad når skipet ikke er under kontrakt (gevinst for drivstoffbesparelse tilfaller da rederiet)
- Bedre arbeidsmiljø for personalet om bord



Kostnader og inntekter for operatør

Elementer investeringskost:

- Mulig subsidiering av rederi for ombygging av skip
- Mulig subsidiering av havn for tilrettelegging av landstrøm

Elementer drift- og vedlikeholdskostnad:

- Kjøp av kWh fra havneselskap – total pris inkl. kraft og påslag

Inntekter/nytte:

- Redusert kost for drivstoff – elektrisk kraft fra land er rimeligere enn å produsere elektrisitet om bord (priser 2012)
- Redusert utbetaling av NO_x-avgift
- Miljøprofil - omdømmebygging

Business case beregninger



Den videre analysen inneholder følgende beregninger:

- NPV uten og med investeringsstøtte
- Hvor stor andel investeringsstøtte er nødvendig for et godkjent avkastningskrav for havn/nettselskap? (ref. Krav fra Enova om at hvis de skal støtte må anlegget gi en «normalavkastning» i forhold til hva som er normalt i bransjen.)
- Sensitivitet NPV i forhold til brukstimer for havn/nettselskap og operatør



Nåverdiberegning for landsiden – Havneselskap og Nettselskap

År	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Investering	15 360 000	15 360 000	15 360 000								
Driftsinntekter	-	2 030 440	4 737 694	6 768 134	7 444 948	8 121 761	8 798 574	9 475 388	10 152 201	10 829 015	11 505 828
Vedlikeholdskostnad	-	384 000	768 000	1 152 000	1 152 000	1 152 000	1 152 000	1 152 000	1 152 000	1 152 000	1 152 000
Driftskostnad - fast pr kai plass	-	200 000	400 000	600 000	600 000	600 000	600 000	600 000	600 000	600 000	600 000
Driftskostnad - per anløp	-	117 000	273 000	390 000	429 000	468 000	507 000	546 000	585 000	624 000	663 000
EBITDA	-	1 329 440	3 296 694	4 626 134	5 263 948	5 901 761	6 539 574	7 177 388	7 815 201	8 453 015	9 090 828
Kontantstrøm	-15 360 000	-14 030 560	-12 063 306	4 626 134	5 263 948	5 901 761	6 539 574	7 177 388	7 815 201	8 453 015	9 090 828

NPV u/støtte -8 399 050

<i>Støtte fra NOx-fondet</i>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
NOx-reduksjon pr år, kg	-	18 084	42 195	60 278							
Endring i NOx-reduksjon		18 084	24 111	18 084							
NOx-støtte, 225 kr/kg		4 068 792	5 425 056	4 068 792							
Andel av investering		9 %	12 %	9 %							
Kontantstrøm	-15 360 000	-9 961 768	-6 638 250	8 694 926	5 263 948	5 901 761	6 539 574	7 177 388	7 815 201	8 453 015	9 090 828

NPV inkl støtte 1 818 552

<i>Støtte fra Enova</i>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Andel av investering	30 %										
Støttebeløp	4 608 000	4 608 000	4 608 000	-	-	-	-	-	-	-	-
Kontantstrøm	-10 752 000	-9 422 560	-7 455 306	4 626 134	5 263 948	5 901 761	6 539 574	7 177 388	7 815 201	8 453 015	9 090 828

NVP inkl støtte 3 060 363

- Analysen viser at ved anslåtte priser, liggetider og investeringskost, uten investeringstilskudd vil investeringen på land ikke lønne seg over en 10 års periode. Med tilskudd vil nåverdien bli positiv.
- Nødvendig støtteandel for å få NPV=0 er 22 %.



Nåverdiberegning for rederi

År	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Investering	650 000										
Driftsbesparelser		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Driftskostnader		30 000	30 000	30 000	30 000	30 000	30 000	30 000	30 000	30 000	30 000
Driftsresultat		-30 000	-30 000	-30 000	-30 000	-30 000	-30 000	-30 000	-30 000	-30 000	-30 000
Kontantstrøm	-650 000	-30 000	-30 000	-30 000	-30 000	-30 000	-30 000	-30 000	-30 000	-30 000	-30 000

NPV -758 488

- Driftsbesparelser/nytte er ikke kvantifisert
 - Spart vedlikehold og drift på motor
 - Mulighet for å foreta vedlikeholdsarbeid på motor ved opphold med landstrøm
 - Bedre arbeidsmiljø ombord
 - Mulighet for redusert beredskap
- Nåverdien for rederiene er betydelig negativ, naturligvis når ingen inntektsposter er kvantifisert. Det er dog potensiale for at ombygging vil gi de fortrinn ved tildeling av kontrakter fra operatører, og dermed også sikrere inntekter.
- Hvis skipene opererer i spotmarkedet vil driftsbesparelsene som ellers tilfaller operatør tilfalle rederiet i de periodene skipet ligger og venter på oppdrag.



Nåverdiberegning for operatør

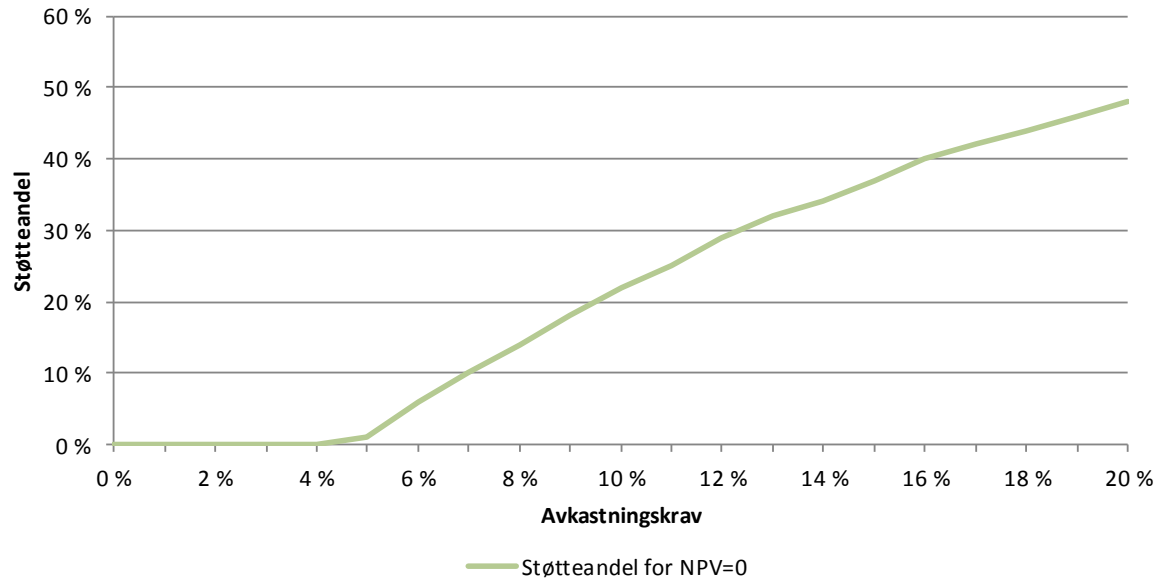
År	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Kommentar
Investering	-											Forutsatt ingen investeringsstøtte til andre
Driftsbesparelser pr skip		531 720	531 720	531 720	531 720	531 720	531 720	531 720	531 720	531 720	531 720	Egenproduksjon av kraft samt NOx-avgift
Driftskostnader pr skip		390 600	390 600	390 600	390 600	390 600	390 600	390 600	390 600	390 600	390 600	Kraftpris
Driftsresultat		141 120	141 120	141 120	141 120	141 120	141 120	141 120	141 120	141 120	141 120	
Kontantstrøm	-	141 120	141 120	141 120	141 120	141 120	141 120	141 120	141 120	141 120	141 120	

NPV 788 292

- Operatør vil ha positiv kontantstrøm hvert år basert på priser fra 2012 for kraft og for drivstoff til skipene. Dette gir en betydelig positiv nåverdi for operatør.
- Operatør har mulighet til å gi investeringsstøtte på 790 000 NOK per skip før nåverdien blir negativ. Modellen er lagd slik at dette samsvarer med antatt investering pr skip.
- I beregningen over er det ikke kvantifisert nytte for bedre omdømme ved bruk av landstrøm etc. Det er heller ikke tatt hensyn til eventuelt endrede dagrater for skip med mulighet for landstrømtilknytning kontra skip uten denne muligheten.

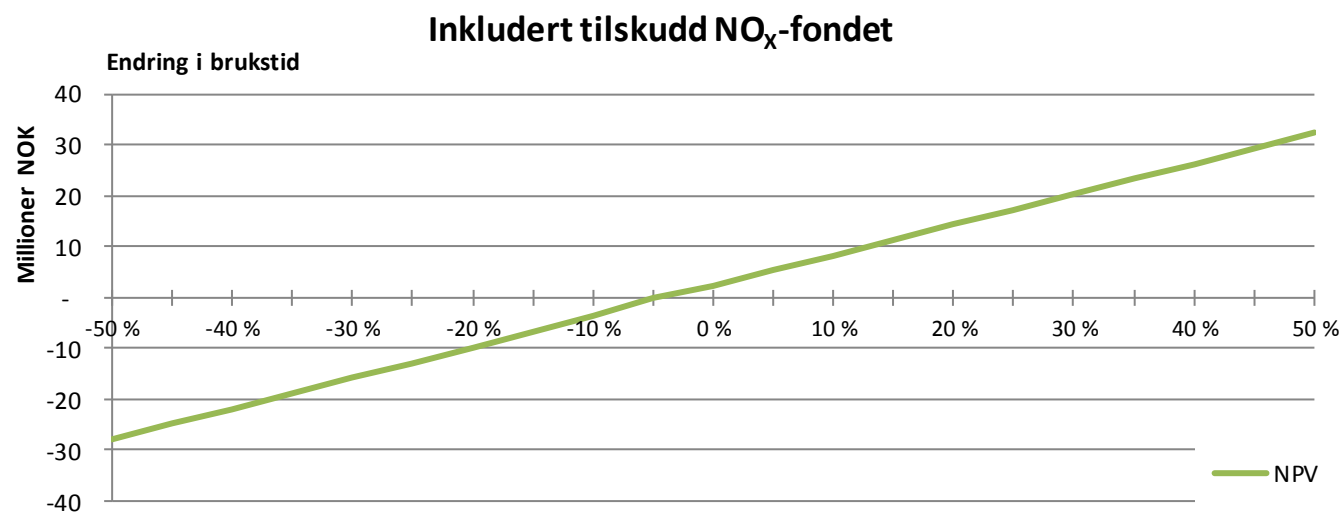
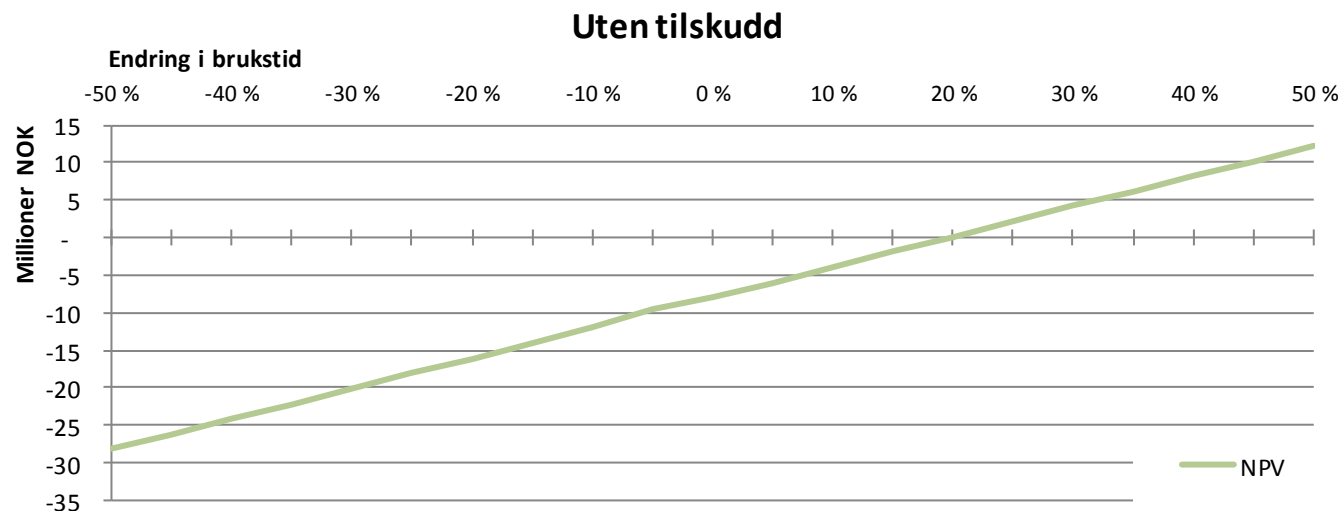
Sammenheng mellom avkastningskrav og behov for tilskudd for å oppnå positiv nåverdi for havner og nettselskaper

- Enova stiller krav om at hvis de skal gi støtte må prosjektet komme opp på et avkastningsnivå som er normalt for bransjen. Dvs. at deres andel støtte skal løfte et prosjekt som ellers ikke ville blitt igangsatt opp til normalavkastning.
- Enova gir normalt støtte på mellom 20 og 30 % av utbyggingskostnad, i dette tilfellet vil dette gi mellom 9,5 % og 12 % i avkastning på total investeringen for havn og nettselskap.
- Analysen viser at investeringsstøtte er nødvendig for å utløse investeringen (negativ nåverdi uten støtte), og med støtte vil investeringen kunne oppnå «normal-avkastning» gitt antakelsene lagt til grunn.



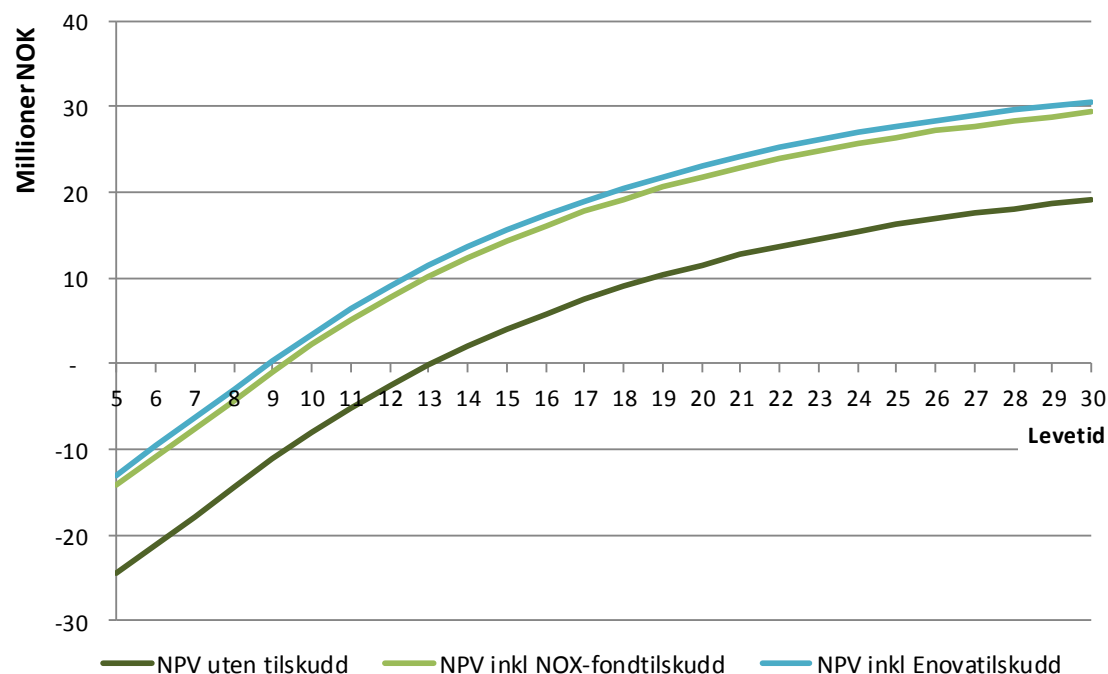
Nåverdien for havn og nettselskap i forhold til brukstid på anlegget

- Base case for brukstimer per skip er satt til 720 timer per skip.
- En endring i brukstid er endret ut fra denne antakelsen og tillegget er lagt til for alle 10 år.
- Med en økning i brukstid på 20 % per skip, til 864 timer vil nåverdien av investeringen bli positiv uten tilskudd fra offentlige eller andre.
- Ved antakelse om tilskudd fra NO_x-fondet vil nåverdien bli negativ ved en reduksjon på 3,7 % i brukstimer på anleggene. Gitt at støtteandelen da vil utgjøre 27 % av investeringen (225kr/kg NO_x).



Nåverdiens sensitivitet i forhold til anleggets levetid

- Ved analyse av sensitiviteten til nåverdien mot levetiden på anlegget, blir nåverdien positiv ved økning til 13 års levetid.
- Ved en reduksjon i levetid til 9 år vil kun støtte fra Enova på anslått 30 % gi positiv nåverdi.
- Dette viser at en reduksjon av levetid vil gi store konsekvenser for nåverdien av investeringen.
- Antar i denne analysen at antall skip ved år 10 er konstant ut år 30, på 44 skip.



Konklusjon



- Basert på de antakelsene og forutsetningene som er spesifisert i investeringsanalysen er ikke landstrøm et økonomisk gunstig case for andre aktører enn operatørene, uten investeringsstøtte fra eksterne.
- Ikke kvantifiserbare gevinster er ikke ivaretatt i modellen.
 - Reduserte miljøutslipp, støy og lukt både lokalt og globalt.
 - Bedre arbeidsmiljø på skip og mulighet for redusert beredskap og mulighet for å gjennomføre vedlikehold på motorene.
- For å få igjennom investeringer på landsiden må det innvilges økonomisk støtte fra tilskuddsinstitusjoner og andre.
- Det er store usikkerhetsmomenter vedrørende brukstid på et fremtidig anlegg og dette er en av de viktigste parameterne for å oppnå lønnsomhet på landsiden.
- Operatørene jobber kontinuerlig med å redusere tid ved ventekai for skipene de har under kontrakt. Med dette som utgangspunkt mener operatørene at landstrøm ved basene er et case som er, for dem, mye mer interessant. Her skal skipene ligge i mye større grad enn ved de offentlige kaiene, og dermed ville gevinstene bli betydelig større. Det er dog utopi at de skal klare å eliminere all tid ved ventekai, så behovet er også tilstede ved de offentlige

kaiene.

- Supplyskip som ikke er under kontrakt ligger som regel å venter på oppdrag i nærheten av der det er mest sannsynlig at oppdrag kommer. Bergen og Stavanger er de to havnene med størst tetthet av skip som opererer i spotmarkedet. For disse skipene er det rederiene selv som får den økonomiske gevinsten av å koble seg til landstrøm. Men igjen er rederiene ute etter å minimere tiden skipene opererer i spotmarkedet, og det er lite forutsigbart hvilke skip som kan bli liggende på spot lenge. Noe som da ikke motiverer til å bygge om eksisterende skip.
- Hvis ikke det kommer pålegg fra enten lokale myndigheter eller staten er det lite trolig at landstrøm til supplyskip vil bli betydelig utbredt og lønnsomt for havneselskapene, uten at investeringen blir støttet igjennom statsstøtteordninger eller fra andre bidragsytere.



Anbefalinger

- Utbredelse av landstrøm på kai og skip er nøkkel for å få lønnsomhet i investeringene, basert på dette funnet anbefaler prosjektet å i første omgang sikre forankring mellom flere havner langs kysten.
- De 6 største havnene for supplyskip er Stavanger, Bergen, Florø, Kristiansund, Sandnessjøen og Hammerfest. Det vil være en fordel for rederiene hvis disse 6 havnene koordinerer sine landstrøminitiativ og iverksetter utbygging av like tekniske anlegg slik at skipene vet at om 1-3 år kan de koble seg til landstrøm uansett hvilken av disse havnene de anløper. Dette kan da igjen motivere rederiene til å bygge om eksisterende skip og bestille nybygg med mulighet landstrømtilkobling. Begge aktører i saken er avhengig av brukstimer for å oppnå lønnsomhet og gevinster.
- Forslag til gjennomføring av felles prosjekt er lagt fram for de nevnte 6 havnene og vil følges opp av prosjektet for å forsøke å få koordinert og samordnet utbygging og tekniske løsninger.
- Et samarbeid mellom disse havnene kan også sikre høyere investeringsstøtte fra tilskuddsinstitusjoner enn om hver havn søker om støtte hver for seg.
- Et koordinert prosjekt mellom flere havner vil også føre til reduserte projektkostnader for administrasjon og prosjektledelse, anbudsgjennomføring, søknadsskriving for tilskudd og andre oppgaver som helt klart gir muligheter for å hente ut stordriftsfordeler.
- For videre søknader om investeringsstøtte bør havnene både søke til NO_x-fondet og Enova. Dette etter oppfordring fra støtteinstitusjonene. Etter eventuelt innvilget støtte må havnene vurdere om hvilket «tilbud» som er best for dem, vurdert mot risiko og støtteandel.
- Andre mulige tiltak for å bedre lønnsomheten til havnene er å justere havneavgiftene for de skipene som ikke tilknytter seg landstrøm. Ved en slik løsning kan havnene tjene mer over de andre kaiene og det motiverer også rederiene/operatørene til å bygge om skipene sine.

Vedlegg: Forslag til prosjektoppsett

For å sikre utbredelse og bruk av landstrøm er det ønskelig å bygge ut de seks store supply-havnene koordinert og gjerne i ett felles prosjekt

