

Elektrifisering av skipsfarten Status for landstrøm i stamnetthavnene



Landstrøm i Bergen Havn, som har satt ny rekord i bruk av strøm i år. Bilde fra Plug

Om rapporten

Denne rapporten er utarbeidet av ZERO for Grønt Skipsfartsprogram. Rapporten kartlegger status for bruk av landstrøm i stamnetthavnene i Norge. I arbeidet har vi kartlagt:

- Status for bruk av landstrømanlegg i 20 av de 32 stamnetthavnene som har bygd ut landstrøm eller har det under utbygging. Med bruk, tekniske standard og også bruk til ladestrøm.
- Videre planer for utbygging av landstrøm og ladeanlegg i havnene
- Nettariffer og status for utkoblbar tariff for nettselskapene for havnene
- Pris på strømmen og landstrøm til skipene i havnene. Prisstruktur og forutsigbarhet (havn, nettselskap og strømleverandør).
- Kostnad for strøm vs diesel for skip med og uten utkoblbar tariff.

November 2020

ZERO

Marius Gjerset
Teknologiansvarlig ZERO
marius.gjerset@zero.no
Tlf: 92 65 60 10

Stig Schjølset
Fagsjef
stig.schjolset@zero.no
Tlf. 90 560 459

Innholdsfortegnelse

Sammendrag	4
Bakgrunn landstrøm	11
Utslipp fra skip i norsk farvann	11
Potensial for utslippsreduksjon med landstrøm.....	12
Potensial for utslippsreduksjon med plug-in hybridisering.....	12
Status for utbygging av landstrøm	13
Status skip som bruker strøm	14
Skip med batterihybrid	15
Landstrømstandarder	16
Landstrømsforum.....	17
Strøm og nettleie	18
Redusert elavgift for skip fra 2017.....	21
Utkoblbar/fleksibel tariff.....	21
Statnett reduserer rabatt for utkoblbar tariff i transmisjonsnettet	22
Forslag fra NVE til endringer i utformingen av nettleien.....	22
Anleggsbidrag.....	23
Høringsforslag om avtaler utkoblbart forbruk for lavere anleggsbidrag	23
Kostnader og besparelser for skip ved bruk av landstrøm	24
Virkemiddelapparatet.....	27
Enova	27
NOx-fondet	28
Innovasjon Norge.....	28
Miljødifferensierte avgifter og vederlag i havn.....	29
Environmental Ship Index (ESI)	29
Environmental Port Index (EPI).....	30
Krav til landstrøm	30
Kartlegging av bruk av landstrøm i stamnetthavnene	31
20 stamnett havner med landstrøm eller under utbygging	32
Landstrømanleggene i havnene.....	33
Bruk av landstrømanleggene	34
Pris på landstrøm.....	37
Miljødifferensierte avgifter og vederlag i havnene	37
Nettariff - utkoblbar tariff.....	38

Utregning nettleie for landstrøm lavspenning.....	39
Nettariff ved økende brukstid for landstrømanlegg	41
Ordinær tariff lavspenning	43
Høyspenning	45
Ordinær tariff høyspenning	47
Sammenligning nettleie for høyspenning vs lavspenning.....	48
Vedlegg.....	49
Status havnene	49
Borg havn	49
Moss havn	51
Oslo havn.....	53
Drammen havn	57
Larvik havn	59
Grenland havn	60
Kristiansand havn	62
Egersund havn.....	64
Stavanger Havn	66
Karmsund havn.....	69
Bergen Havn.....	71
Mongstad Forsyningbase	74
Florø hamn	76
Ålesund Havn	78
Kristiansund og Nordmøre havn.....	79
Trondheim Havn	81
Bodø Havn.....	83
Harstad Havn.....	85
Tromsø Havn	87
Hammerfest havn.....	90
Nettariffer nettselskaper	92
Lavspenning	92
Høyspenning.....	94
Kilder	97

Sammendrag

Bruk av strøm i sjøfarten har fått sitt store gjennombrudd med batterielektriske ferger. Denne utviklingen har vært drevet fram av miljøkrav i offentlige anbud på fergedriften fra Statens Vegvesen og fylkeskommunene. Utviklingen i resten av maritim sektor med bruk av strøm har dessverre ikke gått like fort. For å beskrive dagens situasjon har Zero på vegne av Grønt Skipsfartsprogram¹ utarbeidet denne rapporten som kartlegger status for bruk av landstrøm i stamnetthavnene i Norge

Med noen få gode unntak har det vært slik at havnene ikke bygger ut landstrøm-løsninger fordi «ingen» skip er klargjort for å benytte det, og «ingen» skip tilpasses landstrøm siden «ingen» havner tilbyr det. For å løse høna-eller-egget-problemet igangsatte Enova støtteordning med konkurranse for å få fart på utbygging av landstrømanlegg uten at havnene måtte ha brukere klare for å få støtte. Siden 2016 har Enova gitt tilsagn på 660 millioner kroner støtte til 93 landstrømanlegg. 54 av anleggene er ferdigstilt, 28 er under prosjektgjennomføring. Med totalt 118 landstrømanlegg med ca. 300 tilkoblingspunkter langs hele kysten i Kystverkets oversikt, samt alle anleggene for strøm til lading av ferger i tillegg, begynner strøm til skip å bli en tilgjengelig og vanlig løsning i havnene.

Selv om det er bygget ut landstrømanlegg, har tidligere kartlegging vist at det går tregere med ombygging av skip til å bruke landstrøm, spesielt for godstransporten.

I denne kartleggingen har vi sett på status for bruk av landstrøm i stamnetthavnene. Av disse havnene har nå halvparten (16) bygd ut landstrømanlegg, 4 har anlegg under utbygging/planlegging med innvilget Enovastøtte, og ytterligere 4 har fått støtte til forprosjekt.

Stort potensiale for utslippsreduksjon med landstrøm og plug-in batterihybrid

Landstrøm kan gi substansielle utslippsreduksjoner av både klimagassutslipp, lokal luftforurensing og støy i havnene. Totalt drivstofforbruk og utslipp fra skip i havn er estimert til om lag 1,2 millioner tonn CO₂ i 2018 for både innenriks og utenriks sjøfart. Til sammenligning var de totale klimagassutslippene i Norge i 2018 på 52 millioner tonn².

I grunnlagsarbeidet for Klimakur 2030 har DNV GL beregnet samlet potensial for utslippsreduksjoner med landstrøm til 2,9 millioner tonn CO₂ for perioden 2021-2030. Dette er med skalering opp mot full landstrømdekning for alle skip i alle havner i 2030 for både utslipp fra innenriks- eller utenrikstrafikken.

Potensialet for utslippsreduksjoner øker betydelig med plug-in batterihybrid skip. Utslippsreduksjoner med plug-in hybridisering av godskip ble kartlagt til å være på 15-20 % i en analyse av DNV GL i 2017. Med teknologiutvikling med økt energitetthet for batterier vil det øke til 2–5 ganger større enn tradisjonell landstrøm.

Landstrømstandard

Landstrømanleggene i havnene er med få unntak bygget etter spesifikasjonen NEK IEC PAS 80005-3:2014 for lavspenningsanlegg og standarden NEK IEC/IEEE 80005-1:2019 for høyspenningsanlegg. Enova har med sine støtteordninger vært en viktig premissgiver for valg av løsninger i havnene, hvor det, som hovedregel, er stilt krav til at anleggene skal bygges etter de gjeldende internasjonale standardene.

¹ Kontaktperson Grønt Skipsfartsprogram: Jannicke Eide-Fredriksen, jannicke.eide-fredriksen@dnvgl.com

² <https://miljostatus.miljodirektoratet.no/tema/klima/norske-utslipp-av-klimagasser/>

De fleste anleggene er bygd med utstyr for å kunne levere både 50 og 60 Hz til skipene. 50 Hz er standarden for strømmettet i Europa, mens 60 Hz er amerikansk standard og som de fleste store skip har. Frekvensomformere til 60 Hz medfører økte kostnader og plassbehov for landstrømanlegg, mens det gir mindre kostnader for landstrømstilpassing av skipene.

Stor forskjell i bruken

Kartleggingen har vist at det er stort forskjell i bruken av landstrømanleggene i havnene. I flere havner er det stor og økende bruk, mens i noen havner er det fortsatt ingen skip som bruker landstrøm. Strømleveransene fra landstrømanleggene for de 10 havnene vi har mottatt tall på det viser et estimert forbruk for 2020 på ca. 54 GWh. Kristiansand, Bergen og Oslo er de klart største. Det utgjør totalt en besparelse på rundt 16 millioner liter fossil diesel og 43.000 tonn CO2. I flere havner er det økt bruk med skip i opplag pga Covid-19 situasjonen.

Det er spesielt havner med supplyskip som har størst bruk. Det er flere grunner til at supplyskip leder an på landstrøm. Skipene har høyt energiforbruk og relativ lang liggetid til kai ved faste baser. Fartøy som brønnbåter og PSV-skip har et stort energibehov ved kai. Hvis de bruker landstrøm fast til kai, kan nedbetalingstiden for investeringene på skipet bli så kort som ett år. Noen supplyskip-rederier har vært aktive i mange år for å få til nye løsninger med strøm og batterier for å redusere drivstofforbruk og utslipp. I 2017 satte Equinor som krav for sine innleiekontrakter for supplyskip at de skal benytte landstrøm og ha installert batteri for hybrid kraftproduksjon. Equinor er den største charterer av denne skipstypen i Norge. Støtte fra Enova og NOx-fondet var viktig for kravene Equinor stilte.

Pris på landstrøm

Pris på landstrøm i disse havnene ligger stort sett fra 1,5 til 2 kr/kWh. Noen havner har valgt en lavere pris som et tiltak for å få flere skip i gang med å legge om til landstrøm. I tillegg kommer avgift for til- og frakobling som er manuelt arbeid som krever arbeidstid fra havna.

Kostnader og besparelse skip

Kostnader for strømproduksjon om bord på skipene med egne motorer er avhengig av prisen på drivstoff, og er om lag 1,6 kr/kWh. I tillegg kommer reduserte vedlikeholdskostnadene, men det er lite sammenlignet med kostnadene for drivstoff i hvert fall for skip med hjelpemotorer for strømproduksjonen.

Havn	Pris landstrøm kr/kWh	Til-/frakobling
Borg havn	Ikke fastsatt enda	Ikke fastsatt enda
Moss havn	Strømpris +lite påslag	ingen brukere enda
Oslo havn	Individuelle avtaler	ikke oppgitt
Drammen havn	0,50	kr 2 000,00
Larvik havn	ColorLine eget anlegg	
Grenland havn	ingen avtaler p.t.	
Kristiansand havn	1,65	prises for hvert skip
Egersund havn	ca. 1,50.Lavere lange avtaler	kr 50,00
Stavanger havn	1,75	kr 250,00
Karmsund havn	Strømpris faktura+15%	kr 825,00
Bergen havn	Lavspent: 1,50.Hurtigruta:1,30.Høyspent cruise:2,20	
Mongstad Base	2,05	0
Florø hamn	1,80	ikke oppgitt
Ålesund havn	1,60	kr 675,00
Kristiansund havn	1,70	kr 500,00
Trondheim Havn	1,50	kr 600,00
Bodø havn	1,60	kr 1 300,00
Harstad havn	2,10	kr 750,00
Tromsø havn	2,12	kr 643,00
Hammerfest havn	1,94	kr 165,00

Kostnader for landstrømstilpassing av eksisterende skip er normalt på 0,5-1 millioner kroner, men det kan også være høyere. Besparelsene ved bruk av landstrøm vil med dagens priser ikke være tilstrekkelig til å dekke investeringene for landstrømstilpassing for mange skip. Dette

er en viktig grunn til at det fortsatt går tregt med omlegging til landstrøm i større deler av maritim sektor.

Støtte

For å bidra til at flere skip legger om til landstrøm og for økt bruk av landstrømanleggene har Enova opprettet en forenklet støtteordning for en begrenset periode ut 2021 med faste støttesatser fra 200 000 til 1 370 000 kroner. Det er p.t. gitt tilsagn til 21 fartøy.

Innovasjon Norge har to nye ordninger som ble opprettet i august, med kondemneringsordning for skip i nærskipfart og en risikolåneordning for investeringer i null- og lavutslippskip.

NOx-fondet har tidligere gitt støtte til landstrømtilpasning på skip. Totalt er det gitt tilsagn til ca. 75 prosjekter, hvorav 49 av prosjektene er verifisert ferdig gjennomført. NOx-fondet gir nå kun unntaksvis støtte til landstrømstilpassing.

Miljødifferensiert havneavgifter

14 av de 20 havnene har rabatt på farvannsavgiften og/eller kaivederlaget knyttet til Environmental Ship Index (ESI) score for skipet. Rabattene varierer fra 10 til 50% ved score fra 25 til 75. Landstrømstilpassing kan utgjøre opp til 10 poeng på ESI for et skip. Det *kan* da være med å utløse rabatt i havnene og for losberedskapsavgiften, men det vil avhenge av hvilke andre tiltak skipet har gjort, og om det gir poeng som gjør at kommer over grense for å utløse (mer) rabatt.

Med det nye systemet for Environmental Port Index (EPI) som Bergen havn har vært pådriver for å utvikle for cruiseskip, vil rabatten i avgift eller vederlag for landstrøm bli høyere fordi EPI vektlegger faktiske utslipp i havn.

Oslo havn har innført et eget gebyr for skip som ikke bruker landstrømanlegget på 200 kr per anløp. Det gjelder i dag for utenlandsfergene som har landstrøm. Kombinasjonen av gulrot og pisk og langvarig arbeid fra havna fikk selskapene til å bygge om til landstrøm selv om de opprinnelig ikke ønsket det på dagens båter.

Krav til landstrøm

Noen få havner stiller krav til landstrøm for skip med lang liggetid. I 2018 gikk 13 cruisehavner sammen om en felleserklæring med 14 tiltak for reduserte utslipp og grønnere havner. Ett av tiltakene er krav til bruk av landstrøm for cruiseskip, for alle norske cruisedestinasjoner, med virkning fra 2025.

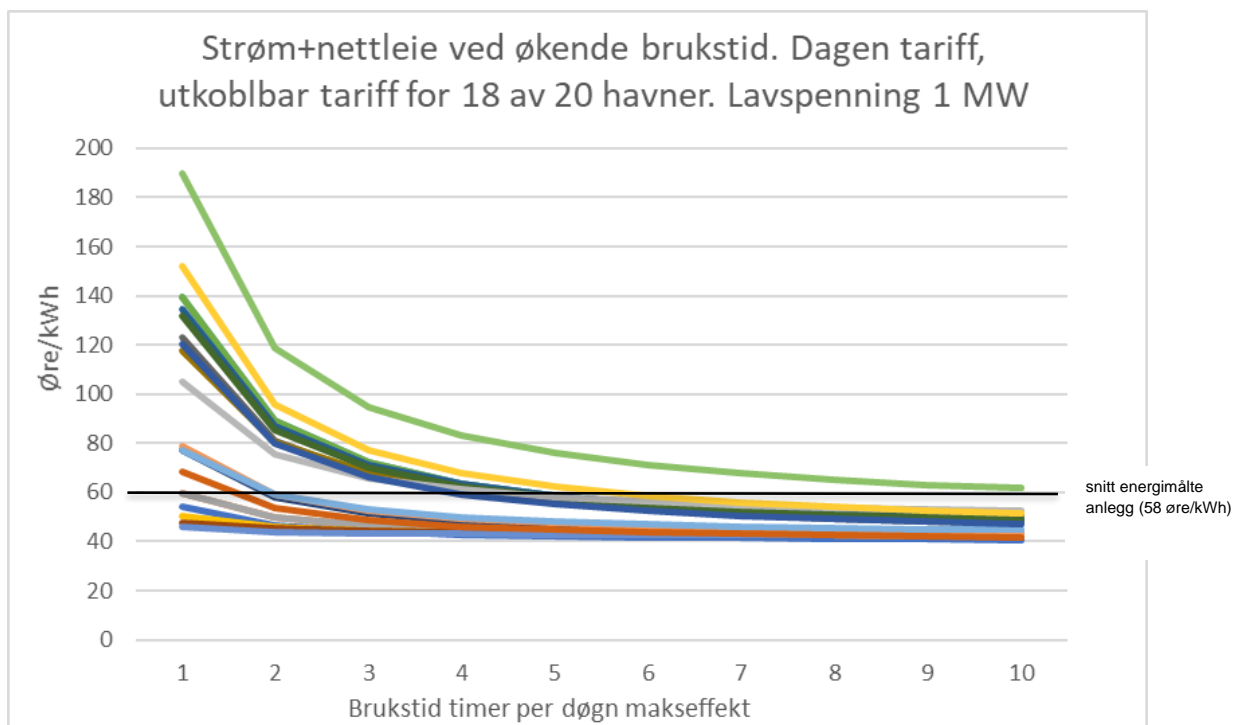
Netttariff og strømpris

Nettleien til større næringskunder har vanligvis tredelt tariff med et fast beløp, et energiledd per kWh brukt, og et effektledd med betaling per kW for det høyest energiforbruket på en time sist måneden. Husholdninger, fritidsboliger og mindre næringskunder har i all hovedsak tariffen som består av fastledd og energiledd. Myndighetene (NVE) regulerer det totale inntektsnivået til nettselskapene med inntektsrammene. Nettselskapene fordeler selv inntektsrammen på de forskjellige nettnivå og tariffdelene innenfor de generelle føringene om kostnadsriktighet og likebehandling. Tariffen til distribusjonsnettselskapene dekker tariffene til overliggende nett for de 3 nettnivåene som er i Norge.

Om lag 90 % av kostnadene i strømnettet er faste kostnader knyttet til eksisterende nettinvesteringer, samt kostnader som er nødvendige for at nettet skal være tilgjengelig for

kundene. Slik tariffene er utformet i dag legges mye av de faste kostnadene på effektleddet, selv om effekt uttak utenom toppplasttimene ikke har noe direkte kostnad for nettet. Det er høyt forbruk i toppplasttimene som gir økte kostnader når det utløser behov for nettforsterkninger. Høye effektariffer gjør at brukere med kort brukstid, som landstrøm, får veldig høye nettkostnader og kommer veldig skjevt ut sammenlignet med andre kundegrupper.

Hvor mye nettariffene utgjør i kostnad per kWh for landstrøm avhenger mye av brukstiden til anleggene. Ved kort brukstid kan det bli så høyt at strøm blir dyrere enn fossilt drivstoff. Ved økt brukstid blir det flere kWh å dele fast- og effektledd kostnadene i nettleien på og nettkostnadene blir betydelig lavere. For sammenligning av tariffene fra nettselskapene til alle havnene har vi gjort beregninger for ulik brukstid, her målt i timer på maksimal effekt per døgn. 1 time/døgn tilsvarer ca. 4,2% av årlig maksimal kapasitet for strømleveranser for anlegget.



Grafen viser store forskjeller i nettleien fra ulike nettselskaper, spesielt ved lav brukstid. Ved økende brukstid blir forskjellen mellom nettselskapene mindre i øre/kWh. Med 2t/døgn varierer det fra 10 til 84 øre/kWh for nettleien. Se oversikt over beregningene for hvert nettselskap i kapittel om utregning nettleie for landstrøm.

I tillegg til nettleien kommer kraftpris på ca. 35 øre/kWh, inklusiv redusert forbruksavgift for skip i næring. Fra 2017 ble det innført redusert sats for forbruksavgift for strøm til skip i næring på 0,505 øre/kWh, fra ordinær sats på 16,13 øre/kWh. Det ble innført som et politisk tiltak for å få gjøre det mer lønnsomt med bruk av strøm til skip, som ZERO hadde jobbet for å få til.

Høyspent

For høyspent er det generelt litt lavere tariffen enn for lavspenning. Lavspenning er en mer foredlet tjeneste med de kostnadene som følger av det, mens for høyspent må kunden selv stå for nedtransformasjon til riktig spenning. Utregningen viser at ved lav brukstid er det større

forskjeller, som henger sammen med at små forskjeller i nettariffenes oppbygging på ulike nettnivå kan gi store og utilsiktede virkningen når brukstiden blir lav.

For høyspent landstrømanlegg er det vanlig med anleggskonsesjon for høyspentanlegg fra NVE³. For helt enkle anlegg med nedtransformering kan komme inn under tiltak som krever ikke konsesjon. Borg Havn har områdekonsesjon for høyspenningsanlegg med tilhørende lavspenningsinstallasjoner innenfor industriområde på Øra i Fredrikstad. Det er flere industriområder som har det, men etter det vi kjenner til er NVE skeptiske til å gi flere slike områdekonsesjoner.

Energimålte anlegg

Alle de kartlagte nettselskapene har en egen tariff for liten næringsvirksomhet med energimålt anlegg uten effekt tariff. Kravene til maksimal effekt, spenning og energiforbruk for denne tariffen fra disse nettselskapene gjør at det ikke vil være aktuell for større landstrømanlegg. Det kan kanskje være aktuelt for mindre anlegg i en oppbyggingsfase. Det er også tatt med for sammenligning av hva normal nettariff er for andre næringskunder. Med et forbruk på 100.000 kWh årlig, som er grensen for denne tariffen for mange nettselskap, gir det en nettleie på 23 øre/kWh i snitt for disse nettselskapene (58 øre/kWh inkl. kraftprisen). Som grafen over viser gir effekttariffene mye høyere nettleie for landstrømanlegg med kort brukstid.

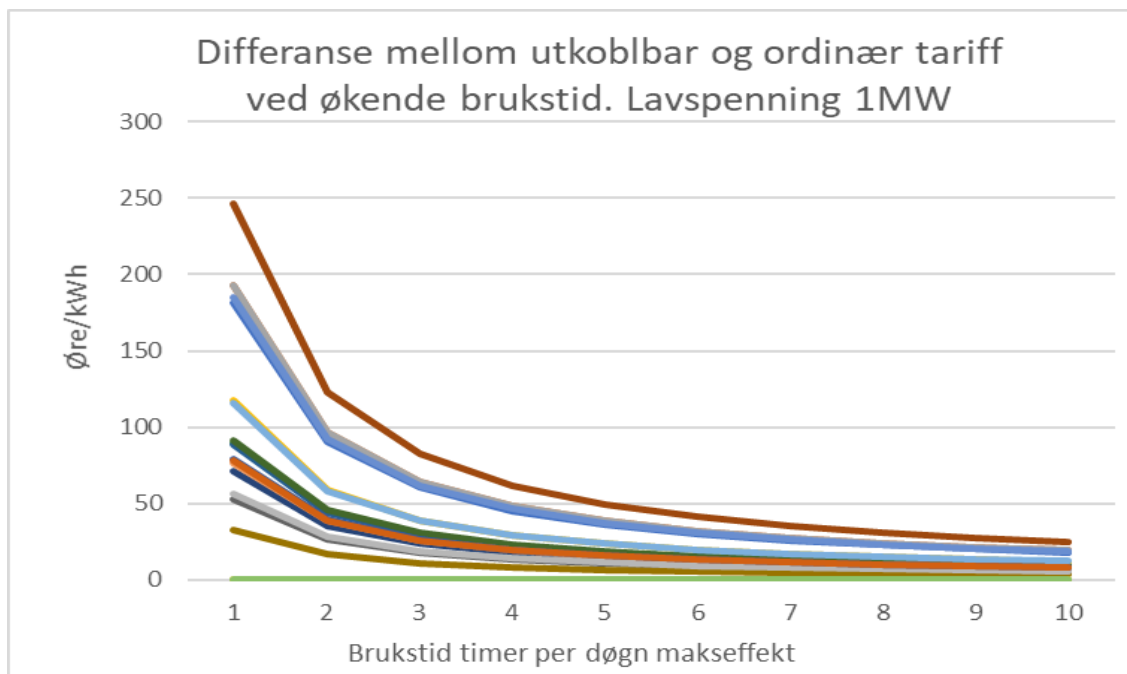
Utkoblbar tariff

Av de 17 nettselskapene for disse 20 havnene er det 15 nettselskap som tilbyr utkoblbar/fleksibel tariff. Det har vært en positiv utvikling med flere nettselskap som har utkoblbar tariff etter bla forespørsler fra havner om landstrøm. Disse nettselskapene har fra 40%-100% redusert pris på effektleddet på tariffen.

Utkoblbar tariff er ikke et virkemiddel for å gi rimeligere tariffer til enkelte næringer. Det har ikke nettselskapene lov til å gjøre etter energiloven som krever likebehandling av alle kunder. Den lavere prisen på utkoblbar tariff for fleksibelt forbruk er en verdsetting av den nettmessige besparelse av å kunne koble ut disse kundene. Det sikrer at skip som har full reserve i egne maskiner ikke er tilknyttet kraftnettet når systemet er truet og andre brukere har større nytte av kraften. Skipenes egne maskiner gjør det også mulig å bygge enklere og rimeligere nettløsninger med lavere kostnad både for samfunnet og brukerne. Den ulempen som det er å kunne bli koblet ut fordrer at det er en tilstrekkelig rabatt i tariffen for å få kunder til å velge det.

I utregningen under er det vist forskjellen mellom ordinær og utkoblbar tariff for de kartlagte nettselskapene.

³ <https://www.nve.no/konsesjonssaker/konsesjonsbehandling-av-nettanlegg/>



Med eksempelvis brukstid på 2 t/døgn er ordinær tariff fra 26 til 123 øre/kWh høyere enn med utkoblbar tariff. Se oversikt over beregningene for hvert nettselskap i kapittel om utregning nettleie for landstrøm.

Kartleggingen og beregningene i denne rapporten viser at slik tariffene er utformet i dag med høyt effektledd gjør at landstrøm med kort brukstid får svært høy nett tariff. Utkoblbar tariff reduserer denne virkningen, og har stor betydning for muligheten for å tilby en attraktiv energipris mot fossilt drivstoff.

Med høy brukstid for landstrømanleggene og større energiforbruk å fordele effektledet på, kommer tariffen ned på mer normalt nivå. Men selv med utkoblbar tariff viser kartleggingen at effekttariffene kan være et problem for anlegg med lav brukstid. Det trengs brukstid på over ca. 5t/døgn for at de effektbasert tariffene skal komme ned til samme nivå som energimålte anlegg for *alle* de kartlagte nettselskapene, også med utkoblbar tariff.

Statnett reduserer rabatt for utkoblbar tariff i transmisjonsnettet

Statnett har besluttet å gradvis avvikle ordningen med rabatt for utkoblbar tariff i transmisjonsnettet. Rabatten reduseres fra 90% i 2020 til 50 % i 2021 før den avvikles i 2022. Statnetts begrunnelse for det er at de ikke lenger ser det som et hensiktsmessig virkemiddel for å få til tilstrekkelig volum med fleksibilitet i sentralnettet som Statnett er ansvarlig for. Samt at tariffprinsippet deres med kun tariff basert på effektuttak i topplasttiden gir et godt insentiv for fleksibelt forbruk til lavere tariff ved redusert forbruk i topplasttiden.

Mange nettselskap skjeler til Statnett og har hatt en praksis med å videreføre rabatten fra Statnett til sine kunder. Skagerak Nett har besluttet å følge Statnett og halverer rabatten for utkoblbar tariff for 2021.

Dagens tariffer til sluttkundene i regional- og distribusjonsnettet viderefører ikke, eller kun i liten grad, insentivet til Statnett til fleksible forbrukere for lavere tariff ved lavere uttak i topplasttiden. Det er i distribusjonsnettet at gevinstene med fleksibelt forbruk vil være størst, som bør ha

utkoblar tariff for kunder med fleksibelt forbruk. Det bør være et sterkt prisinsentiv i tariffene til å redusere forbruket i topplasttiden(e), slik Statnett har, for å redusere behovet for kostbare nettforsterkninger.

Forslag til endringer på redusert anleggsbidrag for fleksibelt forbruk, og energimålte tariffer for hurtiglading med lav brukstid

Fra januar 2019 ble det obligatorisk for nettselskapene å ta anleggsbidrag for forsterkninger av nettet. Anleggsbidrag kan utgjøre en betydelig kostnad for utbygging av landstrøm dersom det trengs forsterkning av nettet for økt strømforsyning. Olje- og energidepartementet har nå nylig sendt ut et forslag på høring som forskriftsfester muligheten for nettselskap og kunder til å inngå avtaler om tilknytning med vilkår om utkobling eller redusert forbruk, som et alternativ til nettinvesteringer. Kunder som har fleksibilitet forbruk, som landstrømanlegg kan med dette unngå høye anleggsbidrag til nettforsterkning, i bytte mot utkobling på avtalte vilkår.

NVE har også nylig foreslått endringer i utformingen av nettleien, som Olje- og energidepartementet skal avgjøre snart. Der foreslår NVE at anlegg med årsforbruk under 100.000 kWh ikke betaler effekttariff. Det vil føre til at hurtigladestasjoner med lav brukstid slipper effekttariff, men det kan også være relevant for mindre landstrømanlegg med lav brukstid i en oppbyggingsfase. Spesielt hvis grensen heves til en del mer enn 100.000 kWh. Forslaget gir også nettselskapene mulighet til å velge døgn og ikke måned som grunnlag for effekttariffene, som vil være en fordel for landstrømanlegg som ikke har brukere hver dag.

Trengs mer for å “komme over kneika” med landstrøm for hele skipsfarten

For at landstrøm skal komme “over kneika” må vi få til samme gode utvikling som for suppskip i flere skipssegment. De mange landstrømanleggene som er realisert med støtte fra Enova gjør at havnene jobber aktivt med sine kunder for omlegging til landstrøm. Det er gode eksempler på prosjekter som blir gjennomført, men for at bruk av strøm fra land skal bli standard for skip i havn, trengs det nye tiltak og virkemidler. Tiltak som kan gjøres for å få opp volumet på bruk er blant annet;

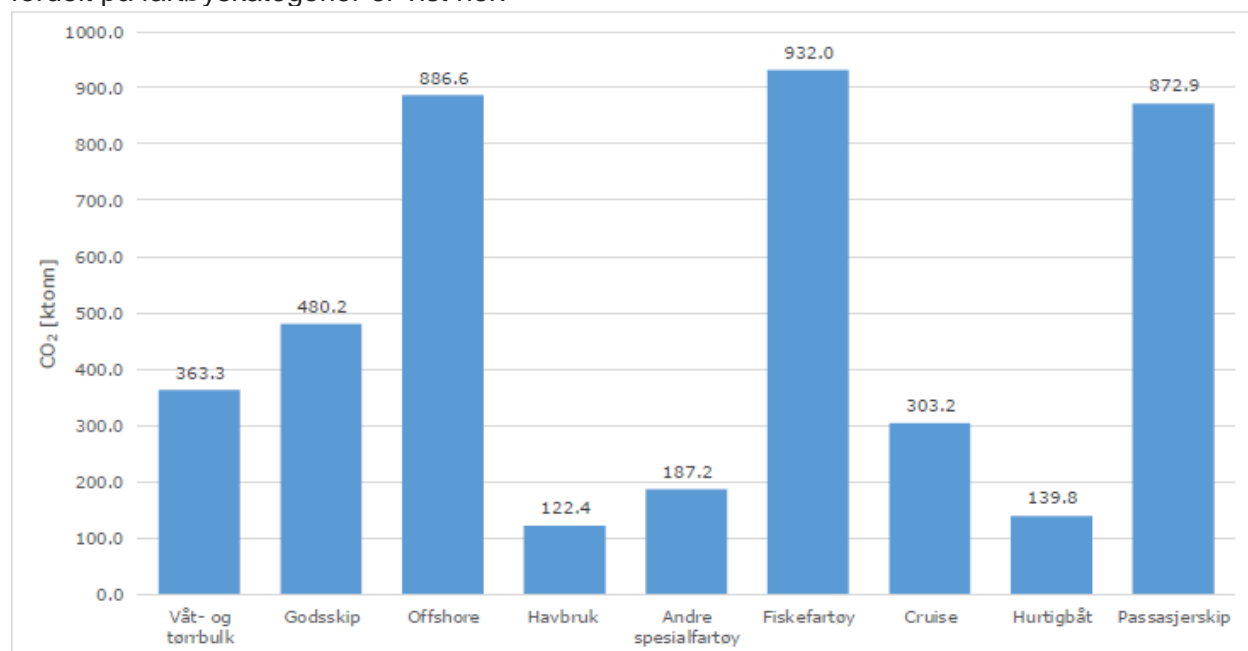
- Videreføring av støtteordninger til landstrøm og lading fra Enova, risikoavlastningsordningene fra Innovasjon Norge og forlengelse av NOx-fondet med spisset fokus på omlegging til nullutslipp.
- Nettariffer som gir en fornuftig pris på strøm til skip med fleksibelt forbruk. Med utkoblar tariff, lavere pris på effekt utenom topplasttiden(e), energimålte anlegg for mindre anlegg med kort brukstid, og fleksibilitetsmarked.
- Større miljødifferensiering av havneavgiftene for landstrøm, slik f.eks. Oslo Havn har gjort med egen avgift for de som ikke bruker landstrømanleggene.
- Krav til landstrøm/nullutslipp for skip med lengre kailigge, slik det har vært i California siden 2014.

Bakgrunn landstrøm

Skip som ligger i havn benytter i stor grad dieseldrevne hjelpemotorer for å dekke nødvendig energibehov. Dette bidrar til lokal forurensning med utslipp av NO_x, SO_x, partikler samt global forurensning med klimagasser, i tillegg er det en kilde til støy.

Utslipp fra skip i norsk farvann

Utslippene fra skip i norske farvann er skilt mellom innenriks og utenriks trafikk. En kartlegging av DNV GL i 2014 viste at litt over halvparten (55 %) av drivstoff forbruket og utslippene i norske farvann i 2013 kan tilskrives innenrikstrafikk. Det er definert som utslipp mellom to destinasjoner i norsk økonomisk sone, beregnet til 4,3 millioner tonn CO₂ i 2018 (DNV GL, 2019b). Utslipp fra skip i havn kommer i tillegg til tallene over for utslipp mellom havner, og er estimert til om lag 1,2 millioner tonn CO₂ i 2018 for både innenriks og utenriks sjøfart⁴. Til sammenligning var de totale klimagassutslippene i Norge i 2018 på 52 millioner tonn⁵. CO₂-utslipp fra innenrikstrafikken fordelt på fartøyskategorier er vist her:



Beregningene av utslipp fra innenrikstrafikken per fartøyskategori i 2018 er basert på posisjonsdata (AIS-data) som inkluderer alle skip som trafikkerer mellom to norske havner. Utslipp i havn kommer i tillegg (DNV GL, 2019b).

Utslippene i innenrikstrafikken kom fra skip registrert under 71 forskjellige flagg, med andelen av utslippene fra skip med norsk flagg (NOR og NIS) som utgjorde ca 1/3, mens ca 2/3 av utslippet var fra utenlandskflaggede skip.

	Norsk flagg (NOR/NIS)	Annet flagg	Andel norsk
Utslipp innenriks (ktonn CO₂)	1518	2820	35%
Utslipp havn (ktonn CO₂)	371	901	29%
Antall skip	1137	2529	31%

Utslipp og antall skip i 2018 fordelt på skipets flagg (DNV GL, 2019b)

⁴ <https://www.miljodirektoratet.no/klimakur> Kilde: DNVGL 2019

⁵ <https://miljostatus.miljodirektoratet.no/tema/klima/norske-utslipp-av-klimagasser/>

I norsk økonomisk sone var det i 2018 antall skip i ulike fartøyskategorier som vist i tabell.

Fartøyskategori	Antall skip i NØS (2018)	Innenriks CO ₂ -utslipp (mill. tonn) (2018)	Gj. snitt alder (år) (2017)	Gj. snitt størrelse (GT) (2017)	Andel av totale innenriks utslipp fra skip (2018)
Offshorefartøy	579	0,88	12	4 240	26 %
Passasjerskip	326	0,88	29 ¹⁴⁰	3 954	26 %
Godsskip	1 863	0,48	17	9 850	14 %
Våt- og tørrbulk	2 507	0,36	10	57 500	11 %
Cruiseskip	121	0,30	25	49 800	9 %
Andre spesialfartøy ¹⁴¹	564	0,19	22	1 150	6 %
Hurtigbåt	79	0,14	12	250	4 %
Havbruk	95	0,12	14 ¹⁴²	1 600	4 %
SUM	6 134	3,36	16	24 425	100 %

Oversikt over antall, alder, størrelse, innenriks utslipp og andel av utslipp, fordelt på skipskategori (fiske ikke med) (2017/2018) AIS-data. DNV GL til Miljødirektoratet (Klimakur 2030⁶)

Potensial for utslippsreduksjon med landstrøm

I grunnlagsarbeidet for Klimakur 2030 har DNV GL utredet utslippsreduksjonspotensial på 2,9 millioner tonn CO₂ for landstrøm for alle aktuelle segmenter for perioden 2021-2030. Tiltaket legger til grunn skalering opp mot full landstrømdekning for alle skip i alle havner i 2030 for både utslipp fra innenriks- eller utenrikstrafikk.

I Klimakur 2030 er tiltakene begrenset til utslippene som rapporteres på det norske utslippsregnskapet. Utslippsreduksjon 2021-2030 med landstrøm for skip med utslipp på det norske utslippsregnskapet er estimert til 0,83 millioner tonn, med utslippsreduksjon i 2030 på 157.000 tonn CO₂-ekvivalenter fra totalt 1 900 fartøy.

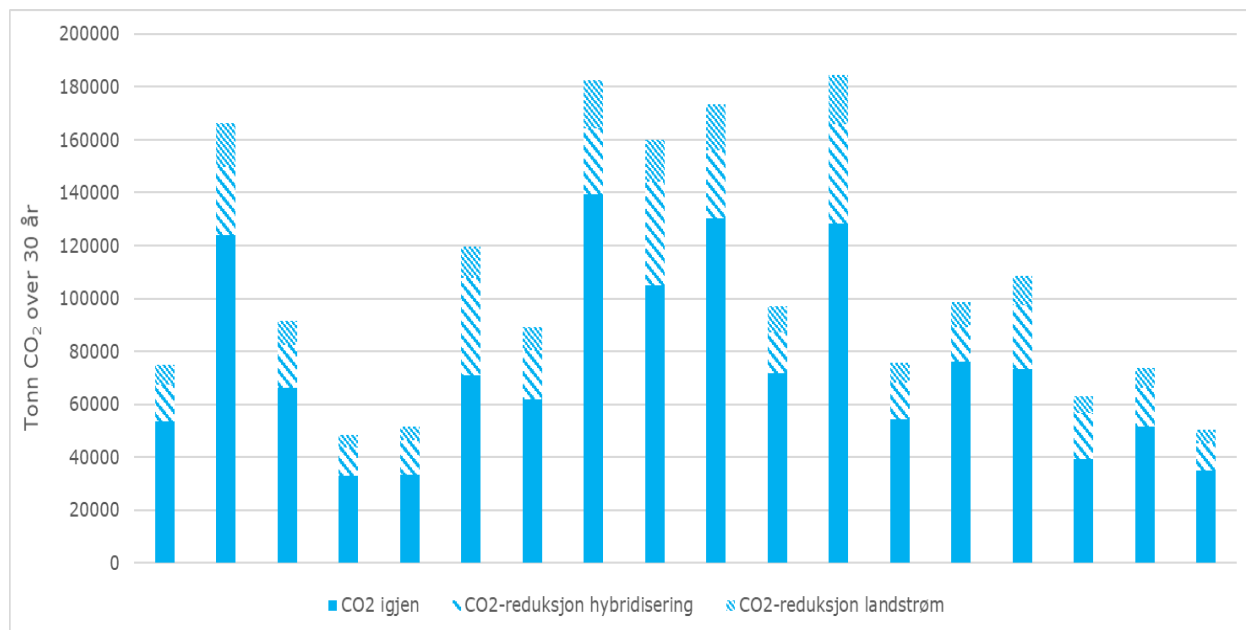
	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Utslippsreduksjon (mill. tonn CO ₂ -ekv.)	0,007	0,016	0,029	0,042	0,057	0,072	0,087	0,106	0,124	0,144	0,157
Utslippsreduksjon 2021-2030	0,83 millioner tonn CO ₂ -ekv.										

Potensial for utslippsreduksjon med plug-in hybridisering

I en analyse av DNV GL i 2017, er utslippsreduksjonene med plug-in hybridisering kartlagt til å være 2 – 5 ganger større enn ved tradisjonell landstrøm. Basert på analyse av 18 ulike caseskip for godstransport ble potensialet for plug-in hybridisering kartlagt til 15-20 % reduksjon med

⁶ Klimakur 2030. Tiltak og virkemidler mot 2030. M-1625 | 2020. Sjøfart, fiske og havbruk

batteriteknologien tilgjengelig i 2017 med installasjon av typisk batteristørrelse på ca.1 MWh. Landstrøm gir ca.10 % utslippsreduksjon. Med teknologiutvikling med økt energitetthet for batterier vil det kunne gi ytterligere utslippsreduksjon ved hybridisering til totalt 2-5 ganger mer enn tradisjonell landstrøm. Resultatene fra kartleggingen for de 18 caseskipene er vist i graf.



Utslippsreduksjon potensial med plug-in hybridisering av 18 ulike case for godsskip. Her vist caset med forventet økt energitetthet for batteriutvikling er det lagt inn installasjon av tredoblet batterikapasitet etter batterienes første 10 år, deretter en videre doblet kapasitet 10 år senere (DNV GL, 2017).

I Klimakur 2030 er hybridskip med elektrisk framdrift i tillegg estimert til utslippsreduksjon fra skip med utslipp på det norske utslippsregnskapet på 1,84 millioner tonn CO2 for perioden 2021-2030.

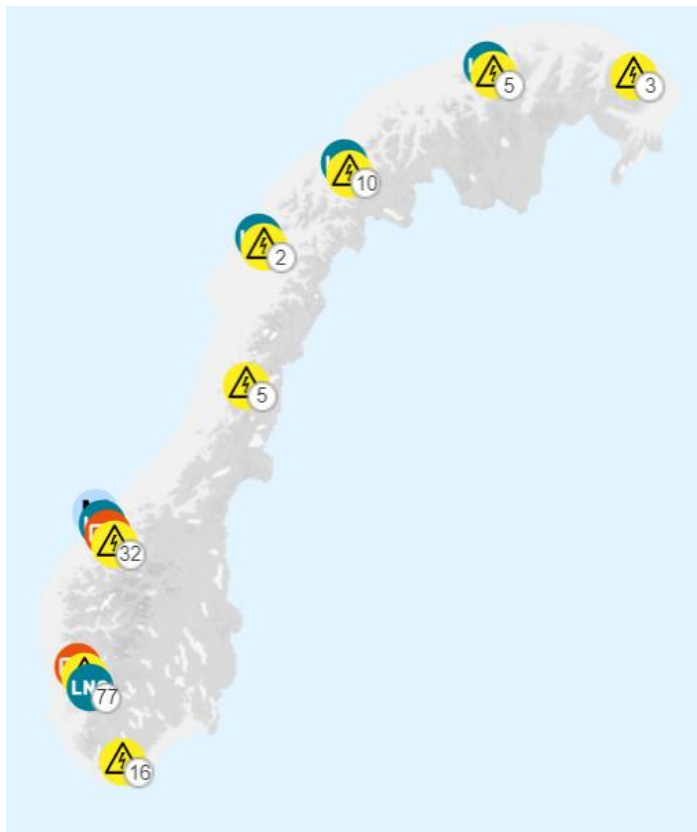
Tiltakene som er utredet i Klimakur 2030 til landstrøm er det beregnet øke strømforbruket med 0,6 TWh. Til sammenligning ble det i 2018 produsert 147 TWh strøm og brukt til sammen 136 TWh strøm i alle sektorer i Norge. Fram mot 2022 er det ventet at produksjonen av strøm vil øke betydelig, hovedsakelig på grunn av mer vindkraft. Etter 2022 er det antatt lavere vekst i strømproduksjonen. NVE har anslått at det kan bli produsert 174 TWh strøm i Norge i 2030 (Klimakur 2030).

Status for utbygging av landstrøm

Tradisjonelt har det vært slik at «ingen» havner bygger ut landstrømløsninger fordi «ingen» skip er klargjort for å benytte det, og «ingen» skip tilpasses landstrøm siden «ingen» havner tilbyr det. Noen få gode unntak har det vært. Blant annet har Color Line vært en av pionerne for landstrøm med det første anlegget de bygde i Oslo Havn i 2011.

For å løse høna-eller-egget-problemet igangsatte Enova en støtteordning med konkurranse for å stimulere til utbygging av landstrømanlegg i norske havner, hvor havnene kan få dekket en stor del av kostnadene til utbygging av landstrøm. Det var ikke krav til at anløpende skip skulle forplikte seg til å bruke landstrøm for å kunne søke om støtte. Siden 2016 har Enova gitt tilsagn til støtte til 93 landstrømanlegg i åtte utlysingsrunder med siste tildeling i juni 2020. Totalt er det gitt tilsagn på støtte på 660 millioner kroner 54 av anleggene er ferdigstilt og 28 er under prosjektgjennomføring.

Kystverket har etablert en oversikt over landstrømanlegg og ladeanlegg for ferjer i kartløsning som vist under⁷. Kystverkets oversikt viser totalt 118 landstrømanlegg med ca. 300 tilkoblingspunkter, med 65 ulike eiere som havner, verft, selskaper og lignende. Anlegg for strøm til lading av ferger kommer i tillegg.



Status skip som bruker strøm

Ifølge kartlegging fra DNV GL i 2019⁸ var det 71 skip i trafikk i norske farvann som var klargjort for landstrøm i 2017. Antallet nå er flere, men vi har ikke funnet noen nyere oppdatert oversikt. Offshore supplyskip var størst andel med 33 skip. Equinor er den største charterer av denne skipstypen i Norge. I 2017 satte de krav i sine anskaffelser til at skip i langtidskontrakt skal benytte landstrøm og være batterihybride, med tildeling av kontrakt til 7 fartøy med slikt krav⁹. Støtte fra Enova og NOx-fondet har vært viktig for dette og mange av forsyningsbasene som benyttes i tilknytning til petroleumsvirksomheten har etablert landstrøm.

Segmentet med nest flest skip med landstrøm er større passasjerskip i faste ruter som Color Line og Hurtigruta. Faste rutetider reduserer økonomisk risiko relatert til bruk og tilgjengelighet av landstrømanlegg fordi skipet anløper de



⁷ <https://lavutslipp.kystverket.no/anlegg> Oversikt over ladeanlegg for ferjer er ikke oppdatert siste året.

⁸ Evaluering av Enovas satsing på landstrøm. DNV GL – Rapportnr. 2019-0114.

⁹ <https://sysla.no/maritim/hver-krone-de-sparer-drivstoff-far-de-50-ore-av-statoil>

samme havnene med en bestemt liggetid per anløp.

Color Line brukte til sammen ca. 11 GWh strøm i 2019 i 5 havner; Oslo, Kiel, Kristiansand, Larvik og Sandefjord¹⁰. Brukstiden på landstrøm anleggene er normalt alltid når skipene ligger til kai. Under normal drift ville strømbruken økt i 2020 med ca 4 GWh mer til Color Hybrid i fullt års drift. Men Covid-19 situasjonen gjør at grensen til Sverige stengt og Sandefjord skipene har ligget i opplag siden 24/7, så 2020 blir et spesielt år også når det gjelder landstrømforbruk.

Av cruiseskipene har det vært en stor økning i skip som er klargjort for landstrøm. Med etablering av flere landstrømanlegg for cruiseskip i Kristiansand og Bergen, og flere under planlegging, har det vært et økende antall cruiseskip som er blitt klargjort for landstrøm. Covid-19 situasjonen har gitt en midlertidig stopp for cruisevirksomheten i 2020.

Fra 1.1.2021 starter ny 10-årskontrakt for Kystruten, hvor det skal være 7 skip fra Hurtigruten og 4 skip fra Havila som skal trafikere strekningen fra Bergen til Kirkenes med daglige anløp i 34 havner. Miljøkravene som ble stilt i anbudet i 2017 var totalt 25 % lavere gjennomsnittlig CO2-utslipp over kontraktperioden enn dagens utslipp fra kystruteskipene på 215 000 tonn/år (2015), og krav til at skipene skal være tilrettelagt for å bruke landstrøm, og benytte det i alle havner som tilbyr det. Skipene trenger mellom 0,8-1,2 MW til hoteldrift, og kan lade batteriene med den strømmen som er tilgjengelig ut over det. Det er en lavspenningsløsning med NG3- plugg som er valgt med maksimal effekt på ca. 2,3 MW.



Skip med batterihybrid

Ifølge en oversikt fra Maritime Battery Forum som er gjengitt i DNV GL Fuel insight 2020¹¹, er det nå ca. 240 skip i verden med batterier om bord. Per november 2019, har 67 av disse Norge som driftsområde. Det er ytterligere ca. 200 skip med batterier i ordreserven, og det forventes at dette tallet vil stige. En betydelig andel av disse skipene er forventet å operere i norske farvann. Hovedandelen er foreløpig i bil/passasjerfergesegmentet, men man kan også finne batteri i andre fartøyssegmenter.

Noen eksempler på skip i godstransport som er under bygging med batteri og bruk av strøm er:

- Tørrlastrederiet Arriva Shipping har bestilt et nytt tørrlastskip med batteripakke for utslippsfri inn- og utseiling til havner¹².



¹⁰ Informasjon på e-post fra Robin Tomren, SVP Marine & Technical Color Line.

¹¹ <https://afi.dnvgl.com/Statistics>

¹² <https://www.tu.no/artikler/bulkskip-med-batteri-kutter-utslipp-med-20-prosent/476813?key=mGNRqIPI>

- Bilfrakteselskapet UECC har bestilt batterihybrid LNG skip med mulighet for utslippsfri inn- og utseiling¹³.
- Misje Rederi AS har bestilt seks nye hybrid lasteskip som er godt innenfor IMOs 2030 krav. Skipene vil ha en batteripakke på 1 MWh og har muligheten til å seile utslippsfritt inn og ut av havner. Covid-19 situasjonen gjorde at rederiet utsatte bekreftelsen på bestilling av skipene¹⁴.

Landstrømstandarder

Effektuttaket fra landstrømssystemer er bestemt av spenning (Volt) og strømstyrke (Ampere). De fleste landstrømssystemer i dag er med lavspenning (400, 690 V), som kan ha effektleveranser på opp til ca. 2 MW med flere kabler for strømovertøringen. For større effektuttak trengs det høyspenningssystemer (6,6-11kV) som muliggjør kun én kabelkobling selv ved store effektuttak.

Landstrøm er relativt sett en moden teknologi. Utvikling av standarder er drevet av behov og tar tid. Norge er tidlig ute med elektrifisering, men det er ikke utviklet standarder på alle områder. Eksempelvis beskriver landstrømstandardene per i dag ikke systemer som er velegnet for rask tilkobling. Denne typen landstrømsanlegg er nødvendig for skip med kort liggetid i havn, slik som ferger og rutebåter som skal lade batterier.

Enova har med sine støtteordninger vært en viktig premissgiver for valg av løsninger i havnene og om bord i skipene. Det har vært stilt krav til at anleggene er bygget etter de gjeldende internasjonale standardene, men det har også blitt gitt støtte til anlegg der det er faste anløp og hvor det har vært hensiktsmessig å fravike standardene. Eksempler på dette er Color Line, Hurtigruta og Havila.

Landstrømstandardene gir føringer for hvordan anlegget på land og skip skal utformes, og består foreløpig av disse standardene:

- NEK IEC/IEEE 80005-1:2019 Utility connections in port - Part 1: High voltage shore connection (HVSC) systems - General requirements
- NEK IEC/IEEE 80005-2:2016 Utility connections in port - Part 2: High and low voltage shore connection systems - Data communication for monitoring and control
- NEK IEC PAS 80005-3:2014 Utility connections in port - Part 3: Low Voltage Shore Connection (LVSC) Systems - General requirements

Standardene gjelder for anlegg med relativt høye effektbehov. Anlegg på marinaer for mindre fartøy kan bygges etter mer generelle standarder slik som NEK400 Elektriske lavspenningsinstallasjoner. Generelle krav til installasjonene om bord på skip skal oppfylle kravene i NEK 410 Elektriske installasjoner i skip.

NEK IEC/IEEE 80005-1 og den planlagte NEK IEC/IEEE 80005-3 er delt opp i en generell del og skipsspesifikke vedlegg. De skipsspesifikke vedleggene gir tilleggskrav og føringer på blant annet spenningsnivå, frekvens, effekt, signalsystemer og kontaktutforming. Passasjerferger (RORO/ROPAX) og cruiseskip som er bygget iht. standarden NEK IEC 80005-1 følger forskjellige skipsspesifikke vedlegg og kan dermed ikke bruke hverandres anlegg/kontakter.

¹³ <https://www.dnvgl.com/expert-story/maritime-impact/UECC-doubles-down-on-LNG.html>.

¹⁴ <https://www.tu.no/artikler/norsk-rederi-kutter-utslippene-med-46-prosent-pa-sine-nye-torrlastskip/456174?key=CLNhgPa2>
<https://www.maritimebergen.no/det-gronne-skiftet-er-satt-pa-pause/>

Det gis også føringer på hvor kabelhåndteringssystemet er plassert. På containerskip skal kabelhåndteringssystemet være om bord på skipet, men for de øvrige skipssegmenter skal det være på land.

Standarden for høyspent landstrøm NEK IEC/IEEE 80005-1 ble revidert i 2019, men det jobbes i IEC/ISO/IEEE med et tillegg (Amendment) som kan komme i 2021. Det er også en pågående prosess for å erstatte NEK IEC PAS 80005-3, som er en såkalt «pre-standard», med en ferdig internasjonal standard - NEK IEC/IEEE 80005-3. Denne standarden kan i likhet med høyspenningsstandarder få tillegg (Annex) for fartøytyper, spesielt ferger og offshore forsyningsfartøyer, samt enklere og rimeligere løsninger for mindre fartøy. Dette internasjonale arbeidet er kraftig forsinket på grunn av situasjonen rundt Covid-19¹⁵.

Lading av skip er foreløpig ikke standardisert eller omtalt i landstrømstandardene. Det er likevel ikke noe i veien for at batterier kan lades ved bruk av de samme anleggene. For batterifergene er det bygd løsninger tilpasset høye effekter og svært korte liggetider med automatiske og raske tilkoblinger. Color Line, Hurtigruta og Havila har valgt «NG3-pluggen» for rask og automatisk tilkobling. Denne tilbys både som høyspent og lavspent.

For hybridskip som frekventerer mange ulike havner, og som ikke er avhengig av rask lading, er det ventet at likerettere om bord gjør at de også kan lade batteriene med tilkobling til standard landstrømanlegg.

Landstrømsforum

NEK og Enova etablerte Landstrømforum¹⁶ i 2017 som en arena for aktører knyttet til landstrømsforsyning. Forumets formål er å bidra til norsk verdiskaping og positive miljøeffekter i tråd med samfunns mål om utslippsfrie havner og fjorder og arbeidet med standardisering er sentralt. Avtalen med Enova om finansiering fra 2017 varer ut 2020 og ny rammeavtale er nå inngått fram til 2025. Rammen er på fire millioner kroner og omfatter standardiseringsaktiviteter knyttet til elektrifisering av transportsektoren. Dette representerer et utvidet virkeområde i forhold til eksisterende avtale, som kun omfattet Landstrøm. NEK vil fortsette å prioritere Landstrøm, men vil også søke å iverksette andre tiltak innenfor elektrisk transport. Styringsgruppen har for øyeblikket prioritert å jobbe med veileder for nærskipfarten og fergetilkoblinger, mens aktuelle tema for videre arbeid er likestrømsanlegg (DC), veileder for bruk av standarder og korrosjonsproblematikk.

I slutten av 2019 ble det blant gjort prinsippvedtak i landstrømforum om valg av spenning og frekvens for landstrømforsyninger. Det ble vedtatt at følgende nominelle spenninger bør benyttes mellom nettselskap og nettkunde:

- 400 V AC 50 Hz
- 690 V AC 50 Hz
- 11 kV AC 50 Hz
- 22 kV AC 50 Hz

Det ble også vedtatt at følgende nominelle spenninger bør benyttes mellom landstrømstilbyder og landstrømskunde:

- 400 V AC 50 Hz
- 440 V AC 60 Hz
- 690 V AC 50 Hz og 60 Hz

¹⁵ Kilde: Nyhetsbrev-Landstrømsforum uke 34 2020

¹⁶ <https://www.nek.no/forum/landstrom/>

- 6,6 kV AC 50 Hz og 60 Hz
- 11 kV AC 50 Hz og 60 Hz

Leveringsplikt for nettselskapene

NVE gjorde i juli 2020 en avgjørelse/presisering på at nettselskapene har plikt til å levere strøm på det spenningsnivå som kunden etterspør. Saken var her at flere fiskeoppdrettsanlegg etterspør levering av strøm med spenning på 1000V. NVE presiserer at nettselskapene har plikt til å levere det, men plikter ikke å levere helt ut til installasjonen¹⁷.

Veileder for nærskipfarten

NEK har mottatt innspill der det uttrykkes bekymring om hvorvidt det gjøres tilfredsstillende vurderinger for landstrøminstallasjoner og utstyr ved nybygg av fartøy for nærskipfarten. Det er derfor igangsatt et arbeid med en veileder for designere og rederier, for å bidra til god tilrettelegging for strømtilkobling for nye skip¹⁸.

Strøm og nettleie

Kostnad for strøm og nett til landstrømanlegg består av strømpris og nettleie. I tillegg kommer en engangsutgift for kostnader til forsterkning av strømforsyningen, der det trengs ved utbygging, kalt anleggsbidrag.

Strøm kan eier av landstrømanlegg kjøpe fra alle strømleverandører med den strømvtale som de ønsker.

Nettleien er satt av nettselskapet ut fra de monopolregulerte rammene som nettselskapene har. Det er 3 nettnivå i Norge;

- **Transmisjonsnett** er på høyt spenningsnivå, vanligvis på 300 til 420 kV, men i enkelte deler av landet inngår også linjer på 132 kV. Transmisjonsnett utgjør om lag 11000 km og opereres av Statnett¹⁹.
- **Regionalnett** binder ofte sammen transmisjonsnett og distribusjonsnett med spenningsnivå på 33 kV til 132 kV, og utgjør om lag 19 000 km.
- **Distribusjonsnett** er de lokale kraftnettene som utgjør ca. 300.000 km med spenning opp til 22 kV. Lavspent distribusjonsnett er normalt 400 V eller 230 V for levering til alminnelig forbruk. Høyspente distribusjonsnett på over 1 kV, utgjør om lag 100 000 km.

Store forbrukere, som kraftintensiv industri eller petroleumsvirksomhet, kobles gjerne på transmisjons- eller regionalnett. Alminnelig forbruk til husholdning, tjenesteyting og småindustri er vanligvis tilknyttet distribusjonsnett.

For høyspent landstrømanlegg er det vanlig med anleggskonsesjon for høyspentanlegg fra NVE²⁰. For helt enkle anlegg med nedtransformering kan komme inn under tiltak som krever ikke konsesjon. Borg Havn har områdekonsesjon for høyspenningsanlegg med tilhørende lavspenningsinstallasjoner innenfor industriområde på Øra i Fredrikstad. Det er flere industriområder som har det, men etter det vi kjenner til er NVE skeptiske til å gi flere slike områdekonsesjoner.

Nettleie

¹⁷ <https://www.nve.no/nytt-fra-nve/nyheter-konsesjon/nve-presiserer-leveringsplikt-til-fiskeoppdrettsanlegg/>

¹⁸ Nyhetsbrev-Landstrømsforum uke 34 2020

¹⁹ <https://energifaktanorge.no/norsk-energiforsyning/kraftnett/>

²⁰ <https://www.nve.no/konsesjonssaker/konsesjonsbehandling-av-nettanlegg/>

I gjennomsnitt utgjør nettleien for transmisjonsnett ca. 4 øre/kWh, ca. 5 øre/kWh for regionalnettet og ca. 18 øre/kWh for distribusjonsnett²¹, totalt 27 øre/kWh for slutt kunder i distribusjonsnett. Nettleien for overliggende nett betales av nettselskapene på lavere nettnivå og er inkludert i nettleien til slutt kundene.

Nettleien i transmisjonsnett er på 393 kr/kWh. Grunnlag er effektuttaket (kW) i systemets topplasttime, altså energibruket i den timen i året hvor forbruket er høyest (antall kWh brukt i den timen, kWh/h). Tariffgrunnlaget er gjennomsnittlig for topplasttiden de siste 5 år, med 2015-2019 som grunnlaget for tariff 2020²².

Nettleien til større næringskunder i distribusjonsnett består, som oftest, av tre ledd, et fast beløp, et energiledd per kWh brukt, og et effektledd for høyeste uttak av effekt i en time (kWh/h) per måned. Mindre næringskunder, ofte definert som under 100 kW eller under 100.000 kWh, og private har bare fastbeløp og energiledd.

Nettselskapene er regulert av NVE med inntektsramme på hvor mye de totalt sett har lov å ta fra sine kunder i nettleie. Det er lovregulert at nettleien skal være lik for alle nettselskapets kunder i en kundegruppe. Inndelingen i kundegrupper tar utgangspunkt i at nettleien kan differensieres etter objektive og ikke-diskriminerende vilkår, basert på relevante nettforhold.

Nettselskapene kan tidsdifferensiere effektleddet, slik at uttak i timer nettet ikke har begrenset kapasitet er billigere enn timer med begrenset kapasitet. Og de kan ha egen tariff for næring med lavt forbruk eller kort brukstid. Nettselskapene har også valgfrihet til utformingen av tariffene for de ulike kundegruppene, som nivå på fastledd, effektledd og energiledd.

En stor del av kostnadene for nettselskapene er investeringer og vedlikehold av kraftnettet og er ikke knyttet til strømbruken. Nettselskapene har utformet tariffene for fordeling av disse kostnadene ut fra de tradisjonelle kundene med høy brukstid. En større del av residualkostnadene er lagt på effektleddet i tariffen enn hva de reelle kostnadene for effektuttak i nettet er.

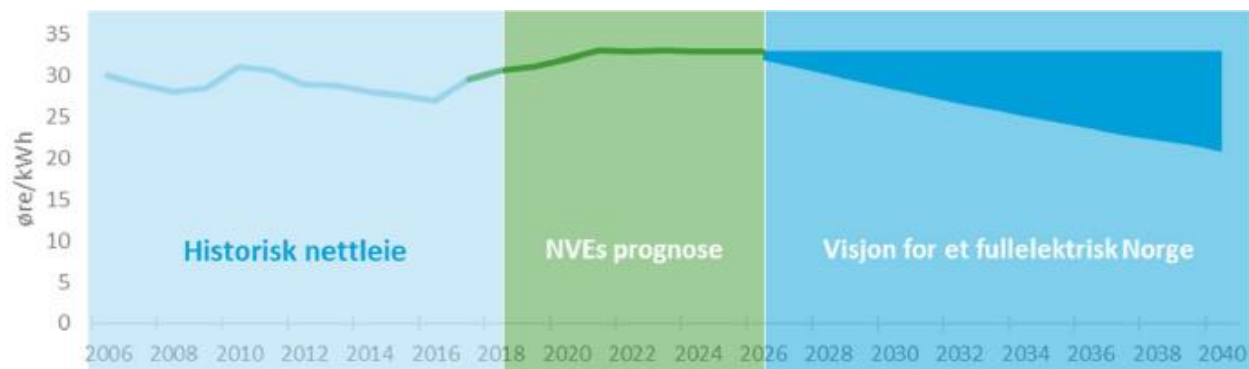
For de nye kundegruppene med elektrifisering av transportsektoren som landstrøm med høy effekt og lavere brukstid enn tradisjonelle strømkunder som bygning og industri, slår høye effekttariffer skjevt og uheldig ut og kan gjøre at nettleien gjør at strøm blir dyrere enn fossil diesel.

Nettleie prognose til 2040

Forventet utvikling for nettleien framover er en svak økning de nærmeste årene og deretter stabilt og mulig nedgang. Figuren under viser historisk nettleie for husholdninger fra 2006 til 2018, NVEs prognose frem til 2025, og antydning av mulighetsrommet for utviklingen etter det i rapporten «Strømnettet i et fullelektrisk Norge» for Energi Norge i 2019 (DNV GL 2019c)

²¹ 2018 <https://www.energinorge.no/contentassets/ecb78680d7484879b1385d1f61aa766f/nettleien---mars-2018.pdf>

²² <https://www.statnett.no/for-aktorer-i-kraftbransjen/tariff/tariffer-i-sentralnettet/> <https://www.statnett.no/globalassets/for-aktorer-i-kraftsystemet/tariff/tariffhefte-2020.pdf>

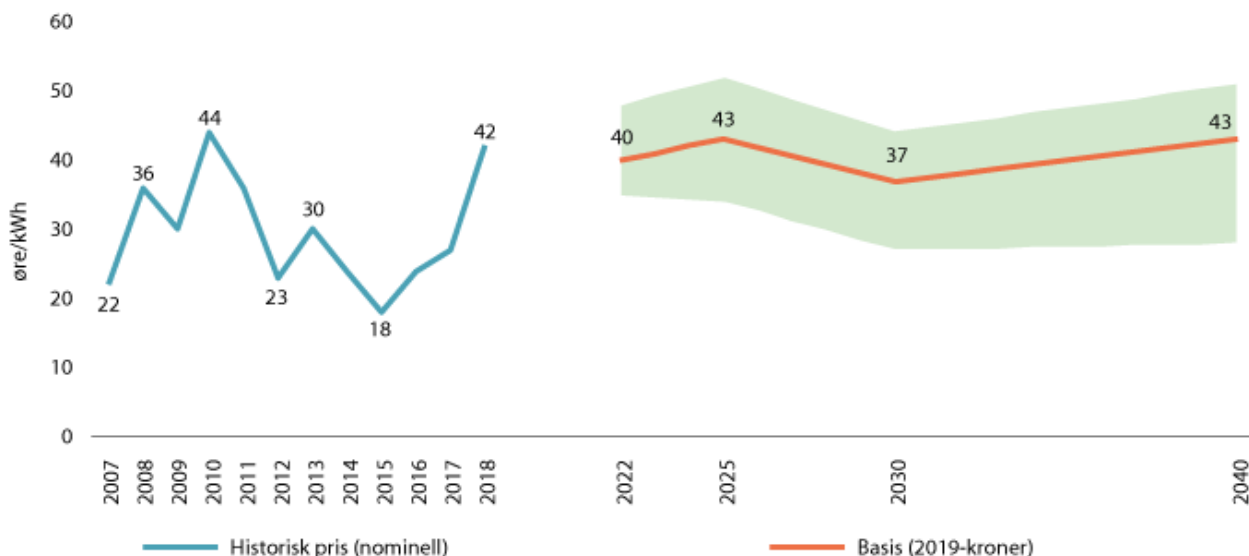


NVEs prognose viser en realprisoppgang for nettleien for husholdninger på 11 prosent fra 2017 til 2025. Startpunktet i 2017 nokså lavt i historisk sammenheng. Gjennomsnittlig nettleie i 2010 var for eksempel tilnærmet identisk med det NVE har anslått for 2025 (32 øre/kWh, målt i dagens kroneverdi). Med en full elektrifisering av Norge vil det øke de totale nettkostnadene, men det er grunn til å tro at den gjennomsnittlige nettleien (enhetsprisen) vil falle – ganske enkelt fordi økt energiuttak bidrar til bedre utnyttelse av nettkapitalen som allerede finnes. Mye tyder på at bruken av elektrisk energi øker raskere enn nettkostnadene, og da faller gjennomsnittlig nettleie.

Strømpris prognose til 2040

Strøm kan eier av landstrømanlegg kjøpe fra alle strømleverandører med den strømvtale som de ønsker. Strømprisen har vært rekordlav i 2020 med gjennomsnittspris på 14,9 øre/kWh i 2.kvartal for husholdninger, eksklusiv avgifter og nettleie²³.

NVE anslår i sin langsiktige kraftmarkedsanalyse fra 2019²⁴ utviklingen av strømprisen basert på ulike trender i kraftsystemene i Norden og Europa, som vist i figur.



Mot 2025 anslår NVE i sitt basisalternativ en liten økning av strømprisen til om lag 43 øre/kWh, og nedgang med forventet økende kraftoverskudd i Norden til 2030 til om lag 37 øre/kWh. Mot

²³ <https://www.ssb.no/energi-og-industri/statistikker/elkraftpris/kvartal>

²⁴ Langsiktig kraftmarkedsanalyse 2019–2040 (Rapport 41/2019) NVE (2019).

2040 forventer NVE økende kraftforbruk i Norge og Norden og at flere eldre kjernekraftverk i Norden tas ut av produksjon som reduserer det nordiske kraftoverskuddet, som gjør at strømprisen øker tilbake til 2025 nivå. Lavere priser på utbygging av fornybar energi kan øke utbyggingen og klimaendringer gir mildere vintertemperaturer og lavere strømforbruk som kan bidra til noe lavere strømpriser enn denne prognosen fra 2019.

Både prognose for utviklingen for strømpris og det gjennomsnittlig pris på nettleie viser et langsiktig relativt stabilt bilde med endringer som er mindre vesentlig for sluttprisen for landstrøm.

Redusert elavgift for skip fra 2017

Fra 1. januar 2017 ble det innførte redusert elavgift for skip i næringsvirksomhet, etter vedtak om det i Stortinget som insentiv til økt bruk av strøm til landstrøm og elektrisk framdrift i skipsfarten. Redusert sats for skip i næring er på 0,505 øre/kWh, mens ordinær sats er på 16,13 øre/kWh²⁵. Redusert sats er bestemt av minstesatsen i EUs energiskattedirektiv.

For å få denne reduserte satsen må havner og andre landstrømtilbydere søke om redusert sats på vegne av de som bruker landstrøm for skip i næring. Nettselskapene, som krever inn forbruksavgift på vegne av Skatteetaten, kan ha forskjellige rutiner for dette, herunder forskjellig måte å håndtere dokumentasjonskravene for forbruk til skip i næring.

Utkoblbar/fleksibel tariff

Alle nettselskapene har mulighet til å tilby utkoblbar tariff, også kalt fleksibel tariff, hvor det gis lavere nettleie mot avtaler om utkobling ved behov som feil i nettet. For skip som har generatorkapasitet i bakhånd, er utkoblbar tariff en god løsning for å få lavere nettleie. Før 2012 var nettselskapene pliktig til å tilby tariff for utkoblbart forbruk. I 2012 ble denne plikten fjernet, men alle nettselskapene har full mulighet til å tilby dette til aktuelle brukere. Særskilt tariff for fleksibelt forbruk er ikke eksplisitt regulert i forskriften, og praktiseres noe ulikt av nettselskaper.

Ifølge informasjonen fra NVE for rammene for nettselskapene til å tilby utkoblbar tariff²⁶:

Nettselskapene har fortsatt anledning til å tilby reduserte tariff for utkoblbare kunder dersom nettselskapet har relevante nettmessige behov for utkoblbar reserve. Nettselskap kan også tilby reduserte tariff for utkoblbart forbruk dersom overliggende nett tilbyr reduserte tariff for utkoblbart forbruk. Statnett tilbyr reduserte tariff for utkoblbart forbruk for hele landet. Muligheten må tilbys på generell basis, men nettselskapet står fritt til selv å bestemme rabatten på tariffen, begrenset nedad til energiledd lik marginale tapkostnader og faste ledd lik kundespesifikke kostnader. Det vil være naturlig at rabatten differensieres for ulike utkoblingskunder.

Med relevante nettforhold mener RME akutt eller forventet knapphet på overføringskapasitet.

Etter gjeldende regelverk om tilknytning til nett kan ikke nettselskap sette som vilkår for nytt forbruk eller utvidelse av eksisterende forbruk at disse tilknyttes som utkoblbart forbruk. Nye forbrukskunder eller utvidelse av eksisterende forbruk kan heller ikke kreve å bli tilknyttet som utkoblbare, som et alternativ til et eventuelt anleggsbidrag i de tilfellene det er nødvendig å gjennomføre nettinvesteringer. Hvis kunden kan tilknyttes ved intakt nett, er dette likevel ikke til hinder for at nettselskap og forbrukskunde på frivillig grunnlag avtaler at kundens forbruk er utkoblbart. Dette gjelder forutsatt at begge parter har anledning til å si opp avtalen.

²⁵ <https://www.skatteetaten.no/bedrift-og-organisasjon/avgifter/saravgifter/om/elektrisk-kraft/>

²⁶ <https://www.nve.no/reguleringsmyndigheten/nettjenester/nettleie/nettleie-for-forbruk/utkoblbart-forbruk/>

Statnett reduserer rabatt for utkoblbar tariff i transmisjonsnettet

Statnett har nå en rabatt på mer enn 90% i tariffen for utkoblbart forbruk med 15 minutters varsel for utkobling, og noe mindre rabatt for utkobling på 2 og 12 timers varsel, eller med maksimalt 2 timers utkobling²⁷.

For tariffene for 2021 hadde Statnett foreslått å fjerne ordningen med rabatt for utkoblbar tariff helt. Det skapte mange reaksjoner, og Statnetts styre besluttet å gradvis avvikle ordningen med en egen tariff for fleksibelt forbruk hvor rabatten opprettholdes med 50 % av dagens nivå i 2021 før den avvikles i 2022.

Statnetts begrunnelse var at avtalene de har om utkoblbar tariff med 18 regionale nettselskaper ikke lenger er hensiktsmessig virkemiddel for å få til tilstrekkelig volum med fleksibilitet i sentralnettet som Statnett er ansvarlig for. I tillegg mener Statnett at tariff prinsippet i transmisjonsnettet gir bra insentiv for fleksibelt forbruk med lavere tariff ved redusert effektuttak i topplasttiden.

Mange nettselskap skjeler til Statnett og deres argumentasjon og har hatt en utkoblbar tariff med å videreføre rabatten slik som Statnett. Blant annet Skagerak Nett har besluttet å følge Statnett og halverer rabatten for utkoblbar tariff for 2021.

At Statnett har vurdert utkoblbar tariff til å ikke være nødvendig/hensiktsmessig for fleksibilitet i sentralnettet, betyr ikke at det ikke er det for regional- og distribusjonsnettet.

Dagens tariffer til sluttkundene i regional- og distribusjonsnettet videreføres ikke, eller kun i liten grad, insentivet til Statnett til fleksible forbrukere for lavere tariff ved lavere uttak i topplasttiden. Det bør endres.

Det er i distribusjonsnettet at besparelsene med fleksibelt forbruk for redusert behov for nettførsterkning vil være størst. Alle disse nettselskaper bør derfor ha utkoblbar tariff for kunder med fleksibelt forbruk, og prisinsentiv i tariffene for redusert forbruk for topplasttimene med høy belastning i nettet, slik tariffen til Statnett er. Prising av effekt bør være fokusert på å få redusert forbruket i topplasttimene med høy belastning på nettet, slik at behovet for kostbare nettførsterkninger reduseres.

Forslag fra NVE til endringer i utformingen av nettleien

NVE har hatt en lang prosess med forslag til ny modell for utforming av nettleien. Etter to høringsrunder, den siste med høringsfrist 25. mai 2020, har NVE nå sendt et vesentlig justert forslag til Olje- og energidepartementet i starten av september²⁸. Målet med endringene fra NVE er å legge til rette for best mulig utnyttelse av strømmettet og en rimelig fordeling av kostnadene mellom kundene.

Mest relevant for landstrøm er forslaget at næringskunder med et forbruk under 100.000 kWh per år skal behandles som husholdningskunde med tariff uten effektledd. Dette vil blant annet gjelde for ladestasjoner for elbiler med liten trafikk. Det kan være relevant også for mindre landstrømanlegg med lav brukstid i en oppbyggingsfase. ZERO og Virke har foreslått at grensen for dette økes, slik at det blir en ordning som omfatter flere.

²⁷ <https://www.statnett.no/for-aktorer-i-kraftbransjen/tariff/tariffer-i-sentralnettet/>

²⁸ <https://www.nve.no/reguleringsmyndigheten/nytt-fra-rme/nyheter-reguleringsmyndigheten-for-energi/nve-rme-legger-fram-forslag-til-ny-nettleiemodell/>

I forslaget gis også nettselskapene mulighet til å velge en annen periode enn måned som grunnlag for effekttariffene. Opprinnelig hadde NVE forslag om å endre til døgnmaks for alle med begrunnelse at høyt forbruk i noen svært få timer ikke skal kunne gi urimelig høy regning²⁹. Etter flere negative hørings svar på det har NVE endret forslaget til å være opp til hvert nettselskap å avgjøre det. Nettselskapene har ansvar for at tariffene er rimelige og kostnadsreflekterende. NVE skriver at nettselskapene må vurdere om det er nødvendig med finere tidsdifferensiering enn sommer og vinter for å sikre at tariffmodellen reflekterer nettkostnadene, og at kostnadene fordeles rimelig mellom nettkundene.

Anleggsbidrag

Nettselskapene er underlagt regler for anleggsbidrag for kundene som utløser nettførsterkningen for å dekke kostnader til forsterkning. F.o.m. januar 2019 er anleggsbidrag blitt obligatorisk for alle nettselskap. Nettselskapene skal også fastsette og kreve inn anleggsbidrag på alle nettnivå.

Formålet med anleggsbidrag er ifølge NVE todelt³⁰. **Det ene formålet** med en plikt for nettselskapet til å ta betalt, er å synliggjøre kostnadene ved en ny tilknytning eller forsterkning av en eksisterende tilknytning. **Det andre formålet** er å fordele kostnadene mellom kunden(e) som utløser investeringen og nettselskapets øvrige kunder. Bakgrunnen for hvorfor dette er et viktig hensyn er at kostnader som ikke dekkes av kunden(e) som utløste investeringen, dekkes av nettselskapets øvrige kunder gjennom økt nettleie.

Når kunden(e) mottar et tilbud om tilknytning med tilhørende estimat på et anleggsbidrag, får de mulighet til å vurdere nettilknytning opp mot alternative tiltak. Dette kan for eksempel være at kunden velger å redusere sitt effektbehov eller å endre lokalisering til et sted med bedre nettkapasitet. Dette vil igjen redusere anleggsbidraget kunden(e) må betale.

Nettselskapene skal kreve at kunden(e) som utløser nye nettilknytninger eller forsterkninger i eksisterende nett dekker inntil 100 % av de nødvendige anleggskostnadene. Hvor stor andel kunden(e) skal dekke avhenger av deres effektbehov, og om det er eller vil bli andre kunder som blir tilknyttet anlegget eller får økt kapasitet på et eksisterende nettanlegg.

Nettselskapene skal praktisere regelverket objektivt og ikke-diskriminerende. Med dette mener vi at nettselskapet må sørge for at de behandler like tilfeller på samme måte.

Det er ofte rasjonelt å investere i mer kapasitet enn det umiddelbare behovet når nettselskapene først forsterker nettet. Når kundene som utløser denne forsterkninger betaler en forholdsmessige andel, betaler de kun for sin kapasitetsøkning og ikke for overkapasiteten som bygges for å håndtere forventet fremtidig kapasitetsbehov. Da forskutterer nettselskapet disse kostnadene, og krever de inn i anleggsbidrag fra kundene som ber om tilknytning eller økt kapasitet senere, innenfor tiårsregelen³¹

Høringsforslag om avtaler utkoblbart forbruk for lavere anleggsbidrag

I september sendte OED på høring endringer i forskrift om nettregulering og energimarkedet (tilknytning av uttak med vilkår om utkobling eller redusert strømforsyning), med høringsfrist 2. desember³². Forslaget åpner for at nettselskap og (fleksibel) uttakskunde kan inngå avtaler om tilknytning med vilkår om utkobling eller redusert forbruk, som et alternativ til

²⁹ <https://www.nve.no/reguleringsmyndigheten/nytt-fra-rme/nyheter-reguleringsmyndigheten-for-energi/omlegging-til-en-framtidsrettet-nettleie/>

³⁰ <https://www.nve.no/reguleringsmyndigheten/nettjenester/nettilknytning/anleggsbidrag/>

³¹ <https://www.nve.no/reguleringsmyndigheten/nettjenester/nettilknytning/anleggsbidrag/beregning-av-anleggsbidrag/hvordan-fastsette-kundens-andel-av-kostnadsgrunnlaget/>

³² <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/horing---endringer-i-forskrift-om-nettregulering-og-energimarkedet-tilknytning-av-uttak-med-vilkar-om-utkobling-eller-reduert-stromforsyning/id2739843/>

nettinvesteringer. Kunder som har fleksibelt forbruk, som landstrømanlegg, kan med dette unngå høye anleggsbidrag til nettforsterkning, i bytte mot utkobling på avtalte vilkår. Tilknytning vil kunne skje raskere ved redusert behov for nettoppgradering fra nettselskapene.

Etter dagens regelverk må nettet dimensjoneres for å håndtere uttaket til kunden i alle tilfeller. Dette gjelder også dersom behovet for nettinvesteringen kun oppstår i et begrenset antall timer eller i spesifikke situasjoner. Nettselskapet og uttakskunden kan i dag ikke inngå avtaler om tilknytning med vilkår om utkobling eller redusert forsyning som et permanent alternativ til nettinvesteringer. Det er i dag kun mulig å inngå avtaler om tilknytning på vilkår i en begrenset periode frem til nødvendige nettinvesteringer er gjennomført og tilknytningen er driftsmessig forsvarlig³³.

I forslaget som er sendt på høring er det presisert at forslaget om en ordning med avtaler om tilknytning med vilkår om utkobling eller redusert forbruk og ordningen med tariff for utkoblbart forbruk er to ulike ordninger. Disse kundene skal også kunne ha mulighet til utkoblbart forbruk på de vilkårene som gjelder for en slik ordning dersom nettselskapet tilbyr det. Men det er ingen rett til utkoblbar tariff knyttet til dette nye forslaget om avtale om tilknytning med vilkår.

Kostnader og besparelser for skip ved bruk av landstrøm

Kostnadsspennet for et landstrømanlegg strekker seg fra noen få millioner kroner for mindre anlegg til over 100 millioner kroner for store anlegg. Det avhenger av hvor mye strøm som skal tilbys, om det skal tilbys høyspent strøm, om det skal tilbys spenninger som ikke er standard, om det skal bygges frekvensomformer, om anlegget skal utstyres med ulike pluggtype, og om det er nok strøm tilgjengelig eller om det trengs større nettoppgraderinger.

De fleste anleggene er bygd med utstyr for å kunne levere både 50 og 60 Hz til skipene. 50 Hz er standarden for strømmettet i Europa, mens 60 Hz er amerikansk standard og som de fleste store skip har. Frekvensomformere til 60 Hz medfører økte kostnader og plassbehov for landstrømanlegg. Til gjengjeld gir det mindre kostnader for landstrømstilpassing av de mange skipene som er bygd med 60 Hz og det er flere skip med internasjonal trafikk som er klar til bruk av strøm nå hvis det leveres også 60 Hz.

Tiltakskostnad for landstrøm i Klimakur 2030 plassert i kostnadskategori 500-1500 kr/tonn CO₂-ekvivalenter. Landstrøm bidrar til å redusere både lokal helseskadelig luftforurensning av NO_x, SO_x og svevestøv, og støy fra skip i havn, som ikke er inkludert i tiltakskostnadsberegningen.

Viktig faktor for lønnsomhet til landstrøminvesteringer er brukstiden på anlegget. Eksempel på skip som ligger relativt lenge i havn er servicefartøy og forsyningsskip. Disse skipene ligger som regel til kai over lengre perioder og opplever rask nedbetalingstid for investeringene, både på skipene og for landanleggene for havnen/infrastruktureieren. Oslo havn har nylig gjennomført en stor konseptutredning for Sydhavna nullutslippshavn (godsterminalen, se mer informasjon om det under Oslo Havn). Der er det gjort beregninger på investeringer og lønnsomhet med det minste påslaget for landstrøm som trengs for at investeringen skal være lønnsom, med og uten støtte fra Enova.

³³<https://www.regjeringen.no/contentassets/d396f217c3964ee8b6dced94dfebb459/horingsnotat---tilknytning-pa-varige-vilkar-1168088-1171921.pdf>

Nødvendig påslag [kr/kWh] for at investeringen skal være lønnsom med STL 1.0														
Områdenavn	Omr.	Brukstil på anlegget [% av totalt kWh-potensial]												50% investeringsstøtte
		0 %	10 %	20 %	30 %	40 %	50 %	60 %	70 %	80 %	90 %	100 %		
Nordre Kongshavn	62						2,31						1,16	0,58
Søndre Kongshavn	63						2,87						1,43	0,72
Nordre Sjørsøykai	64						2,33						1,16	0,58
Containerterminalen	81						2,58						1,29	0,64
Oljetankutstikkeren	82						3,48						1,74	0,87
Kneppeskjæretstikkeren	85						15,37						7,69	3,84
Søndre Bekkelagskai	86						4,26						2,13	1,06
Ormsund	88						4,97						2,48	1,24
Total		-	16,98	8,49	5,66	4,24	3,40	2,83	2,43	2,12	1,89	1,70		0,85
MGO-pris [USD/tonn]														
		500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	
kr/kWh strøm produsert av generator om bord gitt MGO-pris		1,23	1,47	1,72	1,97	2,21	2,46	2,70	2,95	3,20	3,44	3,69	3,93	
Dagens MGO-pris i Bergen		639 USD/tonn												
- omregnet til kr/kWh strøm		1,57	kr/kWh	2020			2011-2013		2008					
Forsetninger														
Rente		6 %												
Tidshorison for investering		10 år												
SFOC		235 g/kWh												
Dollarkurs per 17.3.2020		10,46 NOK/USD												

Tabellen viser det minste påslaget Oslo havn må ta for å oppnå lønnsomhet for investering i landstrømanleggene³⁴.

Totalt sett, for alle anleggene, oppnår man lønnsomhet ved 100% utnyttelse av totalt energipotensial for anleggene med påslag på 1,7 kr/kWh (og 0,85 kr/kWh ved full Enovastøtte). Med antatt strømkostnad på rundt 0,5 kr/kWh gjennom utkoblbar tariff blir prisen for skipene 2,2 kr/kWh (eller 1,35 kr/kWh ved full Enovastøtte). De 4 områdene med best lønnsomhet har fra 1,16-1,43 kr/kWh i påslag. Med bare 50% utnyttelse av energipotensialet øke påslaget for å oppnå lønnsomhet betydelig. I økonomiske lønnsomhetsberegninger er det lagt til grunn en analyseperiode på 10 år, og kalkulasjonsrente på 6 %.

Tabellen sammenligner også ulike priser på marin diesel omregnet til kr/kWh produsert om bord. Med MGO pris på 639 \$/tonn, gir det en strømpris på 1,57 kr/kWh, ifølge beregningen i denne utredningen.

Økt bruk av strøm til lading av batterier for utslippsfri utseiling av skipene i tillegg (7 nautiske mil), gir bedre lønnsomhet. Da er det behov for påslag på 1,4 kr/kWh (og 0,70 kr/kWh ved full Enovastøtte) for lønnsomhet, som vist under.

³⁴ Sydhavna Nullutslippshavn. Konseptutredning energisystem. oslo Havn, Hafslund Rådgiving, Sweco. 2020

Nødvendig påslag [kr/kWh] for at investeringen skal være lønnsom med STL 2.0													
Områdenavn	Omr.	Bruktid på anlegget [% av totalt kWh-potensial]											50% investeringsstøtte 100 % brukstid
		0 %	10 %	20 %	30 %	40 %	50 %	60 %	70 %	80 %	90 %	100 %	
Nordre Kongshavn	62						2,81					1,40	0,70
Søndre Kongshavn	63						3,34					1,67	0,84
Nordre Sjørøykai	64						3,21					1,60	0,80
Containerterminalen	81						2,06					1,03	0,52
Oljetankutstikkeren	82						n/a					n/a	n/a
Kneppeskjærutstikkeren	85						11,27					5,63	2,82
Søndre Bekkelagskai	86						4,94					2,47	1,24
Ormsund	88						3,43					1,72	0,86
Total	-		14,03	7,02	4,68	3,51	2,81	2,34	2,00	1,75	1,56	1,40	0,70
MGO-pris [USD/tonn]	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	
kr/kWh strøm produsert av generator om bord gitt MGO-pris	1,23	1,47	1,72	1,97	2,21	2,46	2,70	2,95	3,20	3,44	3,69	3,93	
Dagens MGO-pris i Bergen - omregnet til kr/kWh strøm	639 USD/tonn		2020			2011-2013		2008					
	1,57 kr/kWh												
Forsetninger													
Rente	6 %												
Tidshorisont for investering	10 år												
SFOC	235 g/kWh												
Dollarkurs per 17.3.2020	10,46 NOK/USD												

Ambisjonsnivå 2.0 muliggjør reduksjon av klimagassutslipp med 85%, som er i henhold til det overordnede målet til Oslo Havn innen 2030. Denne løsningen reduserer totalt ca. 14 000 tonn CO₂, med akkumulerte kostnader på 210 millioner kr. Dette beløpet inkluderer kun infrastrukturkostnader og ikke innkjøp av transportmateriell og kostnader knyttet til ombygging av skip.

Kostnader for ombygging av skip til landstrøm

Kostnader for ombygging av eksisterende skip til å bruke landstrøm vil kunne variere mye. Estimert i Klimakur 2030 er på mellom 0,5-1 millioner kroner. NOx-fondet oppgir 0,8-0,9 millioner kroner som kostnad for landstrømtilpasning av offshore forsyningskip.

Besparelser for skip ved landstrøm

I beregningen gjort for Oslo havn gir pris på marin diesel på 639 \$/tonn, en strømpris på 1,57 kr/kWh produsert om bord. Tilsvarende tall har COWI beregnet at strømproduksjon i skip koster fra om lag kr 1,6 pr kWh, avhengig av oljeprisen³⁵.

Skipene vil ha besparelser på redusert energiforbruk med at strøm fra nettet følger effektbehovet momentant, redusert slitasje og servicekostnader på maskinutstyret med færre brukstimer på motorene. Landstrøm gir også redusert støy fra skipene og bord, fjerner lukt fra eksosgass og lokal luftforurensing, med de fordelene det gir for ansatte og for omgivelsene. En viktig motivasjon for Color Line for deres landstrømstiltak i Oslo var klager fra naboer og negativt omdømme av eksosutslipp fra skipene som lå til kai i mange timer hver dag.

Besparelsene for skipene vil variere avhengig om det er hjelpemotor dedikert for strømforbruket, eller hovedmotor som brukes. Basert på erfaringene fra maskinavdelingen fra DNV GL er

³⁵ Presentasjon John Ingar Jenssen, COWI AS. <https://www.ksbedrift.no/media/1463/cowi-landstroem-i-norske-havner.ppsx>

kostnader for OPEX per år på 5,1 USD/kW installert effekt, og 3,125 USD/MWh³⁶ for fire takts motorer og generatorsett, ut fra motorstørrelse og timer som motorene går³⁷. Ifølge Seatrans, som er et rederi som har jobbet med og ønsker strøm til lasteskipene sine, er de redusert vedlikeholdskostnadene ikke store og påvirker i liten grad prisen for strømproduksjon om bord, sammenlignet med kostnaden for drivstoffet³⁸.

Ifølge informasjon og erfaringene til Enova³⁹ vil fartøy som brønnbåter og PSV-skip som har stort energibehov ved kai, kunne ha nedbetalingstid på så kort som ett år ved bruk av landstrøm. Frakteskip har også høyt energibehov, men ligger typisk litt færre timer i havn i løpet av året, noe som vil gi noe lengre nedbetalingstid.

Virkemiddelapparatet

Enova

Enovas støtteordninger skal bidra til en varig markedsendring, hvor tiltak og teknologier på sikt skal stå på egne ben uten støtte. Enova prioriterer etableringa av landstrøm i havner som betjener ordinær skipstrafikk. Lav bruksutnyttelse ved etablering vil i en overgangsperiode være en risiko for disse havnene, som Enova er med å gi støtte til for å overkomme.

Siden 2016 har Enova gitt tilsagn til støtte til 93 landstrømanlegg i 8 utlysingsrunder. Siste tildeling var i juni 2020. Totalt er det gitt tilsagn på støtte på 660 millioner kroner for prosjekter. 54 av anleggene er ferdigstilt, 28 er under prosjektgjennomføring, de resterende er kansellert. Gjennomsnittskostnaden for disse landstrømanleggene har vært på om lag 11 millioner kroner.

Enova gjorde en evaluering og endret på støttetilbudet til etablering av land- og ladestrøm våren 2020.

- For å bidra til at flere skip legger om til landstrøm og for økt bruk av landstrømanleggene, opprettet Enova en forenklet støtteordning for en begrenset periode ut 2021 for installasjon av landstrømsystem i eksisterende fartøy⁴⁰. Det er faste støttesatser som spenner fra 200 000 til 1 370 000 kroner avhengig av systemets strømstyrke og tilvalg. Det er p.t. gitt tilsagn til 21 fartøy⁴¹. Støttetilbudet er til eiere av fartøy som innfrir minst ett av følgende kriterier: registrert i NOR eller NIS, har minimum 1/3 operasjon i norske farvann, minst 1/3 av anløpene er i norske havner.
- Det ble opprettet en ordning for Forprosjektstøtte til infrastruktur for strøm til havneopphold og lading, hvor det er p.t. gitt støtte til 26 forprosjekter over programmet⁴².
- Investeringsstøtte til infrastruktur for strøm til havneopphold og lading. Dette programmet er utvidet fra tidligere kun landstrøm til å støtte også lading. Det nye programmet stiller krav til at søker har inngått intensjonsavtaler med potensielle brukere (rederier) og at søker har en forretningsmodell for investeringen. Enova kan dekke inntil 50 % av godkjente prosjektkostnader, men ikke mer enn hva som er nødvendig for å oppnå en positiv netto nåverdi, basert på normalavkastningen for maritim transport. Det er p.t. gitt støtte til 4 nye prosjekter i dette programmet⁴³.

³⁶ tilsvarer 3,125 øre/kWh ved 10 USD/kr

³⁷ Kilde: DNVGL, Christoffer Bøhmer. Basert på erfaringstall.

³⁸ Johan Christian Hvide, Seatrans. E-post

³⁹ <https://www.enova.no/bedrift/maritim-transport/maritimt-tema/landstrom/lonnsomhet-landstrom/>

⁴⁰ <https://www.enova.no/bedrift/maritim-transport/installasjon-av-landstromsystem-i-eksisterende-fartoy/>

⁴¹ Kilde: e-post Enova 29.okt. tilbakemelding på rapportutkast.

⁴² <https://presse.enova.no/pressreleases/enova-stoetter-18-landstroem-forprosjekter-2996816>. Oppdatert antall i e-post 29.oktober.

⁴³ <https://presse.enova.no/pressreleases/fire-nye-landstroemprosjekter-faar-enova-stoette-3014646>

- For investeringer i batteriprojekter og samtidig tilrettelegging for strøm fra land i fartøy, både nybygg og retrofit, har Enova et støtteprogram for elektrifisering av sjøtransport⁴⁴.

NOx-fondet

NOx-fondet har gitt støtte til landstrømtilpasning på skip. Totalt er det gitt tilsagn til ca. 75 prosjekter. De fleste har vært offshoreskip forsyningskip. Til nå er 49 av prosjektene verifisert ferdig gjennomført, med gjennomsnittlige støttebeløp på 0,95 millioner kroner. Siste 2 år er det gitt 46 tildelinger (siden mars 2018), med siste tildeling til 6 prosjekter i februar 2020, hvorav 22 av disse er verifisert midlertidig eller ferdig.

NOx-fondet har støttet tiltakene med fast støttesats per kg NOx-reduksjon. Beløpet nå er 200 kr/kg sparte NOx utslipp. Etter innføring av nye støtteordninger fra Enova til landstrøm tilpassing av skip har NOx-fondet nå endret slik at landstrøm på eksisterende mobile kilder nå støttes kun unntaksvis. De skriver at andre offentlige støtteordninger er vurdert til å virke dekkende for støtte til landstrøm. Hvis tiltak for landstrøm får avslag på søknad, eller kan påvise at tiltaket ikke kvalifiserer til støtte fra offentlige støtteordninger, kan NOx-fondet vurdere støtte hvis tiltaket kvalifiserer til støtte iht. NOx-fondets støtteordning⁴⁵.

Tidligere har NOx fondet også støttet utbygging av landstrømanlegg før Enova startet å gi støtte til det. Om lag 25 landstrømanlegg er bygget med støtte fra NOx-fondet.

Innovasjon Norge

I revidert budsjett for 2020 ble det bevilget 75 millioner kroner til en ny kondemneringsordning for skip i nærskipfart, og en låneramme på 600 millioner kroner til toppfinansieringsordning for investeringer i null- og lavutslippskip.

Ordningene blir håndtert av Innovasjon Norge og ble lansert 20 august. 1. desember ble det offentliggjort de første tildelingene fra disse ordningene på totalt 112 millioner kroner i lån og tilskudd til fem prosjekter⁴⁶:

- Bio Feeder AS i Austevoll. 18 millioner i lån og seks millioner i tilskudd for ombygging av et brukt fôrfartøy med batteripakke, og elektrisk gravemaskin og landstrøm
- Misje Ecobulk AS i Bergen. 50 millioner i lån til tre bulkskip med batteripakke og landstrøm. Med dieselmotor tilrettelagt for bruk av grønn ammoniakk på sikt
- AS Aasen Bulk og Aasen Transport AS på Mosterhamn i Bømlo. Totalt åtte millioner kroner i lån til to hybride selvlossere med med batteripakke, og elektrisk gravemaskin og landstrøm.
- Sørheim Holding i Halså. 30 millioner i lån til bygging av en ringnotbåt med stor batteripakke og LNG.

Kondepneringsordning for skip i nærskipfart⁴⁷

Formålet med kondepneringsordningen er å bidra til at eldre lasteskip kondepneres og erstattes av lav- og nullutslippsfartøy. Ordningen skal bidra til skipsinvesteringer i den norskeide flåten av lasteskip, og til å redusere utslippene fra denne flåten, i tråd med intensjonen i

⁴⁴ <https://www.enova.no/bedrift/maritim-transport/elektrifisering-av-sjotransport/>

⁴⁵ <https://www.nho.no/siteassets/nox-fondet/soknader-og-egenerklaringer/nox-veiledning-norsk-versjon-3.3-1.september-2020.pdf>

⁴⁶ <https://e24.no/naeringsliv/i/OQgvJb/deler-ut-112-millioner-til-groennere-skipsflaate-viktig-bidrag-i-klimakampen>

⁴⁷ <https://www.innovasjonnorge.no/no/tjenester/skipsfart-og-fiske/kondepneringsordning-for-skip-i-narskipsfart/>

regjeringens handlingsplan for grønn skipsfart. Det er en forutsetning for vurdering av søknad at et eldre fartøy i samme foretak blir kondemnert som følge av investeringstilskuddet. Målgruppen er norskregistrerte foretak som har lasteskip i nærskipsflåten som går mellom norske havner og mellom norske og europeiske havner.

De støtteberettigede kostnadene beregnes som merkostnaden ved en miljøvennlig investering. Klima- og miljøeffekten av investeringen legges til grunn for vurdering av søknader. Maksimalt tilskudd under ordningen er begrenset til inntil 8 millioner kroner per fartøy. Tilskuddet kan imidlertid ikke overstige 40% av støtteberettigede kostnader for store bedrifter, 50% for mellomstore bedrifter og 60% for små bedrifter.

Risikolåneordning for rederier innen nærskipsfart og fiskeri⁴⁸

Risikolåneordningen er forbeholdt rederier innen nærskipsfart og rederier med fiskefartøy, og skal bidra til å redusere utslipp til klima og miljø ved å finansiere flåtefornyelse. Ordningen vil supplere innsatsen for grønn skipsfart i eksisterende ordninger rettet mot utvikling av miljø- og klimavennlige fartøy. Under ordningen kan det gis lån til kjøp av et nybygg eller til investeringer i et brukt fartøy som bygges om for å gi lavere utslipp. Maksimalt lånebeløp fra denne låneordningen er 50 millioner kroner pr. kunde.

Miljødifferensierte avgifter og vederlag i havn

Mange havner har innført varierende grad av miljørabatt på farvannsavgiften (tidligere anløpsavgift) og kaivederlaget. Mest vanlig er det å knytte rabatten til skipets score i Environmental Ship Index (ESI). I havne- og farvannslovens § 36 gis kommunene hjemmel til å kreve inn farvannsavgift og til å fastsette eventuelle rabattordninger. Se senere kapittel for oversikt over dette for de kartlagte havnene.

Kystverket tok i bruk miljøskipsindeksen ESI i 2015 og gir 100% rabatt i losberedskapsavgift til fartøy som er registrert med 50 poeng eller mer i ESI⁴⁹.

En av de kartlagte havnene har innført en egen avgift for skip som ikke bruker landstrømanlegget. En havn har en egen rabatt for skip med bruk av LNG som drivstoff i havn.

Environmental Ship Index (ESI)

ESI-skalaen er fra 0-100 poeng. Dersom skipet er tilrettelagt for landstrøm, gis det 10 poeng. Det gis 5 poeng for å registrere CO₂-utslipp og ytterligere opptil 10 poeng hvis man også reduserer CO₂-utslipp over tid. De øvrige 75 poengene er knyttet til skipets utslipp av NO_x og SO_x sammenlignet med ulike baselines⁵⁰. På ESI sine nettsider listes de skipene med høyest score, og det er mulig å søke opp enkeltskip i databasen. Oversikt over fartøyers ESI-score finnes også i meldingssystemet SafeSeaNet Norway⁵¹. I Kystdatahuset kan man søke opp

⁴⁸ <https://www.innovasjon Norge.no/tajenester/skipsfart-og-fiske/risikolaneordning-for-rederier-innen-narskipsfart-og-fiskeri/>

⁴⁹ <https://www.kystverket.no/Maritime-tjenester/Avgifter1/Losavgift/Losberedskapsavgift/>

⁵⁰ <https://www.environmentalshipindex.org/>

⁵¹ <https://www.kystverket.no/Nyheter/2016/mai/ny-oversikt-over-miljovennlige-skip-i-safeseanet/>
<https://www.kystverket.no/safeseanet>

liggetid i havn for skip som ifølge ESI er tilrettelagt for landstrøm⁵². Fordelingen av ESI-score for alle skipene i ESI's database ser slik ut:

ESI	ESI	Antall
Fra	Til	skip
0	10	253
10	20	1526
20	30	2534
30	40	2285
40	50	1167
50	60	306
60	70	82
70	80	53
80	90	42
90	100	72
100	100	43

Environmental Port Index (EPI)

Bergen havn tok i 2017 initiativ til å lage Environmental Port Index (EPI), en modell for å kvantifisere og rapportere skipenes miljøpåvirkning ved opphold i havn. EPI fokuserer på faktiske utslipp i havn, mens ESI fokuserer på hva slags utrustning skipet har. Skip som benytter landstrøm får meget god score i EPI.

Et felles prosjekt ble etablert med DNV GL og 10 andre norske cruisehavner. For sesongen 2020 har i alt 16 norske cruisehavner innført eller forberedt på å benytte EPI.

Stavanger er en av havnene som har innført EPI-rabatt for cruiseskip. Kaivederlaget får prosentvis endring som følger:

- Ved score under 30: $(30 - \text{EPI score}) * 5/100$
- Ved score over 30: $(30 - \text{EPI score}) / (4 * \text{EPI score})$.

Maksimal rabatt er 17,5 % og maksimalt påslag er 150 %.

EPI er utviklet først for cruiseskip, og det jobbes nå videre med andre skipstyper. I mai ble det etablert et nytt selskapet, EPI AS, som skal videreutvikle EPI-verktøyet med mål om å selge løsningen til internasjonale havner.

Krav til landstrøm

Noen havner stiller krav til bruk av landstrøm. I Klimakur 2030 er det omtalt at Kirkenes havn stiller krav om at skip med kailigge over 48 timer skal benytte landstrøm. North Agency har pålegg om bruk av landstrøm for skip som skal ligge over 6 timer ved Lanes terminal, som er klargjort for landstrøm. Mange av bilfergene i riks- og fylkesveinettet er pålagt å benytte strøm fra land ved lengre landligge (over 30 minutter) og over natten. Dette er regulert i kontraktene.

13 store cruisehavner⁵³ lanserte en felleserklæring med 14 felles tiltak ovenfor cruisenæringen som vil gi mindre utslipp og grønnere havner⁵⁴. Av tiltakene i erklæringen er:

⁵³ Oslo, Bergen, Ålesund, Stavanger, Kristiansand, Trondheim, Stranda (Geiranger og Hellesylt), Eidfjord, Aurland (Flåm), Molde, Rauma, Tromsø og Nordkapp). Andre havner som Nordfjordeid har sluttet seg til etter lanseringen.

⁵⁴ <https://www.skipsrevyen.no/article/fjorder-og-byer-fronter-felles-krav-til-cruiseskip-om-lavere-utslipp/>

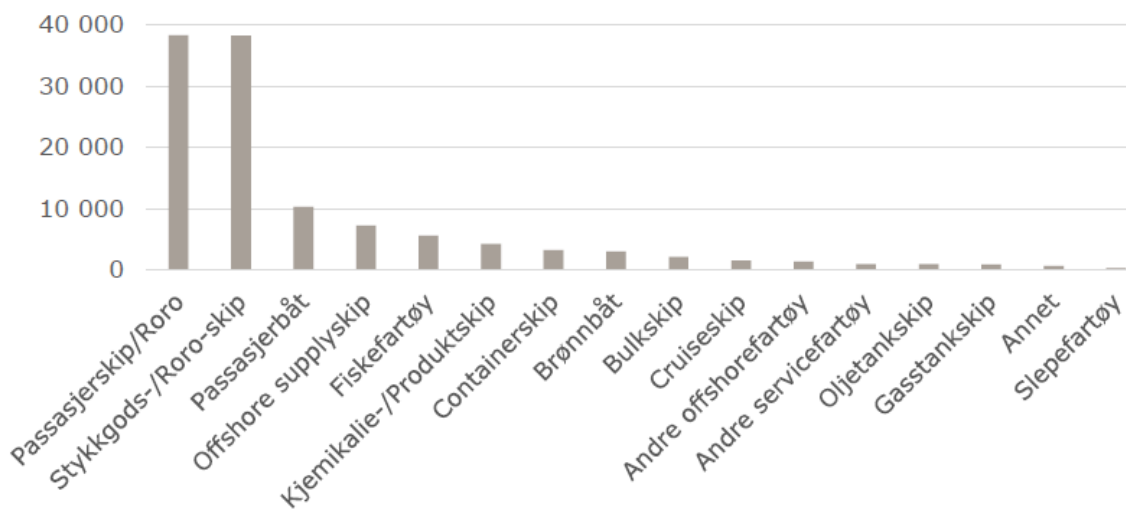
- Felles krav til bruk av landstrøm for cruiseskip, for alle norske cruisedestinasjoner, med virkning fra 2025.
- Felles krav til utslippsfri drift av cruiseskip, inkludert inn- og utseiling til alle norske cruisedestinasjoner, så snart dette teknisk lar seg gjennomføre. Det tas sikte på å tidfeste kravet til utslippsfri drift ved revisjon av erklæringen i 2021.
- Arbeide sammen for en årlig trinnvis økning av statlige farledsgebyrer, for anløpende cruiseskip som ikke tar i bruk landstrøm, i havner der landstrøm er tilgjengelig.
- Årlig trinnvis økning av kommunale havneavgifter for anløpende cruiseskip som ikke tar i bruk landstrøm, i havner der landstrøm er tilgjengelig.

Oslo bystyre vedtok i 2016 at Oslo Havn skal bli en nullutslippshavn⁵⁵. Av de 10 konkrete målene/tiltakene som ble vedtatt var bla å *“legge til rette for og stille krav om at utenlandsfergene som legger til i Oslo benytter landstrøm så snart som mulig, senest fra 2020.”* og *“kontakte nasjonale myndigheter med sikte på endring av havne- og farvannsloven slik at det kan stilles krav om landstrøm ved skipsanløp.”*

Internasjonalt er det stilt krav til landstrøm i California. Reguleringen som gjelder alle havner i California, ble vedtatt i 2007⁵⁶. Kravene startet i 2014 med minimum 50% av anløpene av containerskip, kjøleskip og passasjer og cruiseskip måtte bruke landstrøm, økende til minimum 70 % i 2017 og 80 % i 2020.

Kartlegging av bruk av landstrøm i stamnetthavnene

De største havnene i Norge hadde nærmere 200 000 anløp fra skip på over 1 000 bruttotonn i 2017. Grafen under viser fordelingen av anløp per fartøyskategori, og viser at det er rutegående passasjerskip og ferger (ro-ro) som klart størst.



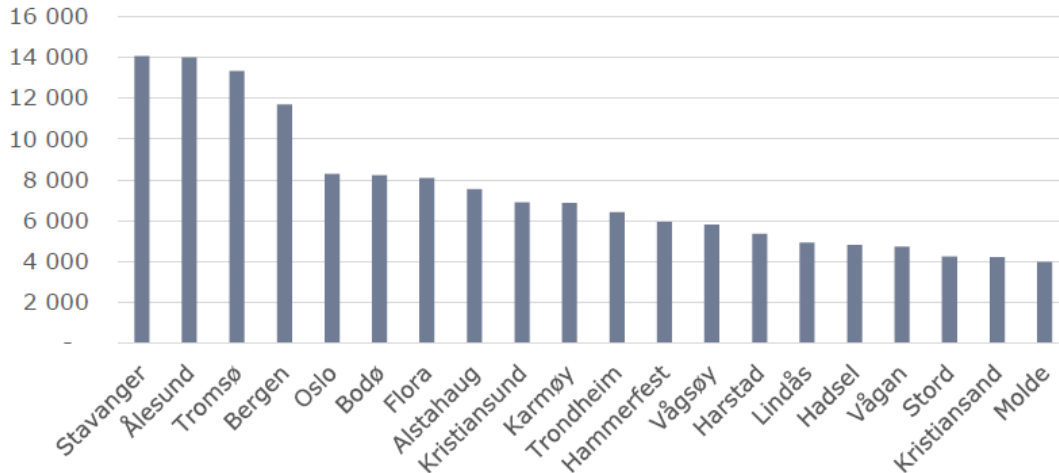
Anløp i norske havner fordelt på skipstype, skip over 1000 BT, 2017⁵⁷.

De 20 største havnene står for omtrent halvparten av antallet anløpene med Stavanger, Ålesund, Tromsø og Bergen som de havnene med flest anløp.

⁵⁵ Oslo Bystyre. Vedtak Sak 260 i møtet 28.09.2016.

⁵⁶ <https://ww2.arb.ca.gov/our-work/programs/ocean-going-vessels-berth-regulation>

⁵⁷ Scenarioanalyse av infrastrukturbehov for alternative drivstoff til fartøy i maritim sektor. AF Pöyry, Menon og NES, 2020. Kilde: Menon



Antall anløp per havn. 20 havnene med flest anløp. 2017.

Stamnetthavner

Stamnetthavner er et begrep som ble definert tidligere i Nasjonal transportplan med 32 stamnetthavner som skulle utgjøre hoved havnestrukturen for godshåndtering i Norge. Begrepet er fortsatt i bruk og det er beskrevet på Kystverkets nettside⁵⁸, men i slutfasen på denne rapporten har vi fått opplyst fra Kystverket at informasjonen på nettsiden deres om dette er utdatert⁵⁹. Nasjonal transportplan godsanalyse (2015)⁶⁰ viste at en desentralisert havne- eller terminalstruktur med kort framføringsvei fra vareeier til havn er viktig for at sjøtransporten skal benyttes. Mye av godstransporten på sjø går over terminaler som ikke inngår i stamnettstrukturen. Kystverket har anslått at stamnetterminalene nå kun står for om lag 20 % av godsomslaget ved de registrerte ISPS⁶¹-havneanleggene.

20 stamnett havner med landstrøm eller under utbygging

Det er gjort en gjennomgang av hvilke av de 32 stamnetthavnene som har bygd ut landstrøm og har anlegg under utbygging. Totalt har halvparten (16) av stamnetthavnene bygd ut landstrømanlegg og 4 har anlegg under utbygging/planlegging for realisering med innvilget Enovastøtte. Ytterligere 4 har fått støtte av Enova til forprosjekt i tildelingsrunden i mai 2020⁶².

⁵⁸ <https://www.kystverket.no/Maritim-infrastruktur/Havner/Klassifisering-av-havner/>

⁵⁹ E-post Einar Bjørshol, seniorrådgiver Kystforvaltningsavdelingen, Kystverket

⁶⁰ <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/ntp-godsanalyse/id2438529/>

⁶¹ ISPS-koden (International Ship and Port Facility Security Code) er vedtatt av FNs sjøfartsorganisasjon IMO for å forbedre sikkerheten for skip i internasjonal fart, og havneanlegg som betjener slike skip. <https://www.kystverket.no/Maritim-infrastruktur/Havnesikring/Fakta/>

⁶² <https://presse.enova.no/pressreleases/enova-stoetter-18-landstroem-forprosjekter-2996816>

Havn	Terminal	kommu	Landstrøm	Landstrøm siden	Stat thav	AFY	DN 201	Kg a
Borg havn	Øraterminalen	Fredrikstad	Under planlegging	Forventet ferdig sommer 202	1			
Moss havn	Moss havneterminal	Moss	Ja	høst 2019	2	13	15	
Oslo havn	Hjortnerterminalen, Vippetanger	Oslo	Ja	Colorline 2011. Danskebåten	3	1	2	
Drammen havn	Holmen	Drammen	Ja	sent i 2019.	4		14	
Tønsberg Havn		Tønsberg	Nei		5			
Larvik havn	Revet	Larvik	Ja, ColorLine	Colorline 2016	6	15	8	
Grenland havn	Brevikterminalen	Porsgrunn	Ja	okt. 18	7			
Kristiansand havn	Kongsgård, Vestre havn	Kristiansand	Ja	Colorline 2014	8	16	10	
Egersund havn	Kaupanes	Egersund	Ja	starten av 2020	9		18	
Stavanger havn	Risavika	Sola	Ja	juni 2019	10	5	6	
Karmsund havn	Husøy	Karmøy	Ja		11			
Kårstø		Tysvær	Nei. Forprosjekt 2020		12			
Bergen havn	Dokken/Nøstet	Bergen	Ja	2015	13	9	1	1
Sture	Sture	Øygarden	Nei		14			
Mongstad	Mongstad	Lindås og Aust	Ja	sep. 18	15	3		
Florø havn	Flora havneterminal	Flora	Under utbygging	Forventet ferdig mai 2021	16	6		2
Nordfjord havn	Trollebøterminalen	Vågsøy	Nei. Forprosjekt 2020		17			
Ålesund havn	Flatholmen	Ålesund	Ja	hatt i mange år	18	11	5	5
Nyhamna	Nyhamna	Aukra	Nei		19			
Kristiansund og Nordmøre havn	Devoldholmen	Kristiansund	Ja	des. 18	20	8 (Frei)	9	7
Trondheim Havn IKS	Brattøra	Trondheim	Under utbygging	første kvartal 2021	22		7	8
Moi i Rana havn	Toraneset	Moi i Rana	Nei. Forprosjekt 2020		23			
Bodø havn	Bodøterminalen	Bodø	Under planlegging	aug. 21	24	18	12	14
Narvik havn	Fagerneseterminalen	Narvik	Nei		25			
Harstad havn	Stagneterminalen	Harstad	Ja	2017	26			20
Tromsø havn	Brevika	Tromsø	Ja		27	2	4	22
Alta havn	Elvebakken Terminalkaia	Alta	Nei		28			
Hammerfest havn	Polarbase	Hammerfest	Ja	siden 03.10.19	29	10	16	25
Hammerfest	Melkøya	Hammerfest	Nei		30			
Honningsvåg havn	Honningsvåg havn	Nordkapp	Nei		31			
Kirkenes havn	Passasjerterminalen	Sør-Varanger	Nei. Forprosjekt 2020		32			

I tillegg til den kartlagte informasjonen om landstrømanlegg for stamnetthavnene er det også gjort en gjennomgang av havner kartlagt i to tidligere landstrøm rapporter utført for Enova. En rapport i 2019 som kartla de 20 havnene med størst potensial for utslipp fra skip som trafikkerer to havner 80% av tiden (AF Pöyry, Menon og NES, 2020). Og en rapport fra 2015 på markedsgrunnlaget for landstrøm, hvor havnene med størst aktivitet og utslipp ble kartlagt ved hjelp av AIS data (DNV GL, 2015). I tillegg er det kartlagt og vist til hvilke av havnene som er Kysttrutehavner (9 stk), som får kysttruteskip tilrettelagt for landstrøm og ladeløsninger i daglige anløp fra 2021.

Landstrømanleggene i havnene

Oversikten over landstrømanleggene i disse havnene er vist under. Oversikten er hentet fra Kystverkets oversikt over landstrømanlegg⁶³, med noen oppdateringer etter tilbakemeldinger fra havnene.

⁶³ <https://lavutslipp.kystverket.no/anlegg>

Havn	Terminal	Spenning (V)	Effekt kW/kV	Frekvens	Tilkoblingstype	Standard	Antall tilkoblings-
Moss Havn	Moss havneterminal	400/440/690	500	50/60	IEC 60309-5, IEC/PAS 80005-3	NEK IEC/PAS 80005-3	2
Oslo Havn	Hjortnes	11000	4500	50	NG3	NEK IEC/ISO/IEEE 80005-1	1
Oslo Havn	Vippetangen	11000	3750	50	Cavotec	NEK IEC/ISO/IEEE 80005-1	3
Drammen Havn	Holmen Syd	400/440/690	1 250	50/60	IEC 60309-5, IEC/PAS 80005-3	NEK IEC/PAS 80005-3	4
Drammen Havn	Kattegat kai	400/440/690	1 250	50/60	IEC 60309-5, IEC/PAS 80005-3	NEK IEC/PAS 80005-3	2
Larvik Havn	Revet ferjekai	11000	2 500	50	NG3	NEK IEC/ISO/IEEE 80005-1	1
Grenland Havn	Tangenkaia, Breviksterminalen	400-690	750	50/60		NEK IEC/PAS 80005-3	2
Kristiansand havn	Cruisekai 1A	11000	2 500	50	NG3	NEK IEC/ISO/IEEE 80005-1	1
Kristiansand havn	Cruisekai 10	6 600/11 000	16 000	60	Patton&Cooke	NEK IEC/ISO/IEEE 80005-1	2
Kristiansand havn	Hampa	400	550	50	Koblingsklemmer		
Kristiansand havn	Kai 21	690	1 200	50	Cavotec	NEK IEC/PAS 80005-3	1
Kristiansand havn	Kongsgård Kai 36	690	1 200	50	Cavotec	NEK IEC/PAS 80005-3	1
Kristiansand havn	Kristiansand Havn mobilt anlegg	400/440/480/690	1 200	50/60	Cavotec	NEK IEC/PAS 80005-3	1
Kristiansand havn	Kristiansand Havn mobilt anlegg	400/440/480/690	1 400	50/60	Cavotec	NEK IEC/PAS 80005-3	2
Eigersund Havn	Kaupanes kai 11	400/440/480/660/690	1 250	50/60	CAVOTEC/PROCONNECT 350Amp plugger	NEK IEC/PAS 80005-3	3
Eigersund Havn	Kaupanes kai 12	400/440/480/660/690	250	50/60	CAVOTEC/PROCONNECT 350Amp plugger	NEK IEC/PAS 80005-3	1
Stavangerregionen Havn	Konserthuskaiaen	440/690	750	50/60		NEK IEC/PAS 80005-3	2
Stavangerregionen Havn	Risavika offshoreterminal	440/690	2 250	50/60		NEK IEC/PAS 80005-3	6
Stavangerregionen Havn	Strandkaiaen	440/690	1 500	50/60	IEC 60309-5, IEC/PAS 80005-3	NEK IEC/PAS 80005-3	4
Karmsund Havn	Garpeskjær vest	400/440/460/690	500	50/60	Cavotec PC5	NEK IEC/PAS 80005-3	4
Karmsund Havn	Garpeskjær øst	400/440/460/690	800	50/60	Cavotec PC5	NEK IEC/PAS 80005-3	4
Karmsund Havn	Killingøy	400/440/460/690	700	50/60	Cavotec PC5	NEK IEC/PAS 80005-3	4
Bergen og Ormland Havn	Dokken	440/690	1 600	50/60	IEC 60309-5, IEC/PAS 80005-3	NEK IEC/PAS 80005-3	4
Bergen og Ormland Havn	Nykirkekaiaen	440/690	1 000	50/60	IEC 60309-5, IEC/PAS 80005-3	NEK IEC/PAS 80005-3	2
Bergen og Ormland Havn	Nøstekaiaen	660/690	1 600	50	NG3	NEK IEC/PAS 80005-3	1
Bergen og Ormland Havn	Skoltekaiaen	440/690		50/60	IEC 60309-5, IEC/PAS 80005-3	NEK IEC/PAS 80005-3	3
Mongstad	Mongstad Base	440/690	6 000	50/60	IEC 60309-5, IEC/PAS 80005-3	NEK IEC/PAS 80005-3	10
Ålesundregionens Havn	Storneskaia I	400/440/690	800	50/60	125A-/250A-/320A-plugg el. bypass (skinn)	NEK IEC/PAS 80005-3	4
Ålesundregionens Havn	Storneskaia II	400	150	50	125A-/250A-plugg		4
Kristiansund og Nordmøre Havn	Storkaia, kai 5	440	190	50/60	3PX5 690 V	NEK IEC/PAS 80005-3	1
Kristiansund og Nordmøre Havn	Storkaia, kai 6-7	440/690	1 000	50/60	3PX5 690 V	NEK IEC/PAS 80005-3	2
Kristiansund og Nordmøre Havn	Storkaia, kai 8	440/690	1 000	50/60	3PX5 690 V	NEK IEC/PAS 80005-3	2
Kristiansund og Nordmøre Havn	Storkaia, kai 9	440	190	50/60	3PX5 690 V	NEK IEC/PAS 80005-3	1
Harstad Havn	Stagnes mobilt anlegg	400/440/690	1 000	50/60			2
Tromsø Havn	Breivika fiskerihavn, kai 25	400					4
Tromsø Havn	Breivika havneterminal, kai 24	400/690	1 000	50/60	IEC 60309-5, IEC/PAS 80005-3	NEK IEC/PAS 80005-3	4
Tromsø Havn	Grøtsundet	400/690	1 000	50/60	IEC 60309-5, IEC/PAS 80005-3	NEK IEC/PAS 80005-3	4
Hammerfest Havn	Bølgebryterkai - kai 9	400/440/690	1 000	50/60	IEC 60309-5, IEC/PAS 80005-3	NEK IEC/PAS 80005-3	5
Hammerfest Havn	Fuglenesterminalen	400/440/690	1 000	50/60	IEC 60309-5, IEC/PAS 80005-3	NEK IEC/PAS 80005-3	5

Tilbakemelding fra de kartlagte havnene har vært at oversikten stort sett er riktig. For et par havner er det noen større avvik, som Kristiansand og Bergen Havn, som ikke er lagt til her. Se oversikt under hver havn i vedlegg for oversikt over det.

Oversikten viser at med få unntak er landstrømanlegg bygd etter standarden NEK IEC/PAS 80005-3 for lavspenningsanlegg og NEK IEC/IEEE 80005-1 for høyspenningsanlegg.

Bruk av landstrømanleggene

Kartleggingen har vist at det er stor forskjell i bruken av landstrømanleggene i havnene. I noen havner er det stor bruk, mens i andre havner er det ingen skip som bruker landstrøm. I mange av havnene er det en positiv utvikling med økende bruk og interesse for landstrøm. Dette er en utvikling som ikke går av seg selv, og det krever arbeid og fokus fra havnene for å få det til. Tallene på strømforbruket til landstrøm i de 10 havnene vi har fått data fra er vist i oversikten under.

Havn	Effekt	Bruk	kommentar	type skip	Bruk %
	MW	kWh 2020 est			av maks
Borg havn	1,25	Under bygging		Container- og bulk skip	
Moss havn	0,5	Ingen skip som bruker enda		Container	
Oslo havn	8,25	8 979 000	Økt bruk pga Corona-opplag. ColorLine 2019.	Store passasjerferger	41 %
Drammen havn	2,5	Ingen skip som bruker enda			
Larvik havn	2,5	2 051 000	ColorLine 2019	ColorLine	9 %
Grenland havn	0,75	Ingen skip som bruker enda			
Kristiansand havn	22,85	20 000 000	Økt bruk pga Corona-opplag	ColorLine m.m.	33 %
Egersund havn	1,5	900 000	0,8-1 GWh per år	Fiskefartøy	7 %
Stavanger havn	4,5	2 460 706	1,74 GWh pr 19.sept		6 %
Karmsund havn	2,2	Anleggene er mye i bruk. Ikke fått tall		Offshoreskip	
Bergen havn	54,05	10 000 000	5 GWh per juni	Offshoreskip	19 %
Mongstad Base	6	2 620 000	2019, økning i 2020	Offshoreskip	5 %
Florø hamn		Under bygging			
Ålesund havn	0,95	3 600 000	ca 300.000kWh pr.mnd		43 %
Kristiansund havn	1,38	772 460	579.000 pr 6.okt	mest offshore og ferger	6 %
Trondheim Havn		Under bygging			
Bodø havn	1,7	Under bygging. Mindre anlegg i bruk til landligg hurtigbåter.			
Harstad havn	1	Ikke fått tall. brukes dette i hovedsak av en fast kunde			
Tromsø havn	2	Ikke fått tall. Fartøyene er ikke klare, trenger hjelp å komme igang.			
Hammerfest havn	2	2 632 097	1,86 GWh per 20.sept	Hurtigruten opplag 90%	15 %

Strømforbruket for 2020 er estimert ut fra oppgitt forbrukstall hittil i 2020 fra havnene. For Color Line båtene er det 2019 tall som er mer normalsituasjon enn det har vært i 2020.

Totalt utgjør estimert forbruk for 2020 ca. 54 GWh, som utgjør besparelser på rundt 16 millioner liter fossil diesel og 43.000 tonn CO₂⁶⁴. Forbruket er klart størst i havnene i Kristiansand, Bergen og Oslo. I flere havner er det økt bruk nå med skip i opplag pga Covid-19 situasjonen.

Ut fra oppgitte tall på energileveranser og installert effekt for landstrømanleggene er det gjort en enkel beregning av brukstiden med prosentvis bruk av maksimal kapasitet for landstrømanlegget, vist i tabellen over. Antall timer som anleggene brukes er høyere enn dette da anleggene bruke på lavere effekt enn maksimalt. I denne utregningen er ikke de store landstrømanleggene cruise i Bergen og Kristiansand tatt med grunnet stans i cruisevirksomheten i forbindelse med Covid-19 situasjonen.

Innrapporterte strømleveranser fra 20 havner til Enova for 2017 og 2018

I DNV GL-rapporten fra 2019 er det oppgitt tall som Enova har innhentet av data fra de havner som har bygd ut landstrømanlegg med støtte for 2017 og 2018. Totalt er det innrapportert data fra 20 havner med energileveranser av ca. 19,6 GWh for 2017 og ca. 29,3 GWh for 2018.

⁶⁴ Virkningsgrad på skipsmotorene for strømproduksjon er lagt til grunn snitt på 34%

Havn#	kWh-estimert i forkant	2017			2018				
		innrapp. forbruk (kWh)	% av estimert innrapp.	Nedetid (timer)	Erfaring med operasjon	innrapp. forbruk (kWh)	% av estimert innrapp.	Nedetid (timer)	Erfaring med operasjon
Havn 1	3 888 440	1 839 500	47 %	0	Fungerer optimalt	1 304 846	34 %	0	Fungerer optimalt
Havn 2	9 711 376	-	0 %			3 748 000	39 %	12	nettett
Havn 3	33 995 960	5 359 298	16 %	0	Fungerer optimalt	3 986 040	12 %	0	Fungerer optimalt
Havn 4	17 739 000	970 969	5 %	10	Kun noen små barnesykdommer.	1 436 308	8 %	10	Lite problemer.
Havn 5	19 387 200	4 440 664	23 %	0		1 480 615	8 %	0	
Havn 6	3 375 858	-	0 %			-	0 %	0	Enda ikke drift
Havn 7	1 218 221	1 480 444	122 %	0	Fungerer optimalt	1 258 406	103 %	0	Fungerer optimalt
Havn 8	749 435	318 938	43 %	0	Fungerer optimalt	89 742	12 %	0	Fungerer optimalt
Havn 9	4 702 084	2 735 954	58 %	0	Fungerer optimalt	3 687 883	78 %	0	Fungerer optimalt
Havn 10	3 304 141	-	0 %			4 160 338	126 %	10	Lite problemer.
Havn 11	5 749 333	42 250	1 %	240		-	0 %		
Havn 12	1 827 008	-	0 %	0	Enda ikke drift	-	0 %	0	Enda ikke drift
Havn 13	2 932 000	-	0 %			2 507 927	86 %	0	
Havn 14	9 917 384	-	0 %			1 090 355	11 %	36	
Havn 15	3 562 609	235 830	7 %	1	Lite problemer.	-	0 %		
Havn 16	2 072 151	1 509 862	73 %	3	Fungerer optimalt	2 958 896	143 %	0	Fungerer optimalt
Havn 17	1 194 210	-	0 %			251 573	21 %	0	Fungerer optimalt
Havn 18	2 228 579	-	0 %			7 450	0 %	0	Liten etterspørsel
Havn 19	1 854 584	557 340	30 %	0		557 340	30 %	0	
Havn 20	1 510 863	113 362	8 %	0	Fungerer optimalt	761 039	50 %	0	Fungerer optimalt
Sum total	130 920 436	19 604 411	15 %	254		29 286 758	22 %	68	

Innrapporterte tall på strømforbruk for 2017 og 2018 for landstrømlegg i 20 havner bygd med Enova støtte⁶⁵.

Sammenlignet med de teoretiske estimerte kWh-grunnlagene, gir dette en utnyttelse på henholdsvis 15 % for 2017, 22 % for 2018. Det er store variasjoner mellom havnene fra 0 % opp til 143 %. De høyeste forbrukstallene er havner som har hatt skip/rigger som har ligget over lengre tid eller i opplag. En del av havnene som har innrapportert lite eller ingen bruk har begrunnet dette med at de har få/ingen anløp av skip klargjort for landstrøm.

⁶⁵ Evaluering av Enovas satsing på landstrøm. Rapportnr 2019-0114. DNV GL, 2019.

Pris på landstrøm

Som øvrige priser i havnen settes pris på landstrøm av hver havn. Informasjon om priser er oppgitt i prisregulativene fra de fleste havnene. Pris på landstrøm i disse havnene ligger stort sett mellom 1,5 - 2 kr/kWh. Noen havner har valgt lavere pris som et tiltak for å få flere skip til å legge om til landstrøm.

Noen få havner har ulike priser for strøm fra ulike landstrømanlegg til ulike brukere, som høyspenningsanlegg til cruise. Se vedlegg for oversikt over prisene for hver havn for utfyllende informasjon. I tillegg til pris per kWh levert strøm har havnene pris for til- og frakobling av landstrøm til skipene. Prisene på det varierer mye mellom havnene. Mange havner har høyere priser for til-/fra kobling for helg og kveld. Se detaljer for hver havn oppgitt i prisregulativene.

Havn	Pris landstrøm kr/kWh	Til-/frakobling
Borg havn	Ikke fastsatt enda	Ikke fastsatt enda
Moss havn	Strømpris +lite påslag	ingen brukere enda
Oslo havn	Individuelle avtaler	ikke oppgitt
Drammen havn	0,50	kr 2 000,00
Larvik havn	ColorLine eget anlegg	
Grenland havn	ingen avtaler p.t.	
Kristiansand havn	1,65	prises for hvert skip
Egersund havn	ca. 1,50.Lavere lange avtaler	kr 50,00
Stavanger havn	1,75	kr 250,00
Karmsund havn	Strømpris faktura+15%	kr 825,00
Bergen havn	Lavspent: 1,50.Hurtigruta: 1,30.Høyspent cruise: 2,20	
Mongstad Base	2,05	0
Florø hamn	1,80	ikke oppgitt
Ålesund havn	1,60	kr 675,00
Kristiansund havn	1,70	kr 500,00
Trondheim Havn	1,50	kr 600,00
Bodø havn	1,60	kr 1 300,00
Harstad havn	2,10	kr 750,00
Tromsø havn	2,12	kr 643,00
Hammerfest havn	1,94	kr 165,00

Miljødifferensierte avgifter og vederlag i havnene

Av de 20 havnene er det 14 havner som har miljødifferensierte avgifter eller vederlag knyttet til skipets ESI-score. Rabattene varierer fra 10 til 50% ved ESI-score fra 25 til 75. Flere av havnene har også innført EPI for rabatt for cruiseskip, eller skal gjøre det i løpet av året.

Oslo Havn har innført en egen avgift for skip som ikke bruker landstrømanlegget, med gebyr på kr. 200 per anløp for utenlandsfergene hvis de ikke bruker landstrøm. Kristiansund og Nordmøre havn har egen rabatt for skip som bruker LNG.

Havn	Rabatt havneavgift ESI og EPI
Borg havn	10%-30 % ESI 30 - 70 poeng
Moss havn	20% ESI over 25 poeng
Oslo havn	Kaivederlaget 10% ESI over 30 poeng. 40% over 40 poeng
Drammen havn	Kaivederlaget 30% ESI over 25 poeng
Larvik havn	Ingen rabatt
Grenland havn	Farvannsavgift 20% ESI >30 p. Kaivederlag 30% >20 p. el. klassifisering grønn CSI
Kristiansand havn	20% ESI 25 til 50 poeng. 30% fra 50 til 100 poeng
Egersund havn	Ingen rabatt
Stavanger havn	EPI for cruise
Karmsund havn	Farvannsavgift 25% ESI >30 p. 50% >50 p. EPI for Cruiseskip
Bergen havn	20% ESI over 30 poeng. 50 % over 50 poeng. EPI for Cruiseskip
Mongstad Base	Ingen rabatt
Florø hamn	10% ESI 25–49 p. 20% 50–74 p. 40% > 75 p (> 50 p.for godsskip i ruteplan)
Ålesund havn	30% ESI over 50 poeng
Kristiansund havn	30% ESI over 50 poeng
Trondheim Havn	20% ESI 30 – 50 poeng. 30% over 50 poeng. EPI for cruiseskip
Bodø havn	20% ESI 25-50 poeng. 30% over 50 poeng. Vil innføre EPI i 2020.
Harstad havn	Ingen rabatt
Tromsø havn	Farvannsavgift 20% ved ESI over 50 poeng. EPI for cruiseskip.
Hammerfest havn	Ingen rabatt

Nettariff - utkoblbar tariff

17 nettselskap dekker de 20 havnene langs kysten som vi har kartlagt. 3 nettselskap dekker 2 havner. Av disse nettselskapene er det nå 15 nettselskap som tilbyr utkoblbar/fleksibel tariff, mens 2 nettselskap har det ikke. Noen av nettselskapene har begynt å tilby utkoblbar tariff etter forespørsel om landstrøm.

Havn	Nettselskap	Nett tariff lavspent (utkoblar tariff)					
		utkoblar tariff	Fastbeløp kr/år	Effekt-ledd kr/kW pr år	Energiled Øre/kWh	Rabatt utkoblar tariff	effektledd energiled
Borg havn	Norgesnett	Ja	5 686	49	4,25	93%	0%
Moss havn	Elvia (tidl. Hafslund Nett)	Ja	10 800	60	5,19	92%	0%
Oslo havn	Elvia (tidl. Hafslund Nett)	Ja	10 800	60	5,19	92%	0%
Drammen havn	Glitre Energi Nett	Ja	5 800	27	6,55	94%	0%
Larvik havn	Skagerak Nett	Ja	12 000	358	3,33	48%	0%
Grenland havn	Skagerak Nett	Ja	12 000	358	3,33	48%	0%
Kristiansand havn	Agder Energi Nett	Ja	750	139	3,85	65%	0%
Egersund havn	Dalane Nett	Ja	19 000		7,70	100%	0%
Stavanger havn	Lyse Elnett	Ja	18 800	288	4,00	40%	0%
Karmsund havn	Haugaland Kraft Nett	Ja	13 000	300	8,50	39%	0%
Bergen havn	BKK Nett	Ja	22 000	324	4,60	50%	0%
Mongstad Base	BKK Nett	Ja	22 000	324	4,60	50%	0%
Florø havn	SFE nett*	Ja	13 074	0	7,27	100%	0%
Ålesund havn	Mørenett	Ja	8 800	134	4,58	68%	0%
Kristiansund havn	Nordmøre everk (NEAS)	Ja	8 672	204	11,50	50%	0%
Trondheim Havn	Tensio**	Nei	8 800	400	5,00	0%	0%
Bodø havn	Nordlansnett	Ja	16 700	116	6,03	78%	10%
Harstad havn	Hålogaland Kraft Nett	Nei	7 700	512	12,40	0%	0%
Tromsø havn	Troms kraftnett	Ja	10 387	287	3,9	50%	0%
Hammerfest havn	Hammerfest energinett	Ja	12 800	95	3,8	75%	0%
Gjennomsnitt			11 978	212	5,8	62%	0,5%

Prisene for utkoblar tariff for lavspenning er vist i tabellen for de nettselskapene som tilbyr det. De to radene merket i rødt er ordinær tariff for nettselskapene som ikke har utkoblar tariff. For fastbeløpet er det lagt til 800 kr/år i Enova avgift for de som ikke har det inkludert. Noen nettselskaper har trappetrinn system på effekt leddet med høyere beløp på lavere effektnivå. I utregningen her har vi forenklet med å bruke prisnivå for øverste trinn på effekt ledd. Reell kostnad kan da være litt høyere for noen, men ikke en vesentlig stor forskjell. De fleste nettselskapene har ulike tariff for sommer og vinter, med periode på stort sett 6 måneder, men det varierer også noe mellom nettselskapene. Her er det regnet ut og vist prisen over hele året og lagt til grunn jevnt forbruk over året for utregningene.

* SFE har opplyst at de vil innføre effektledd på utkoblar tariff, men det er ikke bestemt fra når eller hva effekttariffen vil bli.

** Tensio har opplyst at de har ordning med utkoblar tariff for fleksibelt forbruk som pt ikke er mye brukt, som kan være aktuelt for landstrømanlegg for mer fleksibelt forbruk. Vi har ikke fått informasjon om tariffene for dette og bruker derfor her oppgitte ordinær tariff.

Oversikten i tabellen viser at utkoblar tariff har rabatt fra ordinær tariff som varierer fra 39% til 100% for effektleddet, mens bare ett nettselskap har også rabatt på energileddet i tillegg med 10%. Utregningene under viser hvor viktig utkoblar tariff er for landstrømanlegg med lav brukstid.

Utregning nettleie for landstrøm lavspenning

Hvor mye nettareffene vil utgjøre i kostnad per kWh for landstrømanleggene vil avhenge av brukstiden til anleggene. Ved høyt effektuttak og kort brukstid kan tariffene bli svært høye per kWh. Mens ved større bruk av landstrømanleggene med flere kWh å dele fast- og effektledd kostnadene på vil nettkostnadene per kWh bli betydelig lavere.

For å gjøre en sammenligning av tariffene har vi gjort en beregning for et eksempel med landstrømanlegg på 1 MW med brukstid på 2 timer per døgn (730 timer per år tilsvarende 8,3% av maksimal kapasitet). To timer per døgn er ikke spesielt lavt for landstrømanlegg med båter i ordinær trafikk.

Havn	Nettselskap	Utrekning standard case			Utkoblbar tariff						
		Lavspenning, 690V	bruksti	Effekt I Energi. kW	Effektled kr/år	Fastledd kr/år	Energiled kr/år	Sum nett kr/år	Sum n øre/kWh + elav	Strøm øre/kWh	Tot.nett øre/kWh
Borg havn	Norgesnett	2,0	1 000	730 000	48 720	5 686	31 025	85 431	12	35	47
Moss havn	Elvia (tidl. Hafslund Nett)	2,0	1 000	730 000	60 000	10 800	37 899	108 699	15	35	50
Oslo havn	Elvia (tidl. Hafslund Nett)	2,0	1 000	730 000	60 000	10 800	37 899	108 699	15	35	50
Drammen havn	Glitre Energi Nett	2,0	1 000	730 000	27 000	5 800	47 815	80 615	11	35	46
Larvik havn	Skagerak Nett	2,0	1 000	730 000	357 600	12 000	24 331	393 931	54	35	89
Grenland havn	Skagerak Nett	2,0	1 000	730 000	357 600	12 000	24 331	393 931	54	35	89
Kristiansand havn	Agder Energi Nett	2,0	1 000	730 000	138 900	750	28 105	167 755	23	35	58
Egersund havn	Dalane Nett	2,0	1 000	730 000	0	19 000	56 210	75 210	10	35	45
Stavanger havn	Lyse Elnett	2,0	1 000	730 000	288 000	18 800	29 200	336 000	46	35	81
Karmsund havn	Haugaland Kraft Nett	2,0	1 000	730 000	300 000	13 000	62 050	375 050	51	35	86
Bergen havn	BKK Nett	2,0	1 000	730 000	324 000	22 000	33 580	379 580	52	35	87
Mongstad Base	BKK Nett	2,0	1 000	730 000	324 000	22 000	33 580	379 580	52	35	87
Florø havn	SFE nett	2,0	1 000	730 000	0	13 074	53 071	66 145	9	35	44
Ålesund havn	Mørenett	2,0	1 000	730 000	134 000	8 800	33 398	176 198	24	35	59
Kristiansund havn	Nordmøre everk (NEAS)	2,0	1 000	730 000	204 000	8 672	83 950	296 622	41	35	76
Trondheim Havn	Tensio	2,0	1 000	730 000	400 000	8 800	36 500	445 300	61	35	96
Bodø havn	Nordlansnett	2,0	1 000	730 000	115 600	16 700	44 043	176 343	24	35	59
Harstad havn	Hålogaland Kraft Nett	2,0	1 000	730 000	512 000	7 700	90 520	610 220	84	35	119
Tromsø havn	Troms kraftnett	2,0	1 000	730 000	287 000	10 387	28 470	325 857	45	35	80
Hammerfest havn	Hammerfest energinett	2,0	1 000	730 000	95 000	12 800	27 740	135 540	19	35	54
Gjennomsnitt					201 671	11 978	42 186	255 835	35	35	70

I siste kolonne er det vist totalt pris for strøm + nettariff. De to markert i rødt er med ordinær tariff siden de nettselskapene ikke har utkoblbar tariff. Strømprisen bruk i utregningen er 35 øre/kWh inklusiv redusert forbruksavgift for skip i næring. SFE har opplyst at de vil innføre effektledd på utkoblbar tariff, men det er ikke bestemt fra når eller hva effekttariffen vil bli.

Utrekningene viser at nettleien vil utgjøre fra 10 til 84 øre/kWh for disse nettselskapene⁶⁶. For nettselskapene som har utkoblbar tariff utgjør det høyeste 54 øre/kWh. I utregningen under er det gjort en sammenligning mellom ordinær og utkoblbar tariff. Det fremgår av tabellen at med ordinær tariff vil effektleddet være mye høyere med 26 til 123 øre/kWh høyere tariff.

⁶⁶ SFE er lavere med 9 øre/kWh, med de har sagt at de skal innføre effektledd som gjør at prisen vil øke.

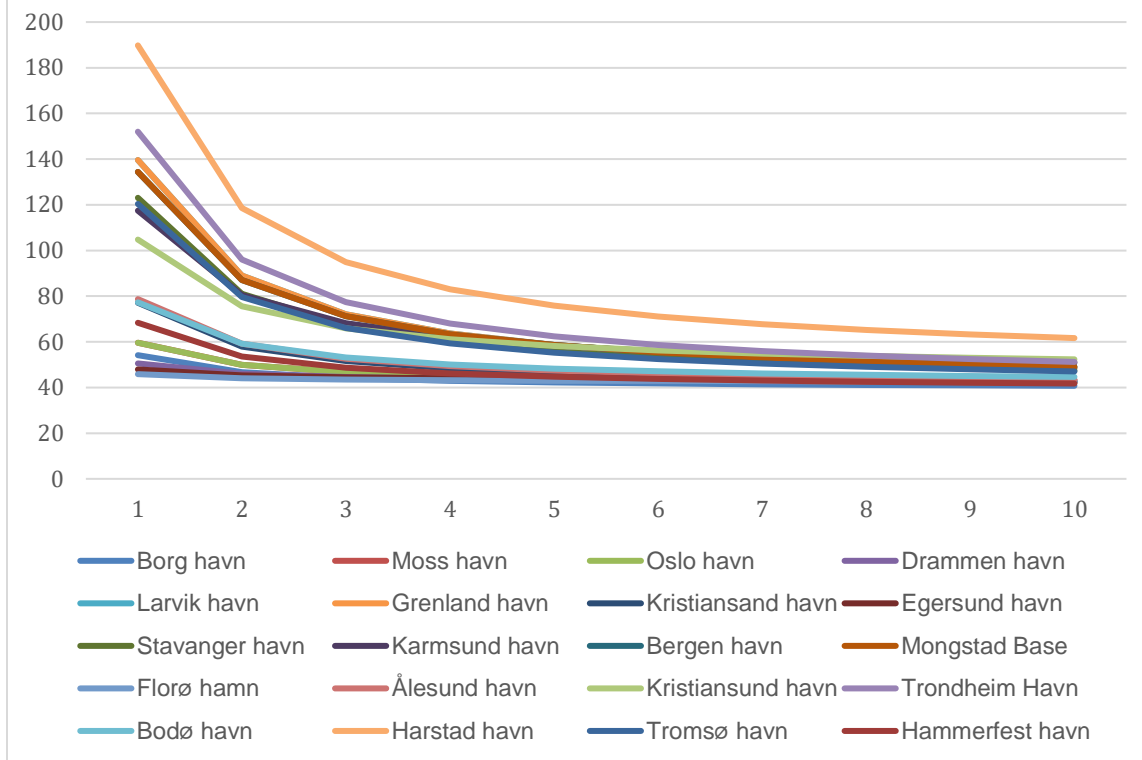
Havn	Nettselskap	Utkoblbar tariff				Ordinær tariff				Diff ord /utkoblt øre/kW
		Effektled kr/år	Sum nett kr/år	Nettlei øre/kW	Tot.net øre/kW	Effektled kr/år	Sum nettle kr/år	Nettleie øre/kW	Tot.net øre/kW	
Borg havn	Norgesnett	48 720	85 431	12	47	710 280	746 991	102	137	91
Moss havn	Elvia (tidl. Hafslund Nett)	60 000	108 699	15	50	771 000	812 979	111	146	96
Oslo havn	Elvia (tidl. Hafslund Nett)	60 000	108 699	15	50	771 000	812 979	111	146	96
Drammen havn	Glitre Energi Nett	27 000	80 615	11	46	456 000	509 615	70	105	59
Larvik havn	Skagerak Nett	357 600	393 931	54	89	684 000	720 331	99	134	45
Grenland havn	Skagerak Nett	357 600	393 931	54	89	684 000	720 331	99	134	45
Kristiansand havn	Agder Energi Nett	138 900	167 755	23	58	396 960	428 065	59	94	36
Egersund havn	Dalane Nett	0	75 210	10	45	900 000	975 210	134	169	123
Stavanger havn	Lyse Elnett	288 000	336 000	46	81	480 000	528 000	72	107	26
Karmsund havn	Haugaland Kraft Nett	300 000	375 050	51	86	492 000	567 050	78	113	26
Bergen havn	BKK Nett	324 000	379 580	52	87	648 000	703 580	96	131	44
Mongstad Base	BKK Nett	324 000	379 580	52	87	648 000	703 580	96	131	44
Florø hamn	SFE nett	0	66 145	9	44	675 000	741 145	102	137	92
Ålesund havn	Mørenett	134 000	176 198	24	59	414 000	456 198	62	97	38
Kristiansund havn	Nordmøre everk (NEAS)	204 000	296 622	41	76	408 000	500 622	69	104	28
Trondheim Havn	Tensio	400 000	445 300	61	96	400 000	445 300	61	96	0
Bodø havn	Nordlansnett	115 600	176 343	24	59	536 000	601 610	82	117	58
Harstad havn	Hålogaland Kraft Nett	512 000	610 220	84	119	512 000	610 220	84	119	0
Tromsø havn	Troms kraftnett	287 000	325 857	45	80	574 000	612 857	84	119	39
Hammerfest havn	Hammerfest energinett	95 000	135 540	19	54	380 000	420 540	58	93	39
Gjennomsnitt		201 671	255 835	35	70	577 012	630 860	86	121	51

Tallene som er sammenlignet i de to mørke grå kolonnene for utkoblar tariff vs ordinær tariff er totalt pris for strøm + nettariff for samme eksempelet med 1 MW effekt og brukstid på 2 timer. Strømprisen bruk i utregningen er 35 øre/kWh inklusiv redusert forbruksavgift, mens resten av beløpet er nettariffen. * SFE har opplyst at de vil innføre effektledd på utkoblar tariff, men det er ikke bestemt fra når eller hva effekttariffen vil bli.

Nettariff ved økende brukstid for landstrømanlegg

Nettleien per kWh reduseres mye ved økende brukstid for anleggene, siden det blir større energiforbruk å dele effektleddet på. I grafen under er det vist strømpris pluss nettleie ved brukstid av maks effekt fra 1 til 10 timer per døgn (fra 4% til 42% av maksimal kapasitet).

Strøm+nettleie ved økende brukstid. Dagen tariff, utkoblbar tariff for 18 av 20 havner. Lavspenning 1 MW



Tallene er totalt pris for strøm + nettariff, hvor strømprisen i utregningen utgjør 35 øre/kWh.

Samme tallene vist i tabell;

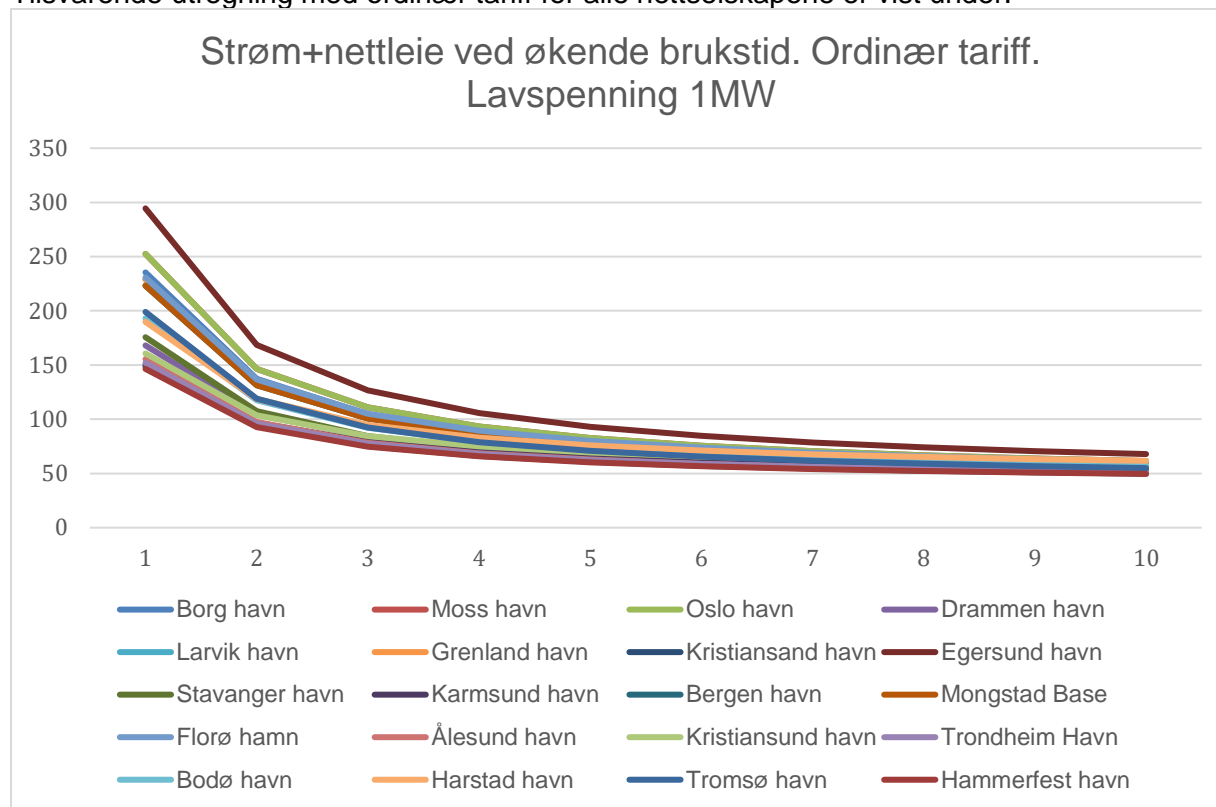
Utkoblbar tariff	Brukstid makseffekt (t/døgn)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Borg havn	Norgesnett	54	47	44	43	42	42	41	41	41	41
Moss havn	Elvia (tidl. Hafslund Nett)	60	50	47	45	44	43	43	43	42	42
Oslo havn	Elvia (tidl. Hafslund Nett)	60	50	47	45	44	43	43	43	42	42
Drammen havn	Glitre Energi Nett	51	46	45	44	43	43	43	43	43	42
Larvik havn	Skagerak Nett	140	89	72	64	59	55	53	51	50	48
Grenland havn	Skagerak Nett	140	89	72	64	59	55	53	51	50	48
Kristiansand havn	Agder Energi Nett	77	58	52	48	47	45	44	44	43	43
Egersund havn	Dalane Nett	48	45	44	44	44	44	43	43	43	43
Stavanger havn	Lyse Elnett	123	81	67	60	56	53	51	50	48	47
Karmsund havn	Haugaland Kraft Nett	117	80	68	62	58	56	54	53	52	51
Bergen havn	BKK Nett	134	87	71	63	59	55	53	51	50	49
Mongstad Base	BKK Nett	134	87	71	63	59	55	53	51	50	49
Florø hamn	SFE nett	46	44	43	43	43	43	43	43	43	43
Ålesund havn	Mørenett	79	59	53	49	47	46	45	44	44	43
Kristiansund havn	Nordmøre everk (NEAS)	105	76	66	61	58	56	55	54	53	52
Trondheim Havn	Tensio	152	96	77	68	62	59	56	54	52	51
Bodø havn	Nordlansnett	77	59	53	50	48	47	46	46	45	45
Harstad havn	Hålogaland Kraft Nett	190	119	95	83	76	71	68	65	63	62
Tromsø havn	Troms kraftnett	120	80	66	59	55	52	51	49	48	47
Hammerfest havn	Hammerfest energinett	68	54	49	46	45	44	43	42	42	42
Gjennomsnitt		99	70	60	55	52	50	49	48	47	47

De to nettselskapene som ikke har utkoblbar tariff er vist i rødt. Tallene er totalt pris for strøm + nettariff, hvor strømprisen i utregningen utgjør 35 øre/kWh, inkl. redusert forbruksavgift for skip i næring.

Ved brukstid på 3t/døgn er nettleien + strømpris fra 71 øre/kWh og lavere, for alle unntatt 1 nettselskap, og under 60 øre/kWh fra bruk i gjennomsnitt på 5t/døgn.

Ordinær tariff lavspenning

Tilsvarende utregning med ordinær tariff for alle nettselskapene er vist under.



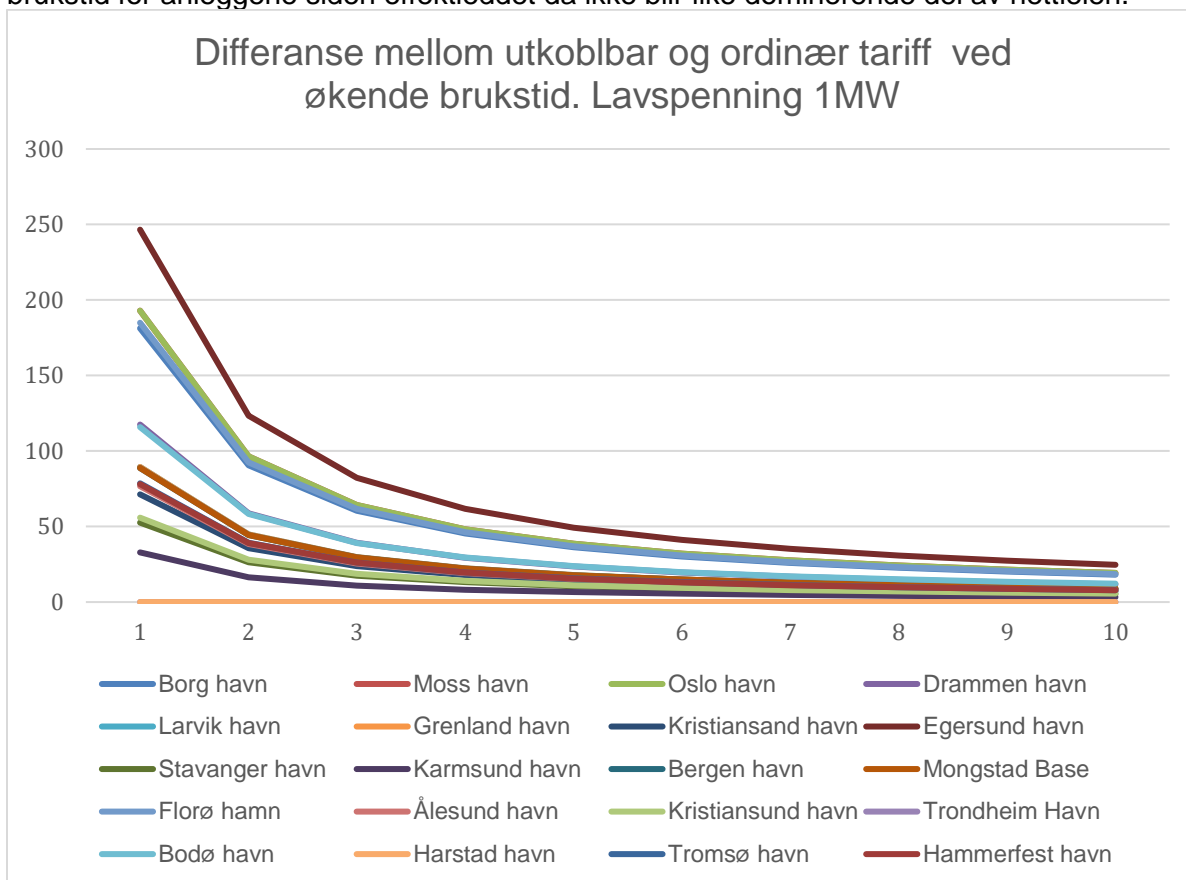
Tallene er totalt pris for strøm + nettariff, hvor strømprisen i utregningen utgjør 35 øre/kWh.

Samme tallene vist i tabell;

Ordinær tariff	Brukstid makseffekt (t/døgn)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Borg havn	Norgesnett	235	137	105	88	78	72	67	64	61	59
Moss havn	Elvia (tidl. Hafslund Nett)	253	146	111	93	83	76	71	67	64	61
Oslo havn	Elvia (tidl. Hafslund Nett)	253	146	111	93	83	76	71	67	64	61
Drammen havn	Glitre Energi Nett	168	105	84	73	67	63	60	57	56	54
Larvik havn	Skagerak Nett	229	134	102	86	76	70	66	62	60	57
Grenland havn	Skagerak Nett	229	134	102	86	76	70	66	62	60	57
Kristiansand havn	Agder Energi Nett	148	94	75	66	61	57	55	53	51	50
Egersund havn	Dalane Nett	294	169	127	106	93	85	79	74	71	68
Stavanger havn	Lyse Elnett	176	107	85	73	66	62	59	56	54	53
Karmsund havn	Haugaland Kraft Nett	150	97	79	70	65	61	59	57	55	54
Bergen havn	BKK Nett	223	131	101	85	76	70	66	63	60	58
Mongstad Base	BKK Nett	223	131	101	85	76	70	66	63	60	58
Florø havn	SFE nett	231	137	105	89	80	74	69	66	63	61
Ålesund havn	Mørenett	155	97	78	69	63	59	56	54	52	51
Kristiansund havn	Nordmøre everk (NEAS)	161	104	85	75	69	66	63	61	59	58
Trondheim Havn	Tensio	152	96	77	68	62	59	56	54	52	51
Bodø havn	Nordlansnett	193	117	92	80	72	67	63	61	59	57
Harstad havn	Hålogaland Kraft Nett	190	119	95	83	76	71	68	65	63	62
Tromsø havn	Troms kraftnett	199	119	92	79	71	66	62	59	57	55
Hammerfest havn	Hammerfest energinett	146	93	75	66	60	57	54	52	51	50
Gjennomsnitt		200	121	94	81	73	67	64	61	59	57

Tallene er totalt pris for strøm + nettariff, hvor strømprisen i utregningen utgjør 35 øre/kWh.

Som vist i grafen under blir forskjellen mellom utkoblbar og ordinær tariff mindre med økende brukstid for anleggene siden effektleddet da ikke blir like dominerende del av nettleien.



Utregningen for disse nettselskapene viser at utkoblbar tariff er fra 33 til 247 øre/kWh lavere enn ordinær tariff med ved lav brukstid på 1 t/døgn, synkende til 3 til 25 øre/kWh ved brukstid på 10 t/døgn.

Utkoblbar tariff er ikke et virkemiddel for å gi rimeligere nettariffer til enkelte næringer. Det har ikke nettselskapene lov til å gjøre etter energiloven som krever likebehandling av alle kunder. Den lavere prisen på utkoblbar tariff for fleksibelt forbruk er en verdsetting av den nettmessige besparelse av å kunne koble ut disse kundene. Det sikrer at skip som har full reserve i egne maskiner ikke er tilknyttet kraftnettet når systemet er truet og andre brukere har større nytte av kraften. Skipenes egne maskiner gjør det også mulig å bygge enklere og rimeligere nettløsninger med lavere kostnad både for samfunnet og brukerne. Den ulempen som det er å kunne bli koblet ut fordrer at det er en tilstrekkelig rabatt i tariffen for å få kunder til å velge det.

Utregningene viser at slik nettariffene er utformet i dag med høyt effektledd, gjør at landstrøm med kort brukstid får svært høy nett tariff. Utkoblbar tariff reduserer denne virkningen, og har stor betydning for muligheten for å tilby en attraktiv energipris.

Nettleie for mindre energimålte forbruk

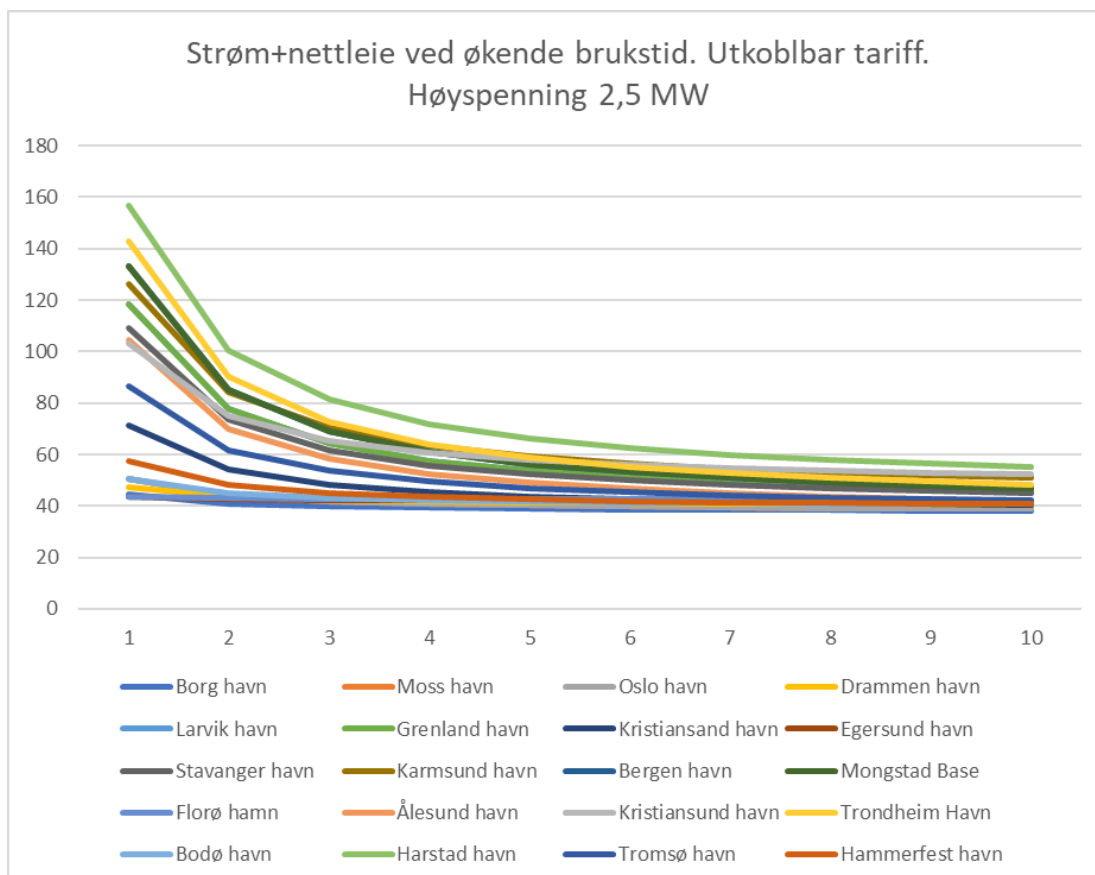
Alle de kartlagte nettselskapene har en egen tariff for liten næringsvirksomhet med energimålt anlegg uten effekt tariff. Kravene til maksimal effekt, spenning og energiforbruk for denne tariffen fra disse nettselskapene gjør at det ikke vil være aktuell for større landstrømanlegg. Det er tatt med som sammenligning av hva normal nettariff er for normale næringskunder. Og som eksempel på en tariff som løser det store problemet effekttariffene er for anlegg med kort brukstid i en oppbyggingsfase.

For de fleste nettselskapene gjelder denne tariffen med energimålt forbruk for liten næring for kunder med årsforbruk på maksimalt 100.000 kWh. Og det er krav til maksimalt uttak fra 30 kW (Hammerfest energinett) til opp til 145A 400V (Nordlandsnett).

Tariffen varierer hos disse nettselskapene med fastledd fra 1760 til 8800 kr/år (inkl. Enova påslaget med 800 kr/år), og energiledd fra 11 øre/kWh til 29,93 øre/kWh. Med et maksimalt 100.000 kWh årlig forbruk gir det en tariff på gjennomsnitt 23 øre/kWh for disse nettselskapene, med variasjon fra 19 til 33 øre/kWh. Tilsvarende med årlig forbruk på 50.000 kWh gir en gjennomsnittlig nettkostnad på 26 øre/kWh. Se vedlegg for detaljert informasjon om tariffene og utregning.

Høyspenning

Utregninger for høyspenning nettariffer for landstrøm med stor effekt viser tilsvarende situasjon med utkoblbar tariff som helt avgjørende for at ikke tariffen skal bli svært høy for anlegg med lav brukstid. I utregning for høyspent er det tatt utgangspunkt i et anlegg med bruk på 2,5 MW. Det er i nedre grense på effektuttak som vil være aktuelt med høyspent. For full oversikt over nettariffene brukt i utregningen, se vedlegg.



Tallene er totalt pris for strøm + nettariff, hvor strømprisen i utregningen utgjør 35 øre/kWh, inkl. redusert forbruksavgift for skip i næring.

Samme tallene vist i tabell;

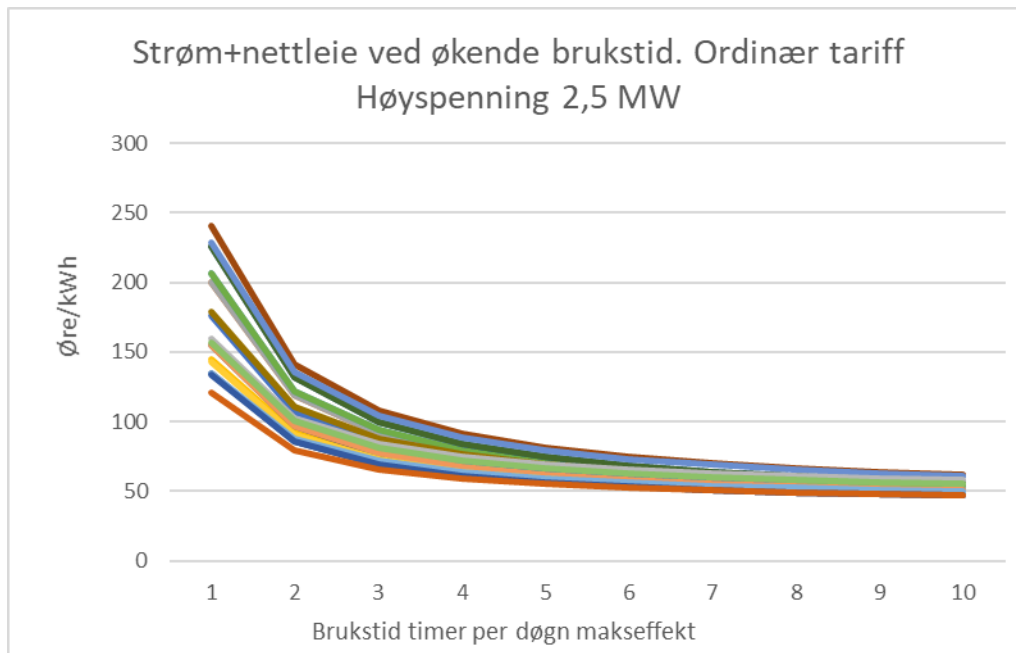
Utkoblbar tariff	Brukstid makseffekt (t/døgn sn)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Borg havn	Norgesnett	45	41	40	39	39	39	39	38	38	38
Moss havn	Elvia (tidl. Hafslund Nett AS)	51	44	42	41	40	40	39	39	39	39
Oslo havn	Elvia (tidl. Hafslund Nett AS)	51	44	42	41	40	40	39	39	39	39
Drammen havn	Glitre Energi Nett	47	43	42	42	41	41	41	41	41	41
Larvik havn	Skagerak Nett	118	78	64	58	54	51	49	47	46	45
Grenland havn	Skagerak Nett	118	78	64	58	54	51	49	47	46	45
Kristiansand havn	Agder Energi Nett	71	54	48	46	44	43	42	41	41	40
Egersund havn	Dalane Nett	44	43	42	42	42	42	42	42	42	42
Stavanger havn	Lyse Elnett	109	74	62	56	52	50	48	47	46	45
Karmsund havn	Haugaland Kraft Nett	126	84	70	63	59	56	54	53	52	51
Bergen havn	BKK Nett	133	85	69	61	56	53	51	49	48	47
Mongstad Base	BKK Nett	133	85	69	61	56	53	51	49	48	47
Florø havn	SFE nett	44	43	43	43	43	43	42	42	42	42
Ålesund havn	Mørenett	105	70	58	52	49	47	45	44	43	42
Kristiansund havn	Nordmøre everk (NEAS)	103	75	65	61	58	56	55	54	53	52
Trondheim Havn	Tensio	143	90	73	64	59	55	53	51	49	48
Bodø havn	Nordlansnett	51	45	43	42	42	41	41	41	41	41
Harstad havn	Hålogaland Kraft Nett	157	100	81	72	66	63	60	58	56	55
Tromsø havn	Troms kraftnett	86	62	54	49	47	45	44	43	43	42
Hammerfest havn	Hammerfest energinett	57	48	45	43	42	42	41	41	41	41
Gjennomsnitt		90	64	56	52	49	47	46	45	45	44

Nettselskapene som ikke har utkoblbar tariff er vist i rød linje.* SFE har opplyst at de vil innføre effektledd på utkoblbar tariff, men det er ikke bestemt fra når eller hva effekttariffen vil bli.** Tensio har opplyst at de har ordning

med utkoblbar tariff for fleksibelt forbruk som pt ikke er mye brukt, som kan være aktuelt for landstrømanlegg for mer fleksibelt forbruk. Vi har ikke fått informasjon om tariffene for dette og bruker derfor her oppgitte ordinær tariff.

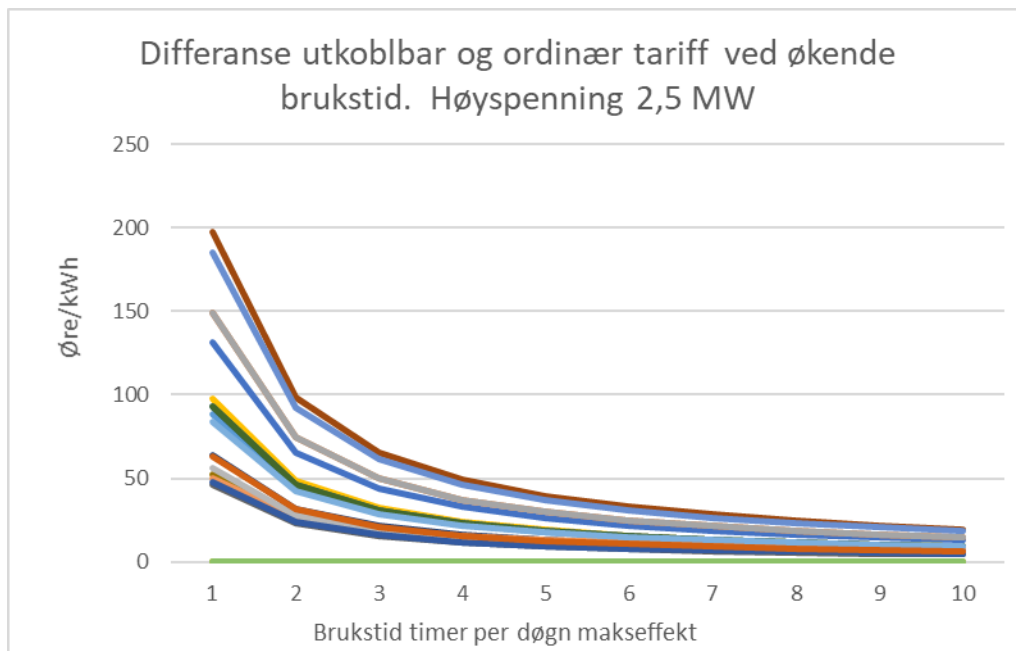
Ordinær tariff høyspenning

Tilsvarende utregning med ordinær tariff for høyspenning for alle nettselskapene er vist under.



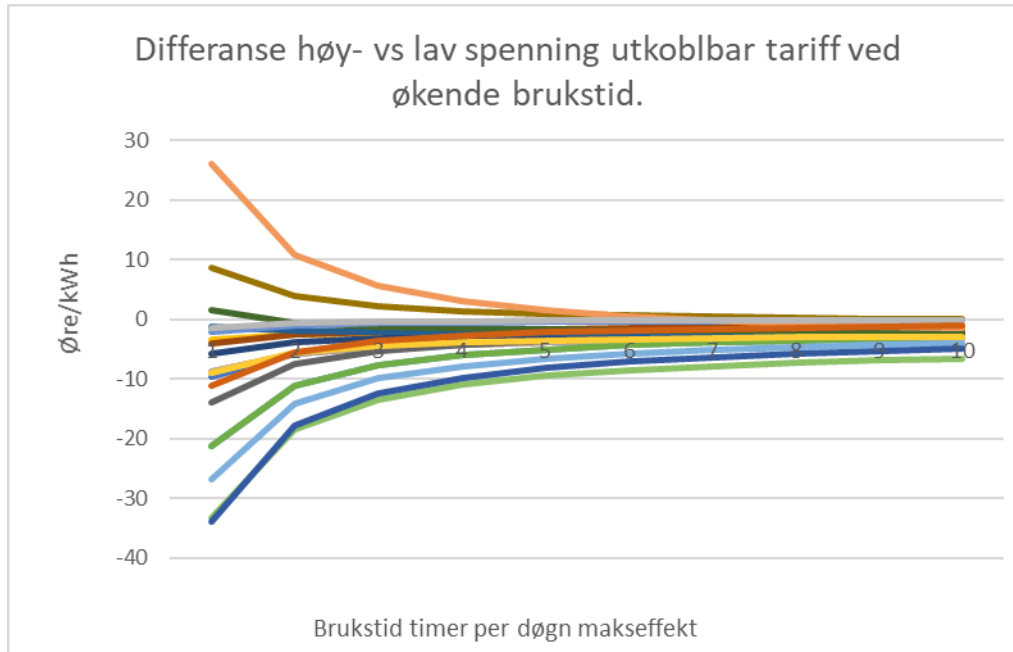
Tallene er totalt pris for strøm + nettariff, hvor strømprisen i utregningen utgjør 35 øre/kWh.

Differanse mellom utkoblbar og ordinær tariff er vist i grafen under. Det viser samme bilde som for lavspenning av med økende brukstid for anleggene blir forskjellene mindre siden effektledet da ikke blir like dominerende del av nettleien.



Sammenligning nettleie for høyspenning vs lavspenning

Avslutningsvis er det gjort en sammenligning av forskjellene i tariff mellom høy- og lavspenning for alle havnene.



Utrekningen viser at lavspenning koster litt mer enn høyspenning. Det er naturlig da man får en mer foredlet tjeneste med de kostnadene som følger av det. Ved høyspenningsanlegg må kunden stå for nedtransformering selv fra 22 kV til 11 kV eller 6,6 kV. Det vil gi en kapitalkostnad for høyspenningsanlegg som er inkludert i tariffen fra nettselskapene for lavspenningsanlegg hvor de gjør nedtransformeringen.

Utrekningen viser at ved lav brukstid er det store forskjeller, også 2 nettselskap som blir dyrere med høyspenning. Det henger sammen med at små forskjeller i nettariffenes oppbygging på ulike nettnivå med effekt tariffene kan gi store og utilsiktede virkninger når brukstiden blir lav.

Vedlegg

Status havnene

Borg havn

Status landstrøm

Borg havn har ikke landstrøm nå, men et er under planlegging og forventes ferdig sommer 2021.

Pris landstrøm: Ikke fastsatt enda

Miljørabatt havnavgift: 10 %-30 % rabatt ESI 30 - 70 poeng⁶⁷.

Nettleie

Borg Havn eier og driver et høyspenningsanlegg med tilhørende lavspenningsinstallasjoner innenfor selskapets industriområde på Øra i Fredrikstad. NVE har vurdert anlegget og gitt Borg Havn fritak fra anleggskonsesjon. Høyspent tilkobling på Øra terminalen gir havna lave nettkostnader.

Videre planer

Borg Havn har fått støtte fra Enova til å bygge et anlegg slik Drammen har bygd med 400 til 690V og 50/60 HZ – totalt opp til 1250 KW, etter standard IEC IEEE 80005-3. Det planlegges tre tilkoblingspunkter på containerkai på Øra, hvor to kan benyttes samtidig. Container- og bulk skip kan da benytte denne løsningen, samt skip som håndterer prosjektlast. Et punkt har tre plugger og kabler som hver kan levere inntil 350 A, og 750 kVA til skip.

Planleggingen av dette er godt i gang, men arbeidet har tatt noe lengre tid fordi man ønsker å se landstrømanlegget i sammenheng med utbygging av et internt el-nett på Øra terminalen, og tilrettelegge for senere levering av høyspent til skip i tillegg. Framdriftsplan til realisering er ikke endelig klar, men det er en forventning om at lavspent anlegget vil være ferdig neste sommer med uttesting høsten 2021. Totalt kartlagt energi potensial er ca. 4 370 000 kWh/år.

Skip

Borg Havn, Øra kai, hadde 618 registrerte skipsanløp i 2018. Liggetid varierer fra noen få timer til 30 døgn. Gjennomsnitt er 1-2 døgn. En stor andel er bulk- og containerskip med kort liggetid. Samlet liggedøgn korrigeret for 0,5 timer oppkobling, er ca.730 døgn. Netto liggetimer for båter som har dokumentert effektbehov er 4 685 timer

Interessen/etterspørselen etter landstrøm hos dem har vært lav. Med covid-19 situasjonen har det imidlertid vært fått flere henvendelser om skip som skal legges i opplag, og som ønsker å ligge på landstrøm.

Borg Havn samarbeider med andre Oslofjordhavner for å fjerne barrierer for bruk av landstrøm.

En analyse gjort av DNV GL i rapport til Enova 2019, har følgende data for gjennomsnittlig og total liggetid og estimert forbruk av drivstoff i havna fordelt på skipstype (2017 tall).

⁶⁷ [priser og betingelser for Borg Havn IKS](#) Prisregulativ § 5. (rabattordninger)

Fredrikstad	1. < 100kW		2. 100 - 500 kW		3. 500 - 1000 kW		4. > 1 MW		sum drivstoff
	Snitt Liggetid (Timer)	Tonn drivstoff	Snitt Liggetid (Timer)	Tonn drivstoff	Snitt Liggetid (Timer)	Tonn drivstoff	Snitt Liggetid (Timer)	Tonn drivstoff	
02-Chemical tankers			9	260	9	211			471
03-Gas tankers					17	59	13	107	166
04-Bulk carriers			31	188					188
05-General cargo ships	15	170	23	104					274
06-Container ships			12	433	15	140			573
07-Ro-Ro cargo ships			33	12	3	2			14
08-Refrigerated cargo ships			13	33					33
10-Offshore supply ships									0
11-Other service offshore vessels			133	145	261	60			204
12-Other activities	21	50	27	4	55	118			172
13-Fishing vessels									0
14-Crude oil tankers					2	2			2
15-Oil product tankers	4	3	2	18					21
16-Passenger ships	39	37	21	0					37
17-Cruise ships							11	8	8
sum		260		1197		591		115	2163

Snitt liggetid og total forbruk per skipstype 2017 (DNVGL 2019)

Fredrikstad	Column Labels				
Row Labels	1. < 100kW	2. 100 - 500 kW	3. 500 - 1000 kW	4. > 1 MW	Grand Total
02-Chemical tankers		2142	618		2760
03-Gas tankers			236	277	512
04-Bulk carriers		1738			1738
05-General cargo ships	8253	1203			9457
06-Container ships		1708	482		2191
07-Ro-Ro cargo ships		361	7		368
08-Refrigerated cargo ships		675			675
10-Offshore supply ships					
11-Other service offshore vessels		795	261		1056
12-Other activities	14583	80	439		15102
13-Fishing vessels					
14-Crude oil tankers			2		2
15-Oil product tankers	4	19			22
16-Passenger ships	6448	21			6469
17-Cruise ships				11	11
Grand Total	29288	8742	2045	288	40362

Liggetimer per skipstype 2017 (DNVGL 2019)

Kontakt

Charlotte Iversen, Fagansvarlig: Miljø, klima, HMS, kommunikasjon, Tlf: 952 51 846, charlotte.iversen@borg-havn.no

Moss havn

Status landstrøm

Moss havn har bygd ut landsstrømanlegg som kan dekke ca. 80 % av anløpene. Anlegget har vært oppe i ett år, men ingen har brukt anlegget enda.

Havn	Terminal	Spenning (V)	Effekt kW/kV	Frekven	Tilkoblingstype	Standard	Antall tilkoblings-
Moss Havn	Moss havneterminal	400/440/690	500	50/60	IEC 60309-5, IEC/PAS 80005-3	NEK IEC/PAS 80005-3	2

Pris: setter lik det havna betaler for strøm med et lite påslag, for å gjøre det attraktivt for brukere å legge om til landstrøm.

Nettariff: Har ikke utkoblbar tariff fra nettselskapet nå, eller hatt dialog med de om det.

Miljørabatt havnavgift: 20% rabatt ved ESI over 25 poeng⁶⁸.

Videre planer

Moss havn har foreløpig ikke lagt noen planer om videre utvidelse. Først må de få til bruk av det anlegget de har bygd.

Det er to større batteribåt prosjekter som kommer til Moss. Sjødrone til ASKO, som etter planen settes i drift i starten på 2022 og elektrifisering av Moss-Horten fergene. Moss-Horten transporterer årlig 1,8 millioner kjøretøy og 3,7 millioner reisende over Oslofjorden. Det bygges nå en ny batteriferge og det er satt i gang ombygging av de andre to hovedfergene. Det vil spares i overkant av 6 millioner liter diesel i året. Det er rundt 36 000 fergeavganger i året mellom Horten og Moss, med et samlet dieselforbruk på rundt 8,5 millioner liter. Enova har gitt støtte til ombyggingen av fartøyene Bastø IV og Bastø VI til helelektrisk drift og etableringen av ladeanlegg i Moss havn med 136 millioner kroner⁶⁹. Dette kommer i tillegg til tilsagn på 31 millioner kroner i april 2019 til rederiets investering i batteriferga Bastø Electric og ladeanlegg i Horten havn⁷⁰.

Nybygget Bastø Electric og ladeinfrastruktur i Horten vil etter planen være operative 30. april 2021. Ladeinfrastrukturen i Moss vil være ferdigstilt senest august samme år, mens fartøyene Bastø IV og Bastø VI vil være klare for helelektrisk drift senest henholdsvis 31. januar og 30. juni 2022.

Strømforsyning til Moss-Horten fergene vil gi økt strømforsyning til området som også kan øke kapasiteten for leveranse av strøm til andre skip. Havna ser også på mulighet for solcelleanlegg for å øke kapasiteten, men mangler foreløpig jevn bruk selv for å få lønnsomhet i det.

Skip

Det er en god interesse hos rederiene, men det er behov å få landstrøm i flere havner for at det skal bli gjennomføringsvilje knyttet til nødvendige investeringer for tilpassing på skipene. Moss havn samarbeider med andre havner for å få til dette.

De viktigste grunnene til at skipene/rederiene ikke bruker landstrømanleggene er at de ikke er rigget for påkobling. Containerskip ligger kort tid inne og må ha raske plugg-in løsninger for å kunne koble seg på. Containerskipene ligger vanligvis i havn fra 4-5 timer til 12-16 timer.

Det er krevende å få aktørene til å gjøre nødvendige investeringer som de bare får brukt i en havn. En investering kan komme opp i et par hundre tusen euro. Når skipene er leid inn av rederiene som opererer dem mens andre eier dem, blir det en enda større utfordring å gjennomføre denne investeringen.

⁶⁸ <https://www.moss-havn.no/nb-NO/om-oss/prisliste>

⁶⁹ <https://presse.enova.no/news/moss-horten-fergene-blir-elektriske-405443>

⁷⁰ <https://presse.enova.no/news/norges-travleste-ferjesamband-blir-elektrisk-365724>

Havna har også aktuelle bulkskip som kan ligge på landstrøm. Bulk-kaia har vært stengt siste halvår for oppgradering, men det arbeidet ferdigstilles i disse dager.

En analyse gjort av DNV GL i rapport til Enova 2019, har følgende data for gjennomsnittlig og total liggetid og estimert forbruk av drivstoff i havna fordelt på skipstype (2017 tall).

Moss	1. < 100kW		2. 100 - 500 kW		3. 500 - 1000 kW		4. > 1 MW		sum drivstoff
	Snitt Liggetid (Timer)	Tonn drivstoff	Snitt Liggetid (Timer)	Tonn drivstoff	Snitt Liggetid (Timer)	Tonn drivstoff	Snitt Liggetid (Timer)	Tonn drivstoff	
02-Chemical tankers			54	10					10
03-Gas tankers									0
04-Bulk carriers									0
05-General cargo ships	28	57	19	107					163
06-Container ships			11	232	14	116			347
07-Ro-Ro cargo ships			1	0					0
08-Refrigerated cargo ships									0
10-Offshore supply ships									0
11-Other service offshore vessels					329	176			176
12-Other activities	6	2							2
13-Fishing vessels									0
14-Crude oil tankers									0
15-Oil product tankers									0
16-Passenger ships	17	0	0	3	1	3376			3379
17-Cruise ships									0
sum		59		351		3668		0	4078

Snitt liggetid og total forbruk per skipstype 2017 (DNVGL 2019)

Row Labels	1. < 100kW	2. 100 - 500 kW	3. 500 - 1000 kW	4. > 1 MW	Grand Total
02-Chemical tankers		377			377
03-Gas tankers					
04-Bulk carriers					
05-General cargo ships	2443	987			3430
06-Container ships		1485	409		1894
07-Ro-Ro cargo ships		1			1
08-Refrigerated cargo ships					
10-Offshore supply ships					
11-Other service offshore vessels			658		658
12-Other activities	303				303
13-Fishing vessels					
14-Crude oil tankers					
15-Oil product tankers					
16-Passenger ships	34	86	11368		11488
17-Cruise ships					
Grand Total	2781	2935	12435		18150

Liggetimer per skipstype 2017 (DNVGL 2019)

Kontakt

Øystein Høsteland Sundby. Havnesjef Moss Havn. Tlf: 917 15 475. oystein@moss-havn.no

Oslo havn

Status landstrøm

Color Line har hatt landstrøm fra 2011. Landstrømanlegget på Vippetangen til utenlandsfergene til Danmark var klart høsten 2018.

Havn	Terminal	Spenning (V)	Effekt kW/kV	Frekven	Tilkoblingstype	Standard	Antall tilkobli
Oslo Havn	Hjortnes	11000	4500	50	NG3	NEK IEC/ISO/IEEE 80005-	1
Oslo Havn	Vippetangen	11000	3750	50	Cavotec	NEK IEC/ISO/IEEE 80005-	3

Oslo bystyre vedtok i 2016 at Oslo Havn skal bli en nullutslippshavn⁷¹. Av de 10 konkrete målene/tiltakene som ble vedtatt var blant annet:

- *så snart som mulig og senest i løpet av 2017 legge fram en handlingsplan for bystyret om hvordan Oslo kommune kan sørge for at alle skip som anløper Oslo havn på sikt benytter nullutslippsteknologi ved kai, samt ved inn- og utseiling*
- *legge til rette for og stille krav om at utenlandsfergene som legger til i Oslo benytter landstrøm så snart som mulig, senest fra 2020.*
- *ved første anledning sikre en betydelig større differensiering av havneavgiftene i Oslo for ytterligere å stimulere til utslippsfrie løsninger.*
- *ta initiativ til et samarbeid med andre norske og nordeuropeiske anløpshavner for cruiseskip med sikte på å stille felles krav om landstrøm. Oslo havn må ta en pådriverrolle i dette arbeidet.*
- *kontakte nasjonale myndigheter med sikte på endring av havne- og farvannsloven slik at det kan stilles krav om landstrøm ved skipsanløp.*

Vedtaket ble fulgt opp med utarbeidelse av en handlingsplan for Oslo havn som nullutslippshavn som ble ferdigstilt i 2018, for tiltak for omlegging til nullutslipp for både skip, drift av havna og transporten inn og ut av havna⁷².

Strømforbruk:

Color Line brukte 2,947 GWh strøm i 2019. Brukstiden på landstrømanleggene er i prinsippet alltid når skipene ligger til kai. For Oslo – Kiel, er det mellom 10:00 -14:00 hver dag i begge havner. Strømforbruket til utenlandsfergene til Danmark har vi ikke fått informasjon om.

Pris: er gjenstand for forhandlinger basert på utbyggings- og driftskostnad og strømpris/nettleie.

Miljørabatt havnavgift: 10 % rabatt på kaivederlaget over 30 ESI poeng. 40 % rabatt for over 40 poeng. Det er egne priser for Cruise⁷³.

Utenlandsferjer som ikke kobler seg på landstrømanlegget betaler et gebyr på kr. 200 per anløp.

Videre planer

Det er gjennomført en utredning om Sydhavna nullutslippshavn 2030. Det arbeidet nå med oppfølging av anbefalingene for stegvis gjennomføring. Mer om denne utredningen under.

Landstrømanlegg (lavspent) til selvlossende bulkskip i Sydhavna er under utbygging. Sementskipene (tørrbulk) har et spesielt høyt effektforbruk ved kailigge som følge av energikrevende losseoperasjoner, opp mot 1800 kW.

Neste prosjekt for landstrøm på Sydhavna som er identifisert er til containerskip.

⁷¹ Oslo Bystyre. Vedtak Sak 260 i møtet 28.09.2016.

⁷² Oslo havn som nullutslippshavn. Handlingsplan for at alle skip som anløper Oslo havn på sikt benytter nullutslippsteknologi ved kai, samt ved inn- og utseiling. Byrådsavdeling for næring og eierskap, 2018.

⁷³ [Priser og forretningsvilkår for Oslo Havn 2020](#)

Nullutslipp Oslofjord samarbeid

Oslo Havn har fått støtte fra Klimasats i juni til samarbeid med havnene rundt Oslofjorden, om nullutslipp Oslofjord. Samarbeidet hadde oppstartsmøte for det etter sommeren. Arbeidet ble initiert i samarbeid med ZERO på Zerokonferansen 2019.

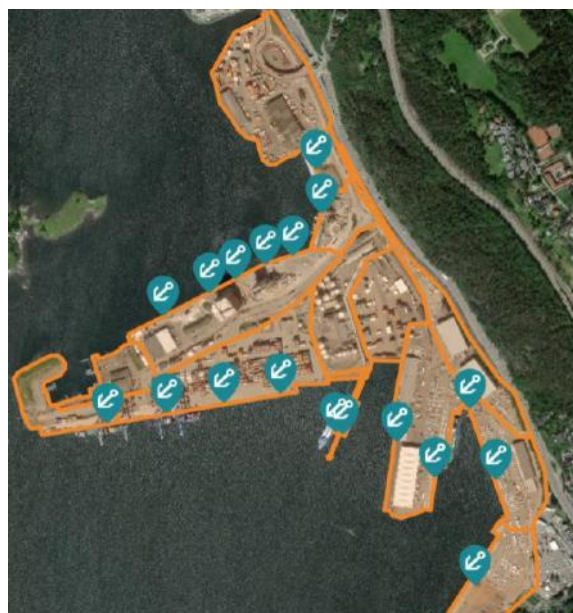
Sydhavna nullutslippshavn 2030

I klimastrategien 2030 til Oslo, vedtatt i Oslo Bystyret i 2019, har Oslo kommune mål om en helt utslippsfri og fossilfri by innen 2030. Oslo bystyre vedtok høsten 2018 Byrådets «handlingsplan for Oslo havn som nullutslippshavn. Som del av gjennomføringen av dette har Oslo Havn fått utført en konseptutredning for «Sydhavna nullutslippshavn» for å kartlegge nåværende og fremtidig energi- og effektbehov og utrede tiltak som er nødvendige for å oppnå nullutslipp av klimagasser i Sydhavna innen 2030. Sydhavna er den største godshava i Oslo hvor det håndteres alle typer gods. Oslo havn er Norges største offentlige gods- og passasjerhavn. I en normaluke anløper det mellom 50 og 70 skip med gods og passasjerer til havna.

Kartleggingen viser at tilgjengelig strømkapasitet er noe ujevnt fordelt på havna, og at det vil være betydelig beløp å spare ved at økt strømforbruk til landstrøm og lading av skip og kjøretøy på land plasseres hensiktsmessig på de rette trafoene for å redusere behov for oppgraderinger. Figuren viser lokasjon av 18 landstrømpunkter for 100 % dekning. Det er svært lav samtidighet for mange anleggene som kan tillate at det kan deles på strømforsyning og utstyr som kabelkveiler og oppnå tilnærmet 100 % dekning uten å bygge ut alle landstrømanleggene. Som containerterminalen kan 2 landstrømpunkter dekke nesten alt, da det er svært få dager hvor det er flere enn 2 skip.

Funnene i konseptutredningen tilsier at økningen av effektbehov for å kunne seile utslippsfritt innenfor «innseilingen til Oslo», altså 7 nautiske mil, er begrenset/neglisjerbar for de fleste skipssegmentene som følge av lange liggetider. Unntaket er tank- og kjemikalieskipene som krever svært høye effekter for å kunne lade samtidig som de driver effektkrevende losseoperasjoner⁷⁴.

Neste tiltak på utbygging av landstrøm i anbefalingene i rapporten er utbygging til tørrbulk, som nå er under realisering. Og videre 2 landstrømpunkter til containerskip.



⁷⁴ Konseptutredning for «Sydhavna nullutslippshavn».

Generell konklusjon i rapporten er at alle tiltakene for landstrøm gir svært god samfunnsøkonomisk lønnsomhet, men ikke lønnsomhet for hverken havn eller rederi ut fra utredningens forutsetninger. For at tiltakene skal nærme seg bedriftsøkonomisk lønnsomhet vil det blant annet være behov for støtte til infrastruktur for landstrøm og uprioritert nettariff.

Opprettingen av et mikronett, enten for hele Sydhavna, eller for deler av Sydhavna, vil kunne gi lavere energikostnader for havnen. I analyseperiode på 10 år viser nåverdberegninger at det er mulig å spare ca. 100 MNOK i energikostnader for havn og havneaktører. En vesentlig del av besparelsene vil være at det alternativt på et tidspunkt kan bli behov for oppgraderinger i Bekkelaget trafostasjon som kan utløse et større anleggsbidrag på minimum 50 MNOK.

Skip

Color Line har tidlig vært en pådriver for landstrøm i Oslo havn med anlegget de bygde i 2011. Oslo havn gav noe støtte til dette anlegget.

Oslo havn har jobbet mye med brukeren for økt interesse for landstrøm. Utenlandsfergene var opprinnelige negative til å gjøre tiltak på de eksisterende båtene for å legge om til landstrøm. De ønsket å vente de skulle skifte til nyere båter på et senere tidspunkt. Med god oppfølging og kombinasjon av gulrot og pisk med støtte og endringer på havnavgiftene ble det gjennomført ombygging til landstrøm for båtene.

For godsporten har Heidelberg vært en viktig pådriver. Anlegget som nå bygges på Sydhavna er et resultat av godt samarbeid med dem.

Ro-Ro rederiet UECC er i designfasen av et batterihybrid skip som vil kunne manøvrere utslippsfritt, og være utslippsfri ved kailigge fra 2022.

Estimert liggetid og forbruk av drivstoff 2017

En analyse gjort av DNV GL i rapport til Enova 2019, har følgende data for gjennomsnittlig og total liggetid og estimert forbruk av drivstoff i havna fordelt på skipstype (2017 tall).

Oslo	1. < 100kW		2. 100 - 500 kW		3. 500 - 1000 kW		4. > 1 MW		sum drivstoff
	Snitt Liggetid (Timer)	Tonn drivstoff	Snitt Liggetid (Timer)	Tonn drivstoff	Snitt Liggetid (Timer)	Tonn drivstoff	Snitt Liggetid (Timer)	Tonn drivstoff	
02-Chemical tankers			11	73	18	895	33	11	980
03-Gas tankers								7	7
04-Bulk carriers	23	39	30	342					380
05-General cargo ships	18	212	25	222					434
06-Container ships			11	770	11	415	6	4	1188
07-Ro-Ro cargo ships			15	1	10	133			134
08-Refrigerated cargo ships									0
10-Offshore supply ships			3	0					0
11-Other service offshore vessels	82	1							1
12-Other activities	38	159	23	11					170
13-Fishing vessels	0	0							0
14-Crude oil tankers									0
15-Oil product tankers	18	34	14	174	16	81			290
16-Passenger ships	10	180	1	813			5	4006	4999
17-Cruise ships			16	5			14	1180	1184
sum		624		2410		1525		5207	9765

Snitt liggetid og total forbruk per skipstype 2017 (DNVGL 2019)

	Column Labels				
Row Labels	1. < 100kW	2. 100 - 500 kW	3. 500 - 1000 kW	4. > 1 MW	Grand Total
02-Chemical tankers		503	2498	33	3034
03-Gas tankers				14	14
04-Bulk carriers	1280	1277			2557
05-General cargo ships	17046	2243			19289
06-Container ships		3671	1436	12	5119
07-Ro-Ro cargo ships		29	858		888
08-Refrigerated cargo ships					
10-Offshore supply ships		3			3
11-Other service offshore vessels	327				327
12-Other activities	20343	229			20572
13-Fishing vessels	0				0
14-Crude oil tankers					
15-Oil product tankers	37	162	63		262
16-Passenger ships	26436	15732		5154	47321
17-Cruise ships		48		1336	1384
Grand Total	65469	23897	4855	6548	100769

Liggetimer per skipstype 2017 (DNVGL 2019)

Kontakt

Jens Eirik Hagen, Prosjektleder, Tlf. 481 96 078. jens.eirik.hagen@oslohavn.no

Heidi Neilson, miljøsjef i Oslo Havn KF. Tlf: 47601857. heidi.neilson@oslohavn.no

Drammen havn

Status landstrøm

Drammen havn har landstrømanlegg på Holmen-Syd og Kattegatkai i henhold til NEK IEC 80005-3 med 4 punkter på Holmen-Syd og 2 punkter på Kattegatkai. Det tilbys på disse kaiene 400 – 690 V, 50 og 60 Hz. Tilkoblingspunktene er faste i kaia, men kan levere langs hele kaia da anlegget er en 20 fots container og kan flyttes i riktig posisjon.

Landstrømanleggene i Drammen var ferdige sent i 2019, og kan levere strøm til alle skipene i havna. I dag er det ingen skip som har landstrømtilkobling og som bruker landstrømanlegget.

Havn	Terminal	Spenning (V)	Effekt kW/kV	Frekvens	Tilkoblingstype	Standard	Antall tilkoblings-
Drammen Havn	Holmen Syd	400/440/690	1 250	50/60	IEC 60309-5, IEC/PAS 80005-3	NEK IEC/PAS 80005-3	4
Drammen Havn	Kattegat kai	400/440/690	1 250	50/60	IEC 60309-5, IEC/PAS 80005-3	NEK IEC/PAS 80005-3	2

Pris: Fra 1. januar 2020 er prisen for landstrøm: 0,50 kr/kWh eks. mva. Tilkobling og frakobling (pr. operasjon): 07.00 – 15.00: kr. 1.000,-

Miljørabatt havnavgift: 30 % rabatt på kaivederlaget med over 25 poeng ESI⁷⁵.

Nettariff: Har ikke fleksibel tariff i dag, men har startet dialogen.

Videre planer

Havna planlegger et nytt anlegg i forbindelse med en ny kai som starter å bygge neste år. I forbindelse med en godkjent reguleringsplan for område sees det på den generelle tilførsel av strøm til havnen. Havne vil tilpasse videre landstrømutbygging etter behovene som kommer.

Skip

I forkant av utbyggingen av landstrømanlegget gjorde havna en undersøkelse blant de skipene som fast anløper Drammen. Med besøk ombord og/eller utvekslet data med maskinsjefen om spenning/frekvenser, forbruk og om de hadde mulighet til å ta imot eller ikke. Alle kunne ta imot ved å koble kabler direkte på hovedtavla, noe som gjøres ved lengre verksted opphold. Ingen hadde mulighet til å ta imot ved bruk av Drammen havn sine kontakter etter NEK IEC/ PAS 80005-3. De fleste skipene til havna kommer maks 1 gang i uka og har liggetid opp til 12 timer før de går ut av landet.

Det er forskjellige holdninger blant redere om bruk av landstrøm. Noen er veldig positive, men investeringen ombord er ankepunktet. Mange skip har korte avtaler med linjene - fra 6 mnd og oppover. Enova støtten til ombygging av skip omfatter ikke mange av skipene som anløper Drammen havn med kravene om registrert i NOR eller NIS, og har minimum 1/3 operasjon i norske farvann eller minst 1/3 av anløpene er i norske havner. Det er svært få skip som er i NOR eller NIS som anløper Drammenhavn. For å få til skifte tror havna det er viktig med raske og effektive løsninger/oppkoblinger, med riktige priser. I tillegg må det være et krav fra vareiere og/eller myndigheter.

Det er 3 bilskip under bygging for rederiet UECC som har Battery Hybrid LNG fremdrift. Disse skipene vil kunne benytte seg av landstrøm/lading av batteri.

En analyse gjort av DNV GL i rapport til Enova 2019, har følgende data for gjennomsnittlig og total liggetid og estimert forbruk av drivstoff i havna fordelt på skipstype (2017 tall).

⁷⁵ Priser og forretningsvilkår for Drammen havn fra 1. januar 2020. https://drammenhavn.no/wp-content/uploads/2020/05/Drammen-havn_Priser_og_forretningsvilkaar2020-1.pdf

Drammen	1. < 100kW		2. 100 - 500 kW		3. 500 - 1000 kW		4. > 1 MW		sum drivstoff
	Snitt Liggetid (Timer)	Tonn drivstoff	Snitt Liggetid (Timer)	Tonn drivstoff	Snitt Liggetid (Timer)	Tonn drivstoff	Snitt Liggetid (Timer)	Tonn drivstoff	
02-Chemical tankers			19	30					30
03-Gas tankers									0
04-Bulk carriers	24	21	26	2					23
05-General cargo ships	19	99	46	142					241
06-Container ships			10	324	11	65			389
07-Ro-Ro cargo ships			141	93	9	194			287
08-Refrigerated cargo ships									0
10-Offshore supply ships			16	1					1
11-Other service offshore vessels					153	139			139
12-Other activities	60	86	416	86	57	46			218
13-Fishing vessels									0
14-Crude oil tankers									0
15-Oil product tankers			14	522					522
16-Passenger ships	22	0							0
17-Cruise ships									0
sum		206		1200		444		0	1850

Snitt liggetid og total forbruk per skipstype 2017 (DNVGL 2019)

Hours from Previous	Column Labels				
Row Labels	1. < 100kW	2. 100 - 500 kW	3. 500 - 1000 kW	4. > 1 MW	Grand Total
02-Chemical tankers		192			192
03-Gas tankers					
04-Bulk carriers	950	26			975
05-General cargo ships	4475	1638			6113
06-Container ships		1308	215		1523
07-Ro-Ro cargo ships		4935	1375		6310
08-Refrigerated cargo ships					
10-Offshore supply ships		16			16
11-Other service offshore vessels			613		613
12-Other activities	11149	416	170		11735
13-Fishing vessels					
14-Crude oil tankers					
15-Oil product tankers		484			484
16-Passenger ships	22				22
17-Cruise ships					
Grand Total	16595	9014	2374		27983

Liggetimer per skipstype 2017 (DNVGL 2019)

Kontakt

Morten Hansen, havneinspektør Drammen havn, Tlf: 92 29 89 07, morten.hansen@drammenhavn.no

Larvik havn

Status landstrøm

I dag er det kun Color Line som har en landstrømløsning i havnen, som ble bygd i 2016.

Havn	Terminal	Spenning (V)	Effekt	Frekvens	Tilkoblingstype	Standard	Antall tilkoblinger
Larvik Havn	Revet ferjekai	11000	2 500	50	NG3	NEK IEC/ISO/IEEE 80005-	1

Strømforbruk: 2.051.000 kWh i 2019

Pris: Color Line eier eget landstrømanlegg

Miljørabatt havnavgift: Ingen miljørabatt i prisliste⁷⁶.

Nettariff: Skagerak Nett har utkoblbar tariff idag med på nivå med rabatten som Statnett har. Til havna har de svart at for 2021 vil de vil følge Statnett og halvere rabatten for utkoblbar tariff. Frem til 2022 vil de vurdere hvorvidt de skal fortsette med en egen ordning tilpasset våre behov og eventuelt få på plass denne. De kan fortsatt inngå en avtale om fleksibilitet, men kan ikke garantere kompensasjon over tariffen. Flexibiliteten sikres da gjennom tilknytningsavtalen. Et krav om fleksibilitet/forbruksregulering i tilknytningsavtalen er i dag ikke lov, men NVE har åpnet for dispensasjon gjennom piloter for å demonstrere at dette er et viktig virkemiddel.

Videre planer

Larvik havn har fått støtte fra Enova til et anlegg til to båter 2,5 MW. Juni startet Larvik Havn KF opp en prosess med SWECO der det skal utvikles et forprosjekt for landstrøm. Forprosjektet skal utrede behov for, og tekniske løsninger for ladestrøm og landstrøm, også til Yara Birkeland som skal anløpe Larvik havn. Det trengs å oppgradere bakenforliggende nett for økt effekt ned til havnen med å forsterke nettet med ny kabel og tilkoblingspunkt på nettet, som Skagerak gjør vurderinger av. Havna har samarbeid med Skagerak energi og laget en intensjonsavtale for utbyggingen. Landstrømsprosjektet legges ut på anbud i disse dager, og vil etter planen være ferdig juni 2021. Kostnadsestimert er på ca. 800.000.

Skip

Havna har merket etterspørsel etter landstrøm. Og samarbeider med andre havner rundt Oslofjorden, klimanettverk og jobber på fylkesnivå for kompetansedeling, samordning på standard koblinger, prosjekt med containere med batterier for lading med mer.

Kontakt

Agnès Hov Bjellvåg, miljø- og utviklingssjef, Tlf: 920 67 878, ahb@larvik.havn.no

⁷⁶ Larvik Havn [prisdokument for 2020](#)

Grenland havn

Status landstrøm

Grenland havn har hatt landstrøm ved Breviksterminalen siden oktober 2018, bygd ut med støtte fra Enova. Det er et mobilt landstrømanlegg som kan flyttes på og kan bli brukt også i andre kai-områder som Grenland Havn er tilknyttet. Anlegget kan betjene alle typer skip og stykkgodsbåter med effektbehov på opptil 600 kW. Det er etablert uttak for lavspent strøm som skal kunne levere spenningsnivå fra 440V til og med 690V, med valg for 50 – 60 Hz.

I dag er det ingen av skipene i havna som er landstrømstilpasset enda. Landstrømmen blir da brukt på mobile kraner.

Havn	Terminal	Spenning (V)	Effekt kW/kV	Frekvens	Tilkoblingstype	Standard	Antall tilkoblings-
Grenland Havn	Tangenkaia, Breviksterminalen	400-690	750	50/60		NEK IEC/PAS 80005-3	2

Miljørabatt havneavgift: 20% rabatt på farvannsavgiften med ESI score på 30 poeng, eller klassifisering som «grønn» hos CSI. 30% rabatt på kaivederlaget ved 20 poeng ESI⁷⁷.

Nettariff: Grenland Havn har en utkoblingsklausul.

Videre planer

Grenland Havn har fortiden ikke planer om utvidelse av landstrømanlegg, men ved større etterspørsel er dette noe de vil ta tak i.

Skip

Gjennomsnittlig liggetid ved Tangenkaia (Breviksterminalen) 11,86 timer med estimert energibehovet for Tangenkaia på totalt 555 661 kWh/år. RoRo ved Breviksterminalen er 6,07 timer, og 487 996 kWh/år. Her benytter Grenland Havn seg av Enova sin matrise etter metode 2 med sjablongverdier for gjennomsnitt effektbehov for skipene og liggetid.

Havna har dessverre sett liten utvikling i bruken av landstrøm. Det er interesse for dette blant redere men de sier at de ser at kostnader rundt ombygging blir for store for skipseier for skip som går i mange havner og har relativ kort liggetid og liten effekt.

En analyse gjort av DNV GL i rapport til Enova 2019, har følgende data for gjennomsnittlig og total liggetid og estimert forbruk av drivstoff i havna fordelt på skipstype for Breivik havn (2017 tall).

⁷⁷ <https://grenland-havn.no/priser-og-forretningsvilkar/>

Brevik	1. < 100kW		2. 100 - 500 kW		3. 500 - 1000 kW		4. > 1 MW		sum drivstoff
	Snitt Liggetid (Timer)	Tonn drivstoff	Snitt Liggetid (Timer)	Tonn drivstoff	Snitt Liggetid (Timer)	Tonn drivstoff	Snitt Liggetid (Timer)	Tonn drivstoff	
02-Chemical tankers									0
03-Gas tankers			0	0				0	0
04-Bulk carriers	25	135	38	1103					1238
05-General cargo ships	34	86	35	79					165
06-Container ships			12	316	0	0			316
07-Ro-Ro cargo ships					6	293			293
08-Refrigerated cargo ships									0
10-Offshore supply ships			3481	688					688
11-Other service offshore vessels			920	335					335
12-Other activities	8	96	35	2					98
13-Fishing vessels									0
14-Crude oil tankers									0
15-Oil product tankers									0
16-Passenger ships		0	20	0					0
17-Cruise ships									0
sum		317		2523		293		0	3134

Snitt liggetid og total forbruk per skipstype 2017 (DNVGL 2019)

Hours from Previous	Column Labels				
Row Labels	1. < 100kW	2. 100 - 500 kW	3. 500 - 1000 kW	4. > 1 MW	Grand Total
02-Chemical tankers					
03-Gas tankers		0		0	0
04-Bulk carriers	2568	4204			6771
05-General cargo ships	3813	1045			4858
06-Container ships		1357	0		1357
07-Ro-Ro cargo ships			925		925
08-Refrigerated cargo ships					
10-Offshore supply ships		17405			17405
11-Other service offshore vessels		1840			1840
12-Other activities	7171	35			7206
13-Fishing vessels					
14-Crude oil tankers					
15-Oil product tankers					
16-Passenger ships	0	20			20
17-Cruise ships					
Grand Total	13553	25905	925	0	40382

Liggetimer per skipstype 2017 (DNVGL 2019)

Kontakt

Torben Jepsen, Ass. havnedirektør / Driftssjef, Tlf: 90 24 37 60, tj@grenland-havn.no

Kristiansand havn

Status landstrøm

Kristiansand havn har hatt landstrøm i mange år, og var blant de første havnene som tilbød kraft til skip i Europa. Anlegget til Color Line var ferdig i 2014. Bruken av strøm til landstrøm har økt jevnt de siste årene. Det er stor vekst og etterspørsel og havna bygger stadig ut flere tilkoblingspunkter.

I september 2018 ble Europas, til da, største landstrømanlegg på 16 MW åpnet i Kristiansand havn. Anlegget er 8 stk. 20 fots containere. Anlegget kostet totalt ca. 40 millioner kroner. Prosjektet var medfinansiert gjennom EUs Horisont 2020-program, og havnen bekostet ca. 7 millioner kroner selv til strømforsyning og kabling. EU har ambisjon om at alle de største havnene skal ha landstrømanlegg fra 2025.

Lavspenningsanlegg på 690 V er tilstrekkelig til å dekke dagens behov. Kranene i havna går på strøm og havna har også startet prøveproduksjon fra solcelleanlegg.

Havn	Terminal	Spenning (V)	Effekt kW/kV	Frekvens	Tilkoblingstype	Standard	Antall tilkoblings-
Kristiansand havn	Cruisekai 1A	11000	2 500	50	NG3	NEK IEC/ISO/IEEE 80005-3	1
Kristiansand havn	Cruisekai 10	6 600/11 000	16 000	60	Patton&Cooke	NEK IEC/ISO/IEEE 80005-3	2
Kristiansand havn	Hampa	400	550	50	Koblingsklemmer		
Kristiansand havn	Kai 21	690	1 200	50	Cavotec	NEK IEC/PAS 80005-3	1
Kristiansand havn	Kongsgård Kai 36	690	1 200	50	Cavotec	NEK IEC/PAS 80005-3	1
Kristiansand havn	Kristiansand Havn mobilt anlegg	400/440/480/690	1 200	50/60	Cavotec	NEK IEC/PAS 80005-3	1
Kristiansand havn	Kristiansand Havn mobilt anlegg	400/440/480/690	1 400	50/60	Cavotec	NEK IEC/PAS 80005-3	2

Korrigeringer fra oversikten fra Kystverket er:

Alle uttak, med unntak av Cruisekai 10, 11000V og Cruisekai 10, 11000/6600V, har man mulighet for fritt valg av spenning mellom 400-700V og 50/60Hz

Det er også landstrømmuttak på:

- Kai 1B, 800kVA, IEC 80005-3, Cavotec, 400V-700V, 50/60 Hz
- Kai 35, 1600,kVA, IEC 80005, Cavotec, 400V-700V, 50/60 Hz
- Kai 10(lavspenningsuttak), 1600,kVA, IEC 80005, Cavotec, 400V-700V, 50/60 Hz
- Uttaket på Hampa er 800kVA, IEC 80005-3, Cavotec, 400V-700V, 50/60 Hz

9. desember ankommer to nye mobile anlegg, 400-700V, 50/60Hz, 2000kVA, Cavotec, IEC 80005-3

Siden 2016 har strømløseleveransene totalt økt fra 4,8 GWh til 9,6 GWh i 2020 per juli. Strømforbruket har økt mye utover i 2020 med skip i opplag pga Covid-19 situasjonen. Estimert for 2020 er nå 20 GWh.

Havna får tallrike henvendelser fra inn- og utland med ulike spørsmål om landstrøm gjennom året, og har kommet til å må prioritere og velger som hovedregel myndighetsrapportering og å dele med andre havner

Kristiansand Havn, landstrøm

2016; 2,0 mill kWh + 2,8 mill kWh ColorLine = 4,8 mill kWh

2017; 2,8 mill kWh + 2,8 mill kWh ColorLine = 5,6 mill kWh

2018; 3,7 mill kWh + 2,8 mill kWh ColorLine = 6,5 mill kWh

2019; 4,7 mill kWh + 2,8 mill kWh Color Line = 7,5 mill kWh

2020 pr juli; 8,0 mill kWh + 1,6 mill kWh CL = 9,6 mill kWh

Pris: 1,65 kr/kWh for landstrøm i Kristiansand Havn. Til-/frakobling priser for hvert enkelt skip

Miljørabatt havneavgift: 20 % rabatt for 25 til 50 poeng. 30 % rabatt fra 50 til 100⁷⁸.

⁷⁸ <https://www.portofkristiansand.no/wp-content/uploads/2020/01/Prisliste-og-havneavgift-for-2020-2.pdf>

Videre planer: Kristiansand havn planlegger for å til by alle skip som anløper kai landstrøm og ladestrøm innen 2024. Vil utrede lading til konteinerflåte.

Skip

En analyse gjort av DNV GL i rapport til Enova 2019, har følgende data for gjennomsnittlig og total liggetid og estimert forbruk av drivstoff i havna fordelt på skipstype (2017 tall).

Kristiansand	1. < 100kW		2. 100 - 500 kW		3. 500 - 1000 kW		4. > 1 MW		sum drivstoff
	Snitt Liggetid (Timer)	Tonn drivstoff	Snitt Liggetid (Timer)	Tonn drivstoff	Snitt Liggetid (Timer)	Tonn drivstoff	Snitt Liggetid (Timer)	Tonn drivstoff	
02-Chemical tankers			17	97	10	41			138
03-Gas tankers									0
04-Bulk carriers	16	57	41	104					161
05-General cargo ships	18	89	63	78					167
06-Container ships			13	448	11	143			591
07-Ro-Ro cargo ships			8	11					11
08-Refrigerated cargo ships			4	11					11
10-Offshore supply ships			1	1					1
11-Other service offshore vessels			218	585	224	766			1351
12-Other activities	24	153	33	115	2111	1981			2250
13-Fishing vessels	1	5	2	0					5
14-Crude oil tankers									0
15-Oil product tankers	1	4	8	65					69
16-Passenger ships	3	0	3	1	6	491	5	2873	3365
17-Cruise ships			5	1			8	296	296
sum		309		1517		3422		3169	8417

Snitt liggetid og total forbruk per skipstype 2017 (DNVGL 2019)

Row Labels	Column Labels	1. < 100kW	2. 100 - 500 kW	3. 500 - 1000 kW	4. > 1 MW	Grand Total
02-Chemical tankers			1152	135		1287
03-Gas tankers						
04-Bulk carriers		921	859			1779
05-General cargo ships		4098	821			4919
06-Container ships			1752	506		2258
07-Ro-Ro cargo ships			163			163
08-Refrigerated cargo ships			208			208
10-Offshore supply ships			4			4
11-Other service offshore vessels			4366	3365		7731
12-Other activities		10668	718	6333		17719
13-Fishing vessels		380	2			382
14-Crude oil tankers						
15-Oil product tankers		5	58			63
16-Passenger ships		38	37	1444	3500	5019
17-Cruise ships			10		324	334
Grand Total		16110	10150	11782	3824	41866

Liggetimer per skipstype 2017 (DNVGL 2019)

Kontakt

Trond Sikveland. Eiendomssjef. Tlf: 93 40 43 83, Trond.Sikveland@kristiansand-havn.no
Espen Wangen El. Teknisk ansvarlig, Tlf 95 44 40 11 espen.wangen@kristiansand-havn.no

Egersund havn

Status landstrøm

Egersund havn har hatt landstrøm siden starten av 2020. Det er bygget ut 2 kai-punkt som er operative nå. I dag er det kun ett skip, er fiskebåten Ocean Star⁷⁹, som benytter landstrømanlegget, men det er tilgjengelig provisorisk tilkoblet 90% av tiden. Det eliminerer støy i bynære strøk, og reduserer energikostnadene til hoteldrift om bord med 50 %.

Havn	Terminal	Spenning (V)	Effekt	Frekvens	Tilkoblingstype	Standard	Antall tilkoblinger
Eigersund Havn	Kaupanes kai 11	400/440/480/660/690	1 250	50/60	CAVOTEC/PROCONNECT 350Amp plug	NEK IEC/PAS 80005-3	3
Eigersund Havn	Kaupanes kai 12	400/440/480/660/690	250	50/60	CAVOTEC/PROCONNECT 350Amp plug	NEK IEC/PAS 80005-3	1

Strømforbruk: Uttak på 80-100 kW kontinuerlig med årsforbruk på ca. 0,8-1 GWh.

Pris: Pris for bruk av landstrøm avtales med Egersund Landstrøm i forkant av tilkobling. Prisen ligger rundt 1,5 kr/kWh, og lavere på faste lange avtaler.

For mindre strømmuttak i havna er prisen på 2 kr/kWh, og tilkoplings- og avlesningsavgift pr. tilkopling er 50 kr⁸⁰.

Miljørabatt havneavgift: Ingen miljørabatt i havneavgiften i prislisten.

Nettariff: Har utkoblbar tariff i dag. Det er helt avgjørende for økonomien i dag.

Videre planer: Det bygges nå ut 4 kaipunkter til som etter planen skal være ferdige innen utgangen av 2020. I dag er dekningen på ca. 25% av anløpskaiene, som øker til ca. 75% dekning ift anløpskaier i Egersund. Etter utvidelsen vil også Kai-11 bli benyttet når Ocean Star blir tilrettelagt for losse-produksjon, basert på landstrøm. Da øker det til opptil 1000 kW kontinuerlig levering, i løpet av 24-48 timer, pr lossing av fisk, med inntil 0,4 GWh i året.

Skip

Fiskefartøy utgjør 90 av 120 tusen anløpstimer i Egersund havn i 2016 (grunnlaget for første ENOVA tildeling i 2017) og er derfor den klart mest interessante kundegruppen. De er og «repeterbare», det vil si at hver båt har flere anløp over året. Lasteskip har mere tilfeldige anløp i havna som det blir vanskeligere å få med på en elektrifiserings innsats, uten pålegg. Mulige nye områder for videre utvidelser av landstrøm kan være ett stort kabellager på Eigerøy, hvor Statnett er kunden, samt den nye forfabrikken Prima Protein, på Eigerøy som betjener trålere.

Det er ingen stor pågang på landstrøm fra andre fartøy i dag, men det er mye spørsmål om når det blir ett offentlig krav. Det etterspørres felles tiltak i klassiske anløpshavner for fisk, slik at man møter samme tilbud overalt slik at ombyggingskostnader om bord i fartøyene kan brukes i alle fiskehavnene som båtene går til. Her bør det organiseres et landstrømsamarbeid mellom havnene i Norge som tar imot fisk, for felles landstrømsatsing, slik at man får en mulighet for grønn kraft der man lander fisk og ligger i opplag mellom fiskeriene. Et slikt samarbeid vil gjøre det lettere å få med rederne. Flere norske fiskefartøy lander også fisk i Hirtshals og Skagen, som er to danske havner som er interessert i landstrøm.

En analyse gjort av DNV GL i rapport til Enova 2019, har følgende data for gjennomsnittlig og total liggetid og estimert forbruk av drivstoff i havna fordelt på skipstype (2017 tall).

⁷⁹ https://www.marinetraffic.com/no/ais/details/ships/shipid:5557100/mmsi:232015045/imo:9811189/vessel:OCEAN_STAR

⁸⁰ <https://enhkf.no/wp-content/uploads/2020/03/AVGIFT-2020.pdf>

Egersund	1. < 100kW		2. 100 - 500 kW		3. 500 - 1000 kW		4. > 1 MW		sum drivstoff
	Snitt Liggetid (Timer)	Tonn drivstoff	Snitt Liggetid (Timer)	Tonn drivstoff	Snitt Liggetid (Timer)	Tonn drivstoff	Snitt Liggetid (Timer)	Tonn drivstoff	
02-Chemical tankers			15	59	8	26			85
03-Gas tankers									0
04-Bulk carriers									0
05-General cargo ships	25	68	52	133					201
06-Container ships			7	97					97
07-Ro-Ro cargo ships	1215	29	8	16		7			53
08-Refrigerated cargo ships			16	47					47
10-Offshore supply ships	3	0	38	17					17
11-Other service offshore vessels									0
12-Other activities	19	16	20	35					51
13-Fishing vessels	33	276	31	1831					2107
14-Crude oil tankers							4	52	52
15-Oil product tankers	10	27	6	6					33
16-Passenger ships	14	0							0
17-Cruise ships									0
sum		417		2241		33		52	2742

Snitt liggetid og total forbruk per skipstype 2017 (DNVGL 2019)

Hours from Previous	Column Labels				
Row Labels	1. < 100kW	2. 100 - 500 kW	3. 500 - 1000 kW	4. > 1 MW	Grand Total
02-Chemical tankers		561	70		631
03-Gas tankers					
04-Bulk carriers					
05-General cargo ships	3934	1147			5081
06-Container ships		335			335
07-Ro-Ro cargo ships	3645	256	49		3950
08-Refrigerated cargo ships		1184			1184
10-Offshore supply ships	11	77			88
11-Other service offshore vessels					
12-Other activities	1249	436			1685
13-Fishing vessels	22218	21659			43877
14-Crude oil tankers				42	42
15-Oil product tankers	29	6			35
16-Passenger ships	27				27
17-Cruise ships					
Grand Total	31113	25661	119	42	56934

Liggetimer per skipstype 2017 (DNVGL 2019)

Kontakt

Kjetil Andersen, General manager / Owner Sea-Electric AS, Tlf: 91544172, kjetil@sea-electric.no

Stavanger Havn

Status landstrøm

Stavanger har hatt lavspente landstrømanlegg i drift siden juni 2019 som i hovedsak benyttes av offshore fartøy. I Stavanger sentrum og i Risavika kan de levere landstrøm til 6 offshore fartøy samtidig, 3 på hvert sted. I tillegg er det landstrøm til veteranskipene MS Sandnes og Rogaland og flere hurtigbåter på landstrøm hver eneste natt. Det er ikke gjort kartlegging av hvor stor andel av skipene i havna som kan dekkes av landstrømanleggene.

Havn	Terminal	Spenning (V)	Effekt kW/kV	Frekvens	Tilkoblingstype	Standard	Antall tilkobli ngs-
Stavangerregionen Havn	Konserthuskaien	440/690	750	50/60		NEK IEC/PAS 80005-3	2
Stavangerregionen Havn	Risavika offshoreterminal	440/690	2 250	50/60		NEK IEC/PAS 80005-3	6
Stavangerregionen Havn	Strandkaien	440/690	1 500	50/60	IEC 60309-5, IEC/PAS 80005-3	NEK IEC/PAS 80005-3	4

Antall tilkoblingspunkt stemmer ikke helt. Havna tar kontakt med Kystverket for å rette opp det.

Kapasitetsutnyttelsen øker jevnt da flere og flere offshorefartøy blir bygget om for å kunne kople seg til landstrøm.

Det er flere av fartøyene som har batteripakker om bord og lader fra strøm fra land. Offshorefartøyene «NS Orla» og «NS Frayja» har begge batteripakker om bord som lades ved kai ligge til offshore basen i Risavika, samt den nye batterielektriske hurtigbåten Rygerelektra i Stavanger sentrum.

Strømforbruk: Anlegget i Risavika leverte 150 000 kWh på 6 måneder i 2019, og har økt til 440 000 kWh (pr.19.sept 2020). Anlegget i Stavanger leverte 140 000 kWh i 2019 og hittil i år (pr. 19.sept 2020) er det levert 600 000 kWh. Fra øvrig landstrøm på 230 / 400 volt 50 Hz ble det levert 870 000 kWh i 2019, og så langt i år (pr. 19.sept 2020) er det levert 703 000 kWh. Av dette står lading av «Rygerelektra» og landstrøm til andre hurtigbåter for ca. 220 000 kWh.

Pris: 1,75 kr/kWh for 440/690 volt. 2 kr/kWh for 230V&400 V. 250 kr til- og frakobling per gang på dagtid og 1500 kr kveld/helg⁸¹.

Miljørabatt havneavgift

Har ingen miljørabatt på havneavgiften for alle skip. Har innført Environmental Port Index (EPI) for cruise.

Nettariff

Bruker ikke fleksibel tariff, men har vurdert det. De har et større prosjekt sammen med Avinor og Forus Næringspark om fleksibel bruk og tilbakesalg av strøm.

Videre planer

Stavanger havn jobber i samarbeid med bla Lyse, Kolumbus og Rødne, om to prosjekt på lading for hurtigbåter og for cruise og ser på løsninger som kan brukes av flere. Forprosjekt med støtte fra Enova er ferdig.

For lading av hurtigbåter utredes et helhetlig konsept for både rutegående båter, shuttle/cruise/turistbåter, og for elektrifisering av et mindre ferjesamband (Vassøy), som i dag anløper samme sted som dagens hurtigbåt-terminal. Med basis i trafikkgrunnlaget skal en vurdere muligheten for å bygge ut en felles ladestasjon for 8-10 hurtigbåter i størrelsesorden 8-10 MW, og lading av Vassøyferja med kapasitet på 2-3 MW. Samtlige båter går i helårsdrift, men der båtene i kollektivtrafikken går med tilnærmet lik frekvens i alle årets dager, så går cruise/turistbåtene med dobbelt så høy frekvens i sommersesongen. Dette betyr at det er muligheter for svært kostnadseffektive løsninger og god bruksutnyttelse ved ladeanleggene. Formålet med prosjektet er å utrede et konkret, investeringsprosjekt for etablering av infrastruktur til en felles ladestasjon for strøm til hurtigbåter i Stavanger havn.

⁸¹ <https://www.stavangerhavn.no/wp-content/uploads/Prisliste-2020-5.pdf>

Den nye batterielektriske hurtigbåten Rygerelektra var ferdig og satt i drift i turistvirksomhet til Lysefjorden på forsommeren i år. Det er tilrettelagt med eget ladeskap med 2 x 125 A 400 V stikk for å kunne lade batteriene fullt opp i løpet av kveld / natt. Men det er p.t. ikke nok strøm på kaiassen på Strandkaien til hurtiglading som vil kreve 2,4 MW. Derfor får ikke båten ladet fullt opp mellom turene slik at den må bruke noe diesel for to turer per dag.

«TrAM» er en helelektrisk hurtigbåt som skal gå i rute mellom Stavanger, Hommersåk og byøyene. Etter planen skal båten leveres og testes høsten 2021 og skal settes inn i rutedrift fra 2022. Den har behov for hurtiglading med inntil 2,5 MW og 690 V.

Det er/skal søkes om støtte fra Enova til gjennomføring, og planen er at innen høsten 2021 kan stå klar hurtigladestasjoner for Kolumbus sin «TrAM» båt og «Rygerelektra» i området ved Fiskepiren. Det skal også legges frem tilstrekkelig strømkapasitet til å dekke en videre utbygging med flere hurtigladestasjoner.

Det arbeides også med etablering av et felles selskap med Lyse, hvor det er laget en modell for eierskap til ladeanlegget og et eierskap til selskapet som skal drifte. Styrene i de respektive selskapene vil beslutte eiermodeller og videre gjennomføring.

Skip

Havna ser en økende interesse og økt bruk av landstrømanleggene. Dersom fartøyene er bygget om for å kunne koble seg til landstrøm, er erfaringen at de da vil koble seg til landstrøm når de ligger til kai, på grunn av besparelser og bedre arbeidsmiljøet om bord. Støtteordningene fra Enova for ombygging, og krav for Equinor til bruk av landstrøm for skipene, har vært viktig.

En analyse gjort av DNV GL i rapport til Enova 2019, har følgende data for gjennomsnittlig og total liggetid og estimert forbruk av drivstoff i havna fordelt på skipstype i Stavanger sentrum (2017 tall).

Stavanger	1. < 100kW		2. 100 - 500 kW		3. 500 - 1000 kW		4. > 1 MW		sum drivstoff
	Snitt Liggetid (Timer)	Tonn drivstoff	Snitt Liggetid (Timer)	Tonn drivstoff	Snitt Liggetid (Timer)	Tonn drivstoff	Snitt Liggetid (Timer)	Tonn drivstoff	
02-Chemical tankers			20	68	15	175	112	72	315
03-Gas tankers							249	233	233
04-Bulk carriers				8					8
05-General cargo ships	30	151	21	3					154
06-Container ships									0
07-Ro-Ro cargo ships	16	1	41	2					3
08-Refrigerated cargo ships			15	1					1
10-Offshore supply ships	38	29	75	2312					2341
11-Other service offshore vessels	85	10	35	1153	376	1868			3030
12-Other activities	18	315	111	739					1054
13-Fishing vessels	53	3	24	3					6
14-Crude oil tankers									0
15-Oil product tankers			10	146					146
16-Passenger ships	6	310	2	853	220	1668			2831
17-Cruise ships			21	5	10	8	10	1428	1441
sum		818		5292		3718		1732	11561

Snitt liggetid og total forbruk per skipstype 2017 (DNVGL 2019)

	Column Labels				
Row Labels	1. < 100kW	2. 100 - 500 kW	3. 500 - 1000 kW	4. > 1 MW	Grand Total
02-Chemical tankers		695	498	225	1417
03-Gas tankers				497	497
04-Bulk carriers		81			81
05-General cargo ships	7174	43			7217
06-Container ships					
07-Ro-Ro cargo ships	111	122			233
08-Refrigerated cargo ships		15			15
10-Offshore supply ships	4300	21274			25574
11-Other service offshore vessels	681	8937	4886		14503
12-Other activities	18141	15359			33500
13-Fishing vessels	160	24			184
14-Crude oil tankers					
15-Oil product tankers	0	129			129
16-Passenger ships	65847	22534	4401		92782
17-Cruise ships		126	20	1642	1788
Grand Total	96413	69338	9804	2364	177919

Liggetimer per skipstype 2017 (DNVGL 2019)

Kontakt

Odd Bjørn Bekkeheien, daglig leder, Tlf: 906 16 216, obb@stavanger.havn.no

Karmsund havn

Status landstrøm

Geografisk er havna spredt på ulike havneavsnitt. De tre viktigste er Subsea og offshorebasen (Killingøy), cruiseterminal (Garpeskjær) og godshavnen (Haugesund Cargo Terminals, Husøy). I dag er det landstrøm på Killingøy og Garpeskjær, men kun på enkelte av kaiene. Begge anleggene er mye i bruk. Cruiseterminalen brukes som ventekai for offshoreflåten utenom cruiseanløp. Anleggene på dette havneområde er tilnærmet konstant i bruk (bl.a. reserveferjer liggende på strøm som er i beredskap for nærliggende ferjesamband). På Killingøy er også anlegget mye i bruk, men ettersom de bare kan tilby tilkobling på en av fem kaier, er potensialet langt høyere enn den faktiske bruken.

Det er ingen skip med lading av batterier p.t., men det skal være med i planene når havna prosjekterer nye anlegg. Viktigste grunn er reduserte kostnader og mindre utslipp. Havneavsnittene er tett på naboer og støyreduksjon er også en faktor.

Havn	Terminal	Spenning (V)	Effekt kW/kV	Frekvens	Tilkoblingstype	Standard	Antall tilkoblinger
Karmsund Havn	Garpeskjær vest	400/440/460/690	500	50/60	Cavotec PC5	NEK IEC/PAS 80005-3	4
Karmsund Havn	Garpeskjær øst	400/440/460/690	800	50/60	Cavotec PC5	NEK IEC/PAS 80005-3	4
Karmsund Havn	Killingøy	400/440/460/690	700	50/60	Cavotec PC5	NEK IEC/PAS 80005-3	4

Havna har også anlegg i Bøvågen, men det er opplagsområde og ikke ordinært havneavsnitt (ingen kai)

Pris

Havna viderefakturerer strømmen med et påslag på 15% for administrasjon. Dette er gjeldende tariff i Karmsund Havn. Det er foreløpig ikke avgjort hvordan Havnekraft vil prise strømmen som skal selges gjennom selskapet.

Miljørabatt havneavgift

25 % rabatt på farvannsavgiften med ESI er over 30 poeng, og 50 prosent over 50 poeng. EPI for Cruiseskip⁸².

Nettariff

Bruker utkoblar tariff, som er en forutsetning for å få nok strøm. For redusert el. avgift har de det for skipene som kvalifiserer til det, men skip i opplag er ikke kvalifisert.

Videre planer

På bakgrunn av at potensialet er høyt, og kapasiteten i eksisterende anlegg er «oppbrukt» har havna søkt og fått støtte fra Enova til nytt anlegg, som skal betjene cruiseskip (høyspent) og offshoreflåten (lavspent). Siden cruisesesongen er halve året, kan den også brukes som ventekai for offshoreflåten på vinteren. Enova gav 25,3 millioner kroner i tilsagn i juni 2020⁸³. Ferdigstillelse er planlagt til 01.01.2022.

Havna har opprettet et nytt selskap, Havnekraft AS, sammen med Haugalandet kraft med 50/50 eierskap i mars i år⁸⁴. Det vil utnytte ressurser og kunnskap mer kostnadseffektivt.

På lengre sikt ønsker havna å kunne tilby landstrøm på alle kaier på de viktigste havneavsnittene, og opplagsområder. De har søkt Enova om forprosjektstøtte for å utrede utvidelse av landstrømtilbudet på Subsea og offshorebasen (Killingøy) til å gjelde alle kaier (fem stk). Nytt opplagsområde på 2 MW, vedtatt lenge, men har slitt med for lite kapasitet fra nettselskapet. Nærmer seg løsning på 1,6 MW.

Skip

⁸² <https://karmsundhavn.no/wp-content/uploads/2020/03/Prisliste-2020.pdf>

⁸³ <https://presse.enova.no/pressreleases/fire-nye-landstroemprosjekter-faar-enova-stoette-3014646>

⁸⁴ <https://hkraft.no/haugaland-kraft-og-karmsund-havn-etablerer-felles-landstromselskap/>

En analyse gjort av DNV GL i rapport til Enova 2019, har følgende data for gjennomsnittlig og total liggetid og estimert forbruk av drivstoff i havna fordelt på skipstype (2017 tall for Husøy havn).

Husøy	1. < 100kW		2. 100 - 500 kW		3. 500 - 1000 kW		4. > 1 MW		sum drivstoff
	Snitt Liggetid (Timer)	Tonn drivstoff	Snitt Liggetid (Timer)	Tonn drivstoff	Snitt Liggetid (Timer)	Tonn drivstoff	Snitt Liggetid (Timer)	Tonn drivstoff	
02-Chemical tankers			14	87		1			88
03-Gas tankers									0
04-Bulk carriers				0					0
05-General cargo ships	17	288	10	23					311
06-Container ships			6	371					371
07-Ro-Ro cargo ships	17	0	4	56	2	12			68
08-Refrigerated cargo ships			3	14					14
10-Offshore supply ships	183	57	78	4201					4258
11-Other service offshore vessels	63	24	21	2120	65	30			2173
12-Other activities	41	20	95	3441					3461
13-Fishing vessels	26	72	38	1256					1328
14-Crude oil tankers							20	25	25
15-Oil product tankers									0
16-Passenger ships	1	0							0
17-Cruise ships									0
sum		461		11569		43		25	12098

Snitt liggetid og total forbruk per skipstype 2017 (DNVGL 2019)

Hours from Previous	Column Labels				
Row Labels	1. < 100kW	2. 100 - 500 kW	3. 500 - 1000 kW	4. > 1 MW	Grand Total
02-Chemical tankers		873	4		876
03-Gas tankers					
04-Bulk carriers		0			0
05-General cargo ships	14234	229			14463
06-Container ships		1607			1607
07-Ro-Ro cargo ships	17	742	82		842
08-Refrigerated cargo ships		292			292
10-Offshore supply ships	2009	37018			39027
11-Other service offshore vessels	2089	12768	131		14988
12-Other activities	4036	23051			27088
13-Fishing vessels	4903	13213			18116
14-Crude oil tankers				20	20
15-Oil product tankers					
16-Passenger ships	1				1
17-Cruise ships					
Grand Total	27289	89794	216	20	117318

Liggetimer per skipstype 2017 (DNVGL 2019).

Kontakt

Tine Osmundsen, HR og kommunikasjonsdirektør, Tlf: 93 26 98 77. Tine.osmundsen@karmsund-havn.no

Bergen Havn

Status landstrøm

Bergen Havn installerte det første anlegget i 2015, og det har gått slag i slag etter det. Det er i dag 11 tilkoblingspunkter for supplyskip i drift i Bergen. To av de eldste anleggene byttes ut med ett nytt anlegg med fire punkter, så i løpet av kort tid, vil det være 13 tilkoblingspunkter for landstrøm for supplyskip i havnen. Havforskningsinstituttet sine skip har to mindre punkter, og Hurtigruten/Kystruten har et eget anlegg ved Hurtigrutekaien.

Bergen Havn opprettet et felles selskap med BKK i 2019 for eierskap, utbygging og drift av landstrømanlegg, Plug. Plug tilbyr landstrøm i henhold til NEK IEC 80005-3 på Skolten (3, snart 4 punkter), Dokken (4 punkter), Nykirkekaien (2 punkter) og Festningskaien (3 punkter). På alle disse kaiene tilbys det 440 og 690 V, 50 og 60 Hz⁸⁵. I tillegg er det etablert et dedikert anlegg for kystruten og for Havforskningsens skip.

Plug bygger Europas største landstrømanlegg for cruise på Skolten med et anlegg som kan forsyne tre cruiseskip samtidig. Anlegget skal stå ferdig høsten 2020. Det nye landstrømanlegget til cruise har fem tilkoblingspunkter, hvor tre av de kan brukes samtidig, som dekker maksimalt antall cruiseskip som tillates i Bergen havn. Oversikt over anleggene under er inkludert de nye tilkoblingspunktene til cruiseanlegget og lavspenningsanlegget på Skolten, som vil bli satt i drift i løpet av kort tid merket gult. Oversikten fra Kystverket mangler noe informasjon som må oppdateres.

Anlegg	Type anlegg	Eier	Spenning	Tilgang	Effekt	Frekvens	Tilkoblingstype	Standard	Antal tilkoblingspunkter	Kommentar
Dokken	Lavspent	Plug Bergen	440/690	Offentlig	1,6MVA	50/60	IEC 60309-5, IEC/PAS 80005-3	NEK IEC/PAS 80005-3	4	
Nykirkekaien	Lavspent	Plug Bergen	400/440/690	Offentlig	1MVA	50/60	IEC 60309-5, IEC/PAS 80005-3	NEK IEC/PAS 80005-3		
Nykirkekaien	Lavspent	Plug Bergen	400	Offentlig	0,25MVA	50	Industrikontakter	Tilpasset løsning	2	
Festningskaien	Lavspent	Plug Bergen	440/690	Offentlig	1,6MVA	50/60	IEC 60309-5, IEC/PAS 80005-3	NEK IEC/PAS 80005-3		
Nøstekaien	Lavspent	Plug Bergen	660/690	Offentlig	1,6MVA	50	NG3	Tilpasset løsning	1	
Skolten	Lavspent	Plug Bergen	400/440/690	Offentlig	1,6MVA	50/60	IEC 60309-5, IEC/PAS 80005-3	NEK IEC/PAS 80005-3		
Skolten	Høyspenning	Plug Bergen	6600/11000	Offentlig	48MVA	50/60	IEC/PAS 80005-1	NEK IEC/PAS 80005-1	3	Max 3 samtidig max 2 om Jekteviken er i bruk
Jekteviken	Høyspenning	Plug Bergen	6600/11000	Offentlig	16MVA	50/60	IEC/PAS 80005-1	NEK IEC/PAS 80005-1	2	Max 1 om gangen. Effekten er en del av total effekten på Skolten

Rekordetterspørsel av strøm

I juli meldte Bergen Havn om rekordetterspørsel av strøm med over fem millioner kilowattimer med strøm første halvår, som er mer enn i hele 2019. Dette har spart Bergen for over 4000 tonn med CO₂-utslipp. Denne våren har det vært flere supplyskip til kai enn vanlig på grunn av koronasituasjonen, og derfor færre oppdrag i Nordsjøen. Om lag halvparten av alle skipene som besøker havnen benytter nå strøm fra land. Brukstiden for OSV er rundt 2450 timer beregnet som samlet energileveranse delt på tariffert maksimaleffekt (ikke maksimal installert effekt).

– Økningen skyldes delvis at flere skip har ligget til kai nå i den situasjonen som har vært, men like viktig er det at flere og flere rederier tilrettelegger skipene sine for bruk av landstrøm, i tillegg til at skipene nå bevisst går til kaier hvor de får tilbudt landstrøm, sier driftsleder i Plug, Tommy Angeltveit⁸⁶.

Pris

Prisen for landstrøm fra Plug for lavspent levert på Skolten, Dokken, Nykirkekaien og Festningskaien er 1,50 kr/kWh eks. mva. For lavspent på Hurtigrutekaien er prisen 1,30 kr/kWh eks. mva. Pris for høyspent levert til cruiseskip på Skolten, Bontelabo og Jekteviken er 2,20 kr/kWh eks. mva. I tillegg kommer en oppkoblingsavgift for cruiseskip på 10.000 kroner per anløp⁸⁷.

Prisene settes ut fra en samlet vurdering av kostnadene for strøm, nettleie, avgifter, drift, vedlikehold og investering i nødvendige anlegg for transformering, omformere og kabelhåndtering på land.

⁸⁵ <https://bergenhavn.no/havnen/koble-til-landstrom/>

⁸⁶ <https://bergenhavn.no/rekordetterspørsel-av-strom-i-bergen-havn/>

⁸⁷ <https://www.plugport.no/for-rederier>

Miljørabatt havneavgift

20 % rabatt med ESI over 30 poeng. 50 % over 50 poeng. EPI for Cruiseskip⁸⁸.

Bergen Havn har vært en pådriver for en mer miljøvennlig skipsfart og tok i 2017 initiativ til å utvikle Environmental Port Index (EPI) for å redusere utslipp til luft fra skip som ligger til kai, gjennom bedre miljødifferensiering av havneavgiftene. EPI er utviklet i samarbeid med DNV GL og 10 andre norske cruisehavner. For sesongen 2020 er i alt 16 norske havner forberedt på å benytte EPI.

Bergen Havn opplever stor interesse for det arbeidet som er gjort både nasjonalt og internasjonalt, og har opprettet selskapet EPI AS for å videreutvikle verktøyet og tilby EPI til det internasjonale markedet⁸⁹.

Nettariff: Har utkoblbar nettariff.

Videre planer

Bergen kommune har som mål at alle skip som ankommer Bergen skal ha et tilbud om landstrøm. Det jobbes derfor med utvidelser av tilbudet, både for å dekke andre typer skip, og for å ha tilstrekkelig kapasitet etter hvert som flere skip bygges om.

Skip

For OSV (Supply) kan omtrent halvparten av skipene som er innom Bergen havn bruke landstrøm, og antallet øker. Et av rederiene som er hyppig på besøk i Bergen Havn er Siem Offshore med hovedkontor i Kristiansand. De har som mål at hele flåten skal bygges om for å kunne benytte landstrøm. De fleste av skipene som ligger i Bergen havn har nå mulighet for å koble seg til strøm fra land.

-Fordelene med å bruke strøm er mange, sier Vessel Manager Odd Arne Bodal i Siem Offshore. Miljøaspektet er selvsagt det viktigste, i tillegg er strøm mer kostnadseffektivt enn diesel, og ikke minst gir det et bedre arbeidsmiljø om bord når støyen fra diesellaggregatene er borte. Nå håper han at flere norske havner gjør som Bergen og bygger landstrømanlegg for supplyskip⁹⁰.

Omtrent en tredjedel av cruiseskipene som normalt anløper Bergen Havn kan bruke landstrøm i dag. Disse skipene utgjør ca. 50 % av anløpene, og ca. to tredjedeler av energiforbruket. De store moderne skipene har landstrøm og kommer hyppigere enn snittet til Bergen. I tillegg er Bergen snuhavn for noen skip som gjør at de ligger lenger.

Fra analyser for utvalgte havner av DNV GL, i rapport til Enova 2019, er det følgende data for gjennomsnittlig og total liggetid og drivstoff forbruk i havn fordelt på skipstype (2017 tall).

⁸⁸ <https://www.plugport.no/for-rederier>

⁸⁹ <https://www.samfunnsbedriftene.no/media/5817/pressemelding-epi.pdf>

⁹⁰ <https://bergenhavn.no/rekordettersporsel-av-strom-i-bergen-havn/>

Bergen	1. < 100kW		2. 100 - 500 kW		3. 500 - 1000 kW		4. > 1 MW		sum drivstoff
	Snitt Liggetid (Timer)	Tonn drivstoff	Snitt Liggetid (Timer)	Tonn drivstoff	Snitt Liggetid (Timer)	Tonn drivstoff	Snitt Liggetid (Timer)	Tonn drivstoff	
02-Chemical tankers			10	57	12	386	0		443
03-Gas tankers									0
04-Bulk carriers	5	14	16	117					131
05-General cargo ships	8	164	9	25					189
06-Container ships			9	448	19	6			454
07-Ro-Ro cargo ships	5	0	16	444					444
08-Refrigerated cargo ships			3	23					23
10-Offshore supply ships	129	48	78	19759					19807
11-Other service offshore vessels	31	18	60	425	147	454			897
12-Other activities	27	277	55	1317	574	1231			2825
13-Fishing vessels	28	62	42	878					939
14-Crude oil tankers							2	1	1
15-Oil product tankers	2	1761	4	89					1850
16-Passenger ships	6	619	24	37	15	187	5	1642	2485
17-Cruise ships	50	1	50	42	14	173	11	2861	3077
sum		2964		23660		2436		4504	33564

Snitt liggetid og total forbruk per skipstype 2017 (DNVGL 2019).

Bergen	Column Labels				
Row Labels	1. < 100kW	2. 100 - 500 kW	3. 500 - 1000 kW	4. > 1 MW	Grand Total
02-Chemical tankers		466	1061	0	1527
03-Gas tankers					
04-Bulk carriers	234	455			688
05-General cargo ships	8628	273			8900
06-Container ships		1900	19		1920
07-Ro-Ro cargo ships	32	4580			4612
08-Refrigerated cargo ships		413			413
10-Offshore supply ships	4497	51896			56393
11-Other service offshore vessels	1462	3013	1767		6242
12-Other activities	22359	18076	4588		45023
13-Fishing vessels	4438	6441			10878
14-Crude oil tankers				2	2
15-Oil product tankers	2030	96			2126
16-Passenger ships	49605	1128	524	2935	54191
17-Cruise ships	100	943	453	3536	5032
Grand Total	93384	89679	8411	6473	197947

Liggetimer per skipstype 2017(DNVGL 2019).

Kontakt

Tommy Angeltveit, Driftssjef Plug, Tlf: 95036764, Tommy.Angeltveit@bkk.no, www.plugport.no

Mongstad Forsyningbase

Mongstad Forsyningsbase/CCB Mongstad er en av landets største forsyningsbaser⁹¹ med mer enn 2.500 båtanløp og mer enn 1 million tonn over kaiene på Mongstad Sør hvert år

Status landstrøm

Landstrømanlegget har vært operativt siden september 2018. Det er Mongstad Eiendomsselskap AS som er eier av landstrømanleggene, mens CCB Mongstad er leietaker og drifter av anleggene.

Havn	Terminal	Spenning (V)	Effekt	Frekvei	Tilkoblingstype	Standard	Antall tilkobli
			kW/kV				ngs-
Mongstad	Mongstad Base	440/690	6 000	50/60	IEC 60309-5, IEC/PAS 80005-3	NEK IEC/PAS 80005-3	10

Strømforbruk: Totalt ble det brukt 2 620 000 kWh i 2019 og bruken til nå i 2020 har vært høyere enn i fjor.

Pris: 2,05 kr/kWh. Prisen reguleres hvert kvartal.

Miljørabatt havneavgift

Har ikke miljødifferensiering av havneavgift.

Nettariff: Ikke utkoblbar tariff fra nettselskapet pr nå.

Videre planer

Ingen planer om utvidelser nå. Anlegget de har dekker dagens behov.

Skip

Det har vært en gradvis økt interesse i begynnelsen, og bruken har stabilisert seg nå. Anslagsvis 60-70% av fartøyene kan ta imot landstrøm. Opplever at de som har mulighet til å bruke landstrøm, benytter seg av anlegget.

En analyse gjort av DNV GL i rapport til Enova 2019, har følgende data for gjennomsnittlig og total liggetid og estimert forbruk av drivstoff i havna fordelt på skipstype (2017 tall).

⁹¹ <https://www.ccb.no/vaare-baser/mongstad/>

Mongstad	1. < 100kW		2. 100 - 500 kW		3. 500 - 1000 kW		4. > 1 MW		sum drivstoff
	Snitt Liggetid (Timer)	Tonn drivstoff	Snitt Liggetid (Timer)	Tonn drivstoff	Snitt Liggetid (Timer)	Tonn drivstoff	Snitt Liggetid (Timer)	Tonn drivstoff	
02-Chemical tankers			12	379	26	3703	49	619	4701
03-Gas tankers			29	188	23	129	57	1511	1828
04-Bulk carriers	8	5							5
05-General cargo ships	14	77	15	6					83
06-Container ships									0
07-Ro-Ro cargo ships			2	5					5
08-Refrigerated cargo ships			1	1					1
10-Offshore supply ships			16	3602					3602
11-Other service offshore vessels			13	46	12	5			52
12-Other activities	13	487	7	78					565
13-Fishing vessels	4	2	74	10					11
14-Crude oil tankers					58	938	53	14038	14976
15-Oil product tankers	5	46	14	2676	45	1452			4173
16-Passenger ships	1	0	0	8					9
17-Cruise ships									0
sum		617		6999		6228		16167	30010

Snitt liggetid og total forbruk per skipstype 2017 (DNVGL 2019)

Hours from Previous	Column Labels				
Row Labels	1. < 100kW	2. 100 - 500 kW	3. 500 - 1000 kW	4. > 1 MW	Grand Total
02-Chemical tankers		3110	10076	1859	15045
03-Gas tankers		2833	594	3670	7096
04-Bulk carriers	61	0			61
05-General cargo ships	4739	44			4783
06-Container ships					
07-Ro-Ro cargo ships		52			52
08-Refrigerated cargo ships		10			10
10-Offshore supply ships		31654			31654
11-Other service offshore vessels		371	24		395
12-Other activities	22365	551			22916
13-Fishing vessels	42	74			117
14-Crude oil tankers			758	9164	9922
15-Oil product tankers	48	2366	1161		3575
16-Passenger ships	2	50			51
17-Cruise ships					
Grand Total	27256	41113	12612	14693	95674

Liggetimer per skipstype 2017 (DNVGL 2019)

Kontakt

Daniel Toft, CBB Mongstad. Daniel.Toft@ccb.no

Florø hamn

Status landstrøm

Det første landstrømanlegget i havna er under planlegging/utbygging. De fikk tilsagn om støtte fra Enova⁹² på 8,25 millioner kroner til utbygging av 2 landstrømanlegg på Botnastranda og Fugleskjærskaien. Har hatt anbud på byggingen med stor interesse. PSW Power & Automation vant anbudet og de holder nå på å bestille inn utstyr. Forventet ferdig i mai 2021 grunnet forsinkelser med Covid 19.

Havna har også kjøpt inn en trafo på henger som konverterer 400V til 230V, for å levere strøm til mindre båter som ikke har 400V som er vanlig på kaier nå.

Pris

kr 1,80 pr kWh

Miljørabatt havneavgift

Rabatt på farvannsavgiften; 10 % ved ESI 25–49 poeng. 20 % rabatt ved 50 – 74 poeng. 40 % rabatt over 75 poeng (over 50 poeng for godsskip i ruteplan)⁹³

Nettariff

Har forespurt nettselskapet om utkoblbar nettariff.

Videre planer

Landstrømanlegget som er under utbygging, vil dekke det meste av havna. Havna vil se an bruken før de vurderer om eventuelt flere kaier kan bli aktuelle senere.

Skip

Det er interesse for landstrøm, men havna vet ikke hvor stor bruken vil bli før det blir ferdig. Havna ønsker at skip skal ligge på landstrøm grunnet miljøet, med mindre utslipp fra skipene og ikke minst støy.

Fra analyser for utvalgte havner av DNV GL, i rapport til Enova 2019, er det følgende data for gjennomsnittlig og total liggetid og estimert drivstoff forbruk i havn fordelt på skipstype (2017 tall).



⁹² https://presse.enova.no/pressreleases/87-millioner-til-10-landstroemprosjekter-2890933?utm_ca.mpaing=send_list

⁹³ <https://florohamn.no/wp-content/uploads/2020/06/Vedlegg-5-Utkast-til-avgiftsregulativ-Alden-2020-gyldig-fr%C3%A5-01.07.2020.pdf>

Floro	1. < 100kW		2. 100 - 500 kW		3. 500 - 1000 kW		4. > 1 MW		sum drivstoff
	Snitt Liggetid (Timer)	Tonn drivstoff	Snitt Liggetid (Timer)	Tonn drivstoff	Snitt Liggetid (Timer)	Tonn drivstoff	Snitt Liggetid (Timer)	Tonn drivstoff	
02-Chemical tankers			12	212	6	3			215
03-Gas tankers			3	1					1
04-Bulk carriers	14	2	159	196					199
05-General cargo ships	20	339	53	19					358
06-Container ships			4	106					106
07-Ro-Ro cargo ships	16	2	3	24					26
08-Refrigerated cargo ships			4	19					19
10-Offshore supply ships	66	5	22	1945					1950
11-Other service offshore vessels	9	2	69	176	203	277			454
12-Other activities	24	146	20	190			1119	1290	1626
13-Fishing vessels	13	20	140	222					242
14-Crude oil tankers								19	19
15-Oil product tankers	5	89	8	99					188
16-Passenger ships	4	153	13	9	1	9	0	103	275
17-Cruise ships			17	0	0	4			5
sum		758		3219		294		1412	5682

Snitt liggetid og total forbruk per skipstype 2017/effektkategori – Florø havn

Row Labels	Column Labels	1. < 100kW	2. 100 - 500 kW	3. 500 - 1000 kW	4. > 1 MW	Grand Total
02-Chemical tankers			1896	12		1907
03-Gas tankers			20			20
04-Bulk carriers	81		1908			1990
05-General cargo ships	18014		210			18225
06-Container ships			434			434
07-Ro-Ro cargo ships	201		268			469
08-Refrigerated cargo ships			324			324
10-Offshore supply ships	330		18980			19310
11-Other service offshore vessels	147		1919	1216		3282
12-Other activities	14393		2430		3356	20180
13-Fishing vessels	1543		3510			5052
14-Crude oil tankers					14	14
15-Oil product tankers	95		91			186
16-Passenger ships	17909		774	32	217	18931
17-Cruise ships			17	15		32
Grand Total	52714	32779	1275	3587		90355

Liggetimer per skipstype 2017/effektkategori – Florø havn

Kontakt

Ørjan Storesund, Driftsleiar Florø hamn KF/ Alden hamneområde, Tlf: 93650737, e-post orjan.storesund@kinn.kommune.no

Ålesund Havn

Status landstrøm

Ålesund havn har hatt landstrøm siden 2012 på Stornespiren kaia. Havna fikk støtte fra Enova til å oppgradere anlegget til å levere 400V og 690V, både 50Hz og 60Hz, for at flest mulig båter skal kunne benytte seg av det. Med tilkobling med 320A-plugg eller Bypass(skinne). Anlegget var ferdig ultimo 2018⁹⁴.

Havn	Terminal	Spenning (V)	Effekt	Frekvens	Tilkoblingstype	Standard	Antall tilkobli
Ålesundregionens Havn	Storneskaia I	400/440/690	800	50/60	125A-/250A-/320A-plugg el. bypass(skinne)	NEK IEC/PAS 80005-3	4
Ålesundregionens Havn	Storneskaia II	400	150	50	125A-/250A-plugg		4

Havna opplever økt bruk av landstrøm nå, som i hovedsak skyldes pågående holdning hos havnas medarbeidere, men det hjelper også at samfunnet har fokus på miljø og landstrøm. Det er likevel en kamp hver dag for å faktisk få koblet opp skipene. Det ligger i skrivende stund 64 fartøy i havn, og av dem er 14 skip tilkoblet strøm. Dette endrer seg stadig. Kapasitet er begrensende faktor. Det fjernavleste anlegget er på 800kW, og blir ofte maks belastet.

Strømforbruk: På det jevne har de levert rundt 300.000kWh pr. mnd. på dette anlegget i 2020. Andre anlegg, som ikke er fjern avleste kommer i tillegg.

Pris: 1,6 kr/kWh. Pris tilkoblingsvederlag for strøm kr 675,00 pr levering⁹⁵.

Miljørabatt havneavgift: 30% rabatt ved ESI over 50 poeng

Nettariff: Havna forsøker å få utkoblbar tariff på plass på enkelte anlegg. men ikke i mål med det enda.

Videre planer

I samarbeid med Plug har de fått støtte fra Enova til å bygge landstrømanlegg for cruiseskip i Ålesund, med kapasitet til å forsyne to store cruiseskip samtidig⁹⁶. Utbyggingen var planlagt å være ferdig før cruisesesongen 2021, men koronasituasjonen gir noe utsettelse og planlegger for å få anlegg i drift i 2022. Det er ingen andre landstrømprosjekter «på blokk» pr. i dag, men det vurderes fortløpende, som strøm til Kystruten ved Skansekaia. Havna har hatt dialog med nettselskapet, Mørenett, mtp. kapasiteter og behov i infrastrukturen i bysentrum for å kunne bygge ut videre med landstrøm.

Skip

Havna setter krav til landstrøm ved opplag ved at det legges som forutsetning ved inngåelse av avtaler. Rederiene oppnår normalt besparelser i form av reduserte driftskostnader.

Kontakt

Steve Hansen, Havnekaptein/Maritim driftsjef, Tlf. 404 65 550 Steve.hansen@alesund.havn.no
Kjetil Tvinnereim, Drifts- og vedlikeholdsingeniør, Tlf. 90202186, kjetil.tvinnereim@alesund.havn.no
Ole Christian Fiskaa, Havnefogd. Tlf 922 39 576 ocf@alesund.havn.no

⁹⁴ <http://www.alesund.havn.no/no/Organisasjon/Nyheter/2018/Stromcontainer-til-Stornespiren>

⁹⁵ <http://www.alesund.havn.no/-/media/Files/Regelverk-og-priser/2020/Anlopsforskrift-2020.ashx?la=no>

⁹⁶ <http://www.alesund.havn.no/no/Organisasjon/Nyheter/2019/Landstrom>

Kristiansund og Nordmøre havn

Status landstrøm

Landstrømanlegg på Storkaia ble ferdigstilt 09.01.2019 og første gang tatt i bruk 17.01.2019. Det er lavspent anlegg med 4 tilkoblingspunkt beregnet på offshore og mindre fartøyer. Total kapasitet på 1 MW kan forsyne inntil fire skip samtidig med 250 kW til hver på 50 eller 60Hz. Anlegget har kun én frekvensomformer, slik at det første fartøyet som legger til bestemmer hvilken frekvens de andre må benytte. Alle fire tilkoblingspunkter kan benyttes med forskjellige spenninger. 440V og 690V leveres på de to anleggene på kai 7 og 8 som har størst kapasitet. Havna har også et punkt på 220 V/125A forsynt via trafo, og flere landstrømskap til mindre fartøyer som ikke trenger så mye strøm.

Havn	Terminal	Spenning (V)	Effekt kW/kV	Frekvens	Tilkoblingstype	Standard	Antall tilkobli ngs-
Kristiansund og Nordmøre Havn	Storkaia, kai 5	440	190	50/60	3PX5 690 V	NEK IEC/PAS 80005-3	1
Kristiansund og Nordmøre Havn	Storkaia, kai 6-7	440/690	1 000	50/60	3PX5 690 V	NEK IEC/PAS 80005-3	2
Kristiansund og Nordmøre Havn	Storkaia, kai 8	440/690	1 000	50/60	3PX5 690 V	NEK IEC/PAS 80005-3	2
Kristiansund og Nordmøre Havn	Storkaia, kai 9	440	190	50/60	3PX5 690 V	NEK IEC/PAS 80005-3	1

Strømforbruk: 2019: 321.024 kWh. 2020: 579.345 kWh (per 6.okt)

Det er en klar økning i strømbruken fra 2019 til 2020. Dette kan skyldes flere besøk og lengre besøk til kaien i 2020 som ikke nødvendigvis betyr at det er flere landstrømanlegg på skip.

Pris: 1,7 kr/kWh og tilkobling Kr 500 pr. gang for landstrømanlegget på Storkaia. 2 kr/kWh for 230V og 400V og 200 kr tilkobling.

Miljørabatt havneavgift

30 % rabatt ved over 50 poeng ESI.

20 % rabatt dersom skipet benytter LNG til å strømproduksjonen om bord under oppholdet. Prisreduksjon kan kun gis etter godkjenning av søknad.⁹⁷

Skip

Havna har ikke oversikt over antall skip med landstrøm kontra de som ikke har det, men registrerer at det er flere og flere skip som har monterer og planlegger å montere landstrømanlegg om bord.

Det er mest offshore og lokale ferger som benytter landstrøm her i Kristiansund.

Flere og flere av brønnbåter i havna har investert i anlegg om bord. På de mindre anleggene er det kystverket sine fartøyer som dominerer.

De kjenner til to tilfeller med lading knyttet til landstrøm, ett av skipene var Seven Viking.

De viktigste grunnene som går igjen fra rederier/skip er miljøaspektet, besparelse på vedlikehold av maskiner og til sist en kostnadsbesparelse opp mot selve drivstoffet. For havnen er det jo også et spørsmål om støy/forurensing i bynære områder som viktige kjernepunkter.

Fra neste år av vil hurtigrutens ekspedisjonsskip begynne å gå på Storkaia og på enkelte anløp vil det nok kanskje være tid tilstrekkelig å kople seg på landstrøm, som vil være prioritert å få til.

En analyse gjort av DNV GL i rapport til Enova 2019, har følgende data for gjennomsnittlig og total liggetid og estimert forbruk av drivstoff i havna fordelt på skipstype (2017 tall).

⁹⁷ <http://knhavn.no/landstrom/>

Kristiansand	1. < 100kW		2. 100 - 500 kW		3. 500 - 1000 kW		4. > 1 MW		sum drivstoff
	Snitt Liggetid (Timer)	Tonn drivstoff	Snitt Liggetid (Timer)	Tonn drivstoff	Snitt Liggetid (Timer)	Tonn drivstoff	Snitt Liggetid (Timer)	Tonn drivstoff	
02-Chemical tankers			17	97	10	41			138
03-Gas tankers									0
04-Bulk carriers	16	57	41	104					161
05-General cargo ships	18	89	63	78					167
06-Container ships			13	448	11	143			591
07-Ro-Ro cargo ships			8	11					11
08-Refrigerated cargo ships			4	11					11
10-Offshore supply ships			1	1					1
11-Other service offshore vessels			218	585	224	766			1351
12-Other activities	24	153	33	115	2111	1981			2250
13-Fishing vessels	1	5	2	0					5
14-Crude oil tankers									0
15-Oil product tankers	1	4	8	65					69
16-Passenger ships	3	0	3	1	6	491	5	2873	3365
17-Cruise ships			5	1			8	296	296
sum		309		1517		3422		3169	8417

Snitt liggetid og total forbruk per skipstype 2017 (DNVGL 2019)

Row Labels	1. < 100kW	2. 100 - 500 kW	3. 500 - 1000 kW	4. > 1 MW	Grand Total
02-Chemical tankers		1981	157	0	2138
03-Gas tankers		73			73
04-Bulk carriers	746				746
05-General cargo ships	19026	81			19107
06-Container ships			0		0
07-Ro-Ro cargo ships	126	544	21		691
08-Refrigerated cargo ships		187			187
10-Offshore supply ships	13	18317			18330
11-Other service offshore vessels	294	2465	2582		5341
12-Other activities	12150	7388	63		19601
13-Fishing vessels	13046	1538			14583
14-Crude oil tankers				58	58
15-Oil product tankers	3192	174	29		3395
16-Passenger ships	11848	2802	100	387	15136
17-Cruise ships	92		41	105	238
Grand Total	60532	35549	2992	550	99623

Liggetimer per skipstype 2017 (DNVGL 2019)

Kontakt

Geir Kjønnøy, Kst. Havnefogd., Tlf: 930 11 013 gk@knhavn.no

Trondheim Havn

Status landstrøm

Trondheim Havn har til nå ikke bygget ut større landstrømanlegg, kun til fritidsbåter, ferjer o.l. Det jobbes med 4 anlegg, to i Trondheim, ett på Orkanger og ett på Frøya hvor Trondheim havn bistår Frøya kommune.

Havna har fått støtte fra Enova og investerer nå 30 millioner i landstrømanlegg⁹⁸. Anlegget på Pir I er tilpasset en kystrute i endring og er forventet ferdigstilt i juli 2021. Byggingen på Pir I er i rute og omformerstasjonene skal stå ferdig til nyttår. Elektroentreprisen på Pir I har frist 31. mai 2021, dette er inkludert testing av anlegget.

På Pir II vil det etableres et enklere anlegg med landstrømmuttak ved kai 7,8 og 10. Anlegget skal blant annet betjene brønnbåter, kystvaktskip, slepebåter og ferger. Anlegget der er forventet ferdigstilt i løpet av 2021. Bygget for anlegget på Pir II er nesten ferdigstilt, men elektroarbeidene er ikke enda kontrahert.

Havna fikk støtte fra Enova i 2018 til et anlegg i Orkanger. Landstrømanlegget på Orkanger forventes kontrahert i løpet av oktober 2020 og har forventet ferdigstillingsdato 31.12.2021.

Prosjektet på Frøya, der Trondheim Havn bistår kommunen, har søkt Enova om midler til forprosjekt.

Pris

Oppgitte priser: 1,5 kr/kWh. 600 kr tilkobling. inntil 125 KW. Over, etter avtale. Tilkoblingsavgift over 32 A. For landstrømanlegg som er spesialbygget for enkeltkunder, kan det avtales egne betingelser. Teoretiske minimumspriser for landstrømanleggene som er under bygging varierer mye fra anlegg til anlegg, men alle anleggene ligger på mellom 1,00 kr/kWh og 2,40 kr/kWh.

Miljørabatt havneavgift

20 % rabatt ESI 30 til 50 poeng. 30 % rabatt over 50 poeng⁹⁹. EPI er innført, og fartøy som har mulighet for landstrøm får minimum EPI-score på 30 inntil Trondheim Havn kan levere landstrøm til cruiseskip.

Nettariff

Havna har forespurt nettselskap om utkoblbar tariff, men hverken Orkland Energi eller Tensio har vært positivt innstilt til det. På henvendelse fra ZERO i denne kartleggingen har Tensio svart at de praktiserer en ordning med utkoblbar tariff for fleksibelt forbruk, som pt ikke er veldig mye brukt. Behovet for å ha mer fleksibilitet å spille på hos kundene bli viktigere og viktigere fremover. Landstrømanlegg kan absolutt egne seg i et slikt bilde og er derfor noe de vil vurdere for landstrømanlegg¹⁰⁰.

Videre planer

Trondheim Havn har i sin strategi 2020-2030 intensjon om å bygge ut landstrøm på alle sine lokasjoner, gitt markedsbehov.

Skip

En analyse gjort av DNV GL i rapport til Enova 2019, har følgende data for gjennomsnittlig og total liggetid og estimert forbruk av drivstoff i havna fordelt på skipstype (2017 tall).

⁹⁸ <https://trondheimhavn.no/investerer-30-millioner-kroner-i-landstrom/>

⁹⁹ <https://trondheimhavn.no/wp-content/uploads/2020/01/trondheim-havn-prisliste-2020.pdf>

¹⁰⁰ Bengt Eidem, Kommunikasjonssjef Tensio.

Trondheim	1. < 100kW		2. 100 - 500 kW		3. 500 - 1000 kW		4. > 1 MW		sum drivstoff
	Snitt Liggetid (Timer)	Tonn drivstoff	Snitt Liggetid (Timer)	Tonn drivstoff	Snitt Liggetid (Timer)	Tonn drivstoff	Snitt Liggetid (Timer)	Tonn drivstoff	
02-Chemical tankers			10	12	12	326			338
03-Gas tankers									0
04-Bulk carriers	14	58	18	169					228
05-General cargo ships	14	184	41	39					223
06-Container ships					0	0			0
07-Ro-Ro cargo ships	43	0	4	39					39
08-Refrigerated cargo ships			8	8					8
10-Offshore supply ships	46	7	21	4					11
11-Other service offshore vessels			10	2	173	47			49
12-Other activities	51	238	29	88					325
13-Fishing vessels	15	0	17	1					1
14-Crude oil tankers									0
15-Oil product tankers	4	172	8	100					272
16-Passenger ships	3	176	19	768	4	112	4	1353	2410
17-Cruise ships			7	3	5	80	9	392	475
sum	835		1233		566		1744		4378

Snitt liggetid og total forbruk per skipstype 2017 (DNVGL 2019)

Row Labels	Column Labels	1. < 100kW	2. 100 - 500 kW	3. 500 - 1000 kW	4. > 1 MW	Grand Total
02-Chemical tankers			101	886	0	987
03-Gas tankers						
04-Bulk carriers	626	453				1079
05-General cargo ships	8667	412				9079
06-Container ships			0			0
07-Ro-Ro cargo ships	43	421				464
08-Refrigerated cargo ships		144				144
10-Offshore supply ships	228	41				270
11-Other service offshore vessels		20	173			193
12-Other activities	14237	1137				15374
13-Fishing vessels	30	34				64
14-Crude oil tankers						
15-Oil product tankers	191	90				281
16-Passenger ships	18315	7134	307	2384		28140
17-Cruise ships		21	219	435		674
Grand Total	42337	10009	1584	2819		56749

Liggetimer per skipstype 2017 (DNVGL 2019)

Kontakt

Geir-Ove Sumstad, teknisk sjef, Tlf: 907 20 486 e-post: sumstad@trondheimhavn.no

Tor Erik Taftø Svorkås, Havneingeniør, Tlf 958 64 331 e-post: svorkas@trondheimhavn.no

Bodø Havn

Status landstrøm

Bodø havn har strøm til småbruk ved alle gjestebrygger (16 A), noe større uttak er tilgjengelig ved Dampskipskaia (80 A), og Klossen ved Bodøterminalen (80 A) som i all hovedsak benyttes av Hurtigbåtene og reserveferge¹⁰¹.

Et større landstrømanlegg er under utbygging. Havna fikk støtte fra Enova til å bygge landstrømanlegg på 4 kaiavsnitt på henholdsvis 1,7 og 1,5 MW, samt 2 mindre på 0,4 MW. Det er inngått avtale om elektroentreprise med PSW for utbygging av. Etter planen skal det stå ferdig i august 2021. Det ene anlegget vil være tilpasset Kystruteskipene.

Pris

Energipris + nettleie + 1 kr pr.
KWh= 1,6 kr/kWh.

Det er brukt følgende forutsetninger for lønnsomhet. For 3 av kaiavsnittene må de ha brukstid opp mot 4 timer per dag på hvert kaiavsnitt for å oppnå lønnsomhet. For det siste landstrømanlegget (Torgkai/Østbrekken) vil kommunen dekke investeringskostnaden, dette for å oppnå miljøgevinst (mindre forurensning og støy) i sentrum av Bodø.

Miljørabatt havneavgift

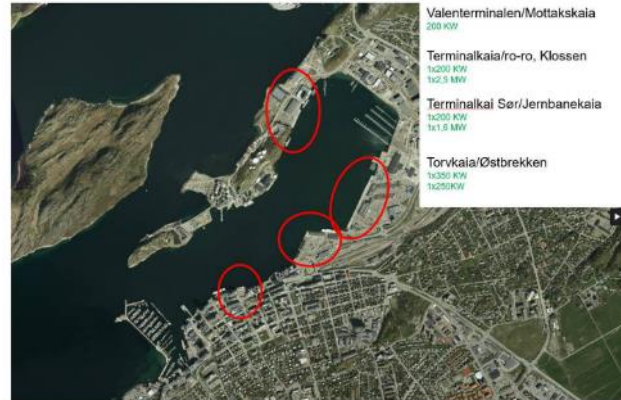
20 % rabatt farvannsavgift og kaivederlag for ESI 25-50 poeng. 30 % rabatt over 50 poeng. Vil innføre EPI-prising for cruiseskip som anløper i 2020. Cruiseskip med under 30 poeng vil få et miljøpåslag på kaivederlaget, mens høy score (forurenser mindre) får rabatt på kaivederlag. Etter innføring av EPI vil ESI-rabatten bli tatt bort for cruiseskip.

Nettariff

Har avtalt utkoblbar tariff med Nordlandsnett. Dette er en klar forutsetning for at prosjektet lar seg gjennomføre økonomisk.

Skip

En analyse gjort av DNV GL i rapport til Enova 2019, har følgende data for gjennomsnittlig og total liggetid og estimert forbruk av drivstoff i havna fordelt på skipstype (2017 tall).



BODØ
HAVN

Landstrøm - forutsetninger

Lånerente:		3 %	Uten corona
Avdragstid i år:		20	Trolig konservativt
Driftskostnad:		1,50 %	Ren gjetning
Vedlikeholdskostnad:		1,50 %	Erfaringstall fra energibransjen
Årlig økning i solgt mengde i 12 år		6,00 %	Ren gjetning
Salgspris kr/kWh		1,50	Plug AS sin pris i Bergen
Spottpriis kr/kWh		0,35	Nordpool per 4. juni 2020 (2020-2029)
Strøm+Nettleie kr/kWh		0,57	Inkl utkoblbar tariff

- Startår kWh for Kystruten og 1 ferge, deretter 12 år med 6 % økning hvert år
- Det beregnes ikke drifts- og vedlikeholdskostnad for anleggsbidraget til Nordlandsnett da nettariffen skal dekke dette.

¹⁰¹ https://www.bodohavn.no/om-oss_2/forsyning/

Bodo	1. < 100kW		2. 100 - 500 kW		3. 500 - 1000 kW		4. > 1 MW		sum drivstoff
	Snitt Liggetid (Timer)	Tonn drivstoff	Snitt Liggetid (Timer)	Tonn drivstoff	Snitt Liggetid (Timer)	Tonn drivstoff	Snitt Liggetid (Timer)	Tonn drivstoff	
02-Chemical tankers			11	23	10	81			104
03-Gas tankers									0
04-Bulk carriers	7	3	19	73					76
05-General cargo ships	15	204	2	0					204
06-Container ships									0
07-Ro-Ro cargo ships	5	0	5	13					13
08-Refrigerated cargo ships			5	17					17
10-Offshore supply ships	0	0	12	5					5
11-Other service offshore vessels	72	2							2
12-Other activities	36	115	17	168					282
13-Fishing vessels	62	183	166	1050					1233
14-Crude oil tankers									0
15-Oil product tankers	4	76	13	73		247			396
16-Passenger ships	11	170	14	129	5	2277	3	692	3268
17-Cruise ships	48	1	37	1	3	35	14	108	145
sum		754		1552		2639		800	5745

Snitt liggetid og total forbruk per skipstype 2017 (DNVGL 2019)

	Column Labels				
Row Labels	1. < 100kW	2. 100 - 500 kW	3. 500 - 1000 kW	4. > 1 MW	Grand Total
02-Chemical tankers		274	227		502
03-Gas tankers					
04-Bulk carriers	28	280			308
05-General cargo ships	15954	2			15956
06-Container ships					
07-Ro-Ro cargo ships	9	150			159
08-Refrigerated cargo ships		314			314
10-Offshore supply ships	0	37			37
11-Other service offshore vessels	144				144
12-Other activities	12256	2558			14813
13-Fishing vessels	13731	13128			26859
14-Crude oil tankers					
15-Oil product tankers	91	66	208		365
16-Passenger ships	30569	4848	6133	1280	42831
17-Cruise ships	97	37	99	138	370
Grand Total	72880	21692	6667	1418	102657

Liggetimer per skipstype 2017 (DNVGL 2019)

Kontakt

Kjersti Terese Stormo, Havnedirektør. Tlf: 97 12 46 57, ks@bodohavn.no

Harstad Havn

Status landstrøm

Harstad Havn har ett landstrømanlegg i drift som ble etablert i 2017. Dette er lokalisert på Stangnes syd (SST1) og brukes i hovedsak av en fast kunde som har avtale om fast kai plass ved landligge. Anleggene brukes så langt ved korte besøk (mannskapsbytte) og i periodene når båtene ikke er i aktiv drift.

Havn	Terminal	Spenning (V)	Effekt kW/kV	Frekvens	Tilkoblingstype	Standard	Antall tilkoblings-
Harstad Havn	Stangnes mobilt anlegg	400/440/690	1 000	50/60			2

Harstad Havn har også nylig investert i løsning for lading av mindre båter på Havnepromenaden og på Flytemoloen. Dette benyttes ofte av servicebåter til oppdrettsnæringen og brukes ofte. Anlegget har uttak opp til 80 A og fjernstyres/-avleses via trådløs nettløsning.

I tillegg er det etablert landstrøm på kai Seljestad for mindre kystfartøy.

Havna fikk i juni 2020 tilsagn om støtte fra Enova på 2,3 millioner kroner til utvidelse av landstrømanlegget til flere kaier på Stangnes Syd (SST2 og SST3¹⁰²). Det skal også primært brukes av en fast leietaker av kai. Anlegget planlegges ferdigstilt i våren 2021.

Pris

2,1 kr/kWh. Fiskerihavn (Harstadbotn): 1,75 kr/kWh¹⁰³.

Miljørabatt havneavgift

Ingen miljørabatt i prisliste/forretningsvilkår.

Videre planer

Havna har også startet på et nytt prosjekt i samarbeid med andre lokale havner, hvor de skal utrede mulighetene for landstrøm til kystruten. Dette prosjektet er nettopp startet og vil pågå i 2021. Anlegget skal også dimensjoneres for andre fartøystyper som ønsker landstrøm.

Generelt sett jobber Harstad Havn for å kunne tilby landstrøm på flere av våre kaier. «Problemet» med hensyn til bruken av landstrøm for de større båtene er begrenset liggetid til kai. Dette gir begrensninger med hensyn til inntektene på store kostbare anlegg.

I forbindelse med videre utvikling av prosjektet Rødskjær havn- og industriområde planlegges det landstrøm på kaiene.

Skip

Havna ser en økende forespørsler fra mindre cruisebåter/explorer etc. på muligheter for landstrøm.

¹⁰² <https://presse.enova.no/pressreleases/fire-nye-landstroemprosjekter-faar-enova-stoette-3014646>

¹⁰³ <https://harstadhavn.no/wp-content/uploads/2020/01/HHKF-Prisregulativ-2020.pdf>

En analyse gjort av DNV GL i rapport til Enova 2019, har følgende data for gjennomsnittlig og total liggetid og estimert forbruk av drivstoff i havna fordelt på skipstype (2017 tall).

	1. < 100kW		2. 100 - 500 kW		3. 500 - 1000 kW		4. > 1 MW		sum drivstoff
	Snitt Liggetid (Timer)	Tonn drivstoff	Snitt Liggetid (Timer)	Tonn drivstoff	Snitt Liggetid (Timer)	Tonn drivstoff	Snitt Liggetid (Timer)	Tonn drivstoff	
02-Chemical tankers			12	8					8
03-Gas tankers									0
04-Bulk carriers									0
05-General cargo ships	32	170	81	26					195
06-Container ships			3	6					6
07-Ro-Ro cargo ships	96	78	5	16	30	18			112
08-Refrigerated cargo ships			7	18					18
10-Offshore supply ships	39	38	43	120					158
11-Other service offshore vessels	70	2							2
12-Other activities	70	186	25	173					359
13-Fishing vessels	124	434	145	808					1242
14-Crude oil tankers									0
15-Oil product tankers	26	258							258
16-Passenger ships	23	198	19	41	1	26	2	377	642
17-Cruise ships	201	7			1	13	10	21	41
sum		1372		1216		57		398	3043

Snitt liggetid og total forbruk per skipstype 2017 (DNVGL 2019)

Row Labels	Column Labels	1. < 100kW	2. 100 - 500 kW	3. 500 - 1000 kW	4. > 1 MW	Grand Total
02-Chemical tankers			121			121
03-Gas tankers						
04-Bulk carriers						
05-General cargo ships	17915	244				18158
06-Container ships		26				26
07-Ro-Ro cargo ships	9793	172	60			10024
08-Refrigerated cargo ships		536				536
10-Offshore supply ships	1274	513				1788
11-Other service offshore vessels	139					139
12-Other activities	21199	2656				23856
13-Fishing vessels	15459	6834				22293
14-Crude oil tankers						
15-Oil product tankers	288					288
16-Passenger ships	32915	1568	77	747		35307
17-Cruise ships	1205		38	31		1274
Grand Total	100188	12670	174	778		113810

Liggetimer per skipstype 2017(DNVGL 2019)

Kontakt

Thor Mathiassen, Leder eiendoms- og driftsavdeling, Tlf: 91 11 85 30

Thor.Mathiassen@harstad.kommune.no

Tromsø Havn

Status landstrøm

Tromsø havn har stort fokus på landstrøm og etter hvert også andre energiformer som for eksempel hydrogen. Havna har sammen med Troms Kraft etablert et eget landstrømselskap, Arctic Energy Port AS¹⁰⁴.

Det er investert i landstrømanlegg både i Breivika og på Grøtsund. Det er nylig søkt om støtte til investering i landstrømanlegg i sentrum. Det er også mindre effektanlegg ved flere av kaianleggene.

Tromsø Havn erfarer at det å koble seg på eksisterende anlegg er en terskel for båtene. Utgangspunktet at prisen må være konkurransedyktig sammenliknet med å brenne fossilt. Det å dokumentere reelle kostnader båtene har mht. å kjøre generator, viser seg krevende. De ser ofte kun på drivstoffkostnaden, som bare er en del av bildet. I tillegg kommer støy ombord, service, investering i genset mv. Det å koble seg til landstrøm sitter litt «inne» og man vurderer nå bruk av ulike insentiver for å få fortgang i dette.

Generelt rapporterer Tromsø Havn at de synes det er for liten drahjelp fra «Landstrømsforum» og flere andre nasjonale initiativ. Havnene er ulike og har ulik kompetanse og behov. Det å få med alle blir derfor krevende og tar for lang tid. Også i dialogen mot rederiene opplever havna at det går for sakte når arbeid skal koordineres mellom alle. Havna poengterer imidlertid at nasjonalt arbeidet er svært viktig, men at man også lokalt må jobbe proaktivt med sine kunder og initiativ. Nasjonalt er det særlig viktig at arbeidet med utvikling av standardiserte løsninger og at arbeid med nasjonale krav videreføres. For eksempel hvilken plugg som skal brukes og at det finnes et felles nasjonalt rammeverk (jfr. debatten rundt verdensarvfjorden og om at det finnes andre regler for utslipp i Nord Norge enn i landet for øvrig)..

Tromsø Havn har landstrømanlegg i Breivika, i sentrum og Grøtsund. Alle er lavspent anlegg på 1 MW for både 50 og 60 Hz. Ved kai 3 er det lagt til rette for Brim Explorer. Det nye anlegget kan levere både 400V og 230V med flere forskjellige strømstyrker fra 32 A opp til 125 A. Anlegget er dimensjonert for å kunne levere til flere båter samtidig. Bortfallet av turismen som følge av pandemien viser noe av havnenes risiko, man investerer dyrt i landstrømanlegg anlegg som ikke blir brukt.

Havn	Terminal	Spenning (V)	Effekt	Frekvens	Tilkoblingstype	Standard	Antall tilkobli
		kV	kW/kV	Hz			ngs-
Tromsø Havn	Breivika fiskerihavn, kai 25	400					4
Tromsø Havn	Breivika havneterminal, kai 24	400/690	1 000	50/60	IEC 60309-5, IEC/PAS 80005-3	NEK IEC/PAS 80005-3	4
Tromsø Havn	Grøtsundet	400/690	1 000	50/60	IEC 60309-5, IEC/PAS 80005-3	NEK IEC/PAS 80005-3	4

På kai 25 er det uttak for 3x125A og 1x650A på 50 Hz, mens på kai 28 er det 125A - 500A på 50Hz + 60Hz.

Pris: Kr. 2,12 kr/kWh.

Miljørabatt havneavgift: 20 % rabatt på farvannsavgift for skip med ESI score på over 50 poeng¹⁰⁵. Tromsø Havn fakturerer cruiseanløp med påslag/rabatt av kaivederlaget og sikringsvederlaget ut fra EPI-score. EPI er innført i 2020 for å gi et økonomisk incentiv til bærekraftig og miljøvennlig cruisedrift, og for å gjøre det mindre lønnsomt å ankomme havnen med forurensende skip. EPI registreres av skipet/agent via portal til DNV GL innen 72 timer etter avgang. Ved ikke rapportert EPI beregnes vederlaget ut fra at poengsummen er 0 – null.

¹⁰⁴ <https://www.tromso.havn.no/2020/02/sammen-for-et-bedre-miljo/>

¹⁰⁵ <https://www.tromso.havn.no/wp-content/uploads/2020/02/priser-tromso-havn-kf-2020.pdf>

EPI-score	Klassifisering	Rabatt / påslag
>80 %	A	-20 %
>50 % – 80 %	B	-5 %
>25 % - 50%	C	10 %
>10 % - 25%	D	20 %
>1 % - 10%	E	50 %
0 % / ikke rapportert		100 %

Videre planer

34 % av klimagassutslippene i byen kommer fra skipstrafikken. Arctic Energy Port Tromsø AS skal på sikt tilby kundene alternative energikilder ved bruk av fornybar energi. I første omgang vil det bety at havna skal kunne tilby landstrøm til den maritime sektoren. De ser også på muligheten for å forsyne elektriske lastebiler og trailere med strøm når det kommer, og etter hvert kanskje en mulig hydrogenproduksjon i havna¹⁰⁶.

Skip

Erfaringen er at det er en terskel for å få båtene til å koble seg på. Havna har gjort investeringer i topp utstyr, senest på fryseterminalen på kai 28, men fartøyene er ikke klare til å bruke det enda. Skipseierne trenger hjelp med å komme i gang. Tromsø Havn er svært positive til at også redere kan søke Enova om støtte for å klargjøre båtene for landstrøm.

En analyse gjort av DNV GL i rapport til Enova 2019, har følgende data for gjennomsnittlig og total liggetid og estimert forbruk av drivstoff i havna fordelt på skipstype (2017 tall).

Tromsø	1. < 100kW		2. 100 - 500 kW		3. 500 - 1000 kW		4. > 1 MW		sum drivstoff
	Snitt Liggetid (Timer)	Tonn drivstoff	Snitt Liggetid (Timer)	Tonn drivstoff	Snitt Liggetid (Timer)	Tonn drivstoff	Snitt Liggetid (Timer)	Tonn drivstoff	
02-Chemical tankers			20	47	8	228	0		275
03-Gas tankers									0
04-Bulk carriers	71	15	28	70					84
05-General cargo ships	11	402	142	25					427
06-Container ships									0
07-Ro-Ro cargo ships	5	0	8	100					101
08-Refrigerated cargo ships			9	364					364
10-Offshore supply ships	77	9	12	98					107
11-Other service offshore vessels	15	2	58	2					4
12-Other activities	41	410	21	796	49	100			1306
13-Fishing vessels	30	1496	21	2882					4378
14-Crude oil tankers								42	42
15-Oil product tankers	6	426	25	826					1252
16-Passenger ships	26	425	47	86	3	77	3	996	1584
17-Cruise ships	74	15	10	9	5	92	11	804	919
sum		3201		5305		496		1841	10843

Snitt liggetid og total forbruk per skipstype 2017 (DNVGL 2019)

¹⁰⁶<https://www.itromso.no/pluss/eksklusiv/2020/02/06/Lanserer-nytt-selskap-%E2%80%93-skal-gj%C3%B8re-Troms%C3%B8-havn-mest-klimavennlig-i-nord-21016741.ece>

	Column Labels				
Row Labels	1. < 100kW	2. 100 - 500 kW	3. 500 - 1000 kW	4. > 1 MW	Grand Total
02-Chemical tankers		492	587	0	1079
03-Gas tankers					
04-Bulk carriers	499	313			812
05-General cargo ships	16328	284			16611
06-Container ships					
07-Ro-Ro cargo ships	28	1092			1120
08-Refrigerated cargo ships		6052			6052
10-Offshore supply ships	309	580			889
11-Other service offshore vessels	145	288			433
12-Other activities	44725	9907	244		54876
13-Fishing vessels	92927	38280			131207
14-Crude oil tankers				32	32
15-Oil product tankers	473	874			1347
16-Passenger ships	54377	4372	215	1810	60773
17-Cruise ships	2649	62	234	937	3882
Grand Total	212460	62595	1280	2779	279113

Liggetimer per skipstype 2017 (DNVGL 2019)

Kontakt

Jørn-Even Hanssen, Havnedirektør Tromsø Havn KF, Tlf.: 92 82 13 49, jeh@tromso.havn.no
 Knut Ivar Bendiksen, Driftssjef, Tlf: 91692912, kbe@tromso.havn.no

Hammerfest havn

Status landstrøm

Hammerfest Havn har hatt landstrøm siden 03.10.19. 12 skip har benyttet landstrøm siden oppstart.

Havn	Terminal	Spenning (V)	Effekt kW/kV	Frekvens	Tilkoblingstype	Standard	Antall tilkoblings-
Hammerfest Havn	Bølgebryterkai - kai 9	400/440/690	1 000	50/60	IEC 60309-5, IEC/PAS 80005-3	NEK IEC/PAS 80005-3	5
Hammerfest Havn	Fuglenesterminalen	400/440/690	1 000	50/60	IEC 60309-5, IEC/PAS 80005-3	NEK IEC/PAS 80005-3	5

Strømforbruk: Totalt er det brukt 1 864 402 kWh per 20/9-2020. Hurtigruten i opplag står for ca. 90 % av forbruket i 2020.

Pris: Kr 1,94 kr/kWh

Miljørabatt havneavgift: Ingen miljørabatt i prisliste/forretningsvilkår¹⁰⁷.

Nettariff: Vi har ikke utkoblbar nett tariff, men jeg har forespurt Hammerfest Energi.

Skip

Alle fartøy som anløper Hammerfest kan i teorien koble seg på landstrøm, men i perioden 20.mars til 18.september var anlegget på Bølgebryteren benyttet av hurtigruteskipene. Brønnbåtene som anløper kan være aktuelle. Det varierer i alt fra 1 til 10 fartøy i løpet av en måned.

Fra analyser for utvalgte havner av DNV GL, i rapport til Enova 2019, er det følgende data for gjennomsnittlig og total liggetid og drivstoff forbruk i havn fordelt på skipstype.

Hammerfest	1. < 100kW		2. 100 - 500 kW		3. 500 - 1000 kW		4. > 1 MW		sum drivstoff
	Snitt Liggetid (Timer)	Tonn drivstoff	Snitt Liggetid (Timer)	Tonn drivstoff	Snitt Liggetid (Timer)	Tonn drivstoff	Snitt Liggetid (Timer)	Tonn drivstoff	
02-Chemical tankers			39	6	49	437			443
03-Gas tankers									0
04-Bulk carriers									0
05-General cargo ships	5	8	31	6					15
06-Container ships									0
07-Ro-Ro cargo ships	22	0	2	6					6
08-Refrigerated cargo ships			2	8					8
10-Offshore supply ships	10	4	25	1281					1285
11-Other service offshore vessels	19	1	153	1					2
12-Other activities	12	29	19	91	7	2			122
13-Fishing vessels	15	130	14	84					214
14-Crude oil tankers									0
15-Oil product tankers	3	41							41
16-Passenger ships	9	124	5	12	1	34	1	413	582
17-Cruise ships	17	0	8	1	2	22	7	85	107
sum		338		1497		494		497	2826

Snitt liggetid og total forbruk per skipstype 2017/effektkategori havn (2017)¹⁰⁸

¹⁰⁷ <http://www.hammerfesthavn.no/wp-content/uploads/2020/01/Prisliste-Hammerfest-Havn-KF-Norsk.pdf>

¹⁰⁸ Evaluering av Enovas satsing på landstrøm. DNV GL – Rapportnr. 2019-0114.

	Column Labels				
Row Labels	1. < 100kW	2. 100 - 500 kW	3. 500 - 1000 kW	4. > 1 MW	Grand Total
02-Chemical tankers		155	936	0	1090
03-Gas tankers					
04-Bulk carriers					
05-General cargo ships	606	63			668
06-Container ships					
07-Ro-Ro cargo ships	44	63			107
08-Refrigerated cargo ships		140			140
10-Offshore supply ships	163	5512			5675
11-Other service offshore vessels	58	306			364
12-Other activities	2450	1958	7		4415
13-Fishing vessels	10472	1467			11939
14-Crude oil tankers					
15-Oil product tankers	47				47
16-Passenger ships	23136	343	97	757	24334
17-Cruise ships	17	8	61	110	195
Grand Total	36992	10014	1101	867	48974

Liggetimer per skipstype 2017/effektkategori havn (2017)

Kontakt

Ola Johannesen, Trafikkinspektør - Hammerfest Havn KF, Tlf: 971 20 388, ola@hammerfest.havn.no

Nettariffer nettselskaper

Oversikt over kartlagt informasjonen om nettariffene for nettselskapene for disse 20 havnene.

Lavspenning

Havn	Nettselskap	Nett tariff lavspenning (utkoblar tariff)									
		utkoblar tariff	Fastbeløp kr/år	Effekt-ledd kr/kWh pr år	Sommer per mnd	Vinter	Vinter II	Reaktiv kr/kVA	Energiled Øre/kWh	Sommer	Vinter I
Borg havn	Norgesnett	Ja	5 686	49	3,12	5			4,25	3,5	5
Moss havn	Elvia (tidl. Hafslund Nett)	Ja	10 800	60				5,19	3,9	7	
Oslo havn	Elvia (tidl. Hafslund Nett)	Ja	10 800	60				5,19	3,9	7	
Drammen havn	Glitre Energi Nett	Ja	5 800	27	0	4,5		6,55	5,9	7,5	6,9
Larvik havn	Skagerak Nett	Ja	12 000	358	29,8			3,33	2	4	
Grenland havn	Skagerak Nett	Ja	12 000	358	29,8		28,	3,33	2	4	
Kristiansand havn	Agder Energi Nett	Ja	750	139	3,3	19,8		3,85	3,1	4,6	
Egersund havn	Dalane Nett	Ja	19 000					7,70			
Stavanger havn	Lyse Elnett	Ja	18 800	288	0	48	24	4,00	3,5	4,5	
Karmsund havn	Haugaland Kraft Nett	Ja	13 000	300	22	28	23/18	8,50	8	9	
Bergen havn	BKK Nett	Ja	22 000	324	25,5	28,5		4,60	4,3	4,9	
Mongstad Base	BKK Nett	Ja	22 000	324	25,5	28,5		4,60	4,3	4,9	
Florø hamn	SFE nett	Ja	13 074	0			18,75	7,27			
Ålesund havn	Mørenett	Ja	8 800	134	7	17	12 øre/kV	4,58	3,7	5,8	
Kristiansund havn	Nordmøre everk (NEAS)	Ja	8 672	204	17	17		11,50	11,5	11,5	
Trondheim Havn	Tensio	Nei	8 800	400	30	40		5,00	5	5	
Bodø havn	Nordlansnett	Ja	16 700	116	5,9	11,5		6,03	5,3	6,4	
Harstad havn	Hålogaland Kraft Nett	Nei	7 700	512			12 kr/kVA	12,40	12,4	12,4	
Tromsø havn	Troms kraftnett	Ja	10 387	287				3,9	3,9	3,9	
Hammerfest havn	Hammerfest energinett	Ja	12 800	95				3,8			
Gjennomsnitt			11 978	212	15	23		5,8	5,1	6,3	

* SFE har opplyst at de vil innføre effektledd på utkoblbar tariff, men det er ikke bestemt fra når eller hva effekttariffen vil bli. ** Tensio har opplyst at de har ordning med utkoblbar tariff for fleksibelt forbruk som pt ikke er mye brukt, som kan være aktuelt for landstrømanlegg for mer fleksibelt forbruk. Vi har ikke fått informasjon om tariffene for dette og bruker derfor her oppgitte ordinær tariff.

Noen nettselskaper har reaktiv effekt tariff, som vist i oversikt over. Det tarifferes hvis bruker kommer utenfor en definert grense, typisk cos phi lavere enn 0,9. Reaktiv effekt vil avhenge av utstyret. For landstrømanlegg vil det vanligvis ikke være noe grunn til at de skal ha lavere enn det. Anlegg med likerettere kan også utformes slik at de kompenserer annen reaktiv effekt i nettet. Det er derfor ikke tatt med i beregningene av nettleien.

Havn	Nettselskap	Ordinær tariff. Lavspent (690V og >1000kW)							Sommer 1/	Vinter	Vinter II
		Fastbeløp kr/år	Effekt-ledd kr/kW snitt	Sommer per mnd	Vinter 1 per mnd	Vinter 2 per mnd	Reaktiv Energi ledd kr/kVAØre/kWh (snitt)	Sommer			
Borg havn	Norgesnett	5 686	710	59,19	59,19			4,25	3,5	5	
Moss havn	Elvia (tidl. Hafslund Nett)	4 080	771	23,	150,	80,		5,19	3,9	7	
Oslo havn	Elvia (tidl. Hafslund Nett)	4 080	771	23,	150,	80,		5,19	3,9	7	
Drammen havn	Glitre Energi Nett	5 800	456	9,	67,			6,55	5,9	7,5	
Larvik havn	Skagerak Nett	12 000	684	57,	57,			3,33	2	4	
Grenland havn	Skagerak Nett	12 000	684	57,	57,		28,	3,33	2	4	
Kristiansand havn	Agder Energi Nett	3 000	397	9,47	56,69			3,85	3,1	4,6	
Egersund havn	Dalane Nett	19 000	900	75,	75,			7,70			
Stavanger havn	Lyse Elnett	18 800	480		80,		24,	4,00	3,5	4,5	
Karmsund havn	Haugaland Kraft Nett	13 000	492	38,	44,		23/18	8,50	8	9	
Bergen havn	BKK Nett	22 000	648	51,	57,			4,60	4,3	4,9	
Mongstad Base	BKK Nett	22 000	648	51,	57,			4,60	4,3	4,9	
Florø havn	SFE nett	13 074	675				18,75	7,27			
Ålesund havn	Mørenett	8 800	414	22,	52,		12 øre/kV	4,58	3,7	5,8	
Kristiansund havn	Nordmøre everk (NEAS)	8 672	408	34,	34,			11,50	11,5	11,5	
Trondheim Havn	Tensio	8 800	400	30,	40,			5,00	5	5	
Bodø havn	Nordlansnett	16 700	536	26,	54,			6,70	5,9	7,1	
Harstad havn	Hålogaland Kraft Nett	7 700	512				12 kr/kV	12,40	12,4	12,4	
Tromsø havn	Troms kraftnett	10 387	574					3,90	3,9	3,9	
Hammerfest havn	Hammerfest energinett	12 800	380					3,80			
Gjennomsnitt		11 419	577	36	68			6	5	6	

Nettselskap	Valgt tariff	Kilde
Norgesnett	Fleks. momentan, lavspent, >200kW	https://norgesnett.no/bedrift/nettleie/#/effektbasert-fleksibel-forbruk/
Elvia (tidl. Hafslund Nett A)	Lavspenningstarriff UL2 230 V og 400 V. Tidligere Hafslund Nett kunder	https://www.elvia.no/nettleie/alt-om-nettleie/fleksibel-forbruk
Elvia (tidl. Hafslund Nett A)	Lavspenningstarriff UL2 230 V og 400 V. Tidligere Hafslund Nett kunder	https://www.elvia.no/nettleie/alt-om-nettleie/fleksibel-forbruk
Glitre Energi Nett	Fleksibelt forbruk (100 000 kWh/år), Momentan (fjernutkobling), Lavspent	https://www.glitreenergi-nett.no/nettleie/priser/#forbruk-over-100-000-kwh-2020
Skagerak Nett	Nettleietariff for næringskunder – lavspent (NK1/NKR1) - >200kW	https://www.skageraknett.no/getfile.php/1325516-1576143205/Nett/Filter/Kunde/Historiske%20priser/Priser%20for%20næringskund
Skagerak Nett	Nettleietariff for næringskunder – lavspent (NK1/NKR1) - >200kW	https://www.skageraknett.no/getfile.php/1325516-1576143205/Nett/Filter/Kunde/Historiske%20priser/Priser%20for%20næringskund
Agder Energi Nett	Fleksibelt forbruk klasse 0. >1000kW, momentan utkobling.	https://www.aenett.no/globalassets/dokumenter/nettleiepriser-fleksibel-forbruk-010120.pdf
Dalane Nett	Tariff S2M4. 1 times varsel utkobling. lavspent, nivå 4.	https://dalane-nett.no/wp-content/uploads/sites/5/2020/02/Tariffbete-Nett-1-februar-2020-B.pdf
Lyse Elnett	Fleksibel forbruk. Lavspenning m/umiddelbar utkobling.	https://www.lysenett.no/nettleie/priser-og-vilkar-bedrift/
Haugaland Kraft Nett	Fleksibelt forbruk - momentan - Effektmålt næring lavspent - >500kW	https://haugaland-nett.no/kunde/nettleiepriser-og-tariffer/
BKK Nett	Momentant. Nettnivå 4/5 (400 V - 230 V). Hovedsikringer over 330 A	https://nett.bkk.no/produktetaler?productId=9af3a3e7-9813-489f-9eb4-4fbc29dd7688&divisionName=Nett&tab=2
BKK Nett	Momentant. Nettnivå 4/5 (400 V - 230 V). Hovedsikringer over 330 A	https://nett.bkk.no/produktetaler?productId=9af3a3e7-9813-489f-9eb4-4fbc29dd7688&divisionName=Nett&tab=2
SFE nett	Næring med effektavregning. Over 1000 kW	Telefon, steinar.angelsaug@sfe.no
Mørenett	Fleksibelt forbruk lågspent	https://www.morenett.no/nettleige/produkt-og-prisar/nettleige-naring/
Nordmøre everk (NEAS)	T32T - stor næring. Uttak over 250 kW effekt	Telefon/e-post Tarjei Kula
Tensio	NMT Effektmålt næring, lavspenning	https://ts.tensio.no/kunde/nettleie-priser-og-avtaler
Nordlansnett	Stor næring - Lavspent. Utkoblbart forbruk	https://nordlansnett.no/utkoblbart-forbruk
Hålogaland Kraft Nett	Næring. Nettnivå 4/5.	https://hknett.no/nettleiesatser/
Troms kraftnett	Stor Sluttbruker. Årsforbruk over 400.000 kWh	http://www.tromskraftnett.no/naring/nett/fleksibelt
Hammerfest energinett	Utkoblbart tariff. Storkunde, >100.000 kWh / 30 KW.	Telefon (Geir Vidar)

Høyspenning

Havn	Nettselskap	Tilbyr utko	Utkoblbar tariff. Høyspenning								
			Fastbeløp kr/år	Effekt-ledd kr/kW pr år	Sommer per mnd	Vinter I per mnd	Reaktiv eff kr/kVaAr/m	Energiledd Øre/kWh	Sommer	Vinter I	Vinter II
Borg havn	Norgesnett	Ja	17 412	18,6	1,55	1,55		2,50	2	3	
Moss havn	Elvia (tidl. Hafslund Nett AS)	Ja	10 800	44				2,51	1,8	3,5	
Oslo havn	Elvia (tidl. Hafslund Nett AS)	Ja	10 800	44				2,51	1,8	3,5	
Drammen havn	Glitre Energi Nett	Ja	5 800	24	0	4		4,88	4,7	4,9	5,2
Larvik havn	Skagerak Nett	Ja	18 000	289	24,05	24,05	15,	2,33	1,4	2,8	
Grenland havn	Skagerak Nett	Ja	18 000	289	24,05	24,05	15,	2,33	1,4	2,8	
Kristiansand havn	Agder Energi Nett	Ja	750	125	2,98	17,96		1,93	1,55	2,3	
Egersund havn	Dalane Nett	Ja	19 000					6,70			
Stavanger havn	Lyse Elnett	Ja	18 800	252		42	18	3,00	2,5	3,5	
Karmsund havn	Haugaland Kraft Nett	Ja	13 000	300	22	28	23/18	7,50	7	8	
Bergen havn	BKK Nett	Ja	25 000	340	25,05	31,65		2,10	2	2,2	
Mongstad Base	BKK Nett	Ja	25 000	340	25,05	31,65		2,10	2	2,2	
Florø hamn	SFE nett	Ja	13 074	0			18,75	7,27			
Ålesund havn	Mørenett	Ja	20 800	246	13	31		3,98	3,1	5,2	
Kristiansund havn	Nordmøre everk (NEAS)	Ja	8 672	204	17	17		11,50	11,5	11,5	
Trondheim Havn	Tensio	Nei	20 800	376	28	38		2,80	2,8	2,8	
Bodø havn	Nordlansnett	Ja	16 700	33,6	1,6	3,4		4,50	3,9	4,8	
Harstad havn	Hålogaland Kraft Nett	Nei	9 200	408	34	34		8,80	8,8	8,8	
Tromsø havn	Troms kraftnett	Ja	12 587	174,5			35 øre/kWh	2,20	2,2	2,2	
Hammerfest havn	Hammerfest energinett	Ja	12 000	62,5				3,80			
Gjennomsnitt			14 810	188	17	23		4,3	3,6	4,4	

* SFE har opplyst at de vil innføre effektledd på utkoblbar tariff, men det er ikke bestemt fra når eller hva effekttariffen vil bli. ** Tensio har opplyst at de har ordning med utkoblbar tariff for fleksibelt forbruk som pt ikke er mye brukt, som kan være aktuelt for landstrømanlegg for mer fleksibelt forbruk. Vi har ikke fått informasjon om tariffene for dette og bruker derfor her oppgitte ordinær tariff.

Havn	Nettselskap	Ordinær tariff. Høyspenning									
		Fastbeløp kr/år	Effekt-ledd kr/kW snitt	Sommer per mnd	Vinter 1 per mnd	Vinter 2 per mnd	Reaktiv kr/kVaA	Energiledd Øre/kWh (snitt)	Sommer	Vinter	Vinter
Borg havn	Norgesnett	17 412	498,6	41,55				2,50	2	3	
Moss havn	Elvia (tidl. Hafslund Nett AS)	10 800	589	17,	122,	52,		2,51	1,8	3,5	
Oslo havn	Elvia (tidl. Hafslund Nett AS)	10 800	589	17,	122,	52,		2,51	1,8	3,5	
Drammen havn	Glitre Energi Nett	5 800	384	5	59			4,18	4	4,2	4,5
Larvik havn	Skagerak Nett	18 000	612	51,	51,		15,	2,33	1,4	2,8	
Grenland havn	Skagerak Nett	18 000	612	51,	51,		15,	2,33	1,4	2,8	
Kristiansand havn	Agder Energi Nett	750	357	9	51			2,05	1,55	2,3	
Egersund havn	Dalane Nett	19 000	720	60	60			6,70			
Stavanger havn	Lyse Elnett	18 800	420	0	70		30	3,00	2,5	3,5	
Karmsund havn	Haugaland Kraft Nett	13 000	492	38	44		23/18	7,50	7	8	
Bergen havn	BKK Nett	25 000	680	50	63			2,10	2	2,2	
Mongstad Base	BKK Nett	25 000	680	50	63			2,10	2	2,2	
Florø hamn	SFE nett	13 074	675				18,75	7,27			
Ålesund havn	Mørenett	20 800	414	22	52			3,98	3,1	5,2	
Kristiansund havn	Nordmøre everk (NEAS)	8 672	408	34,	34,			11,50	11,5	11,5	
Trondheim Havn	Tensio	20 800	376	28	38			2,80	2,8	2,8	
Bodø havn	Nordlansnett	16 700	336	16	34			5,63	4,9	6	
Harstad havn	Hålogaland Kraft Nett	9 200	408	34	34			8,80	8,8	8,8	
Tromsø havn	Troms kraftnett	12 587	349				35 øre/kWh	2,20	2,2	2,2	
Hammerfest havn	Hammerfest energinett	120 000	250					3,80			
Gjennomsnitt		20 210	493	31	59			4,3	3,6	4,4	

Energimålte anlegg for liten næring, under 100.000 kWh

Alle de kartlagte nettselskapene har en egen tariff for liten næringsvirksomhet med energimålt anlegg uten effekt tariff. De fleste har krav til det for kunder med årsforbruk på maksimalt 100.000 kWh og krav til maks uttak fra 30 kW (Hammerfest energinett) til opp til 145A 400V (Nordlandsnett). Tariffen varierer hos disse nettselskapene med fastledd fra 1760 kr/år til 8.000 kr/år (inkl. Enova påslaget med 800 kr/år), og energiledd fra 11 øre/kWh til 29,93 øre/kWh), som vist i tabellen under med priser og betingelser for alle nettselskapene.

Havn	Nettselskap	Energimålt anlegg					Valgt tariff	Krav
		Fastbeløp kr/år	Energiledd Øre/kWh (snitt)	Somm	Vinter			
Borg havn	Norgesnett	2 708	16,60	15,5	17,7	Liten næring	ingen info	
Moss havn	Elvia (tidl. Hafslund Nett)	1 760	21,53	21,53	21,53	Energitariff – bedriftskunder	Under 125A 230V. 80A 400V.<100 000 kWh	
Oslo havn	Elvia (tidl. Hafslund Nett)	1 760	21,53	21,53	21,53	Energitariff – bedriftskunder	Under 125A 230V. 80A 400V.<100 000 kWh	
Drammen havn	Glitre Energi Nett	2 600	16,07	20,83	22,63	Næring, forbruk under 100 000 kWh/år	under 100 000 kWh,	
Larvik havn	Skagerak Nett	4 160	15,80	14	16,7	Energitariff Nettleietariff for næringskun	under 160A 230V. 100A 400 V.	
Grenland havn	Skagerak Nett	4 160	15,80	14	16,7	Energitariff Nettleietariff for næringskun	under 160A 230V. 100A 400 V.	
Kristiansand havn	Agder Energi Nett	6 800	11,00	9,5	12,5	Nettleie energi ekstra	Under 100 A 400 V. Under 100 000 kWh.	
Egersund havn	Dalane Nett	8 800	17,70	17,7	17,7	Tariff 052. 40 kW til ca. 80 kW. Næring	Under 125 A v/400 V, og 200 A v/230 V	
Stavanger havn	Lyse Elnett	2 912	18,07	18,07	18,07	Normal Næringsvirksomhet	under 80 kVA	
Karmsund havn	Haugaland Kraft Nett	4 300	20,00	20	20	Energimålt næring	ingen info	
Bergen havn	BKK Nett	2 440	16,40	16,4	16,4	Energimålte kunder	under 125 A	
Mongstad Base	BKK Nett	2 440	16,40	16,4	16,4	Energimålte kunder	under 125 A	
Florø hamn	SFE nett	3 080	29,93	29,93	29,93	energiavrekna, lita næring	ingen info	
Ålesund havn	Mørenett	4 800	18,00	18	18	Hovudsikring > 80 Ampere	under 100 000 kWh	
Kristiansund havn	Nordmøre everk (NEAS)	4 160	21,00	21	21	T4N - liten næring	Maks 63 (40) A	
Trondheim Havn	Tensio	5 150	18,50	18,5	18,5	NET-S	Under 125A ved 230V (80A ved 400V)	
Bodø havn	Nordlansnett	4 650	19,90	19,1	20,3	Liten næring	Under 250 A (230 V) eller 145 A (400 V).	
Harstad havn	Hålogaland Kraft Nett	3 700	24,10	24,1	24,1	Liten næring	Under 125A	
Tromsø havn	Troms kraftnett	2 849	19,10	19,1	19,1	Liten næring	under 100 000 kWh	
Hammerfest havn	Hammerfest energinett	3 650	17,70	17,7	17,7	Små Næring	under 100 000 kWh/30KW	

Havn	Nettselskap	Energimålt anlegg. Utregning						
		Fastledd Energi. kWh kr/år	Energiledd kr/år	Sum nettleie kr/år	Nettleie øre/kW + elavgift	Strømpri øre/kWh	Tot.strøm øre/kWh	
Borg havn	Norgesnett	100 000	2 708	16 600	19 308	19	35	54
Moss havn	Elvia (tidl. Hafslund Nett)	100 000	1 760	21 530	23 290	23	35	58
Oslo havn	Elvia (tidl. Hafslund Nett)	100 000	1 760	21 530	23 290	23	35	58
Drammen havn	Glitre Energi Nett	100 000	2 600	16 073	18 673	19	35	54
Larvik havn	Skagerak Nett	100 000	4 160	15 798	19 958	20	35	55
Grenland havn	Skagerak Nett	100 000	4 160	15 798	19 958	20	35	55
Kristiansand havn	Agder Energi Nett	100 000	6 800	11 000	17 800	18	35	53
Egersund havn	Dalane Nett	100 000	8 800	17 700	26 500	27	35	62
Stavanger havn	Lyse Elnett	100 000	2 912	18 070	20 982	21	35	56
Karmsund havn	Haugaland Kraft Nett	100 000	4 300	20 000	24 300	24	35	59
Bergen havn	BKK Nett	100 000	2 440	16 400	18 840	19	35	54
Mongstad Base	BKK Nett	100 000	2 440	16 400	18 840	19	35	54
Florø hamn	SFE nett	100 000	3 080	29 930	33 010	33	35	68
Ålesund havn	Mørenett	100 000	4 800	18 000	22 800	23	35	58
Kristiansund havn	Nordmøre everk (NEAS)	100 000	4 160	21 000	25 160	25	35	60
Trondheim Havn	Tensio	100 000	5 150	18 500	23 650	24	35	59
Bodø havn	Nordlansnett	100 000	4 650	19 900	24 550	25	35	60
Harstad havn	Hålogaland Kraft Nett	100 000	3 700	24 100	27 800	28	35	63
Tromsø havn	Troms kraftnett	100 000	2 849	19 100	21 949	22	35	57
Hammerfest havn	Hammerfest energinett	100 000	3 650	17 700	21 350	21	35	56
Gjennomsnitt			3 844	18 756	22 600	23	35	58

Med et maksimalt 100.000 kWh årlig forbruk gir denne tariffen en nettkostnad på i gjennomsnitt 23 øre/kWh for disse nettselskapene, med variasjon fra 19 til 33 øre/kWh, som vist i utregningene over.

Tilsvarende med årlig forbruk på 50.000 kWh gir en gjennomsnittlig nettkostnad på 26 øre/kWh.

Kravene til maksimal effekt, spenning og energiforbruk for denne tariffen fra disse nettselskapene gjør at det ikke vil være aktuell for større landstrømanleggene. Det kan kanskje være en mulighet for mindre anlegg på 400 V i en oppbyggingsfase. Og det er tatt med for sammenligning av hva normal tariff er for næringskunder. Total strømpris for nettleie og kraft på 58 øre/kWh, med variasjon fra 42 til 66 øre/kWh. Dette er mye lavere enn nettleie for landstrømanlegg med kort brukstid blir som vist i utregningene i denne rapporten.

Med å utvide denne tariffen, kan det løse problemet med høye effekttariffer for de anleggene som får kort brukstid i en oppbyggingsfase.

Kilder

- Klimakur 2030. Tiltak og virkemidler mot 2030. Miljødirektoratet M-1625, 2020.
- Sydhavna Nullutslippshavn. Konseptutredning energisystem. Oslo Havn, Hafslund Rådgiving, Sweco, 2020.
- Scenarioanalyse av infrastrukturbehov for alternative drivstoff til fartøy i maritim sektor. AF Pöyry, Menon og NES, 2020.
- Evaluering av Enovas satsing på landstrøm. Rapportnr. 2019-0114, DNV GL, 2019.
- Tiltaksanalyse Reduksjon av klimagassutslipp fra innenriks skipstrafikk. Miljødirektoratet. Rapportnr.: 2019-0939. DNVGL 2019b.
- Strømnettet i et fullelektrisk Norge. For Energi Norge. Rapportnr.: 2019-0218, 2019. DNV GL 2019c.
- Langsiktig kraftmarkedsanalyse 2019–2040 (Rapport 41/2019). NVE, 2019.
- Oslo havn som nullutslippshavn. Handlingsplan for at alle skip som anløper Oslo havn på sikt benytter nullutslippsteknologi ved kai, samt ved inn- og utseiling. Byrådsavdeling for næring og eierskap, 2018.
- ReCharge. Analysis of charging- and shore power infrastructure in Norwegian ports. Report No.: 2017-0101. DNV GL, Cavotec, ABB og Oslo Havn, 2017.
- Plug-in hybridisering av godsskip. Analyse av utslippsreduksjoner og kostnader. Presentasjon – foreløpige resultater. DNV GL, 2017.
- Undersøkelse om markedsgrunnlaget for landstrøm. Landstrøm i norske havner. ENOVA SF. 2015-1214. DNV GL, 2015.
- Miljøtiltak for maritim sektor. Sammenstilling av grunnlagsdata om dagen skipstrafikk og drivstoff forbruk Klima- og miljødepartementet Report No.: 2014-1667. DNV GL, 2014.