

Oslo Havn

Sydhavna som nullutslippshavn



Oslo

ENERGIEFFEKTIV HAVNEDRIFT
RAPPORT 2020



INNHold

Sydhavna som nullutslippshavn og godsknutepunkt.....	3 - 7
Ulike teknologier må tas i bruk for å nå klimamålene i 2030	8 - 11
210 millioner må investeres i havna de neste 10 årene	12 - 13
Dialog og innovasjon blir viktig for å lykkes	14 - 15



Reduksjonen av klimagassutslipp fra havnens egen drift er redusert

– fra 200 tonn CO₂ per år i 2015, til to tonn CO₂ per år i 2019

Oslo Havn KF har med støtte fra Enova, utredet helhetlige løsninger for å redusere klimagassutslipp i godshavna - Sydhavna. Utredningen er et grundig faggrunnlag som viser det som skal til for at Sydhavna kan bli en nullutslippshavn.

Fokuset har vært å finne de mest kostnadseffektive tiltakene med størst miljøeffekt. I det inngår vurderinger om egenproduksjon, effektiv distribusjon og lagring av energi i et helhetlig energisystem.

Norges største flerbrukshavn

I Oslo havn kommer det mellom 50 og 70 skip med gods og passasjerer hver uke. Om lag seks millioner tonn gods og sju millioner reisende kommer sjøveien til Oslo i et normalt år.

Oslo by skal bli utslippsfri i 2030

Oslo kommune har et mål om 95 prosent reduksjon av klimagasser innen 2030. Det er utarbeidet strategier og planer som skal drive frem tiltak og handling blant næringsliv, kommune og i befolkningen. Omfattende tiltak er beskrevet i alle sektorer – inkludert sjøfarten. Oslo havn spiller en avgjørende rolle for om byen skal kunne vokse med en bærekraftig transport- og logistikksektor.



Bærekraftig vekst i en voksende by

Oslo havn planlegger en vekst i takt med byen. Planen er 50 prosent mer gods og 40 prosent flere passasjerer via byens havn innen 2034. Veksten skal skje i samme periode som byen kutter utslippene med 95 prosent. Samtidig som det arbeides målrettet med tekniske tiltak for å redusere utslipp fra skip og havnerelatert virksomhet, er det viktig å huske at transport på sjø er den mest energieffektive transportformen vi har. Trafikk på sjø vil mer enn halvere klimagassutslippene sammenlignet med tilsvarende veitransport. Utstrakt bruk av sjøtransporten, kombinert med nye tiltak for å kutte utslipp i sektoren, står derfor igjen som de viktigste og mest effektive klimatiltakene byen og regionen kan prioritere.

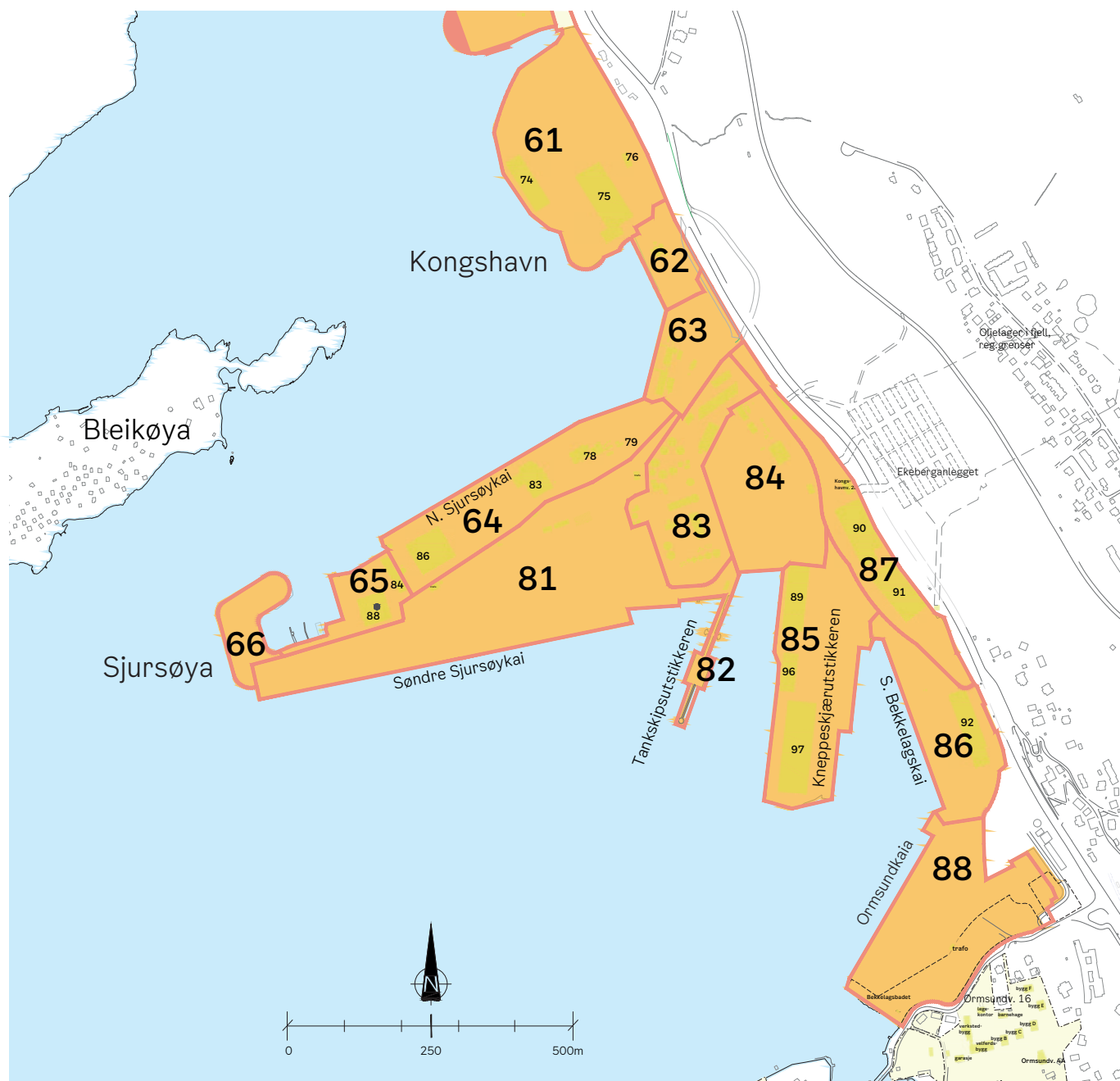
Godsknutepunktet i Norge

Sydhavna er Norges viktigste logistikknutepunkt. Den moderne godshavna ligger øst i indre Oslofjord, og omfatter områdene fra Grønlia i nord til Ormsund i sør. Fra

Sydhavna kan varer distribueres til halve landets befolkning på under tre timer. Sydhavna har derfor stor lokal, regional og nasjonal betydning. Dersom Oslo lykkes med å etablere en nullutslippshavn, kan metoden og ulike klimaløsninger eksporteres globalt til andre havnebyer i verden.

I Sydhavna finnes Norges største containerhavn. Oljeterminalen serverer hele Østlandet, og daglig går det tog til Gardermoen med flydrivstoff. Flere private virksomheter importerer og distribuerer biler, salt, korn, kraftfôr, sement og ferdigbetong. Sirkulære varetjenester er etablert for gjenvinning av skrapjern og muligens framtidig mellomlagring av CO₂.

Årlig har Sydhavna om lag 2 300 skipsanløp fordelt på 370 unike skip. Hovedvekten av anløpene er mindre stykkgoeds- og lasteskip, containerskip og tankskip. Sydhavna er delt inn områder basert på ulik aktivitet og bruk. I planen for nullutslippshavna er dagens aktiviteter og utslipp nøye kartlagt, der ulike nullutslippsløsninger er vurdert.

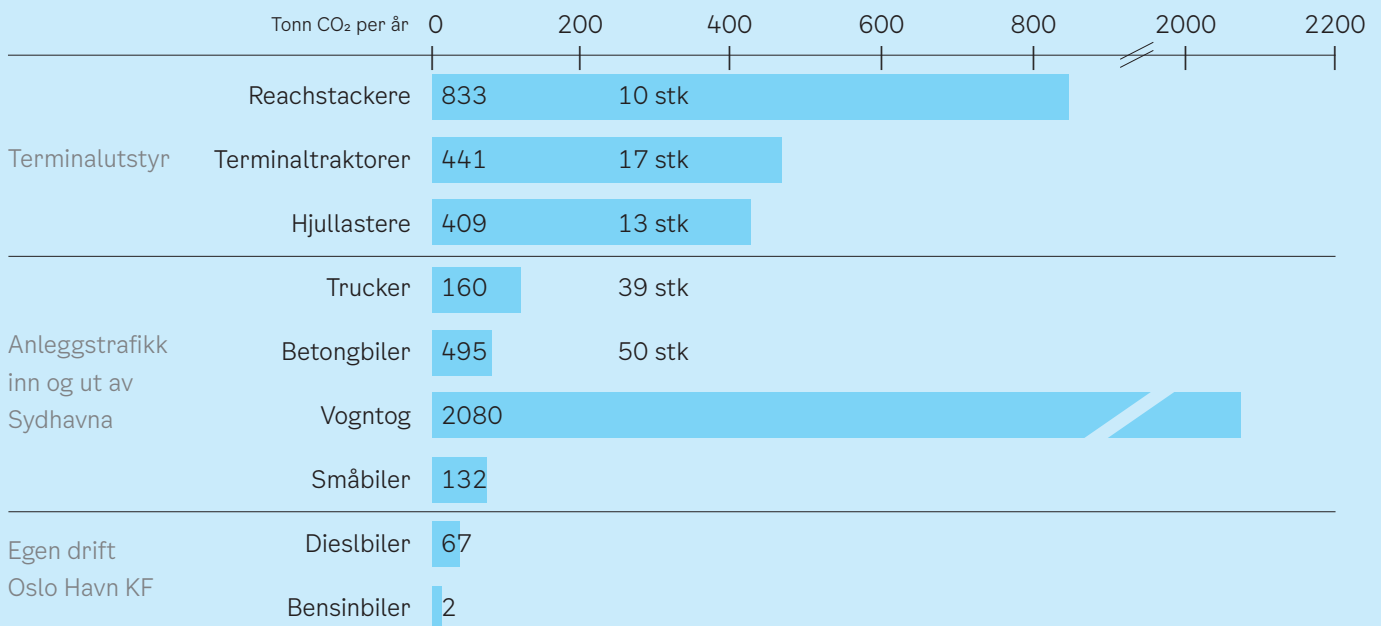
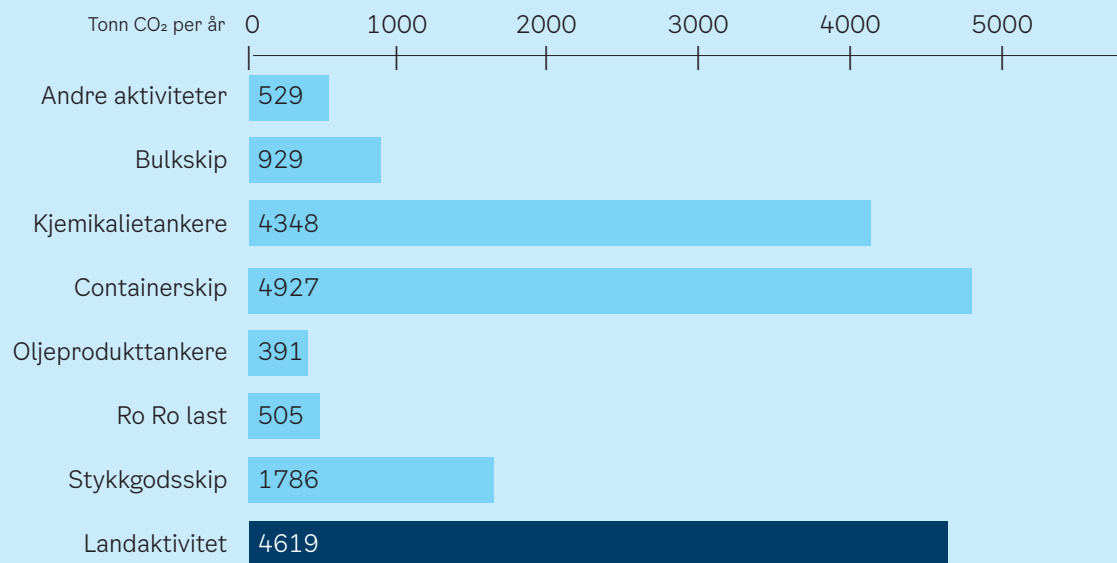


Omr. Aktivitet per område

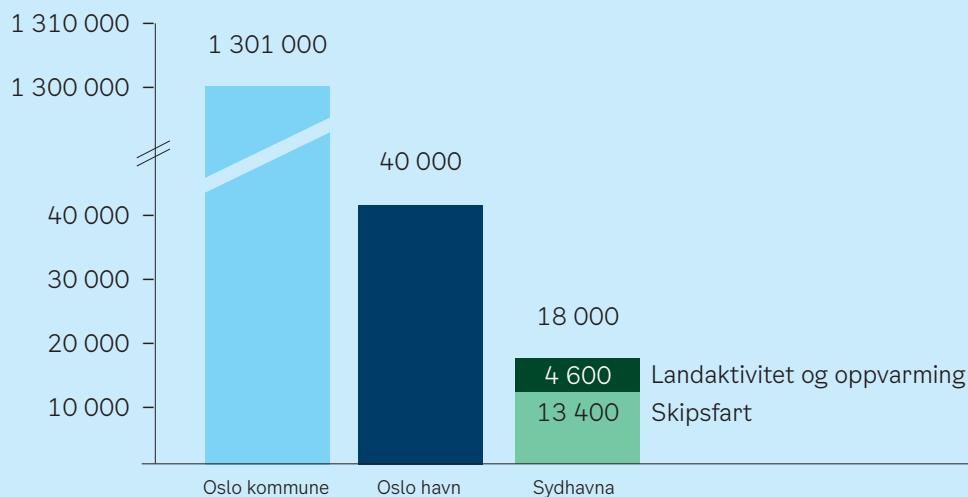
61	Omlastingsterminal for containere
62	Import av sement og eksport av lecakuler
63	Betongvirksomhet
64	Håndtering av tørrbulk (blandeverk for betong, kornsilo og saltlager, samt gjenvinningsterminal for skrapmetall)
65	Kontorer, verksted, lager og vaskehall for Oslo havn
66	Buffersone

81	Norges største containerterminal
82/83	Anløpende tankskip leverer 40 % av Norges samlede drivstofforbruk og private oljeforbruk
84	Depot for containere. Oslo er en netto importhavn.
85	Stykkgoods, avfall og bilimport. Fremtidig plassering av mellomlagring av flytende CO ₂ .
86	RoRo-skip anløper. Møller Mobility mottar, lagrer og videresender nye biler.
87	Området disponeres av Møller Mobility
88	Prosjektlasten ofte knyttet til utbygging og byvekst

Utslipp fra godshavna i Oslo



Tonn CO₂ per år



Utslipp fra godshavna i Oslo

Havna har utslipp på 40 000 tonn CO₂ per år, om lag 3 prosent av Oslo kommunes samlede klimagassutslipp. Videre utgjør Sydhavna om lag 18 000 tonn CO₂ av havnas utslipp, fordelt mellom skipsfart (75 prosent), landaktivitet, transport og oppvarming (25 prosent).

Utslippsmessig dominerer containerskip, tankskip og tørrbulkskip. Samtidig er det betydelige utslipp fra landaktiviteten, hvor godshåndtering, oppvarming og transport inn og ut av havneområdet er inkludert.

Byrådserklæringen fra oktober 2019 økte klimamålsettingen for havna ytterligere, med mål om at all aktivitet og transport på land skal være utslippsfritt innen 2025. Det betyr at all terminaltrafikk må elektrifiseres.

Havnedrift betales av brukerne

Oslo Havn er selvfinansiert uten offentlige økonomisk bidrag verken fra nasjonal transportplan eller lokale klimabudsjett i Oslo kommune. Tilstrekkelig lønnsomhet er derfor avgjørende for valg av løsninger.

Sjøveien er miljøveien

Sjøfarten representerer den mest kostnads- og miljøeffektive transportformen for frakt av gods over korte og lange distanser. Transporten kan ta lenger tid enn på vei, da godset reiser kollektivt samtidig på ett og samme skip. Ett containerskip fjerner 400 trailere fra veiene inn til Oslo.

Like miljøkrav til all transport

Oslo er med en høy befolkningstetthet, og er et senter for konsum av gods og varer. Innføring av nye klima- og miljøtiltak bør derfor gjelde for alle transportformer: vei, sjø, bane og luftfart. Dette er viktig for å unngå konkurransevridning ved at fordyrende tiltak som kun kreves i havn og for sjøtransport. Samtidig vil felles miljøkrav for hele transportsektoren fremme de mest klima- og miljøvennlige løsningene og sikre oppfyllelse av nasjonale klima- og miljømål.

Motstridende interesser i byen

Havnearealene i Oslo representerer noen av de mest attraktive arealene for byens innbyggere. Dette har gjort at man har åpnet opp og bygd havnepromenaden som inviterer til byutvikling og rekreasjon. Samtidig er det politisk engasjement for å åpne opp for flere myke trafikanter på sjøen. Det kan reduseres mulighetene for klimavennlig transport og lokal bearbeiding av materialer som byen og regionen trenger.

Forutsigbart for investeringene

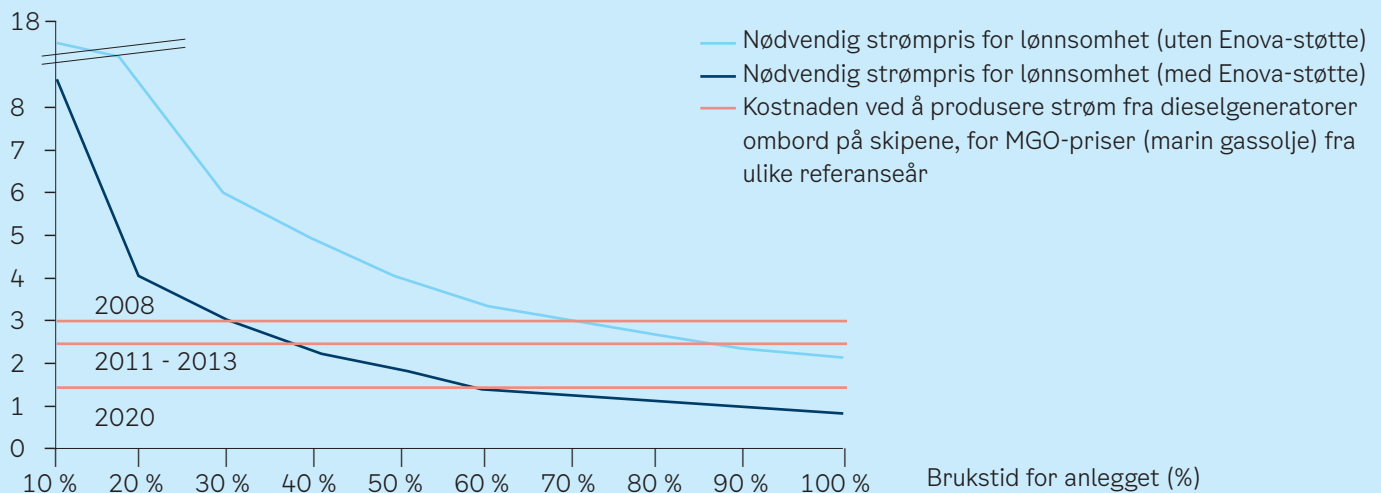
Forutsigbarhet er nøkkelen for at rederier, vareeiere, og havneaktører sammen med Oslo Havn, skal kunne investere i kostbare nullutslippsløsninger. Med uklare rammebetingelsene synker villigheten til å investere. Nullutslippshavna trenger forutsigbare og langsiktige investeringsrammer for å bli realisert.

Nullutslippsplanen blir veikartet

Nullutslippsplanen er beslutningsgrunnlaget Oslo Havn bruker for å planlegge og bygge framtidens nullutslippshavn. Nullutslippsplanen viser hvordan man med utvalgte investeringer kan tilrettelegge for vekst i sjøtransporten uten økte utslipp.

Oslo Havn fikk sin første nullutslippsbåt, Pelikan II, som kom i drift juni 2020. Ny hybridbåt og elektrisk lastebil er bestilt i 2020. Oslo Havn sine fartøy og kjøretøy var fossilfrie i 2019. Reduksjonen av klimagassutslipp fra havnens egen drift er redusert fra 200 tonn CO₂ per år i 2015, til to tonn CO₂ per år i 2019.

Dette viser i praksis at mer aktivitet kan forekomme uten økte utslipp, men det krever store investeringer i nullutslippsløsninger. Havnas rammebetingelser endres. Inntektene må økes og kostnadene reduseres. Det er nødvendig for å møte framtidens økonomiske krav, hvor bl.a. Oslo kommune har forventninger til å ta utbytte fra Oslo Havn samtidig som framtidens havn med miljøvennlige løsninger skal bygges.



Ulike teknologier må tas i bruk for å nå klimamålene i 2030

Landstrøm halverer utslippene

Om lag halvparten av klimagassutslippene i Oslo havn kommer fra aktivitet når skipene ligger til kai med motorene i gang for å produsere elektrisitet. Ved bruk av landstrøm kan dette kraftbehovet erstattes med elektrisitet levert fra land. Dette er kjent teknologi og anses som relativt moden. En storskala utbygging og utbredt bruk av landstrøm i Sydhavna blir viktig for nå ambisjonen om 85 % utslippskutt innen 2030. For å gi full dekning for landstrøm har konseptutredningen identifisert 18 landstrømpunkter i Sydhavna. Planen for nullutslippshavna anbefaler å bygge ni landstrømpunkter som et utgangspunkt. Det er sjelden mange skip i havna på samme tid, og graden av samtidig belastning på nettet vil derfor være lav.

Det er to enkle, men viktige forutsetninger for landstrøm: (1) skipet må være bygd for å motta landstrøm, og (2) havnen må kunne levere landstrøm med «rett kvalitet» til skipet. Med rett kvalitet menes riktig spenningsnivå, frekvens og effekt, i tillegg til passende kontakt og tilkoblingsmetode.

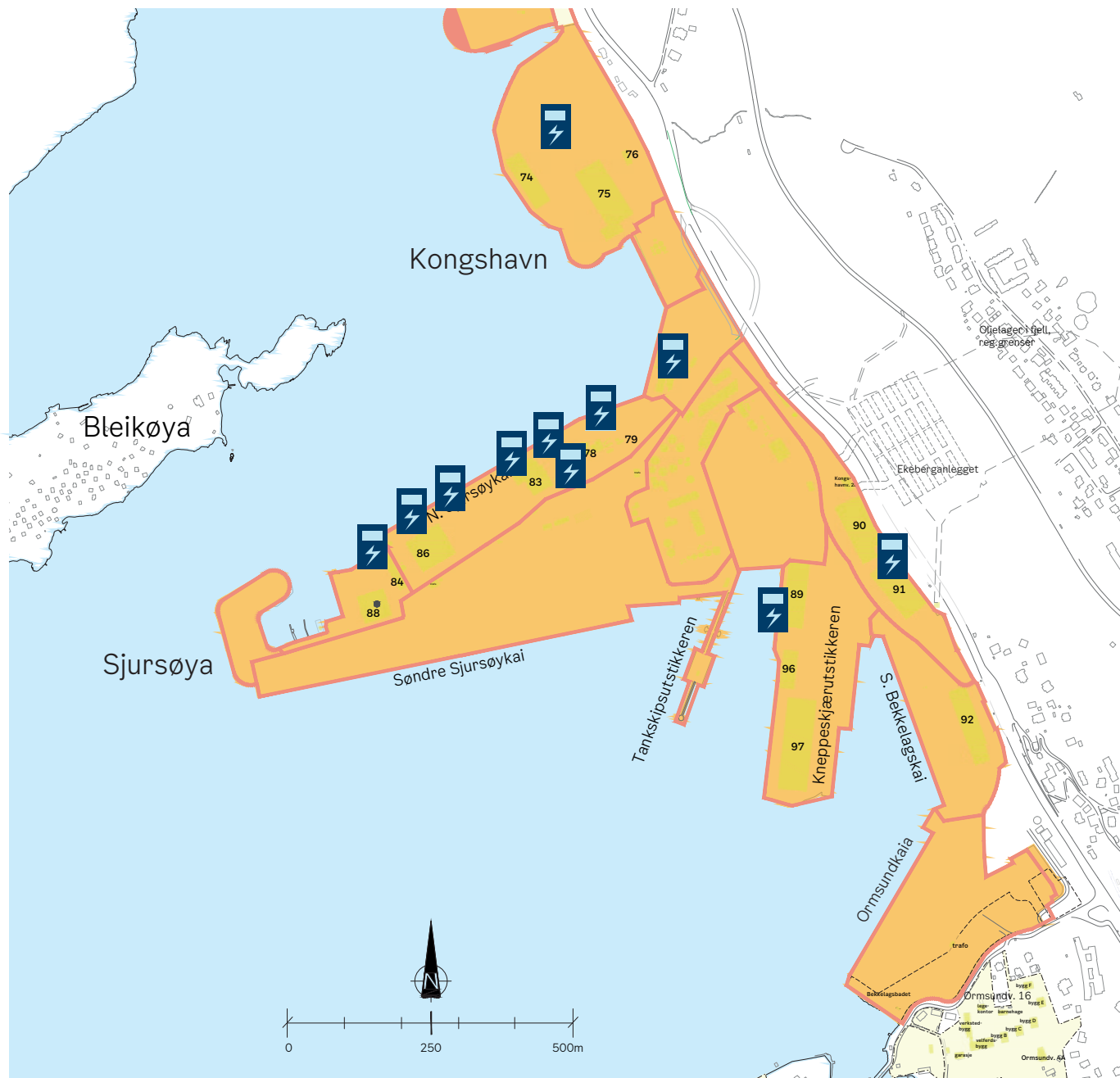
Mange skip må bygges om

I Sydhavna anløper det over 300 ulike typer skip hvert år. Dermed blir valg av løsninger basert på de internasjonale standardene for landstrømanleggene et viktig premiss. Det kan bidra til økt bruk i Oslo, og flere andre havner skipene besøker. I dag er det kun ett sementskip i fast rute til Sydhavna som er klargjort for landstrøm.

Dyr landstrøm for de første brukerne

Avgjørende for lønnsomheten i landstrømsanleggene, både for brukere og eiere av anlegget, er tilstrekkelig høy brukstid. Dersom det legges til grunn 50 prosent Enova-støtte vil man kunne oppnå lønnsomhet for anlegget, for både eier og bruker med en gjennomsnittlig brukstid på 50-60 %. En slik løsning vil kunne tilby strømpriser som er lavere enn hva generert strøm fra dieselgeneratorer om bord vil gi. Uten Enova-støtte er imidlertid majoriteten av anleggene for kostbare sammenlignet med dagens løsninger med fossile drivstoff.

I tillegg til CO₂-reduksjonen vil landstrøm ha positiv effekt på lokal forurensing og støy. Tatt i betraktning den



Det er kartlagt et behov for 18 landstrømmanlegg, for å bli en nullutslippshavn. Utredningen viser at Oslo Havn bør prioritere å bygge ni landstrømmanlegg i første omgang.

bynære plasseringen, med høy befolkningstetthet nære havna, vurderes de fleste landstrømstiltakene i Sydhavna som samfunnsøkonomisk lønnsomme.

Utkoblbar tariff er viktig

Høye effekttopper krever høye investeringer i nettet, selv om de brukes sjelden. For å unngå dette er det gunstig for nettselskapet å gi kundene incentiver for å redusere effekttoppene. Flere, men ikke alle, nettselskap tilbyr i dag

utkoblbar tariff. Dette er en redusert tariff til kunder som sier seg villig til å bli frakoblet strømmen på kort varsel i knapphetssituasjoner. I slike situasjoner genererer skipene sin egen elektrisitet, med egne maskiner om bord. Det gir nettselskapene i havnebyer muligheten til økt fleksibilitet i nettet. I Oslo har utenriksfergene, ved DFDS og Color Line, fått utkoblbar tariff for landstrøm med Elvia som nettselskap.

Lønnsomt å elektrifisere trucker

Mål om utslippsfri drift av all terminaltrafikk, betongbiler og en rekke besøkende vogntog vil kreve betydelig utbygging av infrastruktur i Sydhavna. Behovet for ladeinfrastruktur er beskrevet i planen. Vurderingene tar hensyn til brukstid, kraft- og energibehov, tilhørende ladetid for maskin- og kjøretøytypene. Det gir et samlet utbyggingsbehov for ladeinfrastruktur de neste fem årene på:

- 11 stk. 300 kW lynladere
- 32 stk. 50 kW hurtigladere
- 295 stk. 11-22 kW normalladere

For enkelte av maskintypene vil det, i tillegg til nødvendig ladeinfrastruktur, kreve en betydelig teknologiutvikling. Løsningene finnes ikke på markedet i dag. Det blir derfor krevende å bli utslippsfri på all håndtering av varer og gods i Oslo havn innen 2025.

Elektrifisering gir store klimakutt

Etablering av ladeinfrastruktur til maskiner og kjøretøy på Sydhavna er samfunnsøkonomisk lønnsomt for de fleste av områdene på Sydhavna. Dette er unikt og kan i stor grad forklares ved at aktiviteten er konsentrert rundt et lite område med høy aktivitet hele døgnet. Samtidig realiseres utslippsreduksjonene i høyt befolkede områder der reduksjoner av NOX, SOX og PM verdsettes høyt.

Beregningene viser også at en rekke av elektrifiseringstiltakene er lønnsomme fra et bedriftsøkonomisk perspektiv, både for Oslo Havn og for havneaktørene på Sydhavna. Dette er tiltak som bør iverksettes umiddelbart. Vurderingen viser at det er bedriftsøkonomisk lønnsomt om alle mindre trucker er elektriske.

Hydrogenproduksjon tar mye plass

For å møte utviklingen av skip som benytter en kombinasjon av hydrogen og batterier til fremdrift, har man vurdert muligheten til å produsere og lagre hydrogen som drivstoff. For å dekke det årlige energibehovet til mindre anløpende skip med korte seilaser, har utredningen vurdert et produksjonsbehov på 140 tonn hydrogen årlig. Dette forutsetter imidlertid at det også er bunkringsmuligheter for hydrogen i andre havner dit skipene skal.

Ved å produsere hydrogen lokalt i havnen, unngår man fordyrende produksjons- og transportledd i verdikjeden. Sikkerhetssoner og arealbehov kan bli en utfordring for framtidig hydrogen i Sydhavna. Samtidig er det andre faktorer som er avgjørende for at hydrogen skal kunne være konkurransedyktig som drivstoff innenfor skipsnæringen. Prisen på strøm er av stor betydning for den endelige drivstoffkostnaden på hydrogen, og lave strømpriser er nødvendig for at hydrogen skal kunne konkurrere med marin gassolje (MGO).



Dyrt med stasjonære batteribanker

Omfattende elektrifisering kan medføre mulige kostbare effektopper i Sydhavna. Det er vurdert om batteribanker kan være hensiktsmessige å bruke, som en del av energisystemet på havna. Batteribanker kan brukes som et alternativ til oppgradering av nettkapasitet. Batteri kan gi reduksjon av effektopper og effekttariff, muliggjøre lagring av lokal energiproduksjon fra f.eks. solceller, og gjøre det mulig å bruke strøm til f.eks. hydrogenproduksjon til lavest mulig pris. Planen viser at batteriene fortsatt er for dyre, og at det i flest tilfeller lønner seg å bygge ut nettet på tradisjonelt vis.

Solceller kan supplere strømmettet

Egenproduksjon av strøm ved bruk av solceller kan bidra til å redusere belastningen på det eksisterende strømmettet. Elleve takflater er vurdert egnet for bruk av solcellepaneler.



Til sammen vil disse anleggene ha en installert effekt på 5 518 kWp og årlig produksjon på 3,9 GWh/år. Ingen av solcelleanleggene vil isolert sett være lønnsomme før 2030. Alle elleve solcelleanlegg er imidlertid vurdert lønnsomme i løpet av sin levetid, og åtte av anleggene anbefales utbygd i løpet av de neste 10 årene. Disse har en samlet investeringskostnad på 23,5 MNOK.

Biogassproduksjon og lagring

Bekkelaget Renseanlegg er plassert i Sydhavna og renser 40 % av Oslo kommunes avløpsvann. Som biprodukt av rensert avløpsvann, produseres det årlig om lag 2 millioner m³ komprimert biogass med godkjent drivstoffkvalitet. Befolkningsvekst og økt kapasitet på anlegget gjør at det planlegges for om lag 5 millioner m³ innen 2025. Dette utgjør et samlet energipotensial tilsvarende biogassvolumer til årlig drift av 50-130 biogassbussar.

I dag transporteres den produserte biogassen i Sydhavna til fyllestasjoner på Østlandet. Det er vurdert

mulig anvendelser av biogass lokalt i Sydhavna. Planen for nullutslippshavna viser tre mulige anvendelsesområder for den lokalproduserte biogassen i Sydhavna:

- Oppvarming av bygninger og industriprosesser for betongproduksjon
- Biogass som drivstoff til betongkjøretøy
- Biogass som drivstoff til skip

Foreløpig funn er at biogass best kan anvendes til industriprosesser som kan erstatte oljefyr. LNG skip kan benytte eller blande inn biogass. For skip er volumet vurdert som for lite.

210 millioner må investeres i havna de neste ti årene

Planen anbefaler å bygge ladeinfrastruktur til all **landrelatert transport**. Kundene i havna må ta i bruk tilgjengelig nullutslippsutstyr i perioden 2020-2025. Dette gjelder også de fleste tiltakene for **landstrøm**, med unntak av noe RoRo, container og øvrig stykkgoods som kan etableres i løpet av 2027-2030.

Biogass til oppvarming i betongprosessen og drivstoff til betongbiler anbefales fasett inn. Det er avhengig av en investeringsbeslutning hos private aktører, i perioden 2021-2023.

Stasjonær batteribank som støtte til strømmettet kan vurderes på nytt og tas i bruk innen 2024. **Solcelletiltakene** strekker seg over hele perioden 2020-2030 og implementeringen styres i stor grad av tidslinjen for vedlikehold og opprusting av eksisterende bygningsmasse, samt videre utbyggingsplaner for Sydhavna.



Samlet sett beløper tiltakskostnadene for nødvendig infrastruktur i Sydhavna seg til 210 millioner kroner. Av dette er om lag 37 millioner til ladeinfrastruktur til landtransport som omfatter etablering av 295 normalladere, 32 hurtigladdere og 11 lynladere til terminalutstyr. 168 millioner kroner er knyttet til ni landstrømsanlegg med mål om 50 % støtte fra Enova. I tillegg til faktisk ladeinfrastruktur inkluderer kostnadsanslagene også beregnet anleggsbidrag på lavspentsiden av kraftnettet som utredningen har identifisert.

Kostnader for ombygging av skip for å bruke landstrøm, og kostnader for ombygging og innkjøp av utslippsfrie kjøretøy/maskiner er **ikke inkludert i estimerte kostnader**. Dette er kostnader som havneaktører (rederier og havneoperatører) selv må besørge. Kostnaden for å bli utslippsfri vil derfor være betydelige høyere. Det kan bli vanskelig å forsvare uten gode støtteordninger. Samtidig kan mer standardisering bidra til økt mulighet for bruk av løsningene også utenfor Oslo havn.

Det er uavklart hvordan kostnadene for elektrifiseringen skal finansieres i selvfinansierende havner. Havnekundenes betalingsvilje og størrelsen på havnekassen til investeringer blir avgjørende. Nylige endringer i havneloven gjør at kommuner kan ta ut utbytte fra havnene. Et utbytte kan potensielt gi havna mindre kapital for bygging av ny infrastruktur, og dermed bremse omstillingen til å bli en utslippsfri havn.

Et samlet mikronett blir for dyrt

Utredningen viser at betydelig elektrifisering utløst av store framtidig effektbehov, kan utløse et stort investeringsbehov i hovedtransformatoren til nettselskapet Elvia.

Ved å opprette et mikronett for hele Sydhavna eller deler av området, vil man potensielt unngå oppgraderinger av hovedtransformatoren. Samtidig kan man oppnå lavere energikostnader. Lavere energikostnader for havneaktører og brukere av havna, kan gi bedre insentiver slik at nullutslippsløsninger tas raskere i bruk. Beregningene viser at havna og havneaktører, over en periode på ti år, kan spare inntil 60 millioner kroner ved å etablere et mikronettssystem.

Planen viser at det blir dyrt å samle alt i Sydhavna i ett nett. Men kanskje kan deler knyttes bedre sammen for å få økt fleksibilitet.

Unngå kostbar utbygging av nettet

Alternativet til etablering av et mikronett er en trinnvis utbygging av nettinfrastrukturen, i takt med at behovene som melder seg hos havnas kunder. Dette vil kunne utløse et større anleggsbidrag på minimum 50 MNOK i løpet av 2030.

Det er sjelden mange skip som bruker mye strøm samtidig i havna per i dag. Lav samtidighet på forbrukslastene er god grunn til å oppfordre netteier til å undersøke nærmere om en oppgradering av Bekkelaget trafostasjon faktisk er nødvendig. Vurderingen for nettselskapet bør inkludere den forholdsvis lave utnyttelsesgraden.



Dialog og innovasjon blir viktig for å lykkes

Dialog og innovasjon blir viktig for å belyse mulighetene i Sydhavna som nullutslippshavn. Oslo Havn vil med Enova støtte bygge landstrøm og ladeløsninger til skip og landtransport som enkelt kan tas i bruk.

Med Oslo Havn som et areal- og energieffektivt godsknutepunkt, kan byen få en bærekraftig vekst med mer transport på sjø.



Planen anbefaler seks områder det bør jobbes videre med:

1. Energioppfølgingssystem og lederskap

Oslo havn har et mål om å bli mer energieffektiv, og bruker høsten 2020 for å vurdere ulike system som kan gi bedre oversikt og kontroll over energiforbruket i havna.

2. Forretningsmodeller for landstrøm

Økt bruk og økt lønnsomhet henger sammen. Ulike forretningsmodeller må vurderes i dialog med brukerne. Forprosjekt til containerskip og cruiseskip er støttet av Enova 2020/21. Funn fra Sydhavna er tatt med videre inn i et fireårig forskningsprosjekt «ElMar» sammen med SINTEF, Elvia, Hafslund Rådgiving og diverse rederier og andre havner i Norge. Forretningsmodeller er en av arbeidspakkene.

3. Dialog med nettselskap og NVE

Vurdere konkrete investeringskostnader til et avgrenset mikronett, og om dette krever forskriftsendringer for å øke havnens ønske om økt fleksibilitet i nettet uten de store anleggsbidragene.

4. Hydrogenproduksjon

Det bør lages en egen risikoanalyse med sikkerhetssoner for produksjon og bunkring i havna. Dette bør sees opp mot ulike størrelser på hydrogenlagring, og muligheter i andre havner i Oslofjorden med mål om felles produksjon for flere. Samtidig vurdere salg av oksyngengass og tilhørende kostnader for å opprette fangst av oksygen som biprodukt til salgs i forbindelse med hydrogenproduksjon.

5. Smart havn i en voksende by

Konkretisere konseptet ytterligere ved at det eksempelvis lager en søknad til Pilot-E ordningen til Forskningsrådet/Innovasjon Norge. Her vil det kunne være betydelig potensiale for samspill med smarte handlinger med ulik kommunikasjonsteknologi, energiovervåkning og styring av laster, samt bedre og logistikkflyt og mindre venting i havna.

6. Pilot på «flyttbar» energipakke

Det kan være synergier mellom nullutslipps- byggeplasser og landstrøm i havner. Mobil lading kan utforskes nærmere i framtiden, i tett samspill med havnebyer og statlige aktører som krever nullutslippsbyggeplasser.



Oslo Havn

Følg oss på



www.oslohavn.no

Oslo Havn KF
Postboks 230 Sentrum, NO-0103 Oslo
Besøksadresse: Akershusstranda 19