

2019:01304 - Åpen

# Rapport

## Mot nullutslippshavner i 2030?

En studie av handlingsrom med fokus på havnene i Oslo, Narvik og Kristiansand

### Forfattere

Sigrud Damman, Assiya Kenzhgaliyeva, Kristin Ystmark Bjerkan, Markus Steen



Postadresse:

# Rapport

Foretaksregister:

## Mot nullutslippshavner i 2030?

En studie av handlingsrom med fokus på havnene i Oslo, Narvik og Kristiansand

**EMNEORD:**Nullutslippshavner  
Energiknutepunkt  
Bærekraftig omstilling  
Transisjonsperspektiv**VERSJON**

1

**DATO**

2019-11-29

**FORFATTER(E)**

Sigrid Damman, Assiya Kenzhagaliyeva, Kristin Ystmark Bjerkan, Markus Steen

**OPPDRAGSGIVER(E)**

KPN prosjekt, NFR

**OPPDRAGSGIVERS REF.**

Marte Qvenild

**PROSJEKTNR**

102017733

**ANTALL SIDER OG VEDLEGG:**

45

**SAMMENDRAG**

Rapporten drøfter norske havners mulighetsrom for utvikling til nullutslipps energiknutepunkter, med utgangspunkt i tre case-havner: Oslo, Narvik og Kristiansand. Studien viser hvordan et økende ytre press for bærekraftig omstilling gir seg ulike utslag lokalt. En rekke faktorer - knyttet til sted og trafikk, samspill med forvaltningssystemet, aktør-nettverk, institusjonell kapasitet, samt enkeltaktørers motivasjoner og perspektiver på ulike tiltak og teknologier – virker inn på havnenes muligheter og strategier.

Til nå har det vært stor vekt på tiltak knyttet til rollen som utleier, spesielt landstrøm og elektrifisering av havneoperasjoner. Det er også et økende fokus på muligheten til å stille krav og insentiver. I tillegg gjør de tre case-havnene et viktig arbeid som tilrettelegger for utslippsreduksjon i industri og større transportnettverk, gjennom relasjonsbygging, utredning og innovasjonsprosjekter med fokus på integrering av ulike løsninger, som strøm, hydrogen, solceller, biodrivstoff og batteri. Denne rollen har fått relativt lite oppmerksomhet til nå. De tre havnenes har ulike tilnærminger, som bidrar til læring og systemendring på ulike nivå. Bedre samarbeid, systemtenkning og verktøy for havnene som energiknutepunkt er avgjørende for å nå målet om nullutslippshavner i 2030.

**UTARBEIDET AV**

Sigrid Damman

**SIGNATUR****KONTROLLERT AV**

Lone Sletbakk Ramstad

**SIGNATUR****GODKJENT AV**

Anne Rita Bakken

**SIGNATUR****RAPPORTNR**

2019:01304

**ISBN**

978-82-14-06249-6

**GRADERING**

Åpen

**GRADERING DENNE SIDE**

Åpen

# Historikk

---

| VERSJON | DATO       | VERSJONSBEKRIVELSE |
|---------|------------|--------------------|
| 1       | 2019-11-29 | Endelig versjon    |

# Innholdsfortegnelse

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| <b>1</b> | <b>Bakgrunn og tilnærming .....</b>                            | <b>4</b>  |
| 1.1      | Om selve rapporten .....                                       | 4         |
| 1.2      | Bærekraftig omstilling i transportsystemet .....               | 5         |
| 1.3      | En transisjonsstudie med utgangspunkt i tre havner .....       | 7         |
| 1.4      | Metode og datagrunnlag .....                                   | 8         |
| <b>2</b> | <b>Empiriske hovedfunn .....</b>                               | <b>9</b>  |
| 2.1      | Muligheter og begrensninger knyttet til sted og trafikk.....   | 10        |
| 2.2      | Samspill med kommunene og øvrige forvaltningsnivå .....        | 15        |
| 2.3      | Aktører og nettverk som kan mobiliseres i klima-arbeidet ..... | 17        |
| 2.4      | Ulike mål og motivasjoner for energi- og klimatiltak.....      | 21        |
| 2.5      | Mandat, ressurser og kapasitet til omstilling.....             | 23        |
| 2.6      | Tiltak og instrumenter for reduksjon av klimagassutslipp ..... | 24        |
| <b>3</b> | <b>Flernivå-perspektiv på havnenes handlingsrom .....</b>      | <b>29</b> |
| 3.1      | Økende press for bærekraftig omstilling .....                  | 29        |
| 3.2      | Spenninger i regimet – med fokus på norsk kontekst .....       | 31        |
| 3.3      | Stedlige og kontekstuelle forhold .....                        | 33        |
| 3.4      | Havnenes funksjoner og roller .....                            | 35        |
| 3.5      | Interaksjon med nisjer for utvikling av nye løsninger .....    | 36        |
| 3.6      | Ulike handlingsrom og bidrag til systemendring .....           | 37        |
| <b>4</b> | <b>Konklusjoner .....</b>                                      | <b>40</b> |
| <b>5</b> | <b>Referanser .....</b>  | <b>42</b> |

# 1 Bakgrunn og tilnærming

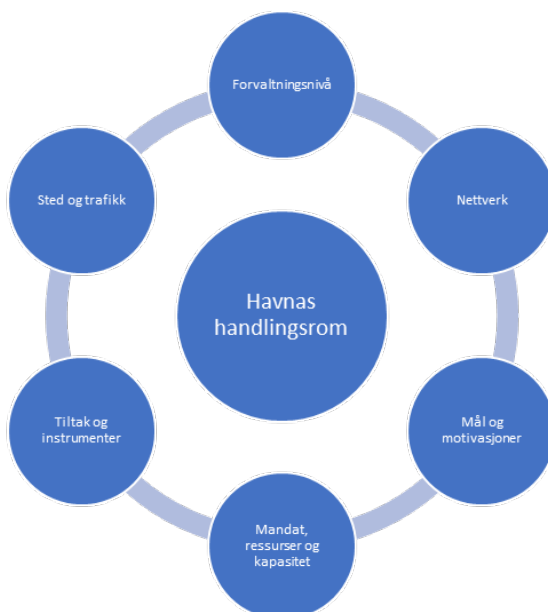
## 1.1 Om selve rapporten

Rapporten er en leveranse under kompetanseprosjektet *Transition towards zero-emission ports* (TRAZEPO), der SINTEF samarbeider med Kystverket og Norske Havner, samt Kristiansand Havn, Narvik Havn og Oslo Havn om utvikling av ny kunnskap om hvordan havner kan bidra til utslippsreduksjoner og bærekraftig energiomstilling. Prosjektet er finansiert av Norges forskningsråd over Energix-programmet.

Havner spiller en viktig rolle i både sjø- og land transport. Det grønne skiftet gjør at de må tilpasse seg nye behov, krav og forventninger, fra både brukere, eiere, og andre interessenter. Som tjenesteyter, myndighet og forretningsaktør vil havnene også kunne spille en helt sentral rolle i å tilrettelegge for omstilling. Hvordan havnene kan utvikle seg mot nullutslipps energiknutepunkter og utøve en form for energiledelse som bidrar til utslippsreduksjoner i transport- og næringskjedene de inngår i, er dermed et viktig spørsmål.

Det finnes lite forskningsbasert kunnskap på området. TRAZEPO skal belyse problemstillingen i en norsk kontekst. Prosjektet tar for seg i) hvilke muligheter og begrensninger havnene står overfor når det gjelder bærekraftig energiomstilling, ii) hva slags strategier, løsninger og virkemidler som vil være mest relevante for ulike havner, gitt geografiske, markedsmessige og sosio-kulturelle forskjeller, og iii) hvordan en kan utvikle og styrke havnenes bidrag til energiomstilling i et systemperspektiv, med fokus på rollefordeling, samarbeid og samspill mellom løsninger i ulike havner.

Denne rapporten drøfter funn fra arbeidspakke 1 i prosjektet, som fokuserer på havneselskapenes handlingsrom; hvilke muligheter og begrensninger de står overfor når det gjelder energiomstilling, og hvilke perspektiver de og andre interessenter har på havnenes rolle fremover. Rapporten har fire deler. Del 1 består av introduksjon, bakgrunn og presentasjon av analytisk tilnærming og metoder som er brukt i studien. Del 2 presenterer empiriske hovedfunn, delt inn hovedtema som illustrert under (figur 1). Del 3 inneholder nærmere drøfting av funnene i et transisjonsperspektiv, mens del 4 er en kortfattet konklusjon.



Figur 1. Hovedtemaer: Forhold som påvirker havnenes handlingsrom.

## 1.2 Bærekraftig omstilling i transportsystemet

Transportsektoren står for nesten 60% av de ikke-kvotepålagte utslippene i Norge. Regjeringens arbeidsmål er at utslippene i transportsektoren skal reduseres med 50% innen 2030, og at transporten i 2050 skal være tilnærmet utslippsfri/klimanøytral (Regjeringen, 2019). Mens fokus i første omgang har vært på biodrivstoff og elektriske biler, rettes det nå økende oppmerksomhet mot nullutslippsteknologi for tyngre kjøretøy og mer klimavennlige skip.

Norge har en stor maritim industri, og fremstår som et foregangsland når det gjelder grønne løsninger til sjøs (Steen et al., 2019). Verdens første skip med fremdrift basert på LNG ble bygget her. Så kom den første helelektriske ferjen med 'Ampere', og i august 2019 ble Color Hybrid satt i drift, som verdens største plug-in hybridskip, mye basert på norsk teknologi. Norske aktører er også verdensledende når det gjelder batteri-elektriske skip og maritime løsninger basert på hydrogen. Det er signert 30-40 kontrakter for batteri-drevne ferger, og ifølge Grønt Kystfartprogram vil Norge ha 70 hel-elektriske og hybride ferger i 2021.<sup>1</sup> Likevel utgjorde klimagassutslippene fra maritim sektor 7.4 mill. tonn CO<sub>2</sub>e, eller ca. 14% av de totale nasjonale utslippene i 2015. Volumet vil øke til 11.5 mill. tonn i 2040, hvis det ikke treffes nye tiltak i nær fremtid (DNV GL, 2016).

Regjeringens maritime strategi (Nærings- og fiskeridepartementet, 2015) vektlegger FoU, pilotering, og kommersialisering av løsninger for en mer miljøvennlig skipsfart. Stortingsmeldingen *Klimastrategi for 2030 – norsk omstilling i europeisk samarbeid* (Meld. St. 41 (2016–2017)) definerer videre grønn skipsfart som et prioritert område. *Regjeringens handlingsplan for grønn skipsfart*, som kom ut i juni 2019, slår fast en ambisjon om å halvere utslippene fra innenriks sjøfart og fiske innen 2030. Norge jobber også via International Maritime Organization (IMO) for å få innført krav om rapportering av energieffektivitet og definere en internasjonal strategi for reduksjon av CO<sub>2</sub>-utslipp fra skip. IMO har lansert en foreløpig strategi med mål om 50% reduksjon innen 2050.

Veitransport står for ca. 60% av de nasjonale utslippene fra transportsektoren. De totale utslippene fra veitransporten har faktisk gått ned. Det totale volumet av godstransporten øker imidlertid stadig, og det samme gjør andelen gods som transporteres på bil, kontra båt eller jernbane (Riksrevisjonen, 2018). Det siste er et paradoks, ettersom det siden 1990-tallet har vært et uttalt mål at godstransport over lange avstander i størst mulig grad skal overføres fra vei til sjø og bane.

Den nasjonale havnestrategien (Samferdselsdepartementet, 2015) inkluderer fire satsinger:

- Forenkling av havnestrukturen
- Utvikling av effektive, intermodale knutepunkter gjennom styrking av stamnettregimet
- Tilrettelegging for sterkere og mer robuste havner – gjennom tilskudd til havnesamarbeid
- Utvikling av et regelverk for havnekapital som legger til rette for markedsorienterte havner til det beste for sjøtransporten

Dagens regjering uttalte også i Jeløya-erklæringen at den vil følge opp ambisjonen om å overføre 30 prosent av gods over 300 km fra vei til sjø og bane innen utløpet av gjeldende NTP (NOU 2018:4). I april 2019 ble det lagt fram et endelig forslag til ny Havne- og farvannslov (*Prop. 86 L (2018–2019)*). Den nye loven tar forordning (EU) 2017/352 (*Havneforordningen*) inn i norsk rett. Forordningen fastsetter et rammeverk for levering av havnetjenester og gir felles regler om finansiell gjennomsiktighet for havner. Den nye havneloven utvider Kystverkets mandat og gir eierkommunene rett til å ta ut utbytte fra havnekapitalen, samtidig som det legges opp til et tydeligere skille mellom havnenes rolle som myndighet og kommersiell aktør.

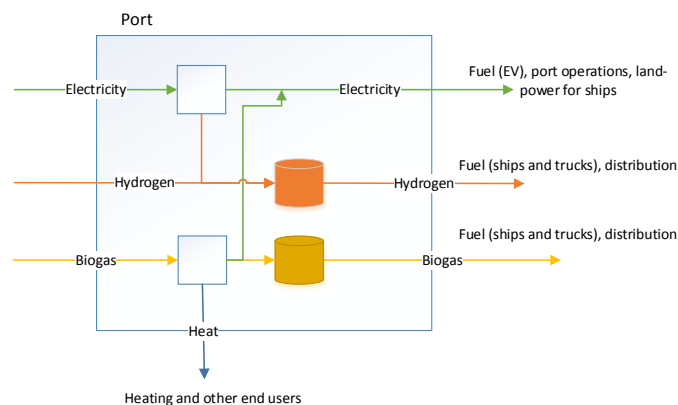
---

<sup>1</sup> <https://www.theexplorer.no/stories/ocean/green-shiping-programme-creating-the-worlds-most-environment-friendly-coastal-fleet/>

Videre understreker de nye nasjonale handlingsplanene for grønn skipsfart og infrastruktur for alternative drivstoff (Departementene 2019a og 2019b), som kom ut på samme tid, at man vil legge til rette for rask utbygging av ladeinfrastruktur i hele landet. Det er et mål for regjeringen, "i samarbeid med kommuner og havnemyndigheter å ha nullutslippshavner der det ligger til rette for det innen 2030" (Departementene, 2019a:51).

EUs maritime transportstrategi fra 2009-2018 slår også fast at havnene har en sentral rolle i å redusere miljøbelastninger og styrke sjøtransportens konkurransevne. ESPOs *Trends in EU Ports Governance 2016* understreker at havnene er sentrale når det gjelder import, eksport, lagring og distribusjon av ulike energikilder. I ca. 50% av tilfellene foregår det også energiproduksjon direkte på havna (ESPO, 2016). Mange havner jobber aktivt med tilrettelegging for energiomstilling, bl.a. ved å bidra til etablering av fornybar energiproduksjon, og med energiledelse og konkrete energimål knyttet til egen virksomhet. Noe av dette er drøftet i internasjonal forskning, men det er få studier som går spesifikt på havnenes rolle (Bjerkan and Seter, 2019).

Både Grønt Kystfartprogram (2016) og Nasjonal Transportplan (NTP) 2018-2029 ser en fremtid for havnene som nullutslipps "energiknutepunkter", med ladeinfrastruktur, landstrøm og alternative drivstoff. Internasjonalt er omlasting, lagring og raffinering av fossile brensler ofte en viktig del av havnevirksomheten. Her går diskusjonen også på hvordan man kan ta vare på og videreutvikle en energihavn ved overgang fra mindre til mer bærekraftige energiformer. Generelt viser "energiknutepunkt" til en enhet der flere energibærere kan konverteres, bearbeides og lagres; "a unit where multiple energy carriers can be converted, conditioned, and stored. It represents an interface between different energy infrastructures and/or loads. Energy hubs consume power at their input ports connected to e.g. electricity and natural gas infrastructures, and provide certain required energy services such as electricity, heating, cooling, compressed air, etc. at the output ports." (Geidl et al., 2007: 2-3). Figur 2 illustrerer skjematisk hvordan konseptet kan fungere for en havn:



Figur 2. Skjematisk fremstilling av havn som energiknutepunkt.

Konseptet har både tekniske, markedsmessige og sosiale aspekter, som griper tett inn i hverandre. Dermed kan det være fruktbart å anvende et helhetlig systemperspektiv for å analysere og drøfte hvordan det kan anvendes for ulike havner. Den sosiotekniske forskningen på bærekraftig omstilling – eller det som kalles transisjonsstudier (Markard et al., 2012) – har fått en stadig viktigere posisjon i studier av bærekraftig innovasjon og samfunnsutvikling (Köhler et al., 2019). Litteraturen setter søkelys på hvordan bærekraftutfordringer i store og komplekse sektorer med tung infrastruktur ikke bare handler om utvikling og implementering av ny teknologi, men også om en rekke ikke-teknologiske utfordringer.

Utfordringene i slike sektorer forsterkes i mange sammenhenger av stivhengighet og innelåsingsmekanismer: Etablerte teknologier er ofte tett vevd inn i eksisterende systemer og praksiser, med andre (komplementære) teknologier, standarder og prosedyrer, verdikjeder, forretningsmodeller, organisasjoner, institusjoner og politiske strukturer (Rip & Kemp, 1998). På grunn av slik kompleksitet er det en tendens til at mye av utviklingen innen eksempelvis skipsfart skjer inkrementelt, mens bærekraftutfordringene ofte

krever radikale endringer og helt nye løsninger. Sagt på en annen måte må de sosio-tekniske systemene endres. Spørsmålet her er hva dette vil eller kan bety for havner, samt hvordan havner kan bidra til slik systemisk endring.

Samtidig er betingelsene rundt havnene i stadig endring, som påvirker deres handlingsrom når det gjelder energi og klima-arbeid. Dette gjelder den større samfunnsmessige konteksten rundt havnene, med utviklingen i kunnskap om klimautfordringene, markedstrender, internasjonal politikk, holdninger i befolkningen, osv. Det gjelder også, som vi har vært inne på, endringer i lovverk, strategier og planer som har en mer direkte påvirkning på havnene, og ikke minst utviklingen i teknologi og konkrete løsninger for reduksjon av klimagassutslipp og annen forurensing.

### 1.3 En transisjonsstudie med utgangspunkt i tre havner

Sosiotekniske transisjoner forstås som omfattende, komplekse, og samskapte omstillingsprosesser, der ulike elementer kan trekke i ulike retninger (Köhler et al., 2019). Det vil være en rekke ulike aktører og handlingslogikker involvert - ikke bare økonomisk eller målbasert rasjonalitet, men også meningsskaping, konflikt, læring, alliansebygging, drakamper om innflytelse, etc. Det vil også være ulike intensjoner og forutsetninger nedfelt i eksisterende infrastruktur og teknologi som virker inn, og gjør at ikke bare mennesker og organisasjoner, men også ting og tekniske løsninger fremtrer som viktige aktører. Ut fra en slik forståelse betrakter TRAZEPO havnene som:

- Sted – geografisk lokasjon, ramme for økonomisk aktivitet
- Aktør (havneselskapene – administrativ, politisk, kommersiell)
- Konfigurasjoner av aktører (inkl. ulike kategorier av brukere og teknologier)
- Noder i transport- og logistikksystemer

Når det gjelder havn som aktør er det også viktig å ha i mente at havnene forbindes med ulike funksjoner, som er vektlagt ulikt på ulike steder og tider (Hatteland, 2010). Nyere internasjonal litteratur (blant andre (Acciaro et al., 2014, Poulsen et al., 2018, Verhoeven, 2010) skiller mellom fire nøkkelfunksjoner:

- a) 'Landlord' (forvalter av eiendom, infrastruktur)
- b) 'Regulator' (avgifter, miljøstandarder, arealplanlegging)
- c) 'Operator' (av eget utstyr, flåte, kjøretøy)
- d) 'Community manager' (koordinerer, kobler sammen aktører i /rundt havna)

Disse kommer vi tilbake til senere i rapporten.

I 2017 anløp det godsskip til over 3000 kaier langs Norges kyst (Samferdselsdepartementet, 2019). En stor del av kaiene, inkludert 11 større offshorebaser, er private. Det er også mange næringsspesifikke havneanlegg som er helt eller delvis finansiert av staten, inkludert ca. 750 fiskerihavner (Samferdselsdepartementet, 2015). I TRAZEPO har vi fokus på ordinære trafikkhavner. Disse finnes det ca. 130 av i Norge (ibid.). Eierform, størrelse og hvilke segmenter havnene er aktive i varierer betydelig. Av trafikkhavnene har 32 status som stamnetthavner. Disse har stort godsomslag og er sentrale i det nasjonale transportnettverket. Staten tar ansvaret for infrastrukturen som kobler sammen stamnettene til sjøs og på land. Seks av stamnetthavnene er under privat eierskap og ikke tilknyttet riksveinettet. Dette er hovedsakelig sjø-til-sjø baserte oljeterminaler (Slagen, Kårstø, Sture, Mongstad, Nyhamna og Tjeldbergodden). Risavika ved Stavanger var inntil i fjor den eneste private stamnett-havnen som ikke er sjø-til-sjø basert, men er nå et interkommunalt selskap (IKS), eid av kommunene i Stavangerregionen. De øvrige er kommunale trafikkhavner.



Rapporten tar utgangspunkt i tre av stamnett-havnene – Oslo, Kristiansand og Narvik. Tabell 1 viser godsomslaget for de tre havnene i 2018, sammenliknet med noen av de andre største og viktigste trafikkhavnene i Norge.

**Tabell 1: Godsomslag for utvalgte norske havner, totalt for 2018 (kilde: SSB 2019).**

| Havner             | Godstransport 2018 (tonn) |
|--------------------|---------------------------|
| Alle norske havner | 215437622                 |
| Oslo               | 6105720                   |
| Kristiansand       | 1739816                   |
| Stavanger          | 2670616                   |
| Bergen og Omland   | 44313657                  |
| Ålesund            | 1838824                   |
| Trondheim          | 4596134                   |
| Narvik             | 20343772                  |
| Tromsø             | 1085808                   |

Som illustrert under (figur 3) ligger de tre case-havnene i ulike regioner, med ulik demografi og økonomi, og ulike særtrekk når det gjelder transport og infrastruktur. Havnene selv er forskjellige, både når det gjelder fysisk utstrekning og aktivitet i havneområdet. De er også ulike som organisasjoner, men alle har en uttalt interesse og spesifikke motivasjoner for å utvikle seg i retning nullutslipps energiknutepunkt.



**Figur 3.** Kart over case-havnene og øvrige stamnett-havner i Norge (kart: [www.kystverket.no](http://www.kystverket.no)).

#### 1.4 Metode og datagrunnlag

De tre havnene benyttes som case fordi vi ønsker dybdeforståelse for hvilke utfordringer og muligheter havnene står overfor, og hvordan disse henger sammen med så vel lokale og regionale, som mer generelle forhold (Yin, 2014). Case-studier innebærer som regel at man kombinerer flere ulike metoder for å belyse det aktuelle temaet. I dette tilfellet har designet bestått av tre elementer:

1) **Innledende kartlegging.** Denne inkluderte et heldags besøk i hver havn, med observasjoner (av layout, infrastruktur, utstyr, aktiviteter, prosesser) og workshops/gruppeintervju med sentrale aktører, samt dokumentstudier av tidligere rapporter og utredninger, årsmeldinger, strategier, planer og statistikk for de respektive havnene og regionene.

2) **Intervju-undersøkelse.** Totalt 39 personer deltok i semistrukturerte intervjuer, dvs. uformelle samtaler rundt et sett av forhåndsdefinerte tema/spørsmål, med rom for tilpasning og tilleggsspørsmål underveis. Tabellen under (tabell 1) viser hvordan utvalget fordelte seg på ulike kategorier av interesser:

**Tabell 2: Oversikt over informanter, fordelt på kategorier av interesser.**

| Interesser (pr. kategori)                 | Antall |
|---|--------|
| Representanter for havneselskapene        | 7      |
| Brukere (logistikk-operatører, transport) | 13     |
| Brukere (industri, handel)                | 6      |
| Representanter for eierkommunene          | 3      |
| Representanter for fylkeskommunene        | 2      |
| Nasjonale interesser                      | 2      |
| Energiselskaper                           | 5      |
| Andre (kunnskapsinstitusjon)              | 1      |

Noen av intervjuene ble gjort ansikt-til-ansikt, mens de fleste ble gjennomført som video-/telefonkonferanser. Hovedtemaer i samtalene var: geografiske markeder og strategier; samspill mellom betingelser og aktører på ulike steder og administrasjonsnivå; nettverk og samarbeidsrelasjoner; mål, ambisjoner og perspektiver når det gjelder klima og energiledelse; ressurser og ansvarsområder; samt roller, løsninger og instrumenter for bærekraftig omstilling i/rundt havnene.

3) **Workshops.** Tre 1-2 dagers arbeidsmøter/workshops med representanter for de tre havnene, Norske Havner og Kystverket. Møtene inkluderte presentasjoner fra både forskere og bransjeaktørene, samt formelle og uformelle diskusjoner om hvilke utfordringer og mulighetene havnene står overfor når det gjelder energi-omstilling, både i et regional og et nasjonalt perspektiv.

I de neste kapitlene presenteres vi empiriske hovedfunn, før vi går over til å drøfte havnenes handlingsrom for utvikling til nullutslipps energiknutepunkter, sett i forhold til de nasjonale målene og planene og et transisjonsperspektiv på bærekraftig omstilling.

## 2 Empiriske hovedfunn

Som nevnt over er norske havner svært forskjellige. Vi kan verken si at de tre casehavnene er representative for alle trafikkhavnene eller at de nødvendigvis er best i klassen når det gjelder klima og miljø. Bergen Havn regnes også som en foregangshavn når det gjelder landstrøm, og har blant annet et innovativt samarbeid med BKK som har resultert i Plug AS, som representerer en ny forretningsmodell for utbygging av ladeinfrastruktur for elektrifisering av sjøtransporten. Det er investert 120 millioner kroner i et nytt landstrømanlegg for cruise som skal komme i drift i 2020.<sup>2</sup> Videre har Risavika kommet langt, både når det

<sup>2</sup> <https://bergenhavn.no/om-bergen-havn/aktuelt/>

gjelder landstrøm, elektrifisering og smart styring, LNG og andregenerasjons biodrivstoff. På den annen side er det mange små havner, som pr. i dag ikke har kapasitet til større klimatiltak. Det er også store forskjeller med hensyn til produktivitet og effektivitet (Rødseth et al., 2017).

Når vi likevel har valgt å fokusere på de tre havnene i Oslo, Narvik og Kristiansand er det fordi de viser et interessant og relevant spekter, og fordi vi søker kvalitativ kunnskap om forholdet mellom geografisk kontekst, økonomisk aktivitet, institusjonelle rammer og teknologiske muligheter i/rundt den enkelte havn. Mange av de konkrete funnene er spesifikke for casehavnene. De overordnede påvirkningsfaktorene som er identifisert vil imidlertid prege handlingsrommet for omstilling til nullutslipp i de fleste norske havner, på ulike måter og i ulik grad.

## 2.1 Muligheter og begrensninger knyttet til sted og trafikk

I forskningslitteraturen om bærekraftige transisjoner er det økende oppmerksomhet mot betydningen av steds- og regionspesifikke forhold (Hansen & Coenen, 2015). Ulike regioner, byer/tettsteder og havner, har ulike muligheter og begrensninger, knyttet til naturgitte, teknologiske og økonomiske forhold som vil påvirke prosessene som trengs for å få til en større samfunnsomstilling. Dette ser vi også tydelig i vårt materiale.

### Narvik Havn

Narvik Havn har hatt en internasjonal profil helt siden byggingen av Ofotbanen og den første malmkaia i Narvikbukta tok til på slutten av 1800-tallet. Havna er strategisk plassert i forhold til internasjonale transportkorridorer. Med jernbane fra Kina, via Russland, Finland og Sverige og videre forbindelse til transatlantisk skipstrafikk har dagens havneselskap et sterkt fokus på å utvikle Narvik som "*Arctic transport hub*" (Narvik Havn, 2016).

Takket være plasseringen i forhold til sjø, vei, jernbane, og også Evenes flyplass, fungerer Narvik som et distribusjonsknutepunkt for en rekke handelsvarer. Skipsfarten over Nordsjøen til Nederland, Tyskland og Storbritannia er viktig for norsk eksport. Det importeres også en god del varer denne veien. Narvik Havn har stor betydning for forsyningssikkerheten til Nord-Norge og Forsvarets logistikk. I gjeldende Nasjonal Transportplan (NTP 2018-2029) beskrives Narvik Havn som en av de viktigste gods- og havneterminalene for korridor 8.<sup>3</sup> Havna jobber aktivt for å fremme overføring av godstransport fra vei til sjø og jernbane, og ser et stort potensial for dette også når det gjelder transport av fisk og forbruksvarer mellom Nord- og Sør-Norge.

Tabellen under viser totalt antall anløp for godstransport fordelt på type skip og kvartal for Narvik Havn i 2018.

**Tabell 3: Skipsanløp Narvik Havn, godstrafikk totalt og pr. kvartal i 2018 (kilde: SSB 2019).**

| Anløp av skip                  | 2018K1 | 2018K2 | 2018K3 | 2018K4 |
|--------------------------------|--------|--------|--------|--------|
| Tankskip                       | 2      | 7      | 6      | 5      |
| Bulkskip                       | 75     | 75     | 65     | 87     |
| Stykkogods-/andre tørrlastskip | 39     | 19     | 34     | 31     |

<sup>3</sup> Det er definert 8 nasjonale transportkorridorer, som håndterer de viktigste lange transportene i Norge og er strategisk viktige for konkurransekraften til norsk næringsliv. Korridor 8 er Bodø – Narvik – Tromsø - Kirkenes, med arm til Lofoten og armer til grensene mot Sverige, Finland og Russland.

I dag består størstedelen av trafikken i Narvik Havn av tørrbulk med relativt nye skip med 30-40 års levetid, som frakter jernmalm ut fra en egen terminal som eies av det svenske gruveselskapet LKAB (figur 4). LKAB sin terminal er nylig oppgradert og i høy grad automatisert, men har betydelige utslipp fra tining av malmvogner, som skjer ved hjelp av fossilt brensel.

I tillegg driver havneselskapet selv omlasting av jernmalm for Kaunis Iron, i noe mindre omfang. Bulkskipene bestilles i begge tilfeller av internasjonale kunder, fra et bredt spekter av rederier. Dette gir begrenset rom for dialog om energi/klimatiltak, samtidig som det ikke ligger til rette for fornying eller konvertering av skipene. Bulkskipene ligger ikke lenge til kai, men kan vente i flere dager ved anker ute i fjorden, hvor det også kan være fare for ulovlig utslipp til vann. Havnemyndigheten følger opp så godt de kan, men opplever at det er uklare ansvarsforhold mellom havna og Kystverket når skipene ligger utenfor havneområdet.

Videre ser Narvik Havn potensial for vekst i cruisetrafikk. Man er i ferd med å ferdigstille en ny cruise-kai, som er tilrettelagt for fremtidig høyspent landstrømanlegg. Leknes har per nå de fleste cruiseanløp i Nordland, mens 9 var tilmeldt Narvik for 2018.<sup>4</sup> TØI forventer stagnasjon eller svak vekst i cruisetrafikken i Nord-Norge mot 2060 (Dybedal, 2018). Flere cruise-rederier investerer imidlertid i mer miljøvennlige skip (Stensvold, 2017; Turner, 2019). Samtidig påvirkes cruisetrafikken av lokalt anvendte reguleringer, som f.eks. påbud om nullutslipp i verdensarvfjordene, som kan føre til endrede ruter og flere anløp andre steder. I august 2019 ble det også kjent at Hurtigruten går i gang med en ny norsk ekspedisjonscruise-satsing, som blant annet innbefatter anløp i Narvik.

Samtidig er det et betydelig potensial for utslippskutt fra tungtransporten og et stort overskudd av fornybar kraft i regionen. Narvik-regionen har i dag en installert kapasitet av fornybar energi på 1000 MW, som er over ti ganger større enn toppforbruket.

Dagens havn består av tre terminaler tett på sentrum (figur 4).



Figur 4. Oversiktsbilde over Narvik Havn, med LKABs terminal i forkant (foto: Narvik Havn).

På sikt planlegger man en Nye Narvik Havn et stykke utenfor, på Håkvik/Skjomnes, der forholdene er egnet for en større container terminal med jernbane, logistikk- og næringsarealer. En slik etablering anses som nødvendig for å utvikle Narvik som logistikk-knutepunkt.

## Oslo Havn

<sup>4</sup> <https://www.kystverket.no/Nyheter/2018/mai/slik-blir-cruisesesongen-2018/>

Oslo Havn har landets største container-terminal og utgjør et viktig nav i det nasjonale transportsystemet. Havna er plassert nær E18 og E6. Den har også et jernbanespor, men dette brukes per i dag kun til transport av drivstoff til Oslo lufthavn (Gardermoen). Virksomheten er spredt på flere terminaler (figur 5).



Figur 5: Oversiktsbilde over Oslo Havn, med terminalen på Sydhavna i fokus (foto: Oslo Havn).

Det er planer for videre utvikling av dagens terminal på Sydhavna, men ikke aktuelt å flytte eller etablere nye terminaler. Tilgangen på areal vil derfor være en begrensning i årene som kommer. Allerede nå har arealet en høy pris. Oslo Havn tilbyr LNG i dag, men det er ikke aktuelt å etablere noe fast anlegg for alternative drivstoff som LNG eller hydrogen før man ser en etterspørsel som gjør det økonomisk forsvarlig.

Havna mottar gods fra hele verden, mye omlastet fra de store havnene i EU. Tabell 4 viser det totale antallet anløp for godstrafikk i 2018. Som tabellen viser består en stor del av godstransporten over Oslo Havn av stykkogds/tørrlast, men det er også et betydelig antall tank- og bulkskip som anløper havna i løpet av et år.

**Tabell 4: Skipsanløp Oslo Havn, godstrafikk totalt og pr. kvartal i 2018 (kilde: SSB 2019).**

| Anløp av skip                        | 2018K1 | 2018K2 | 2018K3 | 2018K4 |
|--------------------------------------|--------|--------|--------|--------|
| <b>Tankskip</b>                      | 61     | 54     | 65     | 68     |
| <b>Bulkskip</b>                      | 29     | 16     | 15     | 13     |
| <b>Stykkogds-/andre tørrlastskip</b> | 360    | 424    | 390    | 424    |
| <b>Offshoreskip</b>                  | 1      | 1      | 0      | 0      |

Aksene fra kontinentet til Oslofjorden utgjør de viktigste container-korridorene til/fra Norge, og her finnes mange aktører. Rutene fra Rotterdam, Hamburg og Bremerhaven er dominerende. Containergods utgjør likevel bare ca. 20 % av godsmengden i Oslo havn. Blant annet kaffe, korn og salt er noe av tørrlasten som kommer inn, og Hatteland (2017) poengterer at grus, pukk, sement og forurensede masser, skrap og jern som omlastes og fraktes til/fra andre steder langs norskekysten utgjør et langt større volum enn container-trafikken. Denne godstransporten er knyttet opp mot industriaktivitet (bearbeiding, pakking, lager) i selve havna. Oslo Havn er opptatt av kapasitetene og utviklingspotensialet i disse segmentene, og hvordan havnene sammen med sjøfarten kan bidra til det grønne skiftet i bygg og anleggsbransjen.

For deler av godstransporten er det snakk om skip der det kan være vanskeligere, både teknisk og økonomisk, å kreve nullutslippsløsninger for enn det er for ferger og cruiseskip. I noen tilfeller

vanskeliggjøres også skifte til nye, større skip med mer miljøvennlig drift av lengde- og dybdeforhold ved kaiene. Når det gjelder stykkgodsskipene som trafikkerer norskekysten er mange relativt små og gamle. De nær 100 godsskipene som oppholder seg 80% i norsk sone har gjennomsnittsalder på rundt 30 år, og ifølge handlingsplan for grønn skipsfart er de skipene som bidrar mest til innenriks utslipp betydelig mindre og eldre enn gjennomsnittet (Departementene, 2019a).

Oslo Havn har også den største internasjonale ferge trafikken i landet, med tre daglige fergeanløp til Danmark og Tyskland, og nesten 3 millioner passasjerer hvert år. Color Line frakter gods og passasjerer mellom Oslo og Kiel hver dag. Det samme gjør DFDS til København. Stena Line står for linjen mellom Oslo og Fredrikshavn. I tillegg er Oslo en betydelig cruisedestinasjon, hvor 101 cruiseanløp var forhånds meldt for 2018.<sup>5</sup> TØI forventer imidlertid en svak nedgang i cruisetrafikken i Oslofjorden mot 2060 (Dybedal, 2018).

Med tanke på forventet befolkningsutvikling og økende fokus på bærekraftig transport, har havneselskapet selv mål om 50% økning i godstrafikk og 40% økning av passasjertrafikken frem mot 2030 (Oslo Havn, 2013). Det er foreløpig god tilgang på strøm fra Hafslund, men ikke noe større overskudd slik som i Narvik. Ifølge noen av intervjuene kan det bli betydelige kostnader knyttet til el-infrastruktur fremover.

Som hovedstadshavn med kaiområder sentralt plassert har Oslo Havn unike fordeler som logistikk-knutepunkt. Veinettet er godt og avstanden til andre større havner er kort, slik at den totale effekten av tiltak, som for eksempel krav og høyere avgifter for lasteskip med større utslipp, må vurderes nøye. Hvordan en skal definere systemgrenser, med hensyn til geografisk område og hvilke utslipp havnas energi- og klimaarbeid skal adressere, er dermed et viktig spørsmål. Selv om den er blant de tre norske havnene som har høyest konnektivitet (Jia et al., 2017) og også samarbeider bredt internasjonalt, har Oslo Havn i sine strategier og planer betydelig fokus på hvordan havna kan bidra til mer bærekraftig transport i Oslo-regionen.

### Kristiansand Havn

Kristiansand Havn er en av de ledende roro- /fergehavnene i Norge, på grunn av den korte avstanden til det europeiske kontinentet. Fergeterminalen håndterer ca. 1,2 millioner passasjerer i året, med daglige avganger til/fra Danmark. På godssiden er det også betydelig trafikk mot Tyskland, Belgia, Nederland og Storbritannia.

Som tabellen under (tabell 5) viser, er det relativt stor container- og cargotrafikk over Kristiansand Havn, men det er likevel bare ca. 1/3 så mange anløp av stykkods og andre tørrlastskip som i Oslo. Havneselskapet har jobbet mye med returlaster, som en del av arbeidet for å øke bærekraften i trafikken over havna.

**Tabell 5: Skipsanløp Kristiansand Havn, godstrafikk totalt og pr. kvartal i 2018 (SSB 2019).**

| Anløp av skip                       | 2018K1 | 2018K2 | 2018K3 | 2018K4 |
|-------------------------------------|--------|--------|--------|--------|
| <b>Tankskip</b>                     | 25     | 23     | 27     | 30     |
| <b>Bulkskip</b>                     | 21     | 20     | 18     | 22     |
| <b>Stykkods-/andre tørrlastskip</b> | 120    | 143    | 124    | 132    |
| <b>Offshoreskip</b>                 | 22     | 7      | 4      | 12     |

Havna er nær Rogalandsområdet, hvor det er forventet vekst i årene som kommer. I tillegg er det en viss offshore supply aktivitet, relatert til olje og gass sektoren samt utvikling av nye havbaserte næringer. Dette

<sup>5</sup> <https://www.kystverket.no/Nyheter/2018/mai/slik-bli-cruisesesongen-2018/>

henger sammen med en maritim tradisjon og vekt på havteknologi i regionens næringsliv. På bakgrunn av dette har Kristiansand Havn stort fokus på Skagerrak- og Nordsjø-området. Petroleumsindustriens fremtid er usikker. Norges Rederiforbund sin outlook for 2018 viser at rederienes inntekter fra petroleumssektoren går ned, særlig fra bore-relatert virksomhet, mens inntektene fra oversjøisk skipsfart knyttet til olje og gass faktisk økte noe i 2018. Det er likevel fokus på innføring av grønn teknologi. Offshorefartøylene står for ca. 23% av utslippene fra innenriks skipsfart, og regjeringen vil vurdere å innføre krav om null- og lavutslippsløsninger for nye driftsfartøy (Departementene, 2019a).

Kristiansand Havn har også relativt mange cruiseanløp, med 52 innmeldte ved starten av 2018.<sup>6</sup> Man har sett en positiv effekt av etableringen av høyspent landstrøm-anlegg, og forventer videre økning i dette segmentet. Dette er i tråd med prognose fra TØI, som mener etterspørselen etter cruise mot 2060 vil følge samme geografiske utviklingsmønster som nå, slik at størstedelen av veksten vil komme i byhavner på Vestlandet, med en viss vekst på Sørlandet og i Trøndelag (Dybedal, 2018).

Figur 6 viser de sentrale kaiområdene i Kristiansand Havn.



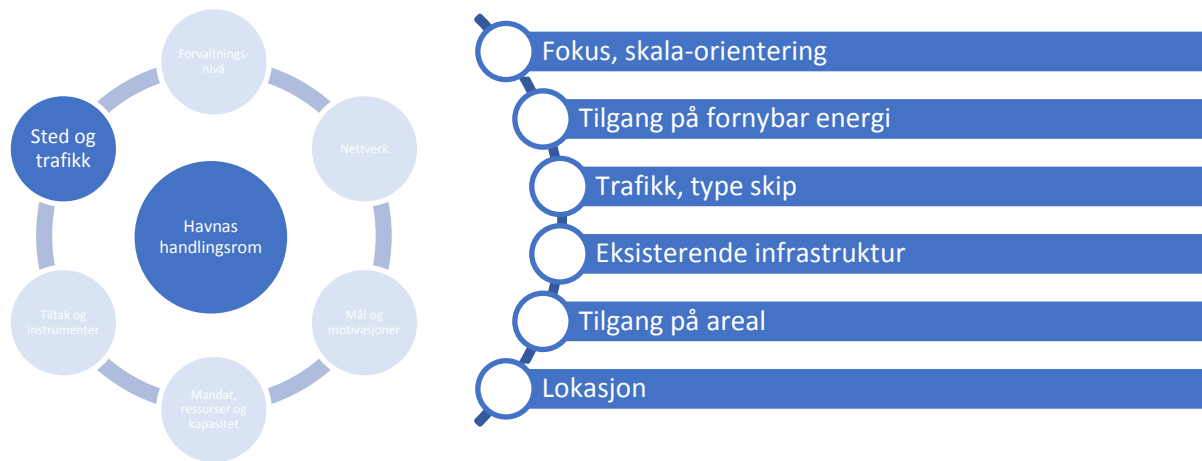
Figur 6: Oversiktsbilde, Kristiansand Havn (foto: Kristiansand Havn).

Flytting av container-terminalen til Kongsgård/Vige, som ble vedtatt i april 2019, er forventet å åpne nye muligheter. En eventuell jernbaneforbindelse til den nye terminalen vil kunne bidra til økt godstrafikk knyttet til økt lokal næringsvirksomhet i nærområdet, men inngår foreløpig ikke i planene. Godsoverføring anses for å være viktig, men landstrøm har vært en hovedprioritet. Agder fylke har også et betydelig overskudd av kraft, og etableringen av Europas største høyspent landstrømanlegg i 2018 posisjonerte Kristiansand Havn som ledende på dette området, også internasjonalt.

### Oppsummering – muligheter og begrensninger

De tre havnene har med andre ord fokus på regioner i ulik skala, hvor de har ulik grad av innflytelse. Det er også en klar sammenheng mellom lokalisering, fordeling på ulike skipssegmenter, etterspørsel og krav blant kundene, og hvilke muligheter havnene har til å implementere nullutslippsløsninger på en økonomisk bærekraftig måte. Figur 7 er en oppsummerende illustrasjon av hvilke hovedfaktorer relatert til sted og trafikk som virker inn på havnenes handlingsrom når det gjelder bærekraftig omstilling:

<sup>6</sup> <https://www.kystverket.no/Nyheter/2018/mai/slik-blir-cruisesesongen-2018/>



Figur 7. Oppsummering: Faktorer knyttet til sted og trafikk som påvirker havnenes handlingsrom.

## 2.2 Samspill med kommunene og øvrige forvaltningsnivå

De senere års debatt om hvordan havnene skal styres setter søkelys på spenningsforholdet mellom markedsutvikling, lokal og nasjonal styring. Samtidig legger transisjonsforskningen vekt på hvordan forvaltningen både kan hemme bærekraftig omstilling, ved å henge fast i etablerte systemer og tenkemåter, og tilrettelegge, gjennom nye krav, forventninger og former for samhandling (Loorbach & Rotmans, 2010; Köhler et al., 2019). De tre havnene er alle kommunale foretak. Dette er en organisasjonsform som innebærer at eierkommunen fortsatt har tett politisk styring. Kommunenes fokus på energi og klima, og forholdet mellom kommunen og havneselskapet varierer imidlertid, noe som også påvirker havneorganisasjonenes energi- og klimaarbeid.

### Narvik Havn

I Narvik spiller havna en særdeles viktig rolle i lokaløkonomien. LKAB driver den største terminalen og har også historisk vært den største arbeidsgiveren i byen. Den strategiske betydningen havna har ble understreket under andre verdenskrig, da den var sentrum for et av de viktigste slagene i Norge. Historien er en viktig del av den lokale identiteten i dag, og havna ser ut til å ha en relativt høy grad av autonomi.

Dialogen med kommunen som eier er god, og man samarbeider om en rekke forhold, som innspill til nasjonale prosesser, etc. Narvik Havn sin håndtering av malm på Skarveneset er organisert som et eget datterselskap kalt Narvik Bulkterminal AS. Så langt har ikke kommunen presset på for energi- og klimatiltak. Kommunens fokus når det gjelder miljøarbeid har vært rettet mot lokal forurensning og beredskap. Det er imidlertid etablert et "smartby" samarbeid, der Narvik kommune har trukket havna inn. Prosjektet ble vedtatt av bystyret i mars 2019 og spenner over flere sektorer, men det planlagt at havna skal ha en sentral rolle. Selv om fylkeskommunen har stort ansvar når det gjelder regional transportplanlegging, har ikke beslutningstakere og rådgivere på dette nivået noen spesielle ansvarsområder i forhold til havnene, og i Narvik er inntrykket at de hittil ikke har tatt noen aktiv rolle. Det er ingen fast, formell representasjon fra fylket eller nasjonal forvaltning i havnas styre, men per nå deltar blant andre tidligere forsvarssjef, samt stortingsrepresentant for Høyre fra Nordland.

En av informantene mente at begrenset engasjement fra kommune og fylkeskommune for en stor del skyldes trang økonomi. Når det gjelder fylkesnivået ble det også antydnet at forholdet har endret seg over tid. Mens man tidligere kunne få drahjelp fra fylkeskommunen, er det nå mer opp til havna å holde fylkeskommunen oppdatert. Dialogen med andre havner er god, men forholdet til andre større havner i nord er også konkurransepreget. Med mindre havner i nærområdet er det aktuelt med tettere samarbeid, særlig i



forbindelse med endringer i kommunestruktur. Relasjonene til Kystverket beskrives som gode. Når det gjelder andre deler av den nasjonale og regionale forvaltningen uttrykte noen av informantene at det ville vært ønskelig med mer støtte i arbeidet med å promotere Narvik som arktisk transportknutepunkt.

### **Kristiansand Havn**

I Kristiansand er kommunen noe mer involvert. Byen har tradisjon som skipsfartssamfunn, og preges også av variert industri og sommerturisme. Havna er lokalisert midt i den historiske gamlebyen, og det har vært utstrakt dialog og samarbeid med eierne, om hvordan havna og havneområdene best skal nyttes i den videre utviklingen av Kristiansands bysentrum. I denne sammenheng har Kristiansand Havn etablert et eget, heleid datterselskap; Kanalbyen Utvikling AS. Det er imidlertid stor debatt rundt planene for ny containerterminal på Kongsgård-Vike. Dette både med tanke på miljø og livskvalitet for beboere i området, og fordi planen så langt ikke har inkludert jernbaneforbindelse som kan bidra til økt godsoverføring.

Som i Narvik har kommunens fokus når det gjelder miljøspørsmål rundt havna for en stor del vært på lokal forurensning. Man var imidlertid også tidlig på banen når det gjelder landstrøm. Havnas plan for utbygging av landstrøm ble etablert på bestilling fra Kristiansand kommune, og kommunen ser ut til å ha et økende fokus på energi- og klimatak, også når det gjelder havna. I forlengelsen av et samarbeidsprosjekt mellom havnene i Kristiansand, Arendal og Mandal utredes nå mulighetene for sammenslåing av Kristiansand Havn og Mandal Havn, til et interkommunalt selskap. Dette kan gi miljøgevinster, blant annet gjennom tverrfinansiering av nye investeringer og reduksjon av teknisk og økonomisk risiko ved å kunne tilby alternative løsninger i samme havn gjennom spisset tilbud og fleksibel kapasitet (Norconsult, 2018). Samtidig ser det ut til å være et potensial for forbedring når det gjelder strategisk samarbeid mellom havna og kommunen. I noen av intervjuene ble det for eksempel nevnt at kommunens satsing på grønn forretningsutvikling og Kristiansand Havns fremtidsplaner i større grad kan sees i sammenheng. I Agder er fylkesadministrasjonen noe mer involvert enn i Narvik/Nordland, blant annet gjennom deltakelse i styremøter og ved at man ellers holder jevn kontakt. Ved siden av fylket, er også Kystverket representert i havnas styre.

### **Oslo Havn**

I Oslo bestilte byrådet en handlingsplan for utvikling av havna til nullutslippshavn allerede i 2016. En slik plan ble materialisert i 2018, som resultat av et omfattende samarbeid mellom havna, klima-etaten, etaten for miljø og transport, og etaten for eiendom og byplanlegging i Oslo Kommune. Denne graden av integrert planlegging var ny, og kom i stand som en del av det overordnede arbeidet med et grønt skifte, som blant annet har gitt Oslo utmerkelsen som "*green capital of Europe*" i 2019. Oslo kommune opptrer generelt som en aktiv eier.

Som i Kristiansand er det etablert et eget datterselskap under havna, som skal ta seg av byutviklings-spørsmål. HAV Eiendom AS er organisert som et aksjeselskap, 100 % eid av Oslo Havn KF, og spesielt rettet inn mot utvikling, utleie, forvaltning, kjøp og salg av fast eiendom i Bjørvika-området, samt å inneha eierinteresser i selskap som driver tilsvarende virksomhet. Forvaltning og utleieinnenfor de sentrale havneområdene er det Oslo Havn KF som står for. Det er også dialog med nærliggende havner, men på dette planet er det lite direkte samarbeid per nå. Inntrykket er at fylkesnivået ikke er involvert i særlig grad. På den annen side har Oslo Havn et havnestyre med 10 medlemmer, der ikke bare fylkeskommunen er representert, men og også staten har en egen representant. Som hovedstadshavn har Oslo Havn spesiell betydning. Den har tidligere vært definert som nasjonal havn fordi den har "en vesentlig samfunnsmessig betydning som går ut over egen kommune" (Naturvernforbundet, 2001). Oslo havn er også fylkeshavn for Oslo, Akershus, Oppland og Hedmark og viktig som utskipingshavn for store deler av landet. Sammen med nærhet i rom gjør dette at havna har relativt god dialog med nasjonale myndigheter og forvaltningsorganer.

## Oppsummert – samspill med kommuner og forvaltning

Havnene befinner seg med andre ord i ulike posisjoner. Oslo Havn står overfor et langt sterkere press når det gjelder energi- og klimatiltak, men får også mer backing fra kommunen, i form av faglig samarbeid og kompetanse, og politisk ryggdekning som gjør det enklere å ta initiativ og stille krav til brukerne. Ifølge en representant for Oslo Havn har samarbeidet med kommunen vært helt vesentlig for at havna og kundene skal oppleve forutsigbare rammevilkår og være trygge på at kravene som kommer ikke er urimelige. Det kan være flere grunner til forskjellene på dette området, inkludert institusjonell kapasitet, politisk lederskap og lokale tradisjoner. På tross av deres ansvar når det gjelder regional transportplanlegging ser det ut til at interaksjonen med fylkesnivået er begrenset, med noe mer kontakt i Kristiansand enn rundt de andre to havnene.

Alle havnene beskriver Kystverket som en viktig kilde til informasjon og kunnskapsrik samarbeidspartner, som ikke er direkte involvert i deres arbeid. Både havnene selv og aktører i havnene uttrykte også ønske om større samarbeid og koordinering på tvers av havner. Figur 8 illustrerer hvilke hovedfaktorer knyttet til samspill mellom ulike forvaltningsnivå som virker inn på havnenes rom for bærekraftig omstilling:



Figur 7. Faktorer knyttet til samspill mellom forvaltningsnivå som virker inn på havnenes handlingsrom.

## 2.3 Aktører og nettverk som kan mobiliseres i klima-arbeidet

Forskjellene mellom havnene når det gjelder trafikk, industri og transportnettverk innebærer også at aktørbildet ser forskjellig ut, både med tanke på antall, typer aktører og former for samhandling. Dette er en viktig dimensjon, ettersom lokale nettverk, både med hensyn til hvilke typer av aktører og hvor mange som inngår i dem, og med hensyn til hvordan de fungerer, også kan ha stor innflytelse både når det gjelder tempo, form og retning, i transisjonsprosesser (Hansen & Coenen, 2015).

### Narvik Havn

I Narvik er det gruveselskapene som har fraktavtaler med kjøpere av malm, som gjerne befinner seg i Nord-Amerika De skiper primært "free on board", og kjøper styrer sjøfrakten. Dermed er avstanden til mange av kundene stor. Samtidig foregår transport av tørrbulk i trampfart, hvor båtene ikke går i faste ruter, men chartres ut fra hvilke priser og tider det til enhver tid er mulig å oppnå for et gitt bestemmelsessted. I trampfart trenger man ingen større flåte, men kan operere med få eller også bare et skip, slik at man får et stort antall eiere og operatører i markedet, perfekt konkurranse og svingninger relatert til utviklingen i verdensmarkedet (Qu, 2014). Dermed er det et stort antall rederier med uregelmessige anløp som bruker havna, og det er lite, om noe, press fra brukersiden for utslippsreducerende løsninger.

LKAB har en spesiell rolle, i og med at de driver sin egen terminal og spiller en viktig rolle for hele lokalsamfunnet. LKABs miljø policy, vurderinger og praksiser styres i stor grad sentralt. Leverandører til LKAB skal ha energiregnskap, men dette håndteres fra Sverige. Her har det også vært kjørt pilot-prosjekt der fossilt brensel ble erstattet av LNG, men enn så lenge er det ikke planlagt bestemte tiltak på terminalen i Narvik. Relasjonen mellom selskapet og Narvik Havn beskrives som svært god, men hittil har det heller ikke vært snakk om felles klimatiltak. Det er ytterligere to agenter og fire speditører i havna, samt mekanisk verksted.

BaneNor eier Narvikterminalen og er slik sett en svært viktig partner, blant annet når det kommer til håndteringsutstyr. Ettersom det er inngått en strategisk beredskapsavtale, som blant annet inkluderer bygging av en ny roro-rampe, er også Forsvaret en viktig interessent, med mulighet til å virke for bærekraftig innovasjon, samt erfaringsoverføring og samordning med andre havner der de har aktivitet.

Naturgass Nord er en annen viktig aktør, som har samarbeidet tett med Narvik Havn med tanke på et mulig tankanlegg for LNG i havna. Dette har tidligere vært vurdert, ikke bare som tilbud om alternativt drivstoff for skip, men med tanke på potensielle brukere i industrien. Narvik Havn er en del av kjernenettverket i det transeuropeiske transportnettverket TEN-T, noe som blant annet innebærer at havna i prinsippet er pålagt å ha LNG forsyningsanlegg for skipsfart fra 2030. Hittil har det imidlertid vært både tekniske og avtalemessige hindringer for å hente gass fra Melkøya, og heller ikke stor nok etterspørsel til at slik etablering har vært aktuelt.

Nordkraft, som regionalt energiselskap, har i tillegg til dagens kraftoverskudd konsesjon til å bygge ut mer fornybar energi, som kunne/burde brukes til verdiskaping i regionen (figur 9).



*Figur 9. Sørffjorden i Tysfjord, der Nordkraft har konsesjon for å bygge vindkraft (foto: Nordkraft).*

Nordkraft er i dialog med blant andre Narvik Havn om etablering av en egen fornybar-klynge i Narvik regionen. Her inngår også Universitetet i Tromsø, Narvik campus (UiT), som ivrer for å få i gang et lokalt hydrogen-prosjekt. Man utforsker både muligheter for hydrogen-sjøppelbil, med Hålogaland Ressursselskap, og for hydrogen-fiskesjark og lastebil i dialog med SINTEF og den lokale oppdrettsindustrien, som kunne gi tidlige brukere av en stasjon for hydrogen og andre alternative drivstoff ved havneterminalen.

Inntil nylig har lite av det lokale samarbeidet vært formalisert. Narvik er et lite, tettvevd lokalsamfunn, der viktige ressurspersoner innehar flere roller og også uformelle nettverk har stor betydning. Dette kan i mange sammenhenger være en ressurs i lokalt innovasjons- og omstillingsarbeid. Narvik Havn har også fått utført flere mulighetsstudier for ulike nullutslippsteknologier, både i samarbeid med UiT og via

konsulentselskaper. Havna samarbeider videre med regionale aktører i Ofofbane-alliansen, om å promotere jernbane og sjøtransport.

Narvik Havn og Oslo Havn har også hatt et samarbeidsprosjekt om vurderinger rundt havnene som energiknutepunkt, og har fortsatt dialog om dette temaet. Mye av fokuset i Narvik ligger imidlertid på nordisk og internasjonalt samarbeid, i Northern Dimension Partnership on Transport and Logistics (NDTPL) og den såkalte Northern Axis. Narvik Havn er også medlem av ESPO (European Sea Ports Organization), i tillegg til TEN-T.

### **Kristiansand Havn**

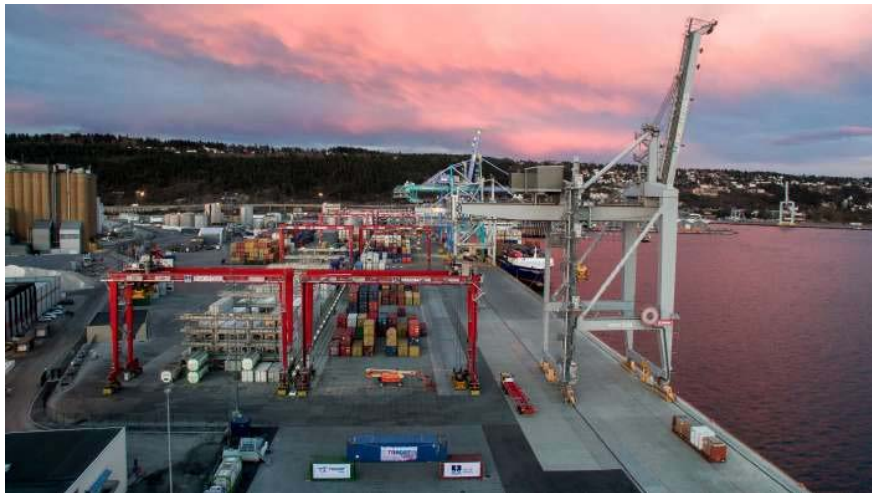
I Kristiansand Havn er det flere aktører. To av de mest sentrale er Greencarrier og Seafront Port Services. Greencarrier står bak ca. 15% av containerspedisjon i Norge, og er både freight forwarder og speditør for ulike transportsegmenter (veg-, sjø- og fly). I Kristiansand Havn jobber de i tillegg med losse- og lasteoppgaver. Selskapet har fokus på godsoverføring, innovative logistikk-løsninger, og utnytte lastbærere. I egne operasjoner bruker Greencarrier fortsatt fossile drivstoff, men vurderer å skifte til elektriske løsninger. Miljøkriteriet er også viktig ved valg av distributører. Seafront tilbyr tjenester i Oslo og Larvik i tillegg til Kristiansand. Selskapet er i tett dialog med kundene angående utslipp både ved transport inn til havna, ved kai og på vei ut av havna. Seafront har mål om å bli en el-drevet terminal i 2020. De benytter seg mye av leasingavtaler, for å redusere økonomisk risiko og for å kunne vurdere miljøvennlige teknologier fortløpende.

Colorline er store i passasjer- og fraktsegmenter til og fra Norge og hovedoperatør på strekningen Kristiansand-Hirtshals. Rederiet prioriterer miljø, blant annet ved å ta i bruk såkalte scrubber-løsninger på alle nye skip, og har bidratt finansielt til bygging av landstrømlegg i Kristiansand og alle norske havner selskapet trafikkerer. Fjordline trafikkerer også strekningen Kristiansand – Hirtshals i sommersesongen. På andre strekninger bruker selskapet LNG-drevne ferger. I Kristiansand benyttes foreløpig den konvensjonelle fergen Fjord Cat, men fra neste år vil Fjordline sette inn ny ferge som benytter landstrøm ved anløp. Dermed har man flere aktører i havna som bidrar til å sette energi og klimagassutslipp på agendaen, og som både har medvirket til konkrete tiltak og vil kunne støtte opp under nye, ved for eksempel å sette inn skip som kan bidra til en stabil etterspørsel etter LNG.

Kristiansand Havn har også samarbeid med lokal industri, blant annet gjennom petroleumsklyngen GCE Node, som inkluderer rundt 100 bedrifter rettet inn mot ulike former for havteknologi. To av de største brukerne av havna er Glencore Nikkel, som står for 25% av containerne som skipes ut hvert år og utgjør 5% av totalomsetning til havna, og Voss Water. Samarbeidet med industrien beskrives imidlertid som litt "ad hoc" og knyttet opp mot bestemte muligheter som dukker opp, der et samarbeid kan være lønnsomt for begge parter. Havna deltar i både nasjonale og EU prosjekter, slik som Port Forward. I forbindelse med høyspentanlegget for landstrøm har det også utviklet seg et tett og godt samarbeid med Agder Energi. Kristiansand Havn er medlem av Norske Havner og European Sea Port Organization (ESPO) og som eneste norske havn inkludert i EcoPorts ([www.ecoport.com](http://www.ecoport.com)), som er det viktigste miljøinitiativet under ESPO. Deltakelse i internasjonale fora og på konferanser vektlegges, og det er tett samarbeid med andre nord-europeiske havner, særlig Hirtshals, men også Gøteborg, Kiel, Zeebrügge, og Risavika.

### **Oslo Havn**

I Oslo Havn driftes hele container-terminalen av Yilport, som er et tyrkisk-eid selskap. Flere av de vi intervjuet påpekte at dette prinsipielt reduserer havneselskapets kontroll over aktivitet og utvikling av havna, men at erfaringene så langt er at terminalen er blitt mer moderne og veldrevet, med et stort innslag av automatiserte null- og lavutslipps løsninger (figur 8).



*Figur 8: Yilports containerterminal i Oslo (foto: Oslo Havn).*

I tillegg er det et stort antall industri-aktører og logistikk-operatører som har virksomhet i havna. Blant disse er de store fergereederiene Colorline, Stena Line og DFDS; Bring og Schenker; drivstoff-aktørene Shell, Equinor og Uno-X; Felleslager for Yara og Felleskjøpet Agri, Harald Møller AS, Rieber Salt, Strand Unikorn; to kaffebrennerier; og flere større aktører innen bygg og anlegg, som Heidelberg Cement, Mesta, Skanska, Celsa, Cemex og BMC. Her er det mange som har store miljøambisjoner – blant andre Heidelberg når det gjelder karbonfangst og -lagring (CCS) ved anlegget i Brevik, Celsa innenfor gjenbruk og sirkulær økonomi, og Unikorn som kontinuerlig registrerer og jobber med å forbedre klimaavtrykket for hele vareflyten.

Havneselskapet nyter høy tillit blant brukerne. Flere av de som ble intervjuet fremhevet også enkeltpersoner med høy kompetanse og gode kommunikasjonsegenskaper som viktige for samarbeidet om energi- og klimaspørsmål. Det er etablert et eget brukerforum og i tråd med den integrerte tilnærmingen til klimaarbeid i Oslo er det etablert et systematisk opplegg for å kartlegge utslippspotensial og treffe tiltak i dialog med den lokale industrien. Havna er også medlem av Norske Havner, og deltar aktivt i Grønt Kystfartsprogram Videre er Oslo Havn engasjert i en rekke forsknings og utviklingsprosjekter, inkludert FME MoZEES (Mobility Zero Emission and Energy Systems), som er et åtte-årig nasjonalt senter for forskning på miljøvennlige energiløsninger, med finansiering fra Forskningsrådet. Nylig har man også etablert konkrete samarbeidsavtaler med Bellona og Zero, for å være sparringspartnere og bidra til å spre kunnskap om Oslo Havn sin utvikling til nullutslippshavn.

Oslo Havn samarbeider aktivt både med utenlandske havner og nasjonale aktører for å legge til rette for godsoverføring (Oslo Havn, 2019). Videre deltar havna i en rekke nasjonale og internasjonale nettverk, inkludert ESPO, kjernenettverket i TEN-T, og International Association of Ports and Harbours (IAPH), og den rangeres høyt blant verdens ledende havne-hovedstader (Menon, 2017).

### **Oppsummering – aktører og nettverk**

De tre havnene jobber alle aktivt med ulike lokale, nasjonale og internasjonale nettverk, hvor energi og klimatiltak er et viktig tema. Samtidig ser vi at de har ulike roller og grad av innflytelse i disse nettverkene, og i ulik grad kan bygge på samarbeid med andre, større aktører i havna som også har ambisiøse miljømål. Havnene har også fokus på ulike segmenter.

Flere av de andre informantene påpekte at norske havner generelt har ulike praksiser, priser, avgifter og rabattordninger, noe som kan virke uheldig når det gjelder samarbeid og flyt i kyst-trafikken. Noen mente at havnene har vært for selvstendige og ikke hatt nok fokus på sin rolle i verdikjeden, og at det er behov for en

kultur-endering. Figur 10 gir en oppsummerende oversikt over hovedfaktorer knyttet aktører og nettverk som virker inn på havnenes muligheter til å tilrettelegge for bærekraftig omstilling:



Figur 10: Oppsummering av aktører og nettverk som kan mobiliseres i klimaarbeid.

## 2.4 Ulike mål og motivasjoner for energi- og klimatiltak

Gitt variasjon i geografiske, økonomiske og kulturelle forhold, samt forskjeller når det gjelder sosiale nettverk og aktørbilder, er havnene er forskjellige med hensyn til hvilke mål og motivasjoner de har for ulike energi- og klimatiltak.

### Narvik Havn

Narvik Havn har hittil hatt mest fokus på godsoverføring fra vei til jernbane og sjø. Dette henger sammen med andre mål, inkludert regional utvikling og videre utvikling av havna. Til nå har man ikke hatt noen spesifikk klimastrategi, men det er et uttalt mål å følge utviklingen i de norske havnene som ligger lengst fremme når det gjelder energi og klimatiltak, samt å følge opp forpliktelsene som medlem av TEN-Ts kjernenettverk. En mer bærekraftig logistikk står også sentralt i planene for Nye Narvik Havn. For Narvik Kommune og Nordkraft er det å få utnyttet regionens overskudd av fornybar energi viktig. UiT vil gjerne se Narvik lede an i implementering av bærekraftig, ny teknologi, og havneselskapet vil være med og legge til rette. Ingen av havnas representanter ser for seg at det vil bli en etterspørsel etter hydrogen eller LNG fra skip i nær framtid, men heller at den første etterspørselen kan komme fra industri, tyngre kjøretøy og etter hvert lokal skipsfart knyttet til oppdrettsnæringen.

Mens det foreløpig er for få cruise-anløp til at det lønner seg å etablere et høyspent landstrømanlegg, har man håp om at antall anløp vil kunne øke i tiden fremover, og en ny cruisekai under bygging forberedes dermed for dette. Et nytt prosjekt for å utvikle Narvik som "Smart City" bidrar også til å sette havna som energiknutepunkt høyere på agendaen. Ambisjonene for havna ser ut til å henge tett sammen med andre utviklingsplaner og mål for regionen.

### Kristiansand Havn

Kristiansand Havn har et uttalt mål om å bli "et miljøvennlig transport-knutepunkt" med betydelig vekst mot 2025. Spesifikke mål for utslippsreduksjoner inngår ikke i strategien for havna, men deres handlingsplan for landstrøm viser at man har klare ambisjoner på området (figur 11).



*Figur 11. Cruiseskipskaia i Kristiansand har siden august 2018 kunnet levere 16MVA høyspent strøm med 60 Hz frekvens (foto: Kristiansand Havn).*

Regionen Agder, inkludert offentlige myndigheter, Universitetet i Agder og lokale næringsklynger, har fokus på vekst innen ny fornybar energi og blå-grønn industri. Pågående veiprosjekter i og rundt Kristiansand vil styrke forbindelsene og gi en bedre logistikk sett i forhold til resten av transportsystemet, og det er planer om tettere samarbeid med andre lokale havner. Greencarrier, som en av de mest sentrale aktørene i havna, har mål om å redusere egne CO2 utslipp med 30% innen 2020, sammenliknet med 2013.

Videre har Kristiansand Havn mål om å bli en betydelig aktør innen offshore markedet, styrke cargo segmentet, og også kvalifisere seg som TEN-T havn. Med referanse til utviklingen i EU, er det også et mål å kunne tilby både landstrøm, LNG og hydrogen, samtidig som man forbereder autonome landings- og navigasjonssystemer (NorConsult, 2018). Hovedfokuset ligger på tekniske innovasjoner, og enkeltpersoner med stort engasjement er viktige drivere.

### **Oslo Havn**

I Oslo har kommunen mål om å fjerne 85% av CO2 utslippene fra havna innen 2030, og å bli en nullutslippshavn innen 2050 (Oslo Havn, 2018). Ifølge havnas strategiske plan for 2019-2034, er visjonen for Oslo Havn å bli "verdens mest arealeffektive og miljøvennlige bynære havn" (Oslo Havn, 2019). Klimaplanen for havna definerer et spesifikt og svært ambisiøst mål: Å redusere utslippene med 46 700 tonn CO2-ekvivalenter innen 2030. Noen brukere, som Skanska, som er i ferd med å utvikle et anlegg for bærekraftig resirkulering og gjenbruk av byggematerialer, har tilsvarende ambisiøse mål. Andre gir inntrykk av at de har begrenset kunnskap og begrensede muligheter til å treffe tiltak, på grunn av manglende aksept blant kundene. Havneorganisasjonen har særlig spennende ambisjoner for Sydhavna, der man har søkt støtte fra Enova for å pilotere et konsept der terminalen vil fungere som et innovativt, fullt integrert null-utslipps energi system.

### **Oppsummering – mål og motivasjoner for energi- og klimatiltak**

Figur 12 illustrerer viktige dimensjoner ved havnenes mål og motivasjoner som vil være med på å definere deres handlingsrom for energi og klimaomstilling:



Figur 12. Hovedfaktorer når det gjelder mål og motivasjoner, som virker inn på havnenes omstillingsarbeid.

## 2.5 Mandat, ressurser og kapasitet til omstilling

Frem til nå har mandatet til norske havner vært å levere effektive havnetjenester og sikre trygge operasjoner både ved kai og i farledene. Dette reflekterer 2. ledd i hovedformålet i den gamle havne- og farvannsloven (gjeldende inntil 01.11.2019), og henspiller ifølge Kystverket (2018) både på effektiv overføring av transport fra land til sjø, og fysisk sikkerhet, samt sikkerhet mot terror og andre ulovlige handlinger. Det konkrete oppdraget på dette området understrekes i alle case-havnene. I intervjuene i Narvik ble det lagt særlig vekt på havnas rolle når det gjelder beredskap. I Oslo er det et sterkt fokus på at havna er bynær og har et ansvar i denne sammenhengen. I den senere tid har havnenes rolle i større grad blitt koblet opp mot lokale og nasjonale mål for en bærekraftig samfunnsutvikling. Dette ser vi både i Nasjonal Transportplan og i virksomhetenes strategier, tydeligst for Oslo Havn, i noen grad i Kristiansand, og mindre eksplisitt for Narvik Havn, men hvor intervjuene likevel tyder på en slik orientering.

I den nye *Havne- og Farvannsloven (LOV-2019-06-21-70)* blir havnenes samfunnsansvar understreket. Kystverket får større ansvar for farledene, mens kommunene beholder ansvaret for sine sjøområder og retten til å kreve innseilingsavgifter (Samferdselsdepartementet, 2019). Mens havnene tidligere har hatt full kontroll over havnekapitalen, vil eierkommunene nå få rett til å ta ut utbytte og bruke det for andre samfunnsformål. Tanken er at dette skal legge til rette for mer aktivt eierskap og integrert planlegging i kommunene, ikke minst når det gjelder energi og klimatiltak. Havnene vil fortsatt ha plikt til å ta imot alle skip, men de vil ha anledning til å begrense tiden ved kai, og staten kan spesifisere nye miljø og sikkerhetskrav.

Den nye loven skal gi bedre nasjonal koordinering, noe som lenge har vært etterspurt i bransjen, spesielt fra rederier i nærskipsfart. Standardisering, identifisering av "beste praksiser" og optimal fordeling av trafikk vil være viktig for å få til en bærekraftig omstilling. På den annen side er det flere av interessentene som frykter at deler av havnekapitalen kan bli kanalisert til andre formål enn utvikling av havnene. Mange påpekte at andre tiltak for å utjevne konkurransen vis-à-vis veitransport vil være avgjørende for å få til økt godsoverføring og en økning i den lokale skipstrafikken.

Ulike havner er også ulikt rustet for å ta et større samfunnsansvar. De har ulik institusjonell kapasitet, ikke bare når det gjelder nettverk, infrastruktur og teknisk utstyr, men også med hensyn til økonomi, menneskelige ressurser og kompetanse i organisasjonen. Oslo Havn har 123 ansatte, hvor mange har spesialkompetanse. Man har blant andre en miljøsjef som jobber dedikert med miljørelaterte spørsmål og energi/klima utfordringer. I tillegg er kompetansenivået når det gjelder tekniske løsninger og forretningsutvikling høyt. Det samme gjelder Oslo Havns kompetanse på politikk og styring. Havna jobber



også tett med en rekke forskere og konsulenter. Årsomsetningen for 2018 var på rundt 330 millioner kroner, og solide kapitalreserver skaper rom for større investeringer.

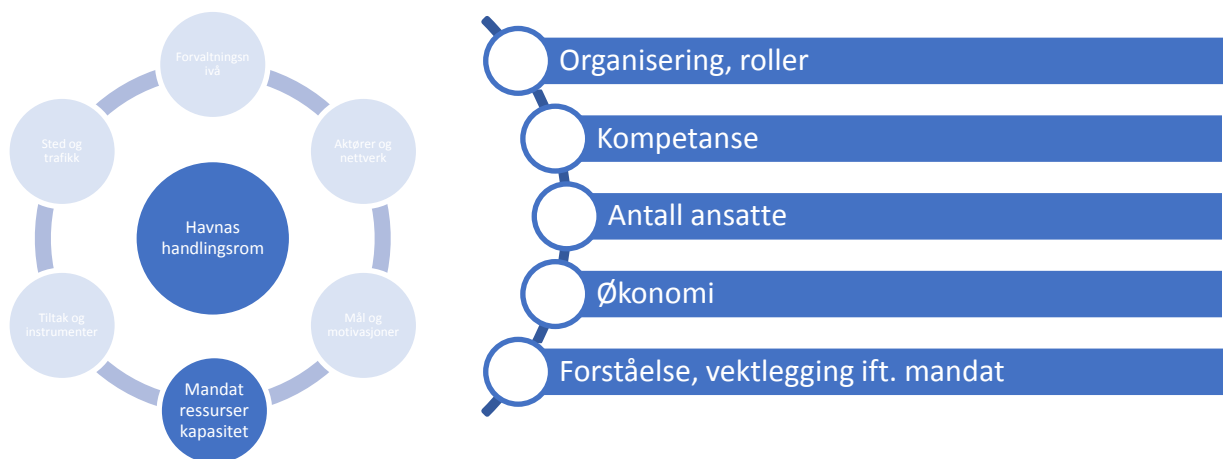
Kristiansand Havn har til sammen 28 ansatte. Havnas årsomsetning i 2018 lå rundt 105 millioner kroner. Frem til nå har Kristiansand Havn bevisst kjørt en "lean" linje, og leid inn nødvendig kompetanse og kapasitet uten å øke antall ansatte. Samtidig ser man at det kan bli større behov for spesialisert kompetanse og kunnskap fremover. Etableringen av høyspent-anlegget for landstrøm var utfordrende i tidlig fase, da man manglet elektro-kompetanse. Ansettelse av en egen elektriker gjorde prosessen mye lettere, både når det gjaldt praktiske spørsmål og samhandling mellom aktørene.

Narvik Havn har bare 17 ansatte, i og med at en stor del av virksomheten foregår ved LKABs terminal. Årsomsetningen i 2018 var rundt 40 millioner kroner. Ifølge noen av de vi intervjuet kan begrenset institusjonell kapasitet utgjøre en viktig barriere, både her og i andre norske havner. Det er blant annet få av havnene som har ansatte med spesiell miljøkompetanse. Der man har slik kompetanse er det ofte snakk om relativt unge og nye ansatte, som kan ha begrenset gjennomslagskraft i organisasjonen.

Selv om det finnes gode finansieringsmuligheter og mye praktisk kunnskap har heller ikke alle havner nødvendig kapasitet og kjennskap til hvordan de skal manøvrere i innovasjonssystemet, engasjere seg i tverrfaglige kunnskapsutviklingsprosjekter og hente ut det de trenger fra relevante kunnskapsinstitusjoner. Med tanke på innovative anskaffelser, som er blitt et viktig strategisk virkemiddel (Departementene 2019a), er såkalt "bestillerkompetanse", i hele prosessen fra behov-identifikasjon til vurdering av løsninger og gevinst-realiserings, blitt et område mange offentlige foretak ser behov for å styrke.

### Oppsummering – institusjonell kapasitet til omstilling

Figur 13 gir en oversikt over viktige aspekter ved havnenes institusjonelle kapasitet, som vil ha betydning for i hvilken grad og hvordan de kan bidra til bærekraftig omstilling:



Figur13. Aspekter ved havnenes oppfatning av mandat og kapasitet som påvirker deres muligheter til å bidra til bærekraftig omstilling.

## 2.6 Tiltak og instrumenter for reduksjon av klimagassutslipp

Det er en rekke tiltak og instrumenter havnene kan ta i bruk for å bidra til reduksjon av klimagassutslipp (SINTEF Marintek, 2016). DocksTheFuture (2018) gjør en grundig gjennomgang av konsepter og tiltak som kan definere fremtidens havn for 2030, sett i lys av klimaendringene. En litteraturstudie som er utført og tidligere publisert under TRAZEPO tar for seg 26 verktøy og teknologier som kan deles inn i fire hovedkategorier: (i) Tiltak knyttet til ledelse og planlegging, (ii) tiltak knyttet til strøm og drivstoff, (iii) tiltak

med fokus på skip, aktivitet til sjøs, og (iv) tiltak rettet mot aktivitetene på land, i og rundt havna. (Bjerkan & Seter, 2019).

### Oslo Havn

Klimaplanen for Oslo Havn inkluderer 17 spesifikke tiltak. De viktigste er a) landstrøm til de internasjonale fergene, b) ladeinfrastruktur og tilgang til bio-drivstoff for 10 lokale fjordferger, og c) elektrifisering av havneoperasjonene (Oslo Kommune, 2018). I 2019 er det også bestilt en egen, elektrisk miljøbåt, som er den første av slitt slag i verden. Båten leveres i desember, og drives av solceller. Den kan løfte tungt, og har to kraner som kan plukke opp større gjenstander fra sjøen (figur 14).



Figur 14. Unik elektrisk miljøbåt i Oslo innen utløpet av 2019 (foto: Oslo Havn.)

Prioritering av kai-segmenter og skip gjøres via systematiske utslippsanalyser som blant annet baserer seg på motor og AIS data, og konkret drivstoff-forbruk. Komprimert biogass tilbys allerede, og LNG kan tilbys ved behov. Man har også kommet langt med elektrifisering av havneoperasjonene, spesielt på containerterminalen og for kraner/løftemaskiner. Oslo Havn har også hatt landstrøm tilgjengelig for Color Line siden 2011, og har nylig etablert fasiliteter også for de andre utenlandsfergene. Det jobbes videre med landstrøm til cruiseskip, samt landstrøm til Heidelberg Cement sitt anløpssted på Sydhavna.

I samarbeid med Yilport og noen av de større brukerne er Oslo Havn også i ferd med å utrede et innovativt havnekonsept med et selvstendig, fullt integrert nullutslipps energisystem i Sydhavna. Konseptet inkluderer både utbygging av landstrøm, ladeinfrastruktur, infrastruktur for fylling av biogass, og elektrifisering av havneutstyr. I tillegg skal det legges til rette for fyllingsinfrastruktur for alternative drivstoffer til skip (eks. flytende hydrogen), installere solcellepaneler og spillvarme fra et nærliggende anlegg for rensing av avløpsvann. Konseptet som utredes innebærer også at man vil også undersøke mulighetene for å ta i bruk "vehicle-to-grid", batterilagringssystemer, utvikle et eget datasenter i havna og maksimere effekten av de ulike løsningene gjennom smart system-integrering.

Både Oslo og Kristiansand har tidligere tatt i bruk Environmental Ship Index (ESI) for å beregne og gi avgiftsrabatter til skip basert på miljøavtrykk.<sup>7</sup> Systemet ble først etablert for cruiseskip. Ettersom det er få skip som er ESI registrert og indeksen derfor ikke får den ønskede effekten ble det startet et samarbeid blant norske cruisehavner fra 2017, om en egen modell for beregning av skipenes miljøpåvirkning i cruisehavnene.<sup>8</sup> Modellen kalles Environmental Port Index (EPI), og er tatt i bruk av blant andre Bergen Havn fra 2019. Oslo Havn jobber med flere måter å få til en egnet prisdifferensiering på, blant andre ESI og EPI. Fra 2020 har havna plan om å ta i bruk et nytt betalingssystem der eldre skip må betale mer, med

<sup>7</sup> <https://www.environmentalshipindex.org/Public/PortIPs>

<sup>8</sup> [https://www.oslohavn.no/no/nyheter/2017/Premierer+milj%C3%B8effektive+skip.b7C\\_wlLK1S.ips](https://www.oslohavn.no/no/nyheter/2017/Premierer+milj%C3%B8effektive+skip.b7C_wlLK1S.ips)

mindre de kan dokumentere tiltak som tilsier at klimagass-utslippene vil være på nivå med nyere og mer miljøvennlige skip.. Siden 2018 har Oslo Havn også hatt en lokal støtteordning, hvor brukere av havna kan søke om opptil 1,8 millioner kroner for å realisere utslippsreducerende tiltak. ISO 14001 og en ny digitaliseringsstrategi inngår også i arbeidet for å øke bærekraften i havna. I tillegg er det søkt Enova-støtte for å pilotere konseptet som utredes for nullutslippshavn i Sydhavna.

### **Kristiansand Havn**

Kristiansand Havn har også et rabatt-system basert på ESI, og vil fra 2020 innføre EPI for cruisetrafikken, for å både kunne gi rabatt til de skipene som har lavest forurensing mens de ligger til kai, og belønne de som har lavest utslipp mens de seiler. Dette ses i sammenheng med Handlingsplanen for landstrøm. Ved siden av det nye høyspent anlegget har man også anskaffet to mobile landstrøm enheter, og en landstrømløsning som er spesielt tilpasset offshore supply skip (figur 15).



*Figur 15. Siem Daya ble første offshoreskip som koblet seg til landstrømanlegget i Kristiansand, 21.01.2016 (foto: Kristiansand Havn).*

Elektriske kraner er på plass, og havna er den eneste i Norge som er Miljøfyrtårn-sertifisert. Siden 2017 har Kristiansand Havn også hatt et større solcelleanlegg for tak, som gir rundt 85 000kWh per år. Man har også pågående prosjekter for å forbedre energiledelsen og gjennomføre videre modernisering med utslippsreducerende tiltak i havna, med støtte fra Enova og EU. Agder kollektivtrafikk har et eget tankanlegg for biodiesel. Det lokale samarbeidet med havnene i Mandal og Arendal har også en energi/klima dimensjon, og har mottatt støtte fra Kystverket sin støtteordning for lokalt havnesamarbeid. Videre er det etablert en intensjonsavtale for levering av LNG, som kan aktiveres hvis/når det blir tilstrekkelig etterspørsel. Den overordnede Havneplanen for Kristiansand imøteser en framtid der full elektrifisering er kjerneløsningen, kombinert med alternative drivstoff og hybride løsninger for skip (Kristiansand Havn, 2016).

### **Narvik Havn**

Narvik Havn har gjennomført diverse studier for å kartlegge mulighetene for etablering av energi/klimaløsninger, som landstrøm og hydrogenstasjon i havneområdet. På grunn av typen trafikk er det begrenset med godshåndtering, men havna har også blant annet Nord-Norges største elektriske kran. Havna har ikke tatt i bruk bestemte instrumenter for å bidra til bærekraftig omstilling, men vil vurdere ESI og EPI ut fra erfaringene som gjøres i Oslo og Bergen. Det er også i prinsippet mulig å stille krav til bulkskipene,

men det har hittil ikke vært vurdert som aktuelt. I 2019 har havna imidlertid inngått i et 'smart city' samarbeid, med Narvik Kommune, Nordkraft og Universitetet i Tromsø. Det er etablert et eget innovasjonsselskap, hvor fokus ligger på utvikling av smarte og bærekraftige infrastruktur og logistikk-løsninger, først for regionen og senere i samarbeid med andre land i polarbeltet, som "Smart Innovation Norway Arctic".

### **Perspektiver blant brukerne**

De fleste aktørene i og rundt havnene prioriterer såkalt grønn interndrift; ulike former for miljø- og energiledelse der de fokuserer på å effektivisere og/eller redusere eget energiforbruk. Hos noen, som for eksempel Nor Lines, er det definert konkrete mål for dette, og hos flere har dette sammenheng med ISO-sertifisering. Når det gjelder elektrifisering av havneoperasjoner påpekte flere at den teknologiske utviklingen ikke er like overbevisende på alle områder. Man ser særlig utfordringer knyttet til store kjøretøy (som for eksempel dumpere), der "best-available-technology" (BAT) fremdeles ikke vurderes som tilstrekkelig for de driftskrav aktørene stiller. Noen mente også at det er utfordringer knyttet til lademulighetene for containerløftere, men at disse muligens vil kunne løses gjennom videre utvikling av ladeteknologier og hydrogen.

Når det gjelder selve sjøtransporten jobber flere av rederiene med å utvikle og ta i bruk fartøy som går på alternative energikilder. Color Hybrid er allerede nevnt i innledningen til rapporten. Color Line har også planer om å installere batterier på fraktskip for å kunne seile inn og ut av havn på batteri. Den store, internasjonale cruise-aktøren Carnival har mange skip som er klare for landstrøm og kan tas i bruk i Norge på kort tid. De opplever også et press fra sine kunder og mener norske havner er for slappe – Norge må bidra mer for utslippsfri trafikk. De jobber med marine gas oil, og har båter som kan gå på LNG<sup>9</sup>.

Det samme gjelder både Nor Lines og Heidelberg Cement. Når Kystruta skal operere med LNG-hybride skip vil det også bli større etterspørsel langs norskekysten. Aktørene påpeker imidlertid at den norske CO<sub>2</sub>-avgiften på LNG utgjør en alvorlig barriere. Per nå lønner det seg å bunkre i utlandet, og det er vanskelig å etablere den stabile etterspørselen som må til for å kunne drifte LNG fyller-anlegg i norske havner. Det er snakk om etablering av LNG-lekter i Bergen og produksjon i Risavika, men verken i Kristiansand eller Narvik er dagens kundegrunnlag innenfor transport og lokal industri tilstrekkelig. I nord ser man også tekniske og avtalemessige utfordringer knyttet til tilgangen på LNG produsert i regionen.

Hydrogen er det også mye interesse rundt (Steen et al., 2019). De pågående ferge og hurtigbåtprosjektene på Vestlandet vil gi ny kunnskap og kan føre til infrastruktur som gjør hydrogen aktuelt for flere typer skip og havner i Norge. Som uttalt i den nasjonale planen for grønn skipsfart pågår det en større satsning på hydrogen i norsk skipsfart, blant annet gjennom Enova, Pilot-E og bruk av grønne anskaffelser med utviklingskontrakter (Departementene, 2019a). Under Pilot-E leder Havyard Group et prosjekt på utslippsfri drift i verdensarvfjordene basert på en kombinasjon av batteri og brenselceller for hydrogen, og Samskip AS har fått støtte til å utvikle og realisere et containerskip basert kun på hydrogen og brenselceller. Utvikling av teknologi og godkjenningsprosesser må skje parallelt, og flere av aktørene er skeptiske med tanke på økonomisk risiko og "innelåsing" til førstegenerasjons teknologi, gitt erfaringene med LNG. Konkrete løsninger og regelverk for bunkringsanlegg er enda ikke utviklet, men ifølge den nasjonale strategien for infrastruktur for alternative drivstoff er dette et område Norge ønsker å ta lead på fremover (Departementene, 2019a).

De fleste aktørene i havnene eier ikke fartøy, men kjøper transporttjenester fra agenter eller rederi. De har dermed ingen direkte innflytelse over teknologivalg og drivstoff i skipstrafikken. De kan derimot påvirke dette gjennom valg av samarbeidspartnere og krav og klausuler i sine kontrakter. Dette gjelder særlig speditører, som samarbeider med transporttilbydere som vektlegger miljø og tilfredsstillende visse kriterier. Både Schenker og Green Carrier gjennomfører brede leverandørevalueringer, og i BaneNORs valg av terminaloperatør i Narvik inngår klima og miljø i godkjenningskriteriene. Noen vare-eiere, som Glencore,

<sup>9</sup> Uttalelser fra selskapet i Aftenposten 19.09 og på NRK 20.09.2019.

GC Rieber og Strand Unikorn, stiller eller vurderer å stille krav ved innkjøp av transporttjenester, men dette gjelder ikke alle. Blant noen av brukerne i Oslo havn har det vært et tema å stille felles krav til transporttilbydere. Flere trekker også frem offentlige aktører som viktige kravstillere når gjelder innkjøp og gjennomføring av transporttjenester.

Flere av havnenes brukere har også tanker om hvordan baklandstransporten, dvs. transport av last til og fra havneterminalen, kan gjøres mer bærekraftig. Speditører ser stort potensial når det gjelder optimalisering av rutevalg, lasting og fyllingsgrad, for å minimere tomkabotasje. Samskip /Nor Lines, har nylig lansert et nytt samlastingskonsept kalt Nor Lines Daily, hvor flere rederier har stilt rundt 20 kystgående skip til rådighet for daglige avganger langs hele kysten, som bidrar til et dør-til-dør-system med stor kapasitet og høy frekvens, der sjøtransport er hovedelementet.

Brukerne etterspør også bedre tilgang til jernbane i havnene, slik at de kan lede mer av godset frem med tog. Det er spor til havna i Oslo og byhavna i Kristiansand, men jernbanen er ikke konkurransedyktig. Speditørene trekker bl.a. frem utilstrekkelig fremføringssikkerhet pga. for mange brudd i jernbanetrafikken som en utfordring. Et samarbeid i Kristiansand, hvor havneselskapet og Voss Water har fått gjenåpnet en nedlagt jernbanelinje som gjør det mulig å erstatte 5000 lastebil-laster med togtransport og dermed redusere CO2 utslippene med 20 000 tonn, illustrerer imidlertid at det er potensial på området. Det viser også at det er mulig å finne kreative løsninger gjennom lokalt samarbeid.

Som for sjøtransport kan speditørene også stille krav til sine transportleverandører med tanke på valg av drivstoff, kjøretøy og utslippsnivå. Noen jobber med å redusere utslipp fra distribusjon av varer i bysentrum. På Filipstad i Oslo har f.eks. Schenker etablert et omlastningspunkt for nullutslippstransport med sykkel og elektrisk varebil til varemottakere i sentrum.<sup>10</sup> Nor Lines har også tro på etablering av felles terminaler med felles distribusjon som optimaliserer utkjøring av varer med miljøvennlige kjøretøy.

Flere mente imidlertid at begrenset betalingsvilje blant vare-eierne utgjør en viktig barriere. Dette gjelder ikke minst for stykk gods, Ettersom havneavgift bestemmes ut fra skipets bruttotonn og ikke hvor mye gods det flytter, blir frakt av relativt små mengder stykk gods vanskelig i konkurransen mot veitransport. Kundene går fortsatt helst for billigste løsning, og finner det ofte enklere å bestille biltransport enn å etablere nye rutiner og systemer med hovedfremføring på sjø.

## Oppsummering – tiltak og instrumenter

Figur 16 oppsummerer de viktigste tiltakene og instrumentene som er tilgjengelige for norske havner i dag.



Figur 16. Tiltak og instrumenter havnene kan anvende for å bidra til bærekraftig energi-omstilling.

<sup>10</sup> <https://www.tungt.no/logistikk/utslippsfri-distribusjon-fra-schenker-oslo-city-hub-6795754>

### 3 Flernivå-perspektiv på havnenes handlingsrom

Flernivåperspektivet (Geels, 2002) er et eget rammeverk innenfor transisjonsstudier, mye brukt for å studere teknologiskifter i store og komplekse sektorer, som energi og transport. Teknologiskifter forstås her som sosio-tekniske systemendringer som utspilles i et samspill mellom tre ulike nivåer. Disse er ikke å forstå som klart avgrensede empiriske felt eller ulike skalanimå, men som mer eller mindre rigide felt bestående av teknologier, kompetanser, ulike typer aktør-nettverk, praksiser og institusjoner (Geels, 2010).

Det øverste nivået i flernivåperspektivet er 'landskapet', som omfatter bredere sosiokulturelle prosesser knyttet til for eksempel global oppvarming, prisutvikling i energimarkedet, internasjonale handels- og klimaavtaler. Dette er forhold som enkeltaktører i liten grad kan påvirke direkte. Det andre – og mest sentrale nivået i flernivåperspektivet – er regimet. Et sosioteknisk regime omfatter all den kunnskap, praksis, produksjons- og prosess teknologi, infrastruktur, kundebehov, reguleringer og institusjoner som karakteriserer et etablert felt, eksempelvis transportsektoren. Det nederste og minst stabile eller minst etablerte nivået i dette perspektivet er teknologiske nisjer; dette er arenaer for radikale innovasjoner, som ikke kan implementeres uten at også 'systemet' de skal inngå i endres.

Bærekraftig omstilling forstås som et skifte fra et regime basert på for eksempel fossil energi til et regime basert på fornybar energi og nullutslippsløsninger. Vi betrakter havnene som deler av et etablert energi- og transportregime, som påvirker og påvirkes av prosesser på både landskaps, regime og nisjenivå. I det følgende diskuterer vi sentrale prosesser og forhold på landskaps- og regime-nivå som påvirker havnenes handlingsrom, før vi diskuterer hvordan de tre case-havnene forholder seg til nisjene der nye nullutslippsløsninger utvikles. Til slutt oppsummerer vi hvordan interaksjonen mellom de tre nivåene gir ulikt handlingsrom både når det gjelder lokal omstilling og havnenes bidrag til bredere systemendring innenfor energi og transport.

#### 3.1 Økende press for bærekraftig omstilling

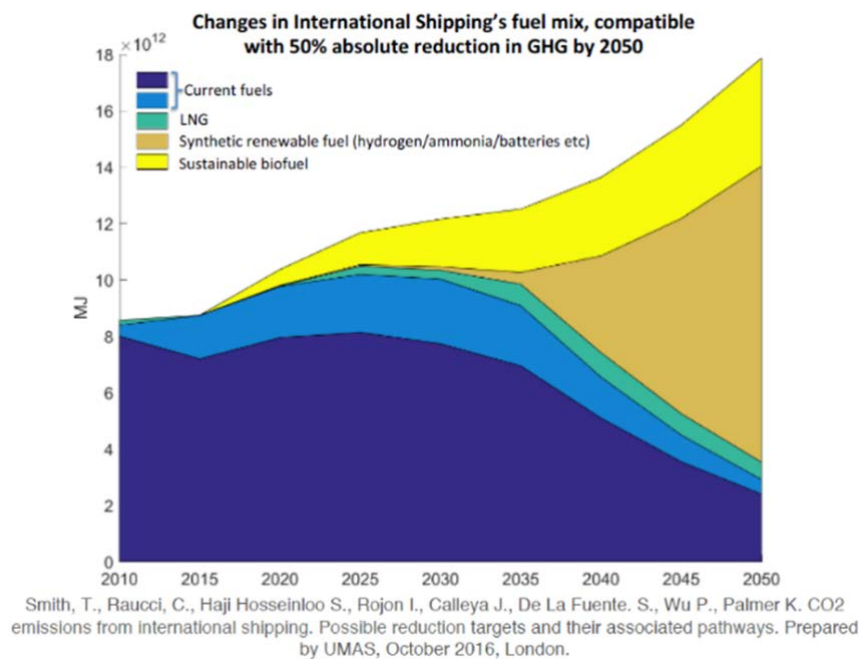
Det økende fokuset på energi og klima i havnene henger sammen med og påvirkes av et større "landskap" av utviklingstrekk, prosesser og tendenser i samfunnet, som ligger utenfor havnenes kontroll. Klimaendringene har vært på den internasjonale agendaen siden 1990-tallet. Kunnskapen og bevissthet om global oppvarming og hvilke virkninger dette vil kunne få er imidlertid stadig økende (IPCC, 2018). Rådende klima og utslippsscenarier øker presset for å trappe ned olje og gass sektorene og tilrettelegge for null- og lavutslipps alternativer. Parallelt skjer det store endringer i den globale økonomien, der det har vært en rivende utvikling når det gjelder bærekraftige teknologi og reduksjon av kostnader knyttet til produksjon og bruk av ny fornybar energi.

Paris-avtalen økte trykket ytterligere. Likevel er det slik at de globale utslippene fortsetter å øke, uten tydelige tegn til utflating (UNDP, 2019). Nødvendigheten, omfanget og hastigheten av endring som trengs for at de internasjonale klimamålene skal nås er uten sidestykke og noe verden bare gradvis er i ferd med å ta innover seg (OECD, 2018). Internasjonale studier, som blant andre Loorbach og Geerlings (2018) og Bosman et al. (2018), viser hvordan dette medfører generelle, så vel som mer spesifikke økonomiske og sosiopolitiske press for å transformere og redusere utslippene fra aktivitetene i og rundt verdens havner.

Maritim transport slipper ut rundt 1000 millioner tonn CO<sub>2</sub> eller ca. 2.5% av de årlige globale klimagassutslippene, og det spås at utslippene fra sektoren vil øke mellom 50% og 250% innen 2050 (IMO, 2014). DNV GL (2018) forventer at etterspørselen etter maritim transport vil øke med 60% mot 2050. IMO har lenge fremstått som konservativ, både fordi skipsfart historisk sett har vært en konservativ næring, og på grunn av mektige lobbyister fra noen av de fremste shipping-nasjonene (Mitchell, 2018). I fjor slo imidlertid IMO fast mål om å redusere CO<sub>2</sub>-utslippene 50% innen 2050 (IMO, 2018). IMOs strategi for utslippsreduksjon skal revideres i 2023. Den foreløpige strategien inkluderer analyse av tiltak for å oppmuntre havnene til å tilrettelegge, blant annet gjennom landstrøm, infrastruktur for alternative drivstoff og optimalisering av logistikk kjeder. Forskning og utvikling på nullutslipps fremdriftssystemer og

energieffektivisering, samt insentiver for tidlige brukere av ny nullutslippsteknologi er også sentrale elementer. Norges Rederiforbund (2018) har tatt til orde for at IMO skal gjøre maritim transport til den første næringen som eksplisitt er regulert ut fra målene i Paris-avtalen, og understreker at IMOs engasjement i klima-arbeidet er avgjørende for å opprettholde konkurranse på like vilkår.

OECD sin studie om veier til nullutslipp fra skipsfarten innen 2035 anbefaler en miks av nye teknologier, driftsendringer og alternative energikilder. Studien viser til ulike scenarier og projeksjoner, blant andre bildet fra UMAS som er gjengitt under (fig. 16) og inkluderer anbefaling om at havnene må tilby både landstrømanlegg, ladeinfrastruktur og bunkringsanlegg for alternative drivstoff (OECD, 2018). Også for skipsfarten i norske farvann er det forventet at utslippsreduksjoner vil skje gjennom omstilling til ulike lav- og nullutslipps energibærere og drivstoff (DNV-GL, 2015; DNV GL, 2016; Steen et al., 2019).



Figur16. Endringer i drivstoffmiks for internasjonal skipsfart som må til for 50% reduksjon av klimagassutslipp i 2050 (OECD, 2018).

I EU setter Havneforordningen av 2017 (*Regulation (EU) 2017/352*) mål om økt gjennomsiktighet i markedet for havnetjenester, og legger opp til at havnene skal kreve miljøavgifter basert på miljøavtrykket til ulike skipstyper. Samtidig legger ordningen vekt på at havnene er forskjellige. Den slår fast at havnene selv kan bestemme priser og gjøre individuelle forhandlinger med kundene.

For å legge til rette for investering i grønne havner har man løst på kravet om forhånds-kontroll av statsstøtte for infrastruktur som gir havner mulighet til å forsyne skip med energiformer som elektrisitet, hydrogen eller LNG. Støtteordningen *Connecting Europe Facility* (CEF) har siden 2014 delt ut 1.1 milliarder euro til prosjekter som skal forbedre forbindelsene mellom jernbane, vannveier i innlandet og havner, eller utvikle fasiliteter for alternative drivstoff, slik som bunkring for skip som går på LNG eller landstrøm (Mayet, 2017). Selv om Norge ikke er et medlemsland er vi sterkt påvirket av det som skjer i EU, og som vi har sett er norske havner forbundet med TEN-T og øvrig transportnettverk videre ut i Europa.

Mens TEN-T havner i medlemslandene kan få støtte fra CEF, til landstrøm og annen infrastruktur som kan bidra til å redusere klimagassutslipp, gir ikke Norges avtaler tilgang til ordningen for de norske TEN-T havnene. Noen av de som ble intervjuet poengterte at dette er en mulighet de gjerne skulle sett. For perioden 2021-2027 er en større del av CEF øremerket militær mobilitet, og ifølge Norske Havner kan det ligge an til endringer i TEN-T, både hva angår krav og antall havner i ordningen (Litsheim, 2019).

Samtidig har ESPO nylig utarbeidet et notat som fremhever havnenes sentrale rolle i bærekraftig omstilling. Notatet understreker behovet for sammenheng og koordinering av politikken for transport, klima/miljø, maritim og næringsutvikling, og at det er viktig med bedre regulering av industrivirksomheten i havnene (ESPO, 2019).

I sum gir både teknologiutviklingen - spesielt når det gjelder fornybar energi, men også innen batteri-elektriske løsninger og alternative drivstoff og energibærere – samt dagens trender og scenarier for energi og klimagassutslipp; internasjonalt samarbeid og økende bevissthet rundt klima-utfordringene, et økende press for omstilling i det etablerte transport og energiregimet havnene inngår i.

### **3.2 Spenninger i regimet – med fokus på norsk kontekst**

Norges klimamål slik de er nedfelt i Klimaloven, er å redusere nasjonale klimagassutslipp med ca. 40% innen 2030, og med 80-95% innen 2050. Reduserte utslipp fra transport og et "grønt skifte" i maritim sektor er to av fem prioriterte områder (Klima og Miljødepartementet, 2017). Regjeringen har videre uttalt at om dagens teknologiutvikling fortsetter i samme tempo, så er ambisjonen å redusere transport-utslippene med så mye som 50% innen 2030 (NOU, 2018). Det sterke fokuset på transport henger sammen med ressurs-situasjonen i Norge: 99% av den stasjonære energiforsyningen er dekket av vannkraft, samtidig som det er et betydelig potensial for økt produksjon av ny fornybar energi, først og fremst fra vind, men også i form av solkraft.

Den unike ressurs-situasjonen og historien knyttet til dette gjenspeiles i den nasjonale energipolitikken, som vektlegger elektrifisering sterkt (Olje og energidepartementet, 2016). Samtidig spiller olje og gass-sektoren en nøkkelrolle i økonomien. Naturgass kan også være et viktig element i omstillingen til et fornybart energisystem, hvor det er økende fokus på dekarbonisering gjennom anvendelse av ny teknologi, som karbonfangst og lagring (CCS), og løsninger som bruker hydrogen som energibærer. Moe (2016) mener å se to sterke krefter i norsk energipolitikk – en som trekker i retning av elektrifisering, og en annen, som fremsnakker nye alternativer som kan bidra til omstilling i petroleumssektoren og bidra til utvikling i distrikts-Norge.

Disse tendensene har også påvirket den maritime industrien, som søker å være en pionér når det gjelder bærekraftig teknologi (Steen, 2018). Av de første 50 LNG-drevne fartøyene som er blitt bygd, er 95 % norske. Norge er også helt i front når det gjelder batteri-elektriske skip og skip med fremdriftssystem basert på hydrogen og brenselceller. Begge løsningene krever alternative landing og lade- eller fylleinfrastrukturer. I tillegg til målet om å få til et mer omfattende modalt skifte i årene som kommer, gir dette økende fokus på havner som lav- eller nullutslipp "energiknutepunkter".

Mens den nasjonale havnestrategien av 2015 la vekt på rasjonalisering og koordinering for å utvikle havnene som intermodale transport knutepunkter, fremhever Nasjonal Transportplan (NTP) 2018-2029 deres rolle med hensyn til å tilby landstrøm og alternative drivstoff. Nasjonal plan for grønnere skipsfart og Nasjonalplan for infrastruktur for alternative drivstoff understreker disse aspektene ytterligere. Regjeringen er også i ferd med å utarbeide en helhetlig strategi for forskning, teknologiutvikling og bruk av hydrogen som energibærer, der en kan vente at maritim teknologi og piloter som dekker hele verdikjeden vil stå i fokus. Denne skal etter planen lanseres i løpet av 2019.

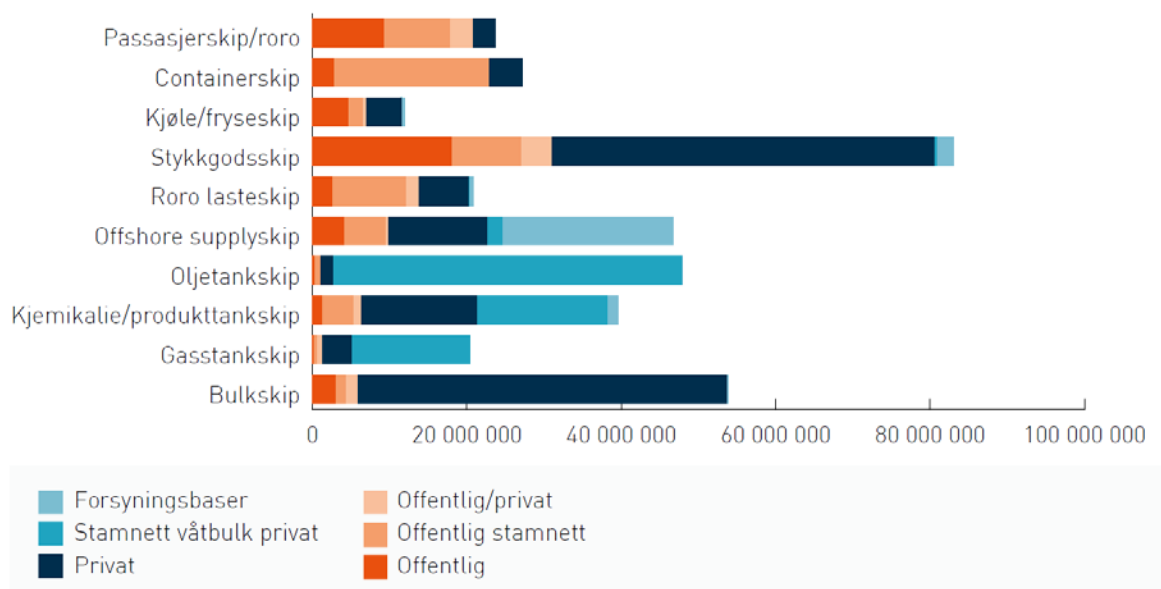
Den foreslåtte Havne- og farvannsloven, som vi har sett, har som mål å styrke nasjonal koordinering og legge til rette for aktivt eierskap, samtidig som man opprettholder forutsigbarhet for brukerne av havnene. Den gir havnene mindre kontroll over havnekapitalen og begrenser deres autoritet, mens kommunene får mer å si angående investeringer og miljøkrav til skip. På samme tid går man inn for å styrke Kystverkets kapasitet. Reaksjonene på dette har vært delte. Norske Havner hadde helst sett en strengere utbyttmodell, og tviler på at loven i seg selv vil legge til rette for at mer gods fraktes sjøveien. Slik bransjeorganisasjonen ser det, svikter den på ett av de to hovedområdene den skulle forbedre. For å få mer godstransport langs



sjøveien, trengs det sterkere virkemidler som gjør miljøvennlig sjøtransport mer konkurransedyktig vis-a-vis veitransporten (Aaby, 2019).

Andre interessenter, som Kystrederiene, legger vekt på behovet for nasjonal koordinering, og er svært positive til at Kystverket tildeles større ansvar når det gjelder samordning av miljøarbeid. En nyere rapport fra Kystverket og DNV GL (2018) viser at det er svært store forskjeller på kostnadsnivået for de ulike havnene. Som vi ser i denne studien er det ulikt trykk fra eierkommunene, og flere påpeker at det er behov for standardisering når det gjelder nye løsninger, som for eksempel pluggen for landstrømanlegg, samt felles praksiser, blant annet for håndtering av stykkgoods-trafikken.

Samtidig viser nyere studier at antall anløp til private kaier øker på bekostning av anløp til offentlig havn, målt i både absolutte og relative tall (Samferdselsdepartementet, 2019). Transportører, vareeiere og produsenter står overfor et valg om å etablere egen kai eller å benytte offentlig havn, og de offentlige havnene kan slik sett være mindre viktige som knutepunkt for sjøtransport enn det som tidligere har vært lagt til grunn. Fordelingen av skipstyper varierer også mellom offentlige og private havner, som vist av Askildsen og Frostis i Kystverkets Status 2017 (figur 17):



Figur 17. Fordeling av skipstyper på terminalkategorier, etter dødvekttonnasje (Askildsen og Frostis 2017).

Fordelingen tilsier at offentlige trafikkhavner som Oslo, Kristiansand og Narvik potensielt kan ha stor påvirkning på utslipp fra noen segmenter, men langt mindre innflytelse på andre, som utgjør en betydelig andel av norsk skipsfart.

Velfungerende og effektive offentlige havner er likevel viktige for å opprettholde et godt infrastruktur- og tjenestetilbud. Vareeierne vil være tjent med å kunne velge mellom flere rederi og havner for å få ned transportkostnadene. I nåværende NTP er rundt 7,6 milliarder kroner satt av til 34 nye havne- og farvanns prosjekter. Dette inkluderer en tilskuddsordning for overføring av gods, tilskuddsordning for investering i effektive og miljøvennlige havner og tilskudd til havnesamarbeid, som til sammen utgjør ca. 3,7 milliarder kroner. Flere av interessentene som ble intervjuet bemerket imidlertid at støtten til maritim transport er liten (3% av totalen) sammenlignet med pengene som er satt av til å finansiere vei-infrastruktur. Det finnes et insentivsystem for godsoverføring fra vei til sjø, samt flere finansieringsordninger for forskning, utvikling og pilotering av lav- og nullutslippsløsninger for skip. Med spesiell referanse til grønn skipsfart ble den statlige finansieringen via Enova for 2019 økt til ca. 3 milliarder kroner i Statsbudsjettet for 2019. Regjeringen har også etablert en egen støtteordning på rundt 50 millioner kroner til promotering av miljøvennlige og effektive havner.

De nasjonale handlingsplanene for grønn skipsfart og infrastruktur for alternative drivstoff legger sterk vekt på landstrøm og elektrifisering. De understreker også at autonome fartøy og økt innslag av biodiesel og flytende biogass som kan erstatte eller blandes med LNG vil ha betydning. LNG blir ansett for å være særlig aktuelt i fartøyskategorier med stort energibehov og lang distanse mellom havner, som for cruiseskip, lasteskip og offshore båter. Hydrogen vil på lengre sikt kunne erstatte fossile drivstoff, og også ammoniakk blir ansett for å ha betydelig potensial (Departementene, 2019a). Dersom Norge skal nå klimamålene for 2050 er det nødvendig å ta i bruk også mindre modne løsninger. I denne sammenheng vil tilrettelegging fra det offentlige, og ikke minst havnene, spille en avgjørende rolle.

Det synes dermed tydelig at det økende presset fra et "landskap" av ytre rammebetingelser utenfor havnenes kontroll har en direkte påvirkning på det sosiotekniske regimet de er del av, slik det også er observert i internasjonale studier av bl.a. Port of Rotterdam (Loorbach & Geerlings, 2018; Bosman et al., 2018). Dette trekker i ulike retninger: Den økende vekten på godsoverføring gjør at havnenes betydning og posisjon vis-a-vis andre deler av transport og energisystemet også øker. Det er også bedre finansieringsmuligheter for havnesamarbeid, pilotering og implementering av nye løsninger. Samtidig møter de offentlige havnene konkurranse fra private terminaler. Det økte trykket og forventningene til havnene ført til ny debatt om havnenes rolle og relative autonomi, og ny lovgivning som begrenser deres autoritet og gir kommunale eiere større rom til å gripe inn i havnenes anliggender.

### 3.3 Stedlige og kontekstuelle forhold

De nasjonale prioriteringene og planene for å utvikle havnene til nullutslipps energiknutepunkter vil ha ulike implikasjoner for havner i ulike lokale og regionale kontekster.

Som vi har sett har Oslo Havn betydelig trafikk i de fleste segmenter av skipsfarten. På grunn av befolkningsvekst og fortetting i bykjernen forventes det at havnearealene ikke kan økes, men derimot vil minke i årene som kommer. Ifølge havna selv har plassbegrensningene allerede ført til bærekraftig innovasjon, i form av elektrifisering, automatisering og vertikal utvidelse ved container-terminalen. Med fem store internasjonale fergeforbindelser ligger det også godt til rette for flere landstrømanlegg, som vil gi betydelige utslippskutt, både når det gjelder klimagasser og lokal forurensning. Dette vil i sin tur trolig virke positivt på omdømmet til byen, havneselskapet og operatørene.

På sikt kan imidlertid tilgang på elektrisk strøm bli en begrensning for Oslo Havn. På den annen side er industri-aktiviteten i havna forbundet med segmenter der landstrøm vil ha mindre betydning og type skip er vanskelig å konvertere til hel- eller delelektrisk drift. En god del av aktivitetene er heller ikke bundet til Oslo, men kan lokaliseres til andre, nærliggende havner, og/eller flyttes fra sjø til vei. Dermed kan det være utfordringer knyttet til å innføre strengere miljøkrav og finne rett balanse mellom regulering og tilrettelegging for godsoverføring.

I Kristiansand, som ferge/roro havn, har det også vært mye å hente på landstrøm. Plasseringen nær dagens offshore industri og potensialet for ny havbasert næringsvirksomhet gjør det også nærliggende å fokusere på løsninger for offshore supply skip, hvor LNG kan bli aktuelt. At regjeringen vil vurdere å sette krav om null og lavutslippsløsninger for nye driftsfartøy i forbindelse med olje og gassproduksjon (Departementene, 2019a) gjør dette arbeidet enda viktigere framover. Lokale næringsinteresser og kunnskapsmiljøer vil kunne få gevinst av at havna legger seg i front når det gjelder bærekraftig energi-teknologi. Tilgangen på areal i sentrum har vært en begrensende faktor, men etablering på Kongsgård-Vige vil gi rom for nye løsninger.

Narviks fokus på godsoverføring kan likeledes sees i sammenheng med lokaliseringen relativt til internasjonale transport-korridorer og behov for diversifisering, samt næringsutvikling i regionen. I dag foregår det kun begrenset godshåndtering, og det er vanskelig å treffe tiltak som kan redusere utslipp fra det store antallet relativt nye bulkskip som trafikkerer havna. På den annen side er visjonen om Nye Narvik

havn som "*Arctic Hub*" og mulighetene knyttet til etablering av nye kaianlegg, som kan forberedes for fremtidige løsninger. Kombinasjonen av kraftoverskudd, mineralindustri, fiskeri/oppdrett og betydelig tungtransport gjør at en energistasjon med flere alternative drivstoff er aktuelt som del av et nullutslipps energiknutepunkt i Narvik Havn.

Med andre ord gir havnenes plassering, relativt til eksisterende infrastruktur og næringsvirksomhet, viktige premisser for hvordan havnene kan legge til rette for bærekraftig omstilling, gjennom hva for transportruter, kundebaser, skipssegmenter, og eksisterende havneoperasjoner man har å forholde seg til. Dette er i tråd med deler av forskningslitteraturen om bærekraftige transisjoner, som vektlegger betydningen av stedsspesifikke forhold (Hansen & Coenen, 2015). Areal, tilstanden til eksisterende kaier og annen infrastruktur, samt skipstyper og alder på fartøy er forbundet med "lock-ins" eller innelåsings-mekanismer, i den forstand at det er gjort investeringer og etablert materielle systemer basert på fossil teknologi med bestemte levetider som både kan begrense og gi muligheter til endring, avhengig av tidsforholdet mellom eksisterende sykluser og initiativene til omstilling.

I tråd med tidligere transisjonsstudier (Bridge et al., 2013) ser også tilgangen på fornybar energi og andre naturressurser til å spille inn. I Narvik er dagens overskudd av fornybar energi en viktig driver. Agder har også godt med energi-ressurser, mens Oslo ikke har noen bestemt driver på dette området. I både Kristiansand og Narvik er det også koblinger til det øvrige ressursgrunlaget, ved at henholdsvis havbruk og løsninger for offshore supply skip og tiltak som kan betjene mineral- og fiske/oppdrettsindustri har fått stor oppmerksomhet. Dette henger igjen sammen med mål for regional utvikling. I Narvik ser det ut til at UiT tar en koordinerende rolle, mens initiativet i Kristiansand er mer distribuert. I Oslo er det flere store brukere som vil ta ansvar sammen med havna. Betydningen av agglomerasjonsøkonomi og tilgang på faglært arbeidskraft, tilretteleggere og kunnskapsmiljøer er også noe som vektlegges i tidligere studier (Hansen & Coenen, 2015; McCauley & Stephens, 2012).

Geografiske forhold og strategisk orientering ut fra disse påvirker også havnenes fokus når det gjelder energi og klima-arbeid. Hansen og Coenen (2015) poengterer at forholdet til ulike interessenter kan resultere i svært komplekse prosesser. De tre havnene jobber alle på flere skalaer og nivåer, men legger mest vekt på noen. Forskjellene i skala-orientering har implikasjoner med hensyn til hvor mange og hva slags interessenter de må forholde seg til. Narvik Havn sitt arbeid for godsoverføring knyttet til de internasjonale transportkorridorene i nord involverer internasjonale nettverk der havneselskapet har begrenset innflytelse. Når det kommer til landstrøm i Kristiansand, spiller nøkkelkunder og strategiske partnere i et mindre knippe nordeuropeiske havner en større rolle. Her er det snakk om færre og tettere koblinger. Fokuset på lokale utslipp i Oslo impliserer et komplekst nettverk av lokale interessenter, men her har havneselskapet en mer sentral posisjon og kan øve sterkere innflytelse.

Det er også forskjeller i hvordan havnene jobber med sine nettverk. Oslo Havn har utstrakte nettverk både nasjonalt og internasjonalt. Organisasjonen har kapasitet til å delta i en rekke ulike fora og setter mye inn på formell og uformell dialog med brukerne om klimatiltak. Kristiansand Havn har også et bredt engasjement både hjemme og ute, men med mindre aktive eiere og en liten organisasjon blir samarbeidet mindre formalisert og mer knyttet opp mot bestemte tiltak og løsninger. Narvik Havn er også engasjert i flere regionale initiativer, ved siden av det arktiske samarbeidet. Både byen og havna er mindre, så på dette planet er uformelle og personlige nettverk viktige.

Funnene er i tråd med tidligere forskning, som poengterer at relasjoner på ulike skalaer er viktige for å tilrettelegge for omstilling (Hansen & Coenen, 2015; Truffer & Coenen, 2012). De viser videre at ulike nivåer og konstellasjoner av interessenter vil være viktige, avhengig av hvor de største potensialene for utslippskutt finnes, så vel som koblingen mellom de aktuelle tiltakene og andre mål for regionen. De ulike nivåene av formalitet relatert til typen nettverk og institusjonell kapasitet i ulike havner, tilsier at ulike samarbeidsstrategier vil være nyttige for havner i ulike lokale kontekster.

Forskjellene i form og håndtering av sosiale nettverk henger videre sammen med lokal historie og kultur. Havna er plassert nær nasjonale myndigheter og har tradisjonelt hatt stor betydning og god tilgang på

ressurser. Havna i Narvik har, som vi har sett, en annen historie, som en hjørnestein i lokal økonomi og identitet etter krigen. Dette kan være en av faktorene som har bidratt til at den har relativt høy grad av autonomi, samtidig som småby-kulturen legger til rette for uformelt samarbeid. Kristiansand Havn er del av en gammel sjøfartsby med koblinger til offshore industrien og går inn for å være "lean" og fleksibel, med forholdsvis høy grad av risikovilje og interesse for teknologisk eksperimentering. Dermed påvirkes havnenes strategier og handlingsrom også i stor grad av steds-spesifikke normer, verdier og praksiser (Hansen & Coenen, 2015, Späth & Rohrer, 2010). Studien viser også at individuelle ressurspersoner og den institusjonelle kapasiteten i hver havn, spiller en viktig rolle.

### 3.4 Havnenes funksjoner og roller

Den internasjonale forskningen rundt miljøarbeid i havner vektlegger at havneselskapene kan bidra til bærekraftig omstilling på ulike måter, knyttet til de overordnede funksjonene de har, som henholdsvis myndighets- eller forvaltningsorganer ("regulators"), landeiere og utleiere ("landlords"), aktører i verdikjeder ("operators"), og såkalte "community managers", som koordinerer og styrer et samspill mellom flere aktører i og rundt havnene (Acciaro et al., 2014; Poulsen et al., 2018).

De tre case-havnene spiller på hele spekteret av funksjoner for å tilrettelegge for bærekraftig omstilling. Som havnemyndigheter benytter Oslo og Kristiansand ESI for cruiseskip. Begge tar også i bruk EPI, mens Narvik følger utviklingen med tanke på egen implementering. Som vi har sett har Oslo Havn etablert en egen støtteordning for utslippsreducerende tiltak. Havnene spiller en viktig rolle når det gjelder byutvikling og arealplanlegging. Ut fra den nye Havne- og farvannsloven har de fortsatt mottakplikt for alle skip, men eier-kommunene kan straffe skip som ikke innfrir gitte miljøkrav.

Havnene kan videre gi pålegg, for eksempel i form av fartsrestriksjoner som kan redusere utslipp i forbindelse med innseilingen til havna. De kan også stille krav. Inntil nylig ble dette ikke ansett for aktuelt, men i februar 2019 ble det klart at havnene i Oslo og Kristiansand, sammen med 11 andre større cruisehavner i landet, blitt enige om 14 felles tiltak overfor cruisenæringen, herunder både krav og avgiftsendringer, inkludert felles krav til bruk av landstrøm for cruiseskip fra 2025.<sup>11</sup> Selv om bulkhavner blir ansett for å ha en betydelig markedsrett (Oslo Economics, 2015), tilsier typen skip og alder at krav overfor dette segmentet, f.eks. i Narvik, vil ha liten relevans pr. nå. I Oslo vil tiltak overfor andre segmenter måtte vurderes nøye, om man ikke skal risikere at utslipp bare flyttes til en annen del av regionen. Når det gjelder Kristiansand er det også snakk om konkurranse, spesielt fra havnene i Stavanger og Grenland. Havnene selv og flere av brukerne mente at dialog og innovative kontrakter er veien å gå, men det var også enkelte som sa at havnene må stille strengere krav til rederiene.

Som operatører er alle case-havnene også i gang med elektrifisering og energi-effektivisering av driften. Ambisjonene er høyere i de større container-havnene, hvor Oslo blant annet får sin første elektriske havnereisebåt i løpet av 2019, og noe lavere i Narvik, der det er mindre godshåndtering.

Havnene i Kristiansand, Oslo og Narvik kan som de fleste norske havner forstås som "landlord" havner (Brooks, 2004), i den forstand at en stor del av virksomheten og inntektene er knyttet til utvikling og utleie av fasiliteter i havneområdet. Vi ser da også at mye av havnenes innsats når det gjelder energi og klimaarbeid skjer i kapasitet av denne rollen, først og fremst med fokus på implementering av landstrøm og ladeinfrastruktur, men også med tanke på andre løsninger som kan bidra til å redusere utslipp fra skip og havneoperasjoner i årene som kommer, som anlegg for biodrivstoff, LNG og hydrogen.

De tre havnene gjør også en betydelig innsats som "community managers", for å fremme samarbeid mellom ulike aktører og interessenter om energi og klimatiltak. Oslo Havn benytter brukerforumet så vel som dedikerte møter og mer uformell interaksjon for dette formålet. I Narvik og Kristiansand er ikke innsatsen like systematisk og planbasert, men heller konsentrert rundt utforsking av enkelt-tiltak og konkrete

<sup>11</sup> <https://www.skipsrevyen.no/article/fjorder-og-byer-fronter-felles-krav-til-cruiseskip-om-lavere-utslipp/>

samarbeidsmuligheter. Mens havneselskapet er den sentrale og mest innflytelsesrike aktøren i Kristiansand, kan Narvik sies å ha litt mindre spillerom, gitt LKABs posisjon. I Oslo har også Yilport, som utenlandskeid operatør med ansvar for hele containerhavna, en betydningsfull rolle.

Videre jobber alle med å tilrettelegge for godsoverføring, på ulike nivå. Narvik Havn har i 2019 jobbet frem en avtale som gjør at det nå kommer tog fra Kina en gang i uka med varer som fraktes videre på sjø. Som vi har sett har Kristiansand Havn sitt samarbeid med Voss Water resultert i at 5000 lastebillaster er overført til bane og sjø, mens Oslo kan vise til en tilsvarende prosess med BAMA, for 2000 transporter med frukt og grønt. Dette tilsier at havnene kan spille en viktig rolle også når det gjelder reduksjon av klimagassutslipp i omlandet. Tidligere studier (Poulsen et al., 2018) har pekt på dette, men ikke funnet at havnene har brukt muligheten i vesentlig grad. Dette kan tyde på at norske havner er i forkant. På den annen side ser det ut til at havnene snakker mer med kundene og de som har egne kjøretøy i havna – den bilparken man har innflytelse over – og relativt sett har mindre direkte kontakt med lastebileiere og andre operatører innen veitransporten, for eksempel når det gjelder alternative drivstoff. Hvilke tiltak de fokuserer på som "community managers" henger sammen med hva som er de øvrige aktivitetene og strategiske fokusområdene i hver havn, noe som er i tråd med internasjonal forskning (van der Lugt, 2018).

Samtidig ser det ut til at case havnene, på samme måte som større, internasjonale havner (Poulsen et al., 2018) har hatt mest fokus på tiltak som har relativt liten grad av kompleksitet og høy synlighet, slik som å kjøpe elektriske kraner og etablere landstrøm-anlegg. Organisatoriske eller økonomiske grep, slik som de nye tiltakene overfor cruisenæringen og eventuelle endringer i avgifter og organisering av stykkgodstransport, kan være mer utfordrende å gjennomføre, men potensielt ha stor effekt gjennom økt fyllingsgrad og reduserte liggetider og utslipp ved kai. Økt nasjonal samordning vil kunne gjøre dette lettere. Det har imidlertid vært mindre fokus, så langt, på å støtte opp under havnenes innsats som "community managers" i arbeidet med energi- og klima-omstilling. Den nye Havne- og farvannsloven og de nasjonale handlingsplanene for grønn skipsfart og infrastruktur for alternative drivstoff adresserer primært havnene som "landlords", og "regulators".

### **3.5 Interaksjon med nisjer for utvikling av nye løsninger**

Alle tre havnene forholder seg aktivt til nye energi løsninger, tiltak og instrumenter som er under utvikling. De har også, om enn på ulike måter og i ulik grad, etablert koblinger til de sosiale nisjene eller nettverkene hvor bærekraftige innovasjoner relatert til havnevirksomhet utvikles. Oslo Havn deltar i flere langsiktige nettverk og samarbeidsprosjekter på forskning, utvikling og pilotering av nye teknologier.

Oslo Havn har også sterk miljøkompetanse internt, samt ressurser som gjør det mulig å engasjere eksternt kompetanse ved behov. Havneselskapet har tatt ledelse for og søkt statlig støtte til større innovasjonsprosjekter på egen hånd. Samtidig deltar man aktivt i utvikling og testing av organisatoriske og økonomiske instrumenter, som EPI, ESI og lokale støtteordninger. Oslo Havn går også nye veier når det gjelder partnerskap, involvering og kommunikasjon, eksemplifisert ved de nye avtalene med Bellona og ZERO, i tillegg til å bidra inn i nasjonal kompetanseutvikling.

Kristiansand Havn sitt engasjement når det gjelder ny teknologi er stort, det ser ut til at organisasjonen har betydelig vilje til å ta risiko og teste nye løsninger der det dukker opp konkrete muligheter for dette. Miljøfyrtårn-sertifisering og arbeid med en egen "miljømodell", samt deltakelse i ESI og EPI samarbeid og suksessen med lokal godsoverføring viser at man også jobber godt langs den sosiale/organisatoriske aksene. Havna deltar i forskning, utvikling og kompetanseprosjekter finansiert både av EU og nasjonalt.

Narvik Havn har gode koblinger med UiT i Narvik og jevn kontakt med andre forsknings- og konsulentmiljøer, som SINTEF, NTNU og DNV-GL. Havna har mindre kapasitet, men også nære relasjoner med andre aktører, for eksempel hovedstrømleverandør og regional LNG-distributør, med fokus på vurdering og mulig implementering av nye løsninger.

Når det gjelder visjonene om havner som energiknutepunkt er Narvik Havn og den regionale distributøren i utgangspunktet villige til å levere LNG, men finner ingen etterspørsel pr. nå. Havna jobber med å legge til rette for landstrøm på en ny kai. I tillegg finnes det initiativer sammen med andre aktører om å utforske potensialet for en fyllestasjon med flere alternative drivstoff, så som hvor en av drivstoffene kan bli hydrogen. Innovasjonspartnerskapet "Smart Narvik" mellom Havna, kommunen og den lokale strømleverandøren ble etablert nylig. Partnerskapet fokuserer på utvikling av smarte og bærekraftig infrastruktur og logistikk-løsninger.

Kristiansand ligger langt fremme når det gjelder implementering av nye løsninger. I tillegg til Europas største landstrøm-anlegg og det etablerte solcelle-system har man intensjon om å tilby LNG. I forbindelse med planene for sammenslåing med Mandal og en ny "Port of Skagerak", er ambisjonen en fremtidig full-elektrifisert havn, hvor strøm og batteri-elektriske løsninger er kjernen, men kombineres med alternative drivstoff og skip med hybride fremdriftssystemer (Kristiansand Havn, 2016).

Oslo Havn har, som vi har sett, utviklet et eget nullutslippskonsept som utredes for Sydhavna. I prosjektet samarbeider Oslo Havn med terminaloperatøren og store brukere som også har ambisiøse klimamål. Konseptet er en havn som utgjør et selvstendig, nullutslipps energisystem, med landstrøm, ladeinfrastruktur og infrastruktur for fylling av biogass, samt elektrifisering av havneutstyr. Det inkluderer også infrastruktur for alternative drivstoff som hydrogen og LNG, samt solceller og utnyttning av spillvarme fra avløpsrensaneanlegget like ved, samt "vehicle-to-grid", batteripakker, datasenter og smart integrering.

Visjonene og arbeidet for omstilling til nullutslipps energiknutepunkter arter seg forskjellig, ut fra nåtidig og forventet tilbud og etterspørsel av energi, så vel som nettverk, ressurser og forholdet havneorganisasjonene har til sine eiere.

### **3.6 Ulike handlingsrom og bidrag til systemendring**

Som vi har sett opererer havnene i et landskap av økende forventninger og krav til omstilling. Dette forsterker spenninger i det nasjonale energi og transport regimet, spesielt knyttet til hvilke utfordringer og muligheter man står overfor i kraftsektoren og olje- og gassindustrien, og ulike perspektiver på hva som er havnenes primære funksjon. Det siste er del av en større internasjonal diskurs, om hvorvidt havnene er og skal være en del av myndighetsapparatet, eller om de i større grad utvikles som aktører i et konkurransepreget marked (van der Lugt, 2018). I Norge har det pågått et politisk arbeid rundt dette gjennom flere år, som i 2019 har gitt konkrete endringer i det juridisk-administrative rammeverket rundt havnene og også påvirker deres handlingsrom når det gjelder energi- og klimaarbeid.

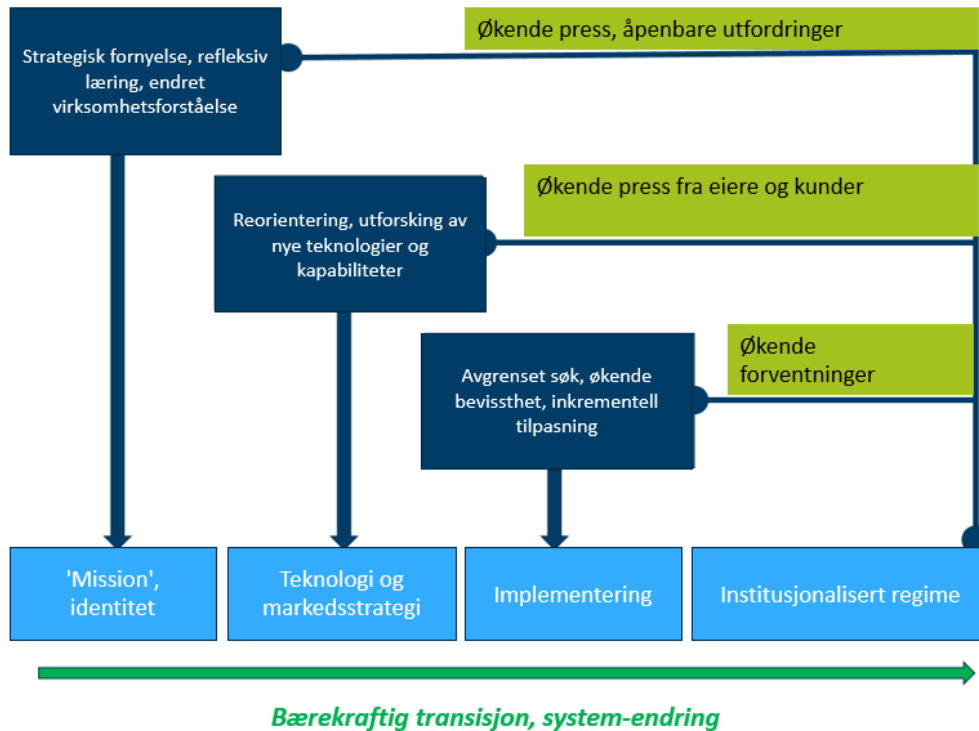
Vi har fått et uttalt mål om nullutslippshavner der det ligger til rette for det innen 2030, økte bevilgninger til grønn skipsfart og grønne havner, og et større fokus på nasjonal koordinering. Havnene har fortsatt mottakplikt, men kommunene kan stille krav til at skip og havnene kan tilby insentiver og "straffe" bruk av eldre skip med store utslipp der det finnes mer klimavennlige alternativer, slik vi ser i Oslo og Kristiansand. Eiernes mulighet til å ta ut utbytte vil potensielt kunne redusere investeringer i bærekraftig teknologi i kommuner som har dårlig økonomi og sliter med andre utfordringer, men det kan også bidra til et større fokus på bærekraftige løsninger i havnene.

Den dominerende institusjonelle logikken rundt norske havner faller i kategorien "landlord" (Brooks, 2004), med stort fokus på forvaltning av eiendom, infrastruktur og utstyr. Det er også på dette området de tre case-havnene så langt har gjennomført flest tiltak for å redusere klimagassutslipp. Likevel bruker de også rollene som myndighet, aktør i større verdikjeder, og ikke minst rollen som "community managers" til å fremme energi- og klimatiltak. Det siste understreker potensialet for at havnene kan bidra aktivt til utslippsreduksjon i sine omland (Bergqvist & Egels-Zandèn, 2014), og også spille en vesentlig rolle for å øke omstillingstakten i transportkjedene og industrinettverkene de inngår i (Acciaro et al., 2014; Poulsen et al., 2018).

Studien viser hvordan mulighetsrommet varierer også ut fra geografisk kontekst. Havnenes tilnærming preges også av lokal historie og kultur, organisasjonens form og kapasitet, samt motivasjoner blant involverte nøkkelpersoner. Dette er i tråd med internasjonale studier, som understreker at det er viktig å utvikle strategier ut fra den enkelte havns karakteristika og kontekst (van der Lugt, 2018). Funnene tyder samtidig på at det er et betydelig læringspotensial mellom og på tvers av havnene. Kristiansand og Narvik vil kunne lære av den integrerte og planmessige tilnærmingen i Oslo, mens Kristiansand har erfaringer med konkrete løsninger de andre ikke har. Narvik Havn sitt samspill med lokale aktører og det nye "Smart Narvik" vil også innebære prosesser og erfaringer andre havner kan dra nytte av. Dette understreker viktigheten av et større systemperspektiv for å utvikle havnene til nullutslipps energiknutepunkter. Her har både Kystverket og Norske Havner en viktig rolle å spille.

Videre påvirkes havnenes handlingsrom i stor grad av forholdet til eierne og de ulike aktørene i og rundt havna – det vil si andre regime-aktører – og hvordan disse responderer på utviklingen på landskapsnivå. Oslo har vært tidlig ute og har store ambisjoner som miljøhovedstad. Dette gjør at Oslo Havn møter høye krav og kan hente mye støtte i kommunen, samtidig som de har en rekke ressurssterke og ambisiøse brukere, som gjør at de kan ha en integrert, planbasert tilnærming og jobbe mot helt nye havnekonsepter med et helhetlig perspektiv. I Kristiansand kommune har fokuset på energi og klima ikke vært like sterkt, og kommunens forventninger har i større grad vært knyttet opp mot én bestemt teknologi, nemlig landstrøm. Kristiansand Havn sine mål og visjoner for utvikling mot nullutslippshavn har så langt større fokus på skipstrafikken og godshåndtering i havna, med vekt på landstrøm og elektrifisering og inkludering av flere løsninger ettersom markedet modnes. I Narvik har havneselskapet hatt en mer autonom rolle. Kommunen har relativt trang økonomi, og hadde inntil nylig lite fokus på energi- og klimatiltak i havna. Havna har imidlertid vært aktiv i lokale nettverksinitiativer og bidratt til utredninger og ulike samarbeidsprosjekter på alternative drivstoff, samtidig som man forbereder nye kaiområder for landstrøm. Det nye samarbeidet om "Smart Narvik" kan også åpne nye muligheter.

De nevnte forskjellene gjør at havnenes muligheter og måter å bidra til bærekraftig omstilling i det nasjonale transport og energisystemet også arter seg forskjellig. Figuren under (figur 18) illustrerer hvordan de ulike havnenes situasjon kan assosieres med ulike nivåer av endring, som er forbundet med ulike læringsløyper og ulik grad av innflytelse på det etablerte regimet havnene inngår i.



Figur18. Handlingsrom, strategisk reorientering og bidrag til system-ending (figur tilpasset fra Geels et al., 2016).

Sløyfen nederst til høyre illustrerer situasjonen til Narvik Havn, som har møtt økende forventninger til omstilling fra landskapsnivået, uten at det har vært særlig påtrykk fra kommunen eller brukerne. Havna har gradvis respondert, ved å orientere seg mot, undersøke, forberede og implementere enkelte løsninger inkrementelt, samtidig som man har hatt fokus på godsoverføring. Dermed har man bidratt inn i den overordnede energiomstillingen i norske havner både ved å implementere og opparbeide kunnskap om mer bærekraftige løsninger.

Sløyfen som går et trinn høyere og lenger til venstre, kan representere situasjonen for en havn som Kristiansand. Her møtte man et større press tidligere, knyttet til det store potensialet for å redusere utslipp fra fergene, samt at store, faste brukere, som ColorLine, har etterspurte mer bærekraftige løsninger. Dette har gitt en mer omfattende reorientering, der det er tatt større og mer risikofylte grep for å redusere klimagassutslipp, som kan antas å ha en større innflytelse på teknologivalg og marked for flere aktører i systemet.

Den tredje sløyfen viser en situasjon med sterkt press, relatert til tydelige utfordringer og spesifikke mål, slik som fokuset på grønt skifte, fortetting, klimagassutslipp og lokal forurensning fra ferge og cruisetrafikken i Oslo. Som vi har sett har dette for Oslo Havn gitt en omfattende dreining i strategier og mål, med en tydelig visjon for havna som nullutslipps energiknutepunkt, nye samarbeidsformer og tettere samspill med både kommunen og brukerne, og bl.a. involvering av interessenter som Bellona og ZERO. Denne utviklingen kan sies å bidra til system-ending på et høyere nivå, ved å tilby nye perspektiv på havnevirksomhet og hvilke/n rolle havnene kan ta når det gjelder bærekraftig utvikling av samfunnet. Som figur 14 illustrerer, er casene forskjellige, samtidig som alle kan sies å bidra til omstilling i det etablerte regimet havnene, basert på de mulighetene og begrensningene som rår i deres regionale kontekst.



En nylig utført studie av havna i Rotterdam definerte energi- og klimaarbeid som en "skyggevirksomhet", mens virksomheten basert på fossile drivstoff fortsatte som før (Bosmans, 2018). Selv om den administrative rollen har vært "modus operandi" for norske havner, har de også kommersielle og politiske roller, som har vært vektlagt ulikt i ulike perioder (Hatteland, 2010). Vår studie viser at de tre case havnene jobber aktivt med å tilrettelegge for bærekraftig omstilling. Effekten av de etablerte tiltakene så langt er nok enda begrenset i det store bildet, men det synes ikke rett å snakke om "skyggevirksomhet". Dette henger sammen med at case havnene er mindre og ikke huser kjemisk industri, slik som havna i Rotterdam. Det kan også relateres til det sterke fokuset på elektrifisering og ambisjonen om å være ledende innen grønn maritim teknologi, som er viktige drivere for utvikling av havner som nullutslipps energiknutepunkter i Norge.

#### 4 Konklusjoner

Hensikten med denne rapporten har vært å presentere funn fra arbeidspakke 1 i TRAZEPO-prosjektet, med utgangspunkt i spørsmålet om hva som påvirker havnenes handlingsrom for å utvikle seg i retning nullutslipps energiknutepunkter og utøve energiledelse som bidrar til utslippsreduksjoner i transport- og næringskjedene de inngår i.

Studien viser at norske havner bidrar til bærekraftig omstilling gjennom et bredt spekter av funksjoner – både som myndighet, utleier, aktør i verdikjeder og leder/koordinator for større nettverk av transport og industri-aktører. Handlingsrommet påvirkes av en rekke forhold, inkludert et landskap av ytre faktorer havnene ikke har kontroll over, spenninger og endrede rammebetingelser i det nasjonale systemet rundt havnene, og havnenes egen motivasjon og kapasitet til samspill med nisjer for lav- og nullutslippsløsninger.

*De geografiske kontekstene* havnene i Oslo, Narvik og Kristiansand befinner seg i gir ulike muligheter og barrierer for bærekraftig energiomstilling. Tilgangen til fornybar energi er en viktig faktor. De tre casene viser også at man til dels er låst til eksisterende infrastruktur. For eksempel er begrenset tilgang og høy pris på areal en faktor som virker mot etablering av infrastruktur for alternative drivstoff, før det etableres en stabil etterspørsel. For noen segmenter, slik som for de store bulkskipene som trafikkerer Narvik, gjør alder, levetid og investeringskostnader for nye skip at det så langt har vært lite aktuelt å stille krav om nye løsninger. På den annen side kan begrensninger ved eksisterende infrastruktur gi opphav til bærekraftig innovasjon, slik man for eksempel har fått vertikal ekspansjon med automatiserte løsninger og betydelige utslippsreduksjoner ved containerhavna i Oslo.

*Sted og trafikk* virker også inn på mulighetene for å oppnå kritisk masse. I Narvik viser tidligere studier at det ikke vil være økonomisk bærekraftig å etablere et høyspent-anlegg for cruise før antallet anløp øker. For LNG er det også avgjørende ut fra drifts- og sikkerhetshensyn at man har et stabilt sett av brukere, noe som inntil videre er en begrensning i alle havnene. Når det gjelder hydrogen til skip er det i tillegg snakk om relativt umoden teknologi, hvor det fortsatt er stor usikkerhet rundt forsyning, transport og lagring, samt konkrete løsninger for bunkring. Det er høy risiko knyttet til førstegenerasjons løsninger og foreløpig stor interesse, men begrenset aksept blant brukerne. Både når det gjelder LNG og hydrogen er det nødvendig med rammebetingelser som kan gi større forutsigbarhet for havnene og brukerne.

Hvilken *type skipstrafikk og industri* som dominerer i regionen påvirker mulighetene for dialog og samarbeid med kundene. Det påvirker også den strategiske orienteringen til havnene. Havnene i Oslo, Kristiansand og Narvik jobber alle både lokalt, nasjonalt og internasjonalt for å bidra til omstilling, men har hovedfokus på ulike skala-områder, der de har ulik grad av innflytelse.

Videre er det *ulik grad av godshåndtering og annen aktivitet* i havnene. Dette gjør at det er ulikt potensial for utslippsreduksjoner knyttet til selve havnedriften og store forskjeller med hensyn til antall og typer av aktører havnene kan mobilisere i energi og klima-arbeidet.

*Lokal historie og kultur* har også vesentlig betydning for havnenes handlingsrom, både ved at det påvirker havnenes fokus, forholdet til eierne, og måten de samhandler med andre aktører på. Havnas sosiale betydning i Narvik er for eksempel forbundet med en relativt høy grad av autonomi. Det forholdsvis tettvevde småbysamfunnet gjør at uformell kommunikasjon og personlige nettverk spiller en viktig rolle. Oslo har en mer planbasert tilnærming, mens Kristiansand har en mer "lean" og markedsbasert arbeidsmåte når det gjelder energi og klima-arbeid.

Studien viser videre at hvilket *eierskap kommunene tar til havnene* har stor betydning. Mens Narvik kommune har hatt trang økonomi og i liten grad grepet inn i havnas anliggender, pushet Kristiansand kommune tidlig på for landstrøm. Oslo kommune har stilt svært ambisiøse krav, samtidig som de også tilbyr en helt annen grad av støtte, både i form av politisk backing, faglig samarbeid og integrert planlegging.

*Havnenes egen kapasitet* er selvsagt også en viktig faktor. I tillegg til at økonomi, antall ansatte, organisering og generell kompetanse i dag har betydning, er det behov for ny kompetanse innen elektrofag og energi- og miljøledelse, samt bestiller-kompetanse både når det gjelder forskning, konsulentoppdrag og innovative anskaffelser.

Det er ulikt i hvilken grad case-havnene har spesifikke *mål og planer for energi- og klima-arbeid*. Alle er likevel involvert i planer og prosjekter som er rettet inn mot havna som nullutslipps energiknutepunkt – fra mulig energistasjon med alternative drivstoff og "Smart Narvik", til visjonen om en full-elektrifisert, fremtidig havn i Kristiansand og det ambisiøse, selvforsynte nullutslipps-konseptet som utredes i Oslo Havn.

Basert på de ulike forutsetningene og tilnærmingene studien har dokumentert, kan vi si at de tre havnene så langt bidrar til omstilling og system-endring på ulike vis: Narvik Havn med inkrementell søken og implementering, Kristiansand med en mer omfattende reorientering når det gjelder teknologi som påvirker løsningsvalg og marked for landstrøm både i Norge og andre steder i Europa, og Oslo Havn med en konkret plan for nullutslipp og helt nye konsepter for samhandling og terminaldrift.

Funnene understreker at det er og bør være rom for ulike tilnærminger til omstilling i norske havner, samtidig som det er potensial for bedre samarbeid og koordinering. Den foreslåtte Havne- og farvannsloven og de nasjonale handlingsplanene for grønn skipsfart og infrastruktur for alternative drivstoff skal bidra til det siste, selv om oppfatningene om effekten når det gjelder blågrønn transport er delte.

De nye rammene presiserer at havnene har et ansvar for bærekraftig omstilling. De får en tettere kobling mot eierne og Kystverket, og det legges vekt på deres ansvar for å styre gjennom krav og avgifter, og tilby bærekraftige løsninger som "landlord" eller utleier. Det er imidlertid lite fokus på havnenes bidrag som "community manager" og tilrettelegger for samarbeid mellom ulike aktører i og rundt havna. I tråd med nyere internasjonal forskning ser vår studie et betydelig potensial på dette området. Omlegging til mer bærekraftige systemer og implementering av konkrete nullutslippsteknologier krever nye former for samhandling. Det er behov for mer kunnskap, samt verktøy og instrumenter som kan styrke dette arbeidet.

For å få til bærekraftig omstilling i og rundt havnene er det viktig med en helhetlig tilnærming, der en tar hensyn til alle havnenes funksjoner. Det er også nødvendig med et større system-perspektiv, med fokus på at ulike havner kan og må ta ulike roller.

## 5 Referanser

- Aaby B.C. 2019. Ny havnelov gir ikke mer blågrønn transport. Kronikk, Norske Havner, 10. April 2019. <https://www.ksbedrift.no/aktuelt/norske-havner/ny-havnelov-gir-ikke-mer-blaagroenn-transport/>
- Acciaro, M., Chiara, H. & Cusano, M. I. 2014. Energy management in seaport: A new role for port authorities. *Energy Policy*, 71, 4-12.
- Askildsen, T.C. og A. Frostis 2017. Offentlige og private havneterminaler. Har stamnetterminalene noen betydning i det nasjonale godstransportsystemet? I: Kystverket 2017. Status 2017. Skipstrafikk, godstransport, havn. [https://www.kystverket.no/globalassets/rapporter-og-brosjyrer/status\\_2017.pdf](https://www.kystverket.no/globalassets/rapporter-og-brosjyrer/status_2017.pdf)
- Bergqvist, R. & Egels-Zandèn, E. 2012. Green port dues — The case of hinterland transport. *Research in Transportation Business and Management* 5:85–91. DOI: 10.1016/j.rtbm.2012.10.002
- Bergqvist, R. & Monios, J. 2019. Green Ports in Theory and Practice. *Green Ports; Inland and Seaside Sustainable Transportation Strategies*. Cambridge, Ma: Elsevier.
- Bjerkan, K. Y. & Seter, H. 2019. Reviewing tools and technologies for sustainable ports: Does research enable decision making in ports? *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 72, 243-260.
- Bosman, R., Loorbach, D., Rotmans, J. & R.V., R. 2018. Carbon Lock-Out: Leading the Fossil Port of Rotterdam into Transition. *Sustainability*, 10, 2558.
- Bridge, G., Bouzarovski, S., Bradshaw, M., Eyre, N. 2013. Geographies of energy transition. Space, place and the low-carbon economy. *Energy Policy* 53, 331–340. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2012.10.066>.
- Brooks, M. R. 2004. The governance structure of ports. *Review of Network Economics*, 3, 168-183. DOI: 10.2202/1446-9022.1049
- DNV GL, 2015b. Vurdering av tiltak og virkemidler for mer miljøvennlige drivstoff i skipsfartsnæringen. DNV GL Maritime, Høvik.
- DNV GL 2016. *Reduksjon av klimagassutslipp fra norsk innenriks skipsfart*. Rapport for Klima og Miljødepartementet. Rapport nr. 2016-0150.
- DNV GL 2018. Maritime Forecast to 2050. Energy Transition Outlook 2018. Nedlastbar: <https://eto.dnvgl.com/2018/maritime>
- Departementene 2019a. *Regjeringens handlingsplan for grønn skipsfart*. <https://www.regjeringen.no/contentassets/2ccd2f4e14d44bc88c93ac4effe78b2f/handlingsplan-for-gronn-skipsfart.pdf>
- Departementene 2019b. *Handlingsplan for infrastruktur for alternative drivstoff i transport*. <https://www.regjeringen.no/contentassets/67c3cd4b5256447984c17073b3988dc3/handlingsplan-for-infrastruktur-for-alternative-drivstoff.pdf>
- DocksTheFuture 2018. *D1.5 Port of the Future concepts, topics and projects - draft for experts validation*. <https://www.docksthefuture.eu/wp-content/uploads/2019/11/D1.5%20Port%20of%20the%20Future%20concepts%2C%20topics%20and%20projects%20-%20draft%20for%20experts%20validation.docx.pdf>
- Dybedal, P. 2018. *Cruisetrafikk til norske havner. Oversikt, historie og prognoser 2018-2060*. TØI rapport 1651/2018. <https://www.toi.no/getfile.php?mmfileid=48981>
- ESPO 2016. *Trends in EU ports governance 2016*. Fact-finding report. European Sea Ports Organization, Brussels. [https://www.espo.be/media/Trends\\_in\\_EU\\_ports\\_governance\\_2016\\_FINAL\\_VERSION.pdf](https://www.espo.be/media/Trends_in_EU_ports_governance_2016_FINAL_VERSION.pdf)
- Geels, F.W., 2002. Technological transitions as evolutionary reconfiguration processes: a multi-level perspective and a case-study. *Research Policy* 31, 1257-1274.
- Geels, F.W., 2010. Ontologies, socio-technical transitions (to sustainability), and the multi-level perspective. *Research Policy* 39, 495-510.
- Geels, F. W., Kern, F., Fuchs, G., Hinderer, N., Kungl, G., Mylan, J., Neukirch, M. & Wasserman, S. 2016. The enactment of socio-technical transition pathways: A reformulated typology and a comparative multi-level analysis of the German and UK low-carbon electricity transitions (1990–2014). *Research Policy*, 45, 896-913. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2016.01.015>.

- Geidl, M., Koepfel, G., Favre-Perrod, P., Klöckl, B., Andersson, G. & Fröhlich, K. 2007. The Energy Hub – A Powerful Concept for Future Energy Systems. *Power Systems and High Voltage Laboratories, Third Annual Carnegie Mellon Conference on the Electricity Industry*. ETH Zurich, Switzerland
- Grønt Kystfartsprogram 2016. *Sjøkart for grønn skipsfart*.  
[https://www.google.no/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=2ahUKEwi654295qv1AhVJxIsKHZKqB1sQFjAAegQIBRAC&url=https%3A%2F%2Fwww.dnvgl.no%2FImages%2FSj%25C3%25B8kart%2520-%2520Gr%25C3%25B8nt%2520kystfartsprogramENDELIG\\_tcm9-77508.pdf&usq=AOvVaw2RkthcaiW62KWD7wDeJvJf](https://www.google.no/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=2ahUKEwi654295qv1AhVJxIsKHZKqB1sQFjAAegQIBRAC&url=https%3A%2F%2Fwww.dnvgl.no%2FImages%2FSj%25C3%25B8kart%2520-%2520Gr%25C3%25B8nt%2520kystfartsprogramENDELIG_tcm9-77508.pdf&usq=AOvVaw2RkthcaiW62KWD7wDeJvJf)
- Hatteland, C. J. 2010. *Ports as actors in industrial networks.*, BI Norwegian School of Management.  
[http://web.bi.no/forskning/papers.nsf/349b2672a809db42c1256e620044a25f/ba085e224e772ed4c125779000457d62/\\$FILE/2010-06-Hatteland.pdf](http://web.bi.no/forskning/papers.nsf/349b2672a809db42c1256e620044a25f/ba085e224e772ed4c125779000457d62/$FILE/2010-06-Hatteland.pdf)
- Hatteland, C.J. 2017. Overføringspotensialet ved korte massetransporter på sjø. I: *Kystverket 2017. Status 2017. Skipstrafikk, godstransport, havn*. [https://www.kystverket.no/globalassets/rapporter-og-brosjyrer/status\\_2017.pdf](https://www.kystverket.no/globalassets/rapporter-og-brosjyrer/status_2017.pdf)
- IMO 2018. Adoption of the initial IMO strategy on reduction of GHG emissions from ships and existing IMO activity related to reducing GHG emissions in the shipping sector.  
[https://unfccc.int/sites/default/files/resource/250\\_IMO%20submission\\_Talanoa%20Dialogue\\_April%202018.pdf](https://unfccc.int/sites/default/files/resource/250_IMO%20submission_Talanoa%20Dialogue_April%202018.pdf)
- IPCC 2018. Global Warming of 1.5o C. Summary for policy makers. Special Report from the IPCC.  
[https://report.ipcc.ch/sr15/pdf/sr15\\_spm\\_final.pdf](https://report.ipcc.ch/sr15/pdf/sr15_spm_final.pdf)
- Jia, H., Lampe, O.D., Solteszova, V. & S.P. Strandenes (2017): Norwegian port connectivity and its policy implications. *Maritime Policy & Management*, DOI: 10.1080/03088839.2017.1366080
- Kristiansand Havn 2016. Handlingsplan for landstrøm. 27.06.2016. <https://www.portofkristiansand.no/wp-content/uploads/2015/12/Landstr%C3%B8mplan-Kristiansand-Havn.pdf>
- Köhler, J., Kern, F., Alkemade, F. & Avelino, F. 2019. An agenda for sustainability transitions research: State of the Art and future directions. *Environmental Innovation and Societal Transitions*.  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.eist.2019.01.004>
- Kystverket og DNV GL 2018. Kostnadskomponenter og -størrelser ved skipsanløp. Rapport nr. 10083133-4.  
[https://www.kystverket.no/globalassets/rapporter-og-brosjyrer/dnv-gl-2018\\_kostnadskomponenter-og-storrelser-ved-skipsanlop.pdf](https://www.kystverket.no/globalassets/rapporter-og-brosjyrer/dnv-gl-2018_kostnadskomponenter-og-storrelser-ved-skipsanlop.pdf)
- Kystverket 2018. Veiledning om Havne- og farvannsloven. Februar 2018.  
<https://www.kystverket.no/globalassets/regelverk/havne-og-farvannsloven/veileder-hfl-feb-2018.pdf>
- Litsheim, A.E. 2019. Norge og Europa – havnenes plass i transportsystemet. *Moderne Transport*, 18. juni 2019. <https://www.mtlogistikk.no/artikler/norge-og-europa-havnenes-plass-i-transportsystemet/468070>
- Loorbach, D., Rotmans, J. 2010. The practice of transition management. Examples and lessons from four distinct cases. *Futures* 42 (3), 237–246. <https://doi.org/10.1016/j.futures.2009.11.009>.
- Markard, J., Raven, R. & Truffer, B. 2012. Sustainability transitions: An emerging field of research and its prospects. *Research Policy*, 41, 955-967.
- Mayet, R. (2017): The EU port policy and green ports. Article, *European Energy Innovation*, autumn 2017.  
<http://www.europeanenergyinnovation.eu/Articles/Autumn-2017/The-EU-port-policy-and-green-ports>
- McCauley, S.M., Stephens, J.C., 2012. Green energy clusters and socio-technical transitions: analysis of a sustainable energycluster for regional economic development in Central Massachusetts, USA. *Sustainability Science*, 7, 213–225.
- Menon 2017. The leading maritime capitals of the world 2017. Menon publicaionno. 28/2017.  
<https://www.menon.no/wp-content/uploads/2017-28-LMC-report.pdf>
- Mitchell, J. 2018. The shipping sector has the technology to go green, it just needs the policy signal. *Climate Home News*, 09/04/2018. <https://www.climatechangenews.com/2018/04/09/shipping-sector-technology-go-green-just-needs-policy-signal/>
- Narvik Havn 2016. Port of Narvik Arctic Hub. Online brochure:  
<https://www.narvikhavn.no/media/26759/narvikhavnkf.pdf>

- Naturvernforbundet 2001. *Miljøvurdering av framtidige havneløsninger for Oslo havn*. Rapport 2/2001, Oslo, 17.01.2001. <https://naturvernforbundet.no/getfile.php/134815-1265102886/Dokumenter/Rapporter%20og%20faktaark/2004-%202003-2002-2001/Miljovurdering%20framtidige%20havnelosninger%20for%20Oslo%20havn.pdf>
- NOU 2018. *Sjøveien videre— Forslag til ny havne- og farvannslov*. Utredning fra utvalg oppnevnt ved kongelig resolusjon 12. august 2016. Avgitt til Samferdselsdepartementet 1. mars 2018. <https://www.regjeringen.no/contentassets/c6840d9ad8b74cd5ab7f12781626c4f1/no/pdfs/nou201820180004000dddpdfs.pdf>
- Nærings- og fiskeridepartementet 2015. *Maritime muligheter – blå vekst for grønn fremtid*. Regjeringens maritime strategi. [https://www.regjeringen.no/contentassets/05c0e04689cf4fc895398bf8814ab04c/maritim-strategi\\_web290515.pdf](https://www.regjeringen.no/contentassets/05c0e04689cf4fc895398bf8814ab04c/maritim-strategi_web290515.pdf)
- Olje- og Energidepartementet 2016. *Kraft til endring – energipolitikken mot 2030*. <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/meld.-st.-25-20152016/id2482952/sec1>
- Oslo Economics 2015. *Konkurransanalyse av havnesektoren*. OE-rapport 2015:32. På oppdrag fra Samferdselsdepartementet. <http://osloeconomics.no/wp-content/uploads/OE-rapport-2015-32-Konkurransanalyse-av-havnesektoren.pdf>
- Oslo Havn 2013. *Oslo Havn – Porten til Norge. Havneplan 2013-2030*. <https://www.oslohavn.no/filestore/PDF/2013/Oslo-havneplan-web2.pdf>
- Oslo Kommune 2018. Oslo Havn som nullutslippshavn. Handlingsplan, Byrådsavdeling for næring og eierskap. <https://oslohavn.no/filestore/PDF/2018/OsloHavnsomnullutslippsplanUtetiloffentliggettersyn.pdf>
- Oslo Havn 2019. Utkast til strategisk plan, 2019-2034. <https://www.oslohavn.no/filestore/PDF/2019/Havnestyresaker/2019-02-14-Offentligsakskart-2.pdf>
- Poulsen, R. T., Ponte, S. & Sornn-Friese, H. 2018. Environmental upgrading in global value chains: The potential and limitations of ports in the greening of maritime transport. *Geoforum*, 89, 83-95.
- Qu, L. 2014. *Bullwhip Effect Research on Global Dry Bulk Maritime Market*. Maritime Economics and Logistics. Erasmus University Rotterdam. <http://hdl.handle.net/2105/41212>
- Rederiforbundet 2018. *Think Ocean. Maritime Outlook Report 2018*. Nedlastbar fra <https://rederi.no>
- Regjeringen 2019. Politisk plattform for en regjering utgått av Høyre, Fremskrittspartiet, Venstre og Kristelig Folkeparti. <https://www.regjeringen.no/contentassets/7b0b7f0fcf0f4d93bb6705838248749b/plattform.pdf>
- Riksrevisjonen 2018. *Riksrevisjonens undersøkelse av overføring av godstransport fra vei til sjø og bane*. Dokument 3:7 (2017-2018). <https://www.riksrevisjonen.no/globalassets/rapporter/no-2017-2018/godstransport.pdf>
- Rip, A. & Kemp, R. 1998. Technological change. I: Rayner, S. & Malone, E. L. (red.) *Human Choice and Climate Change - Resources and Technology*. Columbus: Battelle Press.
- Rødseth, K.L., Skøyen, H., Wangsness, P.B., Førstund, F.R. 2017. Produktivitet og effektivitet i norske havner. I: *Kystverket 2017: Status 2017. Skipstrafikk, godstransport, havn*. [https://www.kystverket.no/globalassets/rapporter-og-brosjyrer/status\\_2017.pdf](https://www.kystverket.no/globalassets/rapporter-og-brosjyrer/status_2017.pdf)
- Samferdselsdepartementet 2015. *Nasjonal havnestrategi. Regjeringens strategi for effektive havner for å få mer gods på sjø*. [https://www.regjeringen.no/contentassets/7a2d341125bc485ebdb0065e5ad1db05/nasjonal\\_havnestrategi\\_21012015.pdf](https://www.regjeringen.no/contentassets/7a2d341125bc485ebdb0065e5ad1db05/nasjonal_havnestrategi_21012015.pdf)
- Samferdselsdepartementet 2019. *Lov om havner og farvann (havne- og farvannsloven)*. <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2019-06-21-70>
- Sintef Marintek 2016. *Havteknologi - Potensialet for utvikling av tverrgående teknologier og teknologisk utstyr til bruk i marin, maritim og offshore sektor*. Trondheim: SINTEF Marintek.
- Späth, P., Rohrer, H., 2012. Local demonstrations for global transitions—dynamics across governance levels fostering socio-technical regime change towards sustainability. *European Planning Studies*, 20, 461–479.

- Steen, M. 2018. Et grønt maritimt skifte? Muligheter of utfordringer for en miljøvennlig skipsfart. I: Rusten, & Haarstad, H. (red). *Grønn omstilling - norske veivalg*. Oslo, Universitetsforlaget: 45-62.
- Steen, M., Bach, H., Bjørgum, Ø., Hansen, T. & Kenzhegaliyeva, A. 2019. *Greening the fleet: A technological innovation system (TIS) analysis of hydrogen, battery electric, liquefied biogas, and biodiesel in the maritime sector*. SINTEF report 2019:0093. <https://bit.ly/34tqccq>
- Stensvold, T. 2017. Ny trend: Nå kommer cruiseskipene som kjører mer miljøvennlig. *Teknisk Ukeblad*, 11.09.2017. <https://www.tu.no/artikler/cruisebransjen-blir-mer-miljovennlig-satser-hardt-pa-naturgass/405404>
- Truffer, B., Coenen, L., 2012. Environmental innovation and sustainability transitions in regional studies. *Regional Studies*. 46, 1–21.
- Turner, J. 2019. Waste away: exploring sustainability initiatives on-board cruise ships. *Ship Technology*, 03.05. 2019.
- UNDP 2019. The Heat is On. Taking Stock of Global Climate Ambition. September 2019. NDC Global Outlook Report 2019. <https://unfccc.int/sites/default/files/resource/NDC%20Outlook.pdf>
- Van der Lugt, L. 2018. Port development company. Role and strategy. In: GEERLINGS, H. (ed.) *Ports and networks. Strategies, operations and perspectives*. Oxon: Routledge.
- Verhoven, P. 2010. A review of port authority functions: towards a renaissance? *Maritime Policy and Management.*, 37, 247-270.
- Yin, R. K. 2014. *Case Study Research. Design and Methods*, Los Angeles, Sage.