



Høgskulen  
på Vestlandet

# MASTEROPPGAVE

Elektrifisering av norsk skipsfart:  
Utbygging og adopsjon av landstrøm i  
Bergen Havn

The electrification of Norwegian shipping:  
Construction and adoption of Shore Power  
at the Port of Bergen

**Nora Modesta Kyrkjebø Hvide og Ingeborg Ese Haga**

Master i Innovasjon og Ledelse  
Fakultet for økonomi og samfunnsvitenskap  
Tom Skauge og Ole Andreas Brekke  
05.06.2020

Jeg bekrefter at arbeidet er selvstendig utarbeidet, og at referanser/kildehenvisninger til alle kilder som er brukt i arbeidet er oppgitt, jf. Forskrift om studium og eksamen ved Høgskulen på Vestlandet, § 12-1

## Sammendrag

Denne masterutredningen er en singel-casestudie hvor vi undersøker hva som har hindret eller drevet utbygging og adopsjon av landstrøm i Bergen Havn. Første del av utredningen er eksplorativ, før den går over til å bli mer forklarende. Vi gjennomfører metodetriangulering og bruker avisartikler, offentlige dokumenter og intervju som datakilder.

Utredningen viser hendelsesforløpet til utbyggingen av landstrøm i havnen, og adopsjon hos brukerne. Dette gjøres ved hjelp av en narrativ historisk gjennomgang og en grafisk tidslinje. Meningsytringer fra forskjellige aktører og hendelser i media utgjør ulike temaer som har hindret og drevet prosessen. Blant hindre ble høye kapitalkostnader, lang levetid på kapitalen og stivhengighet utpekt som viktige. Systematisering av disse temaene danner grunnlag for «høna-og-egget-problematikken», og de drivende faktorene *standardisering*, *finansiering* og *regulering*. Videre tar oppgaven for seg hvordan tilstedeværelsen eller fravær av disse faktorene har påvirket fremdriften i utbyggings- og adopsjonsprosessen. Til slutt blir prosessen analysert i et sosioteknologisk-transisjonsperspektiv, hvor vi belyser hvordan standardisering, finansiering og regulering har vært med på å bevege landstrøm fra nisje- mot regimnivå.

Vi konkluderer med et sett av hindre og drivere, samt at viktigheten av de tre faktorene avhenger av karakteristikk ved brukergruppene. Dette er karakteristikk som effektbehov, lengde på liggetid i havn, hyppighet av havneanløp, antall anløpende havner, om havneanløpene er sesongbaserte eller ikke, og faste eller udefinerte anløpshavner. I tillegg til standardisering, finansiering og regulering blir press fra landskapet gjennom økt klimafokus identifisert som den utløsende driveren for utbygging og adopsjon av landstrøm i Bergen Havn.

## **Abstract**

This master thesis is a single-case study which seeks to identify the drivers and barriers behind the construction and adoption of shore power at the Port of Bergen. The first part of the thesis is explorative and becomes progressively more explanatory. The paper uses method-triangulation with news articles, public documents and interviews as data sources.

The thesis shows the unfolding of events in the process of construction of shore power at port, and user adoption. This is achieved through a narrative chronicle of events and a graphic timeline. Based on said timeline and the various opinions expressed by both the Port of Bergen and different users of Shore Power, drivers and barriers are identified. Among identified barriers were capital intensity and path-dependency. These form the foundations for “the-chicken-and-egg” problem, and the three driving factors Standardization, Financing and Regulations. The paper moves forward by addressing how the presence or absence of these factors have affected the progress of the construction- and adoption process. Finally, the process is analysed through a perspective of socio-technological-transitions, where the factors Standardization, Financing and Regulations are viewed as vectors for the transition of Shore Power from Niche to Regime level.

The paper concludes by stating that the importance of the three factors is dependent on key-characteristics of the users. These are characteristics such as power requirement, the length of calls to port, the frequency of calls to port, the number of ports, seasonality of calls to port, and on whether users have a temporally stable set of predesignated ports. In addition to Standardization, Financing and Regulations, Landscape pressures in the form of increased public concerns surrounding climate-change, were identified as the primary driver of construction and adoption of shore power in the Port of Bergen.

**Stikkord:** Shipping, det grønne skiftet, MLP, shore power, cold ironing, landstrøm, ETIS, standardisering, finansiering, regulering, Enova

## **Forord**

Denne masterutredningen markerer slutten på et to år langt masterstudium i Innovasjon og ledelse ved Høgskulen på Vestlandet. Det har vært en utfordrende, men spennende prosess. Vi ønsker å rette stor takk til våre veiledere Tom Skauge og Ole Andreas Brekke for gode og konstruktive tilbakemeldinger og råd underveis. Videre vil vi takke respondenter fra Enova, Bergen Havn og DOF Group, som tok seg tid til å la oss intervju dem. Vi vil også takke samboere og familie.

© Nora Modesta Kyrkjebø Hvide & Ingeborg Ese Haga  
2020

Hva har vært ulike aktørers hindre og driver i utbyggingen og adopsjon av landstrøm i Bergen Havn?

Nora Modesta Kyrkjebø Hvide & Ingeborg Ese Haga  
Høgskulen på Vestlandet, Bergen

# Innholdsfortegnelse

<b>1.0 Innledning</b> .....	1
1.1 Relevans og bakgrunn.....	1
1.3 Problemstilling .....	2
1.3.1 Viktige avgrensninger.....	3
1.4 Tidligere forskning og studiens bidrag .....	3
1.5 Disposisjon .....	5
<b>2.0 Teknologi</b> .....	6
2.1 Landstrøm; bruksområde.....	6
2.2 Den teknologiske løsningen landstrøm .....	7
2.3.2 Ladestrøm.....	8
<b>3.0 Teori</b> .....	9
3.1 Geels: Socioteknisk regime (hovedteori).....	9
3.1.4 Press fra landskapet eller innad i regimet skaper åpninger for teknologisk endring .....	11
3.1.5 Implikasjoner for vår oppgave og casestudie.....	13
3.2 Innovasjon i Energisystemer (ETIS).....	13
3.2.1 Kjennetegn i ETIS og mulige hindre .....	13
3.2.2 ETIS påpeker betydningen av ulike aktører i systemet.....	15
3.3 Standardisering og dominant design.....	17
3.4 Stiavhengighet.....	18
3.5 Teoretisk rammeverk.....	18
<b>4.0 Metode</b> .....	20
4.1 Forskningsdesign og tilnærming .....	20
4.2 Valg av metode.....	21
4.3 Singel casestudie, med komparative element.....	21
4.3.1 Utvalgsstrategi .....	22
4.3.2 Datainnsamling .....	25
4.3.3 Analyse og bearbeidelse av data .....	29
4.4 Studiens kvalitet .....	29
4.4.1 Validitet .....	30
4.4.2 Reliabilitet .....	31
4.4.3 Etikk.....	32
<b>5.0 Analyse av landstrømshistorien i Bergen</b> .....	33
5.1 Historisk forløp.....	33

5.2 Analyse av tema og aktører .....	43
5.2.1 Oppsummering « <i>snart, snart, snart</i> »   « <i>ikke råd, ikke nok rederier, ikke anlegg i havn</i> » .....	44
5.2.2 Skjematisk fremstilling av aktører .....	45
5.2.3 Skjematisk fremstilling av relevante temaer .....	46
5.2.4 Konstruert tidslinje .....	48
5.2.5 Valg av faktorer for videre intervju og dypdykk i Teknisk Ukeblad .....	49
<b>6.0 Standardisering, finansiering og regulering .....</b>	<b>50</b>
6.1 Hvordan har faktorene påvirket utbyggingsprosessen for de forskjellige brukergruppene? .....	50
6.1 Hvordan har faktoren <i>standardisering</i> påvirket prosessen? .....	52
6.1.1 Standard for lavspent landstrøm .....	52
6.1.2 Standard for høyspent landstrøm .....	56
6.1.3 Oppsummering .....	58
6.2 Hvordan har faktoren <i>finansiering</i> påvirket prosessen? .....	58
6.2.1 Finansiering for rederiene .....	59
6.2.2 Finansiering for havnene .....	61
6.2.3 Oppsummering .....	66
6.2.4 Hvordan forholder Enova sin finansieringsstrategi seg til teknologisk modenhet, standardisering og reguleringer? .....	67
6.3 Hvordan har faktoren <i>regulering</i> påvirket prosessen? .....	68
6.3.1 EU-direktiv (Oktober 2014) .....	69
6.3.2 Anbud med krav om utslippskutt og landstrøm (September 2017) .....	69
6.3.3 IMO (April 2018) .....	71
6.3.4 Verdensarvfjordene (April 2018) .....	72
6.3.5 Reguleringer i form av krav fra kunder .....	72
6.3.6 Oppsummering .....	73
6.4 Oppsummering på tvers av faktorene .....	74
<b>7.0 Landstrøm: Hva har hindret og drevet? .....</b>	<b>76</b>
7.1 Hva har hindret utbygging og adopsjon av landstrøm i Bergen Havn? .....	76
7.2 Hva har drevet utbygging og adopsjon av landstrøm i Bergen Havn? .....	76
<b>8.0 Konklusjon .....</b>	<b>79</b>
8.1 Problemstilling: <i>Hva har vært ulike aktørers hindre og drivere for utbygging av landstrøm i Bergen Havn?</i> .....	79
8.2 Underproblemstilling 1: <i>Hvorfor har utbyggingsprosessen tatt så lang tid?</i> .....	80
8.3 Underproblemstilling 2: <i>Hvordan har faktorene standardisering, finansiering og regulering påvirket fremdriften i utbyggingen og adopsjonen?</i> .....	80

8.5 Studiens svakheter og generaliserbarhet .....	82
8.7 Studiens bidrag og videre forskning .....	83
<b>9.0 Referanseliste .....</b>	<b>84</b>
9.1 Intervjuer .....	99
<b>10.0 APENDIX .....</b>	<b>100</b>
10.1 APENDIX I – Intervjuguide Bergen Havn (09.03.2020) .....	100
10.2 APENDIX II – Intervjuguide Enova (28.02.2020).....	103
10.3 APENDIX III – Intervjuguide DOF Group (11.03.2020) .....	105
10.4 APENDIX IV - Samtykkeskjema .....	107
10.5 APENDIX V – Godkjent forskningsprosjekt fra NSD .....	110



## **Figurliste**

**Figur 1:** Landstrømteknologien

**Figur 2:** Teoretisk rammeverk

**Figur 3:** Søketreff i Retrievers database (Atekst)

**Figur 4:** Feilkilder i Retrievers database (Atekst)

**Figur 5:** Våre kilder til data

**Figur 6:** Den historiske utviklingen av søkeordets forekomst fra 2008-2019

**Figur 7:** Skjematisk fremstilling av aktører i Atekst-søket

**Figur 8:** Skjematisk fremstilling av temaer i Atekst-søket

**Figur 9:** Systematisering av temaer fra Atekst, og vårt valg av faktorer

**Figur 10:** Konstruksjon av tidslinje over landstrømhistorien

**Figur 11:** Brukergruppene offshore, cruiseferger og cruise sine karakteristikk

**Figur 12:** Enova-kurven

**Figur 13:** Hvor viktig har faktorene vært for de ulike brukergruppene?

**Figur 14:** Skjematisk oppsummering av hindre og drivere på tvers av brukergruppene

→ Nærmer en seg et nytt elektrisk regime?

# 1.0 Innledning

Denne studien drøfter tilgang til landstrøm som virkemiddel for elektrifisering av norsk skipsfart, og vil handle om hva som har hindret eller drevet utbygging og adopsjon av landstrøm i Bergen Havn. Innledningsvis vil vi utdype relevans og bakgrunn for vårt valg av tema. Her vil vi gjøre det tydelig at den globale klimakrisen fører med seg et akutt behov for radikale og mer miljøvennlige endringer innenfor shippingbransjen, og presisere hvilken rolle Norge spiller i denne omstillingen. Videre vil vi forsøke å bygge opp til vårt mer konkrete forskningsspørsmål. Til slutt presenteres tidligere forskning og avgrensninger.

## 1.1 Relevans og bakgrunn

Norsk og internasjonal skipsfart står overfor en omfattende omstilling mot lav- og nullutslippssamfunnet (Rederiforbundet, 2020). På globalt nivå har FN gjennom Parisavtalen ambisjoner om at man skal begrense økningen i global gjennomsnittstemperatur til 2°C over førindustrielt nivå, og etterstrebe å begrense temperaturøkningen til 1,5°C (Arnslett, 2015). For å oppnå dette vil det ifølge FNs klimapanel kreve utslippskutt på 40-50 prosent innen år 2030, sammenlignet med år 2010 (Miljødirektoratet, 2018).

Et ledd i dette vil være å redusere utslippene i transportsektoren, hvor shipping står for en stor andel. Som verdens femte største skipsfartsnasjon målt i flåteverdi er Norge en stor internasjonal aktør (Rederiforbundet, U.D). Dersom næringen skal fortsette å vokse, mer transport skal flyttes fra land til sjø, og man samtidig skal redusere de totale utslippene fra norsk sjøfart, vil det være helt nødvendig å utvikle og ta i bruk nye utslippsreducerende teknologier ((Regjeringen, 2016, 2017).

Regjeringen (2019b, s. 7) har som mål å skape utslippsfrie havner innen 2030 der det finnes forutsetninger for dette. Landstrøm har blitt identifisert som aktuell infrastruktur man burde sikte på å bygge ut (Regjeringen, 2019a), og er ekstra relevant som klimatiltak i norsk kontekst på grunn av vår unike tilgang til fornybar vannkraft. Dette medfører at man kan se på energien tilført via landstrøm som tilnærmet utslippsfri, hvor man samtidig eliminerer lokale utslipp (DNV-GL, 2016, s. 17 og 27). I overordnet klimasammenheng er utslippsbesparelsen ved innfasing av landstrøm relativt lav, da kun syv prosent av utslippene skjer i havn, men teknologien kan likevel bli et viktig tiltak med tanke på lokal luftforurensning og folkehelse

(DNV-GL, 2015b, s. 31, 2016, s. 1). Bergen Havn er Norges største havn målt i utslipp fra skip som ligger til kai. Dette gjør at byen ofte er plaget av lokal luftforurensning, og dermed en viktig arena for utbygging av landstrøm (DNV-GL, 2015a, s. 39 og 20).

Utbygging av landstrøm kan også skape nye arbeidsplasser, og gi Norge nye muligheter for verdiskaping og eksport. For at utbyggingen skal bli suksessfull, må den skje raskt og i et så stort omfang at rederiene vil investere i ombygging av skipene (Simens, Nelfo, Elektroforeningen & Bellona, 2016, s. 2 og 12). Ifølge Regjeringen (2019b, s. 7) vil omstillingen av maritim næring være avhengig av å fortsette det gode samarbeidet mellom myndigheter og næringslivet. For å styrke dette samarbeidet, og å oppnå fortgang i utbredelsen av landstrøm i Norge, mener vi det vil være viktig å få innsikt i ulike aktørers hindre og drivere knyttet til utbygging og adopsjon av teknologien. Dette for å styrke beslutningsgrunnlaget og prosesskunnskapen rundt utbygging av infrastruktur for alternative drivstoffer i fremtiden.

### 1.3 Problemstilling

Før studien hadde vi en oppfatning av at elektrifiseringsprosessen var kompleks, og involverte mange aktører. Derfor valgte vi å innta et historisk aktørfokus, og har kommet frem til følgende problemstilling:

*“Hva har vært ulike aktørers hindre og drivere for utbygging og adopsjon av landstrøm i Bergen Havn?”*

Etter å ha gjennomført første del av datainnsamlingen gjennom vårt historiske avissøk i kapittel 5 ble vi ledet videre til følgende underproblemstillinger:

- 1. Hvorfor har utbyggingsprosessen tatt så lang tid?*
- 2. Hvordan har faktorene standardisering, finansiering og regulering påvirket fremdriften i utbygging- og adopsjonsprosessen?*

For å besvare problemstillingene har vi studert utbyggingen og adopsjon av landstrøm i Bergen Havn ved hjelp av Geels (2002) sitt Flernivåperspektiv (MLP) og Innovasjon i Energissystemer (ETIS) for å identifisere og analysere effekten av hindre og drivere.

### 1.3.1 Viktige avgrensninger

Når det kommer til aktører vi har med i studien, har vi gått bredt ut i første datainnsamlingsfase gjennom et definert søk i avisarkivet i Retriever. Etter hvert har vi vært nødt til å gjøre noen avgrensninger. Fra kapittel 6 av har vi valgt å se på brukergruppene offshore, cruiseferger og cruise, samt synspunktene fra Bergen Havn og Enova. Vi har kun forholdt oss til aktører som faktisk har tatt i bruk, eller vedtatt å ta i bruk, landstrøm. Vi har også valgt å så godt som utelukke meninger fra nettleverandøren BKK, og vil derfor i liten grad problematisere utfordringer ved nettkapasitet, nettleie eller tariffer.

#### Avgrensning av casens kontekst

I vårt forskningsstudium vil vi begrense oss til et regionalt analysenivå, og vi vil fokusere på utbygging av landstrøm i Bergen og omland havn. Med over 82.000 havneanløp, og mottak av rundt to millioner passasjerer årlig, er denne havnen Norges nest største. Godshavnen håndterer årlig 35.000 containere, og godsmengden over de offentlige kaiene lå på over 545 000 tonn i 2017. Fra 1. mai 2019 endret havnen selskapsform fra å være et interkommunalt samarbeid til å bli et aksjeselskap. Selskapet heter nå Bergen og Omland Havn AS, og er et havnesamarbeid mellom Bergen kommune og flere omlandskommuner. Til sammen inkluderer Bergen og Omland havn 20 offentlige kaier med skipstrafikk (havn, 2020). Vi vil vår casestudie bare inkludere sentrumshavnene Dokken, Bontelabo, Skolten, Jekteviken og Vågen. Disse vil i studien bli omtalt som «Bergen Havn».

## 1.4 Tidligere forskning og studiens bidrag

Internasjonalt foreligger det forskning både på teknologiens egnethet (Sciberras, Zahawi & Atkinson, 2017), og utfordringene for installasjon av landstrøm i store og mellomstore havner (Innes & Monios, 2018; Tseng & Pilcher, 2015). Zis (2019, s. 83) har i sin litteraturgjennomgang av forskning på landstrøm bemerket at forskningen er relativt ny og teknisk orientert. Gjennomgangen viste at reguleringer kan ha stor effekt på hvorvidt landstrøm blir implementert (Zis, 2019, s. 93). Zis (2019, s. 86) fant at de største hindrene for utbredt bruk av landstrøm var mangel på kompatibilitet mellom skip og forsyningsnett, ettersom det ikke finnes en enhetlig standard for spenning og frekvens på tvers av landegrenser. Høye installasjonskostnader ble pekt på som det største hindret for implementering i havn og på skip. Dette ble konseptualisert som et “høna-og-egget” problem, hvor havnene ikke ville investere

før det var nok brukere og vice versa. Videre viste litteraturen at rederier vil være økonomisk drevet til å ta i bruk landstrøm ved scenarioer med medium eller høye drivstoffpriser. Zis (2019, s. 82) konkluderte med at landstrøm er et levedyktig alternativ for utslippsreduksjon hvis regulatoriske organer støtter opp om adopsjonen for havner og rederier.

En studie fra William Hall (2010, s. 465) viste at Norge er et av de mest gunstige landene i verden for landstrøm, både på grunn av hyppige havneanløp og tilgang på miljøvennlig elektrisitet. I norsk kontekst finner vi flere studier som ser på grønn omstilling i norsk skipsfart, men lite forskning som ser utelukkende på landstrøm. Innenfor temaet finner vi forskningsinstituttet SINTEF sine pågående prosjekter “Greenfleet” og “TRAZEPO” (Forskningsrådet, U.D; Sintef, 2017). Markus Steen, som både er seniorforsker i forskningsprosjektet “Greenfleet” og prosjektleder i kompetanseprosjektet “TRAZEPO”, har vært med på flere publiseringer som ser på denne omstillingen fra et flernivåperspektiv.

Steen (2018) har sett på muligheter og barrierer for omstilling til en mer miljøvennlig skipsfart. Han konkluderte med at bærekraftige omstillingsprosesser ofte preges av *usikkerhet* knyttet til teknologivalg, virkemidler og fremtidig etterspørsel. Dette ble forsterket av blant annet *lang investeringshorisont og usikkerhet* knyttet til annenhåndsverdi av fartøy. Han fant også at for å lykkes med implementering ville det kreves *offentlige virkemidler* i form av *reguleringer, påbud/forbud og avgifter*. På markedssiden ville det bli særlig viktig å tilpasse støtteordninger til teknologiers *modningsgrad* og spesifikke barrierer, slik at man unngår at teknologivalg tas for tidlig og utviklingsbanene “låses fast” (Steen, 2018, s. 11-12).

Vår studie inntar et bredt perspektiv hvor vi har studert hindre og drivere i utbyggingen av landstrøm i retroperspektiv. I likhet med studier før oss, tar vi i bruk et flernivåperspektiv, men gir et unikt bidrag til forskningen ved å se på den historiske utviklingen på aktørnivå og identifiserer hva de ulike aktørene har opplevd som faktiske hindre og drivere i prosessen. Til forskjell fra SINTEF sine prosjekter har vi Bergen Havn som casebedrift og ser kun på landstrøm. Vi mener at studienes totale validitet vil styrkes av å sammenstille flere studiers funn, og at den er et viktig supplement til eksisterende forskning.

## 1.5 Disposisjon

I kapittel 2 vil vi presentere teknologien landstrøm, samt tekniske spesifikasjoner som er praktisk å ha kunnskap om når man skal lese studien. Deretter vil vi i kapittel 3 presentere teori og et teoretisk rammeverk. I kapittel 4 vil vi presentere metodekapittelet, som gjør rede for vårt valg av metodisk retning. I kapittel 5 vil vi presentere den historiske utviklingen for utbygging og adopsjon av landstrøm i Bergen Havn. Dette resulterer i skjematiske fremstillinger hvor vi har systematisert informasjon fra historikken. I dette kapittelet har vi gått bredt ut, hvor vi avslutningsvis tar noen valg om tematiske faktorer og aktører som vi ønsker å studere videre i kapittel 6. I kapittel 6 drøfter vi aktørene vi valgte i det foregående kapittelet opp mot data innhentet via intervjuer og et videre dypdykk i Teknisk Ukeblad. I kapittel 7 ser vi hele utbyggingsprosessen i et større perspektiv med hjelp av teorien om MLP. Denne bygger på innsikt fra kapittel 5 og 6. Til slutt konkluderer vi i kapittel 8.

## 2.0 Teknologi

I dette kapittelet vil vi presentere noen sentrale elementer knyttet til landstrøm, for å gi relevant innsikt for den videre studien. Vi vil starte med å presentere den nåværende situasjonen. Videre vil vi presentere noen tekniske spesifikasjoner ved teknologien, samt de to internasjonale IEC standardløsningene. Her vil vi problematisere bruken av ulike frekvensnivå mellom både havner og rederier, før vi til slutt definerer ladestrøm.

### 2.1 Landstrøm; bruksområde

Når et skip legger til havn trenger det ikke lenger energi til skipets fremdrift, men det vil fremdeles være aktiviteter som krever energi om bord. Dette kan være energi til blant annet lossing, lasting, av- og påstigning, samt at det er behov for elektrisitet til skipets "hotelldrift". Elektrisitet til skipets hotelldrift går til for eksempel lys, oppvarming, ventilasjon og matlaging, som er nødvendig for mannskapet også ved landligge. Samtidig skal interne systemer driftes, og det er kritisk å ha tilgang til kommunikasjon og overvåking. Alt krever energi. Tradisjonelt har skip skaffet seg denne elektrisiteten ved hjelp av generatorer som går på fossilt brennstoff. Dette medfører store utslipp av uønskede partikler og miljøgifter, som kan påføre mennesker i nærheten helseskader. For å få bukt med dette problemet anses landstrøm å være et godt alternativ ((DNV-GL, 2015a, s. 8).

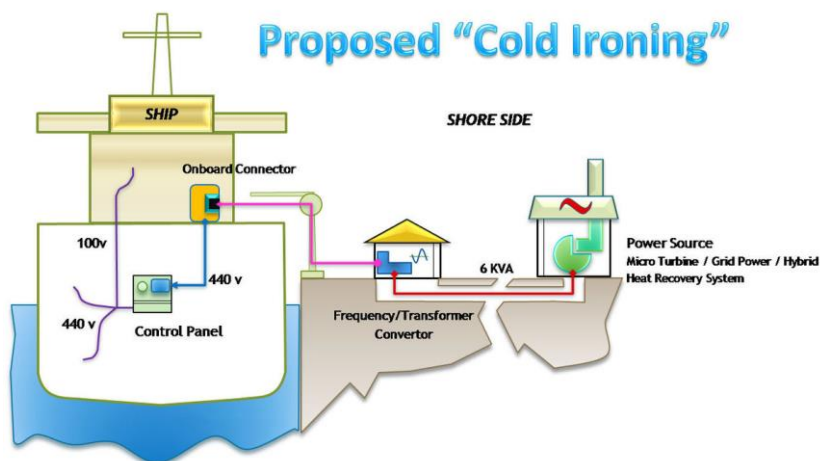
Landstrøm er begrepet som benyttes for å overføre elektrisitet fra kraftnettet på land til skip som ligger i havn. Landstrøm tilbyr i hovedsak sosiale og miljømessige fordeler, men kan også gi rederier bedre komfort ombord i havn, en grønnere profil og økonomiske fordeler (Safety4sea, 2019). Landstrøm i seg selv er ikke en ny teknologi, men har blitt benyttet på skip i lang tid, særlig på militære fartøy som kan ligge lenge i havn. Verdens første høyspente landstrømanlegg for kommersielle fartøy ble installert i Gøteborg allerede i år 2000, og Janeau i Alaska fulgte etter i 2001. Disse havnene refereres ofte til som foregangsaktører når det gjelder høyspent landstrøm for kommersielle fartøy. (DNV-GL, 2015a, s. 57).

I følge DNV-GL (2015a) hadde tilnærmet alle skip i norske farvann i 2015 et enkelt landstrømanlegg installert ombord. Dette var likevel bare dimensjonert for en nettspenning til

å motta strøm for belysning og enkle funksjoner. Langt færre skip hadde fasiliteter til å erstatte sine hjelpemotorer fullt ut ved hjelp av strøm fra land.

## 2.2 Den teknologiske løsningen landstrøm

Landstrøm er som nevnt begrepet som benyttes for å overføre elektrisitet fra kraftnettet på land til skip som ligger i havn (Safety4sea, 2019). Som man kan se av figur 1 under så består teknologien av strømtilførsel med høy spenning via det lokale strømnettet på land. Derfra går strømmen via en transformator som transformerer strømmen til riktig spenningsnivå. Alternativt går strømmen på dette tidspunktet først via en frekvensomformer ved kaien, eller direkte inn til skipets strømtavle for så å konverteres til vekselstrøm for skipets behov. En strømtavle er skipets sikringsapparat. Dersom en frekvensomformer ikke finnes på land, går strømmen gjennom en frekvensomformer på skipet før den kommer til strømtavlen. På tidspunktet strømmen når strømtavlen vil det skje en glidende overgang fra å generere energi fra fossilt drivstoff til energi generert fra landstrøm (BKK, U.D).



**Figur 1:** Landstrømteknologien (Safety4sea, 2019).

Man skiller videre mellom høyspent og lavspent landstrøm. Hvilken spenning som er aktuell er avhengig av effektbehovet til skipet. Effekttuttaket (watt) fra landstrømssystemet er bestemt av spenning (volt) og strømstyrke (ampere). Lavspent landstrøm genererer spenning lavere enn 1000 volt, mens høyspent landstrøm generer over 1000 volt. Det er teknisk mulig å dekke store effektbehov med relativt lave spenninger (400-440V), men dette vil kreve mange tunge og store kabler. Ved et stort energibehov er ofte høyspent-systemer bedre egnet, da de kan levere svært mye strøm gjennom en enkelt kabel (DNV-GL, 2015a, s. 10). Høyspent landstrøm er aktuelt



for store skip med et stort energibehov, som for eksempel cruiseskip. Lavspent landstrøm er aktuelt for mindre fartøy, som for eksempel offshorefartøy.

Det finnes i dag internasjonale standarder for både høyspent og lavspent landstrøm. I 2012 ble standarden “*NEK IEC 800005-3*” for høyspent landstrøm vedtatt, og har jevnlig blitt oppdatert siden den gang. I 2014 ble standarden “*NEK IEC 800005-3*” for lavspent sendt ut på høring, og den er i dag fortsatt ikke fullstendig vedtatt og akseptert (Stensvold, 2014c). Standardene tar for seg hvilket støpsel som skal brukes, men det stilles også krav til installasjon av hele systemet. Disse innebærer krav til kontakter, transformatorer, frekvensomformere, kontroll, samt overvåknings- og styringssystemer. Alt dette for å skape forutsigbarhet og trygghet for aktørene som investerer i teknologien (ISO, 2012, 2014; Komite, U.D).

Selv om det eksisterer internasjonale standardløsninger, så finnes det fremdeles utfordringer for både rederier og havner ved at ulike aktører benytter forskjellig frekvensnivå ombord og på land. For at et skip skal kunne ta imot strøm fra land, er det nødvendig at frekvensen ombord er den samme som den som blir levert fra land (DNV-GL, 2015a, s. 8). Strømnettet i Norge er dimensjonert til 50 hertz, mens det i mange andre land brukes 60 hertz. Mangelen på en enhetlig internasjonal frekvensstandard gjør at løsningene som båtene velger varierer. For å koble et skip med strømfrekvens på 60 hertz til en havn som tilbyr 50 hertz, vil det kreves en frekvensomformer enten ombord i skipet eller ved havnen. Dette er utfordrende da frekvensomformere er kostbare, og svært fordyrende for landstrømanlegget (Stensvold, 2015d).

### 2.3.2 Ladestrøm

Ladestrøm handler om å benytte elektrisitet fra land til å lade batterier om bord i hel- eller delelektriske skip (Regjeringen, 2019a, s. 54-56). Dersom skipene har installert batterier ombord og landsiden tilbyr større kapasitet enn skipet krever til drift, kan man bruke overskuddsenergien til å lade batteriene (Willhelmsen et al., 2019, s. 4). Batterilading for skip behøver store mengder energi, og vil i de fleste havner kreve utbygging av forsyningsnettet for å oppnå tilstrekkelig ladekapasitet. Dette er spesielt tilfellet ved store batteripakker, og når det er snakk om å forsyne en vesentlig andel av skipets energibehov (DNV-GL, 2016, s. 7).

## 3.0 Teori

I dette kapitlet vil vi presentere teori som skal brukes som grunnlag for analyse av innsamlet datamateriale. For å belyse vår problemstilling har vi valgt å bruke Geels teori om flernivåperspektiv (MLP) som hovedteori. Denne teorien hjelper oss å forstå mekanismene på både landskaps- og regimenivå, som kan skape åpninger og muligheter for nye teknologier til å utfordre det etablerte regimet. ETIS vil bidra med teori om hva som typisk kjennetegner og gjerne hindrer innovasjon i energisystemer, som landstrøm er en del av. Teorien fokuserer på offentlige aktørers rolle når nye energisystemer skal etableres. Ved å kombinere de to teoriene løftes våre funn av hindre og drivere opp på et høyere abstrahert nivå. Til slutt presenteres et delkapittel om standardisering og et om stivhengighet, fulgt av vårt teoretiske rammeverk.

### 3.1 Geels: Sosioteknisk regime (hovedteori)

Shipping er en spesiell bransje, da den har vært med på å forme moderne globale økonomier, og den forventede veksten i markedet er slik at inkrementelle teknologiske forbedringer ikke vil være nok til å møte klimautfordringene man står ovenfor (Mandler, 2017, s. 211). Man vil være avhengig av å gå over til helt nye sosiotekniske systemer, noe som vil kreve forandringer i flere sammenkoblede elementer. Dette inkluderer infrastruktur, teknologi og kultur på tvers av ulike skalaer og aktører (Mandler, 2017, s. 211). Landstrøm representerer etter vår mening utvikling av infrastruktur for elektrifisering av skipsfarten, og er dermed særlig interessant å forstå i et sosioteknisk transformasjonsperspektiv. Vi vil derfor bruke Geels sitt flernivåperspektiv (MLP) til å sette hindrene og driverne for utviklingen av landstrøm i Bergen Havn i et bredere perspektiv.

MLP er et perspektiv som handler om å forstå teknologiske transformasjoner (TT) og hvordan disse oppstår. Geels (2002, s. 1257) definerer TT som store teknologiske transformasjoner i måten samfunnsfunksjoner som for eksempel transport oppfylles. En måte å se på TT er som en forandring fra en *sosioteknologisk konfigurasjon* til en annen. Dette vil ikke bare være begrenset til teknologiske endringer og utskifting av teknologi, men også endringer i andre elementer som reguleringer, kultur, infrastruktur, industrielle nettverk og brukervaner (Geels, 2002, s. 1257). For å forstå disse endringene bruker MLP tre nivåer for analyse; *teknologiske landskap*, *teknologiske regimer* og *teknologiske nisjer* (Geels, 2002).

## Landskapet

Landskapsnivået i MLP er den eksterne konteksten som rammer inn interaksjonene til aktørene innenfor det sosiotechniske systemet (Geels, 2002, s. 1260). Landskapet kan påvirke utviklingen i shippingregimet gjennom flere faktorer. Dette kan for eksempel være gjennom olje- og gasspriser, verdensøkonomien, politikk og kulturelle verdier eller klimaendringer (Mandler, 2017, s. 211). Endringer på landskapsnivået kan stabilisere regimet og fungere som en barriere mot forandring, eller så kan det destabilisere regimet og skape muligheter for endring (Geels & Schot, 2007, s. 406). Reguleringer innenfor shipping har blitt drevet frem som en respons på forandringer i landskapet (Mandler, 2017, s. 211), som man for eksempel har sett ved at fokus på klimaendringer har ført til flere reguleringer fra International Maritime Organization (IMO) for å redusere utslipp (IMO, U.Å).

## Regimet

Et sosiotechnisk regime representerer «hvordan ting gjøres» i dag. Regimet kan sies å referere til et semi-sammenhengende sett av regler som benyttes av ulike sosiale grupper for å koordinere aktivitetene til de relevante aktørgruppene. Geels (2002, s. 1262) har identifisert syv ulike dimensjoner i det sosiotechnologiske regimet: teknologi, infrastruktur, kulturell og symbolsk mening, industristruktur, bransjens regler og retningslinjer, teknovitenskapelig kunnskap, og markeds- og brukervaner. Koblingene mellom disse dimensjonene skaper stabilitet og lock-in i regimet (Mandler, 2017, s. 212). IMO er et eksempel på en aktør innenfor regimet som er med på å forme retningslinjer og reguleringer for bransjen. Ved å orientere og koordinere de ulike aktivitetene til relevante aktørgrupper står regimet altså for stabiliteten til den sosiotechnologiske konfigurasjonen. Dette resulterer i teknologiske baner eller spor fordi aktørene søker i samme retning, slik at innovasjonsaktiviteter i regimet ledes mot inkrementelle forbedringer heller enn radikale innovasjoner (Geels, 2002, s. 1260).

Problemstillingen med lock-in og stivhengighet er særlig relevant for shipping da teknologiene og tilhørende infrastruktur krever store kapitalinvesteringer, noe som leder mot økt stivhengighet (Peritt, Wells, Haider & Abouarghoub, 2018, s. 293). Det eksisterende shippingparadigmet består av et regime som har vært locked-in i konsumet av fossilt drivstoff (Mandler, 2017, s. 212). Dette regimet kan deles inn i flere undergrupper som blant annet offshore, cruise og cruiseferger, som skiller seg fra hverandre med tanke på deres forretningsmodeller og skipstyper. Mander (2017, s. 210 og 212) har poengtert at shipping-regimets undergrupper har ulike typer last og dermed vil ha ulike krav til infrastruktur i havnene.

## Nisjene

En nisje er et rom for teknologisk innovasjon, og Geels (2012, s. 472) forklarer at teknologiske nisjer er isolerte eller beskyttet fra det normale markedet. Dette rommet kan for eksempel være et demonstrasjonsprosjekt eller spesielle markeder med unike krav. Selv om shipping er en internasjonal bransje kan myndigheter være med på å skape beskyttede nisjer gjennom reguleringer og subsidier. Dette så man for eksempel da britiske myndigheter på 1800-tallet ga subsidier til enkelte postruter for å forbedre kommunikasjonen i det britiske imperiet. Disse subsidiene skapte et beskyttet miljø for bruken og utviklingen av havgående dampskip (Geels, 2002, s. 1266). Nisjene virker som inkubasjonsrom for nye radikale teknologier, da kriteriene for seleksjon i nisjen er annerledes enn kriteriene for seleksjon i regimet (Geels, 2002, s. 1261). Dette gjør at håpefulle nye teknologier kan utvikles tross i at de gjerne har lav teknisk ytelse, eller er dyre og fulle av problemer.

### 3.1.4 Press fra landskapet eller innad i regimet skaper åpninger for teknologisk endring

Et viktig poeng i MLP er at den videre suksessen til en ny teknologi ikke bare styres av prosesser innenfor nisjen, men også av utvikling i det eksisterende regimet og på landskapsnivå. Endringer på landskapsnivå vil enten ha stabiliserende effekt, eller skape press på det eksisterende regimet (Geels & Schot, 2007, s. 406). Ved skifter i landskapet som skaper press, eller ved indre spenninger i regimet, kan det oppstå åpninger i regimet slik at radikale innovasjoner kan bryte ut av nisjen og løftes opp på regimenivå (Geels, 2002, s. 1261-1262). Det er vel og merke ikke nok at det skapes åpninger i regimet, man er også avhengig av at nisjeteknologien er moden nok til å benytte seg av åpningene (Geels & Schot, 2007, s. 406).

Nisjen må være klar for å benytte seg av åpningen (modenhet)

Geels og Schot (2007, s. 405) har identifisert følgende tegn på om en nisjeinnovasjon er moden nok til å kunne springe ut til regimenivå:

- (a) læringsprosesser har stabilisert seg rundt et dominant design
- (b) mektige aktører har tilsluttet seg støttenettverket
- (c) pris/ytelsesforbedringer har økt, og det finnes sterke forventninger om ytterligere forbedringer
- (d) innovasjonen blir brukt i markedsnisjer som tilsammen utgjør mer enn 5 prosent av markedsandelen

Geels (2012, s. 472) mener det er flere måter man kan skape fremdrift for en nisjeteknologi. En måte er ved at man oppnår et dominant design, mens en annen måte er ved demonstrasjonsprosjekter. Demonstrasjonsprosjekter og eksperimentering skaper fremdrift ved at de gjør det mulig for aktørene i nisjen å teste ut sine innovasjoner og å bygge opp nødvendige sosiale støttenettverk, som blant annet finansielle ressurser (Geels, 2012, s. 472, 2019, s. 190). Murmann og Frenken (2006, s. 933) mener at dominant design eksisterer i en industri når majoriteten av innovasjoner baseres på samme teknologiske design. Ved et dominant design aksepterer markedet et design som en standard for hele industrien, noe som fremmer standardisering (Brem, Nylund & Schuster, 2016, s. 80-81). Nisjen vil dermed modnes ved at aktørene trekker i samme retning (Geels, 2012, s. 472). Når et dominant design ikke er etablert på nisjenivå, vil innovasjon og initiativ sprike i mange retninger. Man kan derfor se ulike aktører jobbe sammen i nettverk for å skape radikale innovasjoner og variasjon. Disse innovasjonene kan gradvis stabiliseres til et dominant design, noe som gir teknologien fremdrift (Geels, 2002, s. 1262).

#### Mekanismene for å bryte ut av nisjen

Når en innovasjon skal bryte ut av nisjen må den konkurrere med etablerte teknologier i regimet. Hoveddynamikken for endring foregår derfor innenfor, og mellom, regimet og nisjene. Denne endringen kan foregå enten symbiotisk eller antagonistisk. I førstnevnte, kombineres nisjeinnovasjonen med eksisterende teknologi for å øke ytelsen, mens i sistnevnte forsøker en nisjeinnovasjon å erstatte det eksisterende regimet (Geels & Schot, 2007, s. 406).

Et generelt mønster er nisjekumulasjon, hvor steget fra nisje til regimenivå foregår gradvis ved at radikale innovasjoner benyttes i flere og flere nisjer av markedet. En av mekanismene for dette er hybridisering, hvor nye teknologier kobles sammen med gamle etablerte teknologier for å løse spesifikke flaskehals (Geels, 2002, s. 1271). På denne måten former gammel og ny teknologi en symbiose heller enn å konkurrere, og man forenkler overgangen fra en teknologi til en annen (Mandler, 2017, s. 212). Et eksempel på dette er dampskipene, som først utviklet seg som en hybrid mellom seil og damp. En annen mekanisme som kan bryte nye teknologier ut av nisjer er når mindre markeder som har andre seleksjonskriterier enn regimet vokser, og sprer nisjeteknologien (Geels, 2002, s. 1271-1272). De tidligere nevnte engelske postrutene er et eksempel på dette (Geels, 2002, s. 1266). Her brukte myndighetene subsidier til å skape et

marked for dampskip der det ikke hadde vært et tidligere. Slike markeder kan omtales som beskyttede nisjer innenfor regimet, og kan for eksempel skapes gjennom subsidier, krav eller reguleringer (Geels, 2019, s. 193 og 195).

### 3.1.5 Implikasjoner for vår oppgave og casestudie

Driverne for utviklingen av landstrøm i Bergen Havn kan dermed forstås som faktorer som skaper, beskytter og modner teknologiske nisjer for landstrøm, eller press fra landskapet som åpner opp regimet for nye teknologier. Når det kommer til å skape og beskytte nisjer vil dette typisk være faktorer som offentlige krav og reguleringer eller finansielle støtteordninger. Mens faktorer som modner nisjeteknologien og skaper fremdrift fra nisje- til regimenivå gjerne vil være knyttet til standardisering og dominant design, akkumulering av nisjer og hybridisering. Når det kommer til å skape åpninger i regimet kan vi forvente at klima og miljøendringer har ført, og fortsatt vil føre, til et press fra landskapet om å gå over mot grønnere teknologier. Endringer i prisene på fossile drivstoff kan forventes å ha stabiliserende eller destabiliserende effekter på regimet.

## 3.2 Innovasjon i Energisystemer (ETIS)

ETIS handler om *innovasjon innen energisystemer*, og er et perspektiv vi vil bruke som verktøy for å analysere og beskrive potensielt hindrende nøkkelegenskaper bak teknologiske innovasjoner i energisystemer. Samtidig fokuserer teorien på hvordan slike innovasjoner kan oppnå suksess, og inntar et aktørperspektiv hvor myndigheter spiller en kritisk rolle som fasilitator. I følge ETIS er både fossilt drivstoff og elektrisitet eksempler på energisystemer (Gallagher, Grubler, Kuhl, Nemet & Wilson, 2012, s. 139). Fossilbaserte energisystemer har tradisjonelt sett vært det dominerende energisystemet i shipping i lang tid, og kan kobles mot Geels etablerte regime.

### 3.2.1 Kjennetegn i ETIS og mulige hindre

Grubler et al. (2012) har identifisert et sett særegne egenskaper knyttet til innovasjon i energisystemer. Slike innovasjonsprosesser inkluderer ofte mange aktører som er *gjensidig avhengige* av hverandre, gjerne til ulike tider. Dette skaper *kompleksitet*. Ifølge ETIS er det viktig å være disse karakteristikkene bevisst for fremtidig politikk og retningslinjer. Man må ha

et *langsiktig, interaktivt og systematisk perspektiv* på prosessen, og være klar over den uunngåelige *usikkerheten*. Det er lite sannsynlig at kortsiktig og stykkevis innsats vil resultere i økt diffusjonshastighet og store teknologiske transformasjoner (Grubler et al., 2012, s. 1675).

Grubler et al. (2012, s. 1674) hevder at innovasjon i energisystemer ofte er hindret av at bransjen er svært *stivhengig*. Et etablert energisystem har store komparative fortrinn ved at elementer rundt det er bygget opp for å støtte energisystemet (Watson, 2004, s. 1073). Dette kan være elementer som er relatert til næringsliv, infrastruktur, akkumulert kunnskap og erfaringer og forretningsmodeller som støtter opp om det etablerte regime. Kombinert skaper disse faktorene selvforsterkende mekanismer som gjør det vanskelig å bryte ned det etablerte regimet, og er opphav til *stivhengighet* og *lock-in*. Som et resultat av dette vil nye og potensielt økonomisk fordelaktige teknologier møte høyere kortsiktige adopsjonskostnader sammenlignet med etablerte teknologier (Cowan & Hultèn, 1996; Unruh, 2000, s. 819).

Sammenlignet med andre sektorer er innovasjonsraten innenfor energisystemer langsom, da teknologiske transisjoner kan pågå fra tiår og opp til et helt århundre (Grubler et al., 2012, s. 1674). Grunnen til dette er at energibransjen er blant de mest *kapitalintensive* industriene som finnes. Det er en bransje som krever store up-front kostnader, tilgang til infrastruktur, lange tilbakebetalingsperioder, og den er utsatt for stor risiko (Smekens, Lako & Seebregts, 2003, s. 25). *Kapitalbeholdningen har også lang levetid*, spesielt da innovasjoner gjerne krever investeringer i lange levende infrastruktur slik som strømmettet. Levetiden og størrelsen på kapitalbeholdningen har en tendens til å redusere diffusjonshastigheten til nye teknologier (Smekens et al., 2003; Worrel & Biermans, 2005, s. 958-959)

ETIS peker også på at innovasjon i energisystemer typisk hindres av at nye teknologier ofte er lite *bearbeidet, uperfekte og dyre* (Grubler et al., 2012, s. 1674). Derfor er det først etter omfattende eksperimentering, utvikling og læring at nisjeteknologiene kan stå opp mot de veletablerte teknologiene på rent kostnadsgrunnlag. Politiske virkemidler kan gripe inn i dette mønsteret ved å skape nye *seleksjonskriterier* som for eksempel baserer seg mer på miljøvennlighet og bærekraft. Likevel er det viktig at virkemidlene ikke fører til prematur «*lock-in*» i teknologier som i verste fall viser seg å være sosialt uønsket, for dyre eller risikable for uregulerte markeder (Grubler et al., 2012, s. 1674).

### 3.2.2 ETIS påpeker betydningen av ulike aktører i systemet

*Aktører og institusjoner* har stor påvirkningskraft på innovasjonsprosesser, og den systematiske tilnærmingen til innovasjon er hjerte av ETIS (Edquist, 2001, s. 3; Lundvall, Johnson, Andersen & Dalum, 2002, s. 220). Innovasjon i energisystemer involverer svært mange aktører (Grubler et al., 2012, s. 1675). Det vil være viktig å oppnå *felles forventninger* blant aktørene, for å guide dem til å velge spesifikke teknologiske alternativer blant mangfoldet man har skapt gjennom i den sprikende kunnskapsgenererende fasen (Borup, Brown, Konrad & Lente, 2006, s. 1; Jacobsson & Johnson, 2000, s. 630-631). Dette konseptet minner mye om hva Geels og Schot (2007) sier om en ny teknologi sin overgang til å oppnå dominant design og forventninger om fremtiden. I det følgende vil vi presentere hvilken rolle ETIS mener private og offentlig aktører spiller i innovasjon i energisystemer. Teorien fokuserer særlig på hvilken rolle offentlige myndigheter spiller i å hjelpe nye og fremvoksende teknologier inn i et etablert marked.

#### Private aktørers rolle

Private virksomheter vil forsøke å innovere som respons på oppfattede behov i markedet, og er kommersielt drevet av kundenes ønsker og behov. Forfatterne mener å se tendenser til at private virksomheter gjerne ikke investerer nok i nye energisystemer (Gallagher, Holdren & Sagar, 2006). Et hinder privat næringsliv står overfor er usikkerhet knyttet til store økonomiske investeringer. Samtidig går det lang tid før investeringer i nye teknologier er lønnsomme (Gallagher et al., 2012, s. 149-150). For å oppnå suksessfull implementering av et nytt energisystem kreves *vedvarende og stabile pengestrømmer* over tid, samt at man har mennesker som på sikt kan fokusere på inkrementell eller radikal innovasjon i energisystemer (Gallagher et al., 2006, s. 231). En viktig forutsetning er at private aktører opererer i *tilstrekkelige og stabile omgivelser* (Gallagher et al., 2012, s. 149-150)

#### Offentlige aktørers rolle

Offentlige myndigheter burde engasjere seg i ETIS da det ligger et stort potensiale for økonomisk vekst ved utvikling av nye energisystemer (Gallagher et al., 2012, s. 149). Offentlige myndigheter burde først og fremst operere som *fasilitator for privat næringsliv*. Ifølge Gallagher et.al (2012, s. 149-150) burde myndighetene sørge for å støtte, utfylle og stimulere private virksomheter til å bruke tid og penger på å videreutvikle energisystemene.



Ifølge forfatterne er offentlige myndigheters involvering betinget av at de skal gjøre energiforsyningen pålitelig og sikker. De skal bidra til å sikre at energisystemene kontinuerlig utvikler seg, samt å redusere forurensninger og negative konsekvenser som energisystemene kan medføre. Grubler et al. (2012) påpeker også at markedet på egen hånd feiler med å beskytte miljøet og opprettholde sikkerheten alene, hvilket gir myndighetene en naturlig rolle i utviklingen av nye energisystemer.

Det siste oppdraget til myndighetene ifølge ETIS er å hjelpe aktører med å overkomme eller *fjerne utdaterte markedsbarrierer* (Grubler et al., 2012, s. 1698). Eksisterende energiregimer har institusjoner, infrastruktur og politikk som støtter dem, og som skaper inngangsbarrierer for nye teknologier. Gallagher et al. (2012, s. 150) refererer til noe som kalles «valley of death», som ligger mellom oppfinnelses- og distribusjonsfasen (Norberg-Bohm, 2000, s. 126; Weyant, 2011, s. 675-676). Dette “gapet” viser til at det er utfordrende å bevege seg fra forskning til demonstrasjon av teknologien, for å bevise teknologiens egnethet. I tidlig modningsfase møter energisystemer ofte motstand fra aktører som har fordeler i det eksisterende systemet, hvilket sinker innovasjonsprosessen. Det vil i slike tilfeller være viktig at myndighetene kan skape broer mellom fasene, for å redusere barrierer og få teknologier raskere fra laboratorium til markedet. Dette kan gjøres gjennom blant annet *subsidiering, reguleringer og krav* (Grubler et al., 2012, s. 1698).

Offentlige aktørers virkemidler som kan stimulere til teknologisk modning og diffusjon

Offentlige virkemidler som *regulering* og *subsidiering* kan skape felles forventninger og/eller endre sosiale preferanser, og på denne måten drive fremveksten av en ny teknologi (Gallagher et al., 2012, s. 143). ETIS sier at man kan bruke et spekter av virkemidler når man ønsker å *stimulere til teknologiutvikling og tilbud av en ny teknologi* (technology-push). Dette kan kobles til Geels’ mekanismer for å modne nisjen. Myndighetene kan redusere aktørers risiko, ved å vise retning for innovativ satsing gjennom finansiering og finansielle insentiver. Det finnes også et bredt utvalg av *virkemidler for å skape marked for og etterspørsel etter den nye teknologien* (Market-pull). Dette kan kobles til Geels’ regime- og landskapsmekanismer for å skape og utnytte åpninger i det etablerte regimet. Myndighetene kan støtte demonstrasjonsprosjekter, sørge for offentlige anskaffelser, støtte opp under markedsnisjer og skape ønskede markedsinsentiver. Markedsinsentivene kan oppnås ved å endre de relative prisene ved for eksempel miljøskatt og subsidiering (Gallagher et al., 2012, s. 150).

Mekanismer som skal stimulere både tilbudet (push) og etterspørselen (pull) bør være komplementære heller en substitutter. Ifølge Gallagher et al. (2012, s. 150) innfører myndigheter ofte for lite systematiske virkemidler, som implementeres isolert fra hverandre. Forfatterne mener at virkemidler burde komme som en portefølje, spille strategisk på lag med hverandre, og ta kompleksiteten til innovasjon i ETIS med i betraktning.

### 3.3 Standardisering og dominant design

I MLP ble dominant design introdusert som en faktor for modning av teknologier. Det finnes ulike forståelser for hva konseptet innebærer, men det kan tolkes som en form for standardisering hvor ett design vinner markedets allianse (Murman & Frenken, 2006, s. 933). Abernathy stipulerer at et dominant design er et som sprer seg gjennom tilnærmet hele industrien ((Abernathy & Utterback, 1978; Murman & Frenken, 2006, s. 933).

En standard kan skapes gjennom juridiske institusjoner (de-jure) eller gjennom bred aksept i markedet (de-facto) (Gallo & Hancock, 2002, s. 26-27). Når konseptet om de-facto standarder ble introdusert, fant man at det overlapper mye med konseptet om dominant design (Abernathy & Utterback, 1978, s. 8; Uijl, 2014, s. 2-3). Over tid velger markedet et design blant flere tekniske alternativer, og det vokser frem et dominant design eller en de-facto standard. Økt tilslutning til standarden gir aktørene nettverkseksternaliteter; hvor økning i brukere av standarden øker verdien på standarden eksponentielt ((Uijl, 2014, s. 1). I vår studie kommer vi til å skille mellom *de jure standarder* og *de facto standarder*, hvor *de facto standard* og *dominant design* vil bli sett på som synonyme. Vi vil karakterisere standarder som er vedtatte av myndigheter eller et teknisk organ slik som International Electrotechnical Commission (IEC), som *de jure standarder*, mens *de facto standarder* er en standard drevet frem av bred aksept i markedet.

Standarder skaper forutsigbarhet og koordinerer involverte aktører (Jakobs, 2005; Uijl, 2014, s. 2). Optimalt sett skal regulatoriske virkemidler, som standardisering, være strenge nok til å sikre optimal innovasjon; stabile nok til å gi investorer tilstrekkelig planleggingshorisont og fleksible nok til å oppmuntre til kontinuerlig innovasjon som gjerne tjener et høyere mål (OECD, 2011, s. 60). Høyere mål kan typisk være det grønne skiftet. Dersom standardisering skjer for tidlig, kan det utelukke og "ødelegge" potensielt bedre teknologier, og føre til suboptimale løsninger. Skjer standardisering for sent derimot, kan overgangskostnadene knyttet

til den nye standarden være så høye at det kan senke eller forhindre spredningen av standarden. Det er også viktig at standarder som er satt av forskjellige aktører ikke går på bekostning av hverandre, og skaper konflikt (OECD, 2011, s. 60).

### 3.4 Stiavhengighet

Stiavhengighet er et viktig konsept knyttet til både MLP, ETIS og standardisering. Konseptet går i sin enkelhet ut på at fortiden former fremtiden, og at valg vi tar i dag påvirker hvilke valg vi tar i morgen (Liebowitz & Margolis, 1995, s. 981). Standardisering bidrar til å lede inn på en sti ved å utelukke alternative løsninger og definere retningen for den teknologiske utviklingen. I sin ytterste konsekvens kan stiavhengighet føre til lock-in i suboptimale løsninger. Generelt tenker man at det foreligger en form for overgangskostnad om man vil forlate stien. Slik stiavhengighet sees på som mer sannsynlig hvis verdien av en teknologi øker når flere adopterer den (Liebowitz & Margolis, 1995, s. 989-990). Det er mulig at stiavhengighet hindrer overgangen til landstrøm ved at man er låst inne i en sti basert på fossile drivstoff. Maritim skipsfart er særlig utsatt for stiavhengighet, da fartøy og infrastruktur gjerne har levetid på 25-30 år. Det betyr at utslippene fra norsk skipsfart i 2030 og 2050 vil være avhengig av beslutninger som tas i dag (Steen, 2018, s. 4).

### 3.5 Teoretisk rammeverk

Vi har laget en modell som skal vise hvordan vi vil bruke teorien som et analyseverktøy i den videre studien. Øvre del av modellen forteller hvilke *hindre* og *drivere* teorien sier at utbygging og adopsjon av landstrøm i Bergen Havn kan møte. ETIS bidrar med typiske *hindre* som kjennetegner innovasjon i energisystemer, samt at myndighetene spiller en viktig rolle som *driver* for modning og diffusjon. MLP sier at fordeler og stiavhengighet i det etablerte regimet kan *hindre* prosessen, og at ulike landskaps-, nisjemekanismer kan *drive* nye teknologier opp på regimenivå. Dette vil bli sentralt for teoretisk drøfting i kapittel 6 og 7.

I nedre halvdel har vi forsøkt å bryte ned teorien til operasjonaliserte begreper og mekanismer. Ved hjelp av teori, mener vi at myndighetene gjennom faktorene finansiering (subsidiert) og regulering (krav/forbud/avgifter), kan være viktige mekanismer for å beskytte nisjeteknologien og *drive* frem utbygging og adopsjon av landstrøm. På samme måte mener vi at faktoren

standardisering kan være en viktig mekanisme som *driver*. Vi har en antagelse om at fraværet av faktorene kan virke *hindrende* på prosessen. Disse operasjonaliserte faktorene, markert i grått, danner grunnlag for struktur i kapittel 6. Hovedmekanismene i MLP, markert i gult, vil danne grunnlag for struktur i kapittel 8, hvor vi opp mot teori vil analysere hvordan man ved hjelp av de ulike faktorene har oppnådd fremdrift i utbyggingen og adopsjon av landstrøm i Bergen Havn.

PROBLEMSTILLING	HOVEDTEORI	HVA DRIVER PROSESEN? <i>Sentrale hindre for drøfting i kapittel 6 og 7</i>	HVA HINDRER PROSESEN? <i>Sentrale drivere for drøfting i kapittel 6, og MLP gir grunnlag for struktur i kapittel 8</i>
<b>Hva sier teorien</b> 1. Hva har vært ulike aktørers hindre og drivere i utbyggingen og adopsjon av landstrøm i Bergen Havn?  2. Hvorfor går utbyggingsprosessen så tregt?	<b>Landskapsmekanismer</b>	Manglende press knyttet til den nye teknologien Relative olje/strømpriser Alternative teknologier som fungerer	Press fra landskapet i den nye teknologiens favør Miljøbevegelsen Relative olje/strømpriser
	<b>Regime</b>	<b>MLP</b> <i>Fordeler ved det etablerte regime</i>  Stiavhengighet i det etablerte regime  Kompleks diffusjon  <b>ETIS</b> <i>Trehetsskapende faktorer ved innovasjon i energisystemer</i>  Kapitalintensitet og stiavhengighet  Komplexitet Mange aktører, stor gjensidig avhengighet  <i>Høy interaktivitet mellom elementene</i>	<b>MLP</b> – Når det oppstår muligheter for nye teknologier <b>Press fra landskapet</b> <b>Åpning i det etablerte regimet</b> <i>Indre uro i regime</i>  Endring i seleksjonskriteriene <i>Offentlige inngrep (Subsidier og regulering)</i>  <b>Modning av nisjen</b>  <b>ETIS</b> – Offentlige myndigheters hjelpende rolle Redusere inngangsbarrierer Subsidier og reguleringer Sikre stabile omgivelser for privat næringsliv Sikre innovasjon i trygge energisystemer
	<b>Nisje</b>	<i>Ulemper ved en umoden nisjeteknologi</i>  Lav teknologisk ytelse Dyr teknologi Manglende marked  <i>Svakheter ved nye energisystemer</i>  Lav teknologisk ytelse Dyr teknologi Manglende etterspørsel	<b>Beskyttelse og modning</b> Offentlige inngrep: (Subsidier og regulering)  Dominant design Mektige aktører tilslutter seg rundt teknologien Forbedret pris/ytelse Brukt i markedsnisjer som totalt utgjør over 5%  <b>Offentlig hjelp for å overkomme en ny teknologisk svakheter</b> Stimulere til innovasjon i privat næringsliv Sikre stabile omgivelser
<i>Faktorene gir grunnlag for struktur i kap.6</i>			<b>Hva kan studien bidra med teoretisk?</b>
<b>Empirisk operasjonalisering</b> 1. Hvordan påvirker faktorene fremdriften i utbyggingen og adopsjon av landstrøm i Bergen Havn?  2. Hvorfor går utbyggingsprosessen så sent?	Faktorer som fungerer som mekanismer som <b>modner nisjen eller åpner regimet</b>  <i>(Tilstedeværelse av faktorene driver prosessen, mens fravær hindrer)</i>	<b>Standardisering</b> (som karakteriseres som <b>dominant design</b> , og <b>de facto</b> ) Skaper forutsigbarhet for investeringer ( <i>Kapitalintensitet og stiavhengighet</i> ) Sikrer målrettet innovasjon og dominant design ( <i>Aktører går i samme «sti»</i> )  <b>Finansiering</b> Driver for teknologisk modenhet ( <i>Kapitalintensitet</i> ) Driver teknologisk diffusjon ( <i>Skape marked/etterspørsel</i> )  <b>Reguleringer</b> Driver teknologisk modenhet Driver teknologisk diffusjon <i>(Endringer i seleksjonskriterier, skaper marked, inngangsbarrierer, stabile omgivelser)</i>	<b>Standardisering sammen med innovasjon</b>   <b>Innovasjon sammen med offentlige krav/reguleringer</b>

**Figur 2:** Teoretisk rammeverk

## 4.0 Metode

Dette kapittelet skal redegjøre for vårt valg av metode og forskningsdesign. Vår problemstilling; «*Hva har vært ulike aktørers hindre og drivere i utbyggingen og adopsjon av landstrøm i Bergen Havn?*», legger føringer for denne delen av studien. Vi begynner med å argumentere for vårt valg av metodisk retning, som på best mulig måte skal besvare problemstillingene i studien. Deretter gjør vi rede for valg av henholdsvis forskningsdesign og metode, før vi beskriver hvordan vi har innhentet og bearbeidet data. Til slutt i kapittelet vil vi reflektere rundt studiens validitet og reliabilitet, samt etiske retningslinjer.

### 4.1 Forskningsdesign og tilnærming

Forskningsdesignet er en overordnet skisse over hvordan man ønsker å gå frem for å besvare problemstillingen. Designet inneholder en plan som inkluderer studiens mål gjennom forskningsspørsmålene, fulgt av metodene man vil benytte for å besvare disse (Ghuri & Grønhaug, 2010, s. 54). Vår problemstilling om ulike aktørers hindre og drivere i utbyggingen av landstrøm i Bergen Havn er utforskende og åpen. Da fenomenet i tillegg er relativt nytt og ukjent, vil store deler av vårt forskningsdesign derfor være eksplorativt. Et eksplorerende design passer godt når man forsker på et fenomen som er lite forsket på tidligere (Ringdal, 2013, s. 517).

Yin (2018, s. 243-244) skiller mellom ulike forskningstilnærminger. De strekker seg fra induktive tilnærminger som er mer teoribyggende (bottom-up), til deduktive tilnærminger som er mer teoribekreftende (top-down). I tillegg viser Yin til “grounded theory”, som sier at man kan oppnå store fordeler ved å dra ut mønster eller abstraksjon i eget datamateriale som kan ha en potensiell verdi (Yin, 2018, s. 243-244). Vår forskningstilnærming vil derfor være todelt. Den første delen av studien, som inkluderer en eksplorerende fase gjennom Atekst i kapittel 5, vil hovedsakelig være induktiv og teoribyggende. I denne fasen har vi forsøkt å hente ut viktige mønstre, variabler og tematikker fra vårt eget datamateriale, heller enn fra teoretiske proposisjoner, i tråd med “grounded theory” (Yin, 2018, s. 241). I kapittel 7 løfter vi våre funn opp på et høyere nivå, og beveger oss mer over i en deduktiv tilnærming. Her analyserer vi våre funn opp mot teorien fra kapittel 3. Likevel er det viktig å nevne at det gjennom hele studien vil være innslag av både en induktiv og deduktiv tilnærming. Dette skyldes at vi alltid vil være

noe formet av teori, i tillegg til at vi mener at det i analysen vil være relevant å analysere våre funn som at de har en verdi i seg selv, uavhengig av teori.

## 4.2 Valg av metode

Forskningsmetoden referer til en systematisk, fokusert og velordnet innsamling av data med formål om å innhente informasjon for å besvare bestemte forskningsspørsmål. Vi skiller videre mellom kvalitative og kvantitative metoder, hvor kvalitative studier genererer informasjon som ikke lar seg måle i tall. Dette kan være for eksempel økt forståelse om et problem (Ghauri & Grønhaug, 2010, s. 104). Kvalitative metoder gir dypere innsikt i et fenomen gjennom detaljerte beskrivelser.

Vi har valgt å benytte oss av en kvalitativ metode, da vi ønsker å få dypere forståelse om elektrifiseringsprosessen i Bergen Havn. Vi ønsker å innhente kvalitativ data om hva aktører har opplevd som hindre og drivere for utbygging og adopsjon av landstrøm. Da vi ønsker dybdeinnsikt i en omfattende og komplisert prosess har vi valgt å gjennomføre en casestudie.

## 4.3 Singel casestudie, med komparative element

En casestudie egner seg godt når man skal studere et komplekst fenomen, der man har som mål å gå i dybden. Yin beskriver tre forhold som må ligge til grunn når man velger å gjennomføre en casestudie (Yin, 2018, s. 43). Vi vil i det følgende beskrive hvordan vår forskningsstudie treffer på alle forholdene, noe som støtter vårt valg av metode

For det første egner en casestudie seg godt når man forsker på «hvordan»- og «hvorfor»-spørsmål, men Yins (2018, s. 43) definisjon inkluderer også eksplorerende «hva»-spørsmål. Det er nettopp et slikt eksplorerende «hva»-spørsmål vi studerer: *«hva har vært ulike aktørers hindre og drivere i utbygging og adopsjon av landstrøm i Bergen Havn?»*. Vi ønsker å kartlegge konkrete hindre og drivere på en eksplorativ og dyp måte. Fra kapittel 6 beveger vi oss mer over i en forklarende casestudie, hvor vi ser på «hvorfor» og «hvordan» spørsmål (Yin, 2018, s. 44).

For det andre så egner casestudier seg godt når man skal forske på et fenomen som er tidsaktuelt, og foregår i samtiden (Yin, 2018, s. 45-47). Prosessen for utbygging og adopsjon av landstrøm i Bergen Havn er pågående. Vårt valg av å gjennomføre en casestudie har derfor åpnet opp for å kombinere og analysere data fra ulike tider. Hvordan har prosessen utviklet seg? Hva har vært viktig i ulike faser?

For det tredje så egner casestudier seg godt når fenomenet vi forsker på er vanskelig for forskeren å manipulere (Yin, 2018, s. 46-47). Prosessen for utbygging og adopsjon av landstrøm har vært helt utenfor vår kontroll, og vi har ikke hatt mulighet til å påvirke eller manipulere den. Vi har forsket på fenomenet som utenforstående.

Vi har gjennomført en singel lengdesnitts-casestudie, med Bergen Havn som vår case. I slike studier studerer man den samme casen på to eller flere tidspunkter. Målet er å finne ut hvordan forskjellige faktorer og deres underliggende prosesser endres over tid, og hvordan ulike kritiske hendelser påvirker dette (Yin, 2018, s. 96-98). For å finne svar på hva som har drevet og hindret utbygging og adopsjon av landstrøm i Bergen Havn har nettopp den historiske utviklingen vært viktig. Vi har fått tilgang til den historiske utviklingen gjennom et Atekst-søk i Retrievers søkemotor, noe vi kommer vi inn på i første fase av delkapittel 4.3.1 og 4.3.2.

Basert på historikken har vi gruppert de ulike aktørene fra Atekst-søket etter fellestrekk. På tvers av gruppene finnes det ulike meninger om hindre og drivere i utbyggingsprosessen. Dette medfører at studien vil inneholde komparative elementer.

### 4.3.1 Utvalgsstrategi

For å besvare vårt forskningsspørsmål om hva som har hindret og drevet utbygging og adopsjon av landstrøm i Bergen Havn, valgte vi å gjøre et eksplorerende historisk Atekst-søk. Ut fra historikken konstruerte vi skjematiske fremstillinger av aktørene og temaene, før vi sorterte dem etter hva vi mente var deres relevans. Ut fra dette kontaktet vi aktører for videre intervju.

#### Fase 1 - Eksplorativt Atekst-søk

Vi gjennomførte innledningsvis et avissøk i Retrievers Atekst-søkemotor for å identifisere relevante aktører og temaer som enten har hindret eller drevet utbyggingen av landstrøm i Bergen Havn. Ofte etterstreber casestudier en relativistisk epistemologi, hvor man aksepterer at det finnes flere virkeligheter og muligheter avhengig av hvem man snakker med (Yin, 2018, s. 52). Atekst-søket hjalp oss å fange et bredt spekter av ulike aktørers synspunkter. Vi dannet

oss derfor ut fra søket et bilde over viktige aktører i prosessen, samt temaer som gjennom media så ut til å ha stor påvirkningskraft.

Vi inkluderte avisene Bergens Tidene, Bergensavisen, NTBtekst og Teknisk Ukeblad. Dette gjorde vi i håp om å få god lokal informasjon gjennom de to førstnevnte, nasjonal bredde fra NTBtekst og kompetanse av teknisk karakter fra Teknisk Ukeblad. Vi begrenset tidsintervallet til perioden 01.01.2008 - 31.12.2019, og holdt oss utelukkende til papirutgaver. Dette skyldes tidsbegrensning, og at vi vurderte artiklene som ble trykket i papirutgavene til å være av størst betydning. Vi testet flere ulike kombinasjoner av søkeord, men valgte til slutt å gå videre med søket som ga størst andel relevante artikler. Dette er vist i figur 3 under.

Søkeord/begrep	Kilder	Periode	Funn
«(Landstrøm OR ladestrøm) +(havn OR havnene OR havnen)»	Bergensavisen Bergens Tidene NTBtekst Teknisk Ukeblad	01.01.2008 - 31.12.2019	Antall treff: <b>314</b> Utvalgt som Relevante: 294

**Figur 3:** Søketreff i Retrievers database (Atekst)

Søket satte oss i en unik situasjon til å systematisere store mengder relevant og lett tilgjengelig informasjon. Vi utarbeidet videre lister over selskaper og tilhørende personer som har tatt aktivt del i debatten. Flere av aktørene i Atekst-søket gikk igjen i løpet av tidsintervallet, og det ble tydelig at noen av aktørene hadde en fot med i flere organisasjoner. Dette økte deres relevans for videre intervju. Ved å kategorisere og strukturere listen mer detaljert, noe vi har gjort i figur 7 delkapittel 5.2.2, fikk vi overblikk over hvilke aktører som har vært mest sentrale.

Grunnet tidsbegrensningen i denne studien har det vært helt nødvendig å ta noen aktive valg. Av den skjematiske oversikten ble det tydelig at noen “aktørgrupper” var overrepresentert i søket. Vi mente selv at vi hadde mye data fra Bergen Havn, lokalbefolkningen, samt lokale og nasjonale myndigheter. Private rederiers hindre og drivere kom derimot relativt lite frem av media. For å inkludere så mange synspunkter og viktige aktører som mulig, som styrker studiens kvalitet, valgte vi å kontakte de få rederiene som faktisk hadde uttalt seg i media. Samtidig så vi det som høyst relevant å kontakte havnen selv, kraftselskapet BKK og det offentlige organet Enova, som alle var mye omtalt i media.



## Feilkilder

Vi har vært oppmerksomme på potensielle feilkilder i vår datainnsamling i Atekst. Innsamling av data som skal indikere *forekomst* av tema, aktører og begrepsbruk kan bli feil dersom de undersøkte avisene ikke var representert i databasen i hele søkeperioden. For å forsikre oss om at dette ikke var tilfellet kjørte vi en test i Atekst. Den gikk ut på å søke på kontrollordet “ja” i hver enkelt avis for året 2007, som var året før vår søkeperiode startet. Se figur 4 under.

Avis	Vårt tidsintervall	Kontrollord/ Kontrollår	Bevis for avisene har eksistert i Retriever i hele tidsintervallet
Bergens Tidene	2008-2019	“ja” / 2007	3029 treff
Teknisk Ukeblad	2008-2019	“ja” / 2007	62 treff
NTBtekst	2008-2019	“ja” / 2007	1593 treff
Bergensavisen	2008-2019	“ja” / 2007	0 treff
		“ja” /2007-2019	Første treff: Juli 2009 (243). - Med unntak av tre artikler i samme seksjon, med samme tema, og på samme dag i 2007
		“er” /2007-2019	Første treff: Juli 2009 (3127)

**Figur 4:** Feilkilder i Retrievers database (Atekst)

Alt tyder på at Bergensavisen ikke var med i databasen før juli 2009. De kan derfor tenkes at forekomsten av vårt søkeord i det definerte tidsintervallet mellom 01.01.2018 og 31.12.2019 på 314 artikler derfor burde vært noe høyere. Sannsynligvis har Bergensavisen publisert noen artikler også i tidsintervallet 01.01.2008-30.06.2009. Første artikkel som kom opp i søket på Bergensavisen var fra 23.08.2009.

## Fase 2 - Intervju, dypdykk i Teknisk Ukeblad og snøballmetoden

Da vi hadde identifisert både viktige aktører og temaer i utbyggingen og adopsjon av landstrøm i Bergen Havn, var vi tryggere på at vi hadde sikret oss relevante og gode intervjuobjekter. Vi fikk tidlig kontakt med noen intervjuobjekter som virket ivrige etter å snakke med oss. Samtidig opplevde vi tyngre prosesser med andre, hvor vi måtte purre opptil flere ganger. Noen av de vi ønsket å snakke med avslo vår forespørsel da de hadde for mye annet å gjøre. Situasjonen som utviklet seg ved utbruddet av coronaviruset gjorde det enda vanskeligere å få kontakt med aktørene som allerede var relativt utilgjengelige. Dette gjaldt BKK, Plug Bergen, Fjord Line, Havila Kystruten og Hurtigruten, samt respondenter innenfor cruisenæringen. Vi har derfor valgt å utelukke noen, og heller representere de andre aktørene gjennom uttalelser vi har funnet

i Teknisk Ukeblad utenfor det definerte Atekst-søket i Retriever. I tillegg har vi brukt data fra offentlige dokumenter og rapporter.

Da vi gjennomførte intervjuene, hadde vi fordel av at vi hadde satt oss godt inn i prosessen på forhånd. Dette gjorde at vi fikk mer ut av intervjuene, da vi hadde noe konkret å vise til, samtidig som vi lettere fanget interessen til intervjuobjektene. Et eksempel på dette var da vi henvendte oss til offshoreselskapet DOF Group (DOF). Vi innledet mailkorrespondansen med en positiv hendelse fra Atekst-søket, noe som kan ha bidratt til den raske responsen fra aktøren.

Videre i intervjuene benyttet vi oss av snøballmetoden. Snøballmetoden handler ifølge Easterby-smith et.al (2018, s. 138-139) om at man skal oppnå kontakt med utvalgte informanter basert på kvalifikasjoner og erfaring som er relevante for problemstillingen, som vi gjorde i Atekst. Videre vil disse informantene hjelpe med å finne andre relevante informanter (Thagard, 2018, s. 56). Dette gjorde vi ved å spørre våre intervjuobjekter om tips til aktører som kunne være viktige for å belyse hindre og drivere for utbygging og adopsjon av landstrøm i Bergen Havn. Å kombinere Atekst-søk med snøballmetoden viste seg å være lurt. Atekst gav oss muligheten til å gå bredt ut, for så å videre snevre inn gjennom strategisk utvelgelse av respondenter. Vi unngikk dermed å bare intervju aktører fra samme nettverk. Snøballmetoden fungerte som ekstern bekreftelse på relevansen til våre utvalgte respondenter, da vi stadig ble tipset om aktører som vi allerede hadde ansett som viktige. Dette viser at Atekst-søkene var svært informative og dekkende.

#### 4.3.2 Datainnsamling

Det har vært kritisk å innhente et viktig og relevant datagrunnlag fra de ulike aktørene. Vi har valgt å benytte oss av metodetriangulering, hvor vi har kombinert datainnsamlingsmetodene Atekst-søk, intervju, dokumentanalyse og deltakelse på en viktig konferanse. Metodetriangulering vil si å benytte flere metoder for å innhente data, og er en av de største styrkene til casestudier (Yin, 2018, s. 196). Dette delkapittelet er også delt opp i to faser; Først den eksplorerende fasen med Atekst og deltakelse på konferanse; deretter en mer målrettet fase med intervjuer, dokumentinnsamling og ytterligere dypdykk i aviser

### Skjematisk fremstilling av datakilder:

PRIMÆRDATA	SEKUNDÆRDATA		
<b>Intervjuer (fase 2)</b> <b>Brukere:</b> DOF Group - <i>Stig Clementsen</i> (Bærekraftssjef i DOF Group) <i>Lars Kristian Larsen</i> (Sjef for nybygg)	<b>Avissøk (fase 1)</b> <b>Retriever Atekst:</b> <u>Aviser:</u> Bergensavisen, Bergens Tidene, NTBtekst, Teknisk Ukeblad	<b>Rapporter (Fase 2)</b> -DNV-GL  - ZERO  - Regjeringen	<b>Konferanser (fase 1)</b>  - Zero Emission Conference (UIB) - 05.02.2020
<b>Tjenesteleverandører. og leverandører:</b> Bergen Havn - <i>Even Husby</i> (Miljøleder i BOH og involvert i prosjektet North Sea Clean Shipping)	<u>Søkeord</u> «(Landstrøm OR ladestrøm) +(havn OR havnen OR havner)» <u>Tidsintervall:</u> 01.08.2008- 31.12.2019	- Bellona, Siemens, Elektroforeningen, NELFO  -Rederiforbundet	
<b>Myndigheter:</b> Enova - <i>Reidun Svarva</i> (Forretningsutvikler transport)	<b>Dypdykk i Teknisk Ukeblad</b> <i>Opp mot faktorene standardisering, finansiering, regulering</i> Info om Hurtigruten Info om cruise Supplerende info om offshore		

**Figur 5:** Våre kilder til data

#### Fase 1 - Eksplorativt Atekst-søk og deltakelse på konferanse (Kapittel 5)

I denne delen av studien ønsket vi å gå bredt ut for å finne hva som har vært ulike aktørers hindre og drivere i utbyggingen og adopsjon av landstrøm i Bergen Havn. Ved å gjennomføre søk i Atekst over en tolv-års periode, har vi fått tilgang til en stor mengde sekundærdata. Dataen har vært lett tilgjengelig, og vi mener den har vært av høy kvalitet. De ulike avisene har gitt oss innsikt i forskjellige aktører, samt temaer som har hindret og/eller drevet prosessen. Særlig Teknisk Ukeblad pekte seg ut som en god og informativ kilde, hvilket resulterte i at vi valgte å kjøpe abonnement hos avisen, for å dykke dypere i deres nettartikler rundt landstrøm.

Vi bevegde oss systematisk gjennom Atekst-søkene år for år. Vi fant ut at prosessen var langsom, og at den artet seg forskjellig for de ulike brukergruppene i havnen. Ulike temaer dukket opp etterhvert, og gjerne flere ganger i løpet av tidsintervallet. Vi valgte videre å systematisere dataene. I delkapittel 5.2.3 har vi presentert figur 8 som viser hvilke temaer som har vært debatterte. Ved hjelp av teoretiske begrep fra kapittel 3 slo vi sammen temaene som var relaterte til hverandre i tre overordnede faktorer vist i figur 9 i samme delkapittel. Til slutt har vi konstruert en tidslinje, hvor vi skiller faktiske hendelser fra debatten rundt hendelsene, vist i figur 10 delkapittel 5.2.4. Dette var et spennende eksperiment, og vi begynte å ane hvilke spesifikke temaer som kan ha hindret og/eller drevet konkrete handlinger i utbyggingen.

Før vi beveget oss over i en mer målrettet intervjufase, deltok vi på konferansen “Day Zero” på UIB 6. februar. Her fikk vi en dagsaktuell og oppdatert oversikt over situasjonen knyttet til utbygging av landstrøm i Bergen Havn, og vi fikk møte flere av aktørene fra Atekst-søket. Etter konferansen valgte vi ut hvilke aktører vi ønsket å snakke videre med. Vi tok med oss aktørene og de overordnede faktorene inn i en mer målrettet og fokusert fase med intervjuer og videre dypdykk i Teknisk Ukeblad. Hele denne eksplorative fasen gjorde oss nysgjerrig på å grave videre, og vi satt igjen med flere spørsmål vi ønsket å få klarhet i.

## Fase 2 (kapittel 6)

I denne delen av studien ønsket vi å nøste opp i hvorfor utbygging og adopsjon av landstrøm i Bergen Havn hadde tatt så lang tid. For å finne svar på dette gravde vi dypere i de tre overordnede faktorene vi definerte i kapittel 5, hvor vi også valgte å skille prosessen på de ulike brukergruppene i havn. Her har vi gjennomført dybdeintervjuer og dykket dypere i Teknisk Ukeblad.

### Fase 2A - Dybdeintervju

Ifølge Yin (2018, s. 210) er intervjuer en av de viktigste kildene til informasjon i en case-studie. For å få dypere innsikt i utbyggingprosessen av landstrøm i Bergen Havn valgte vi å supplere Atekst-søkene med dybdeintervjuer. Dette da vi ville ha informasjon om hvordan de tre utvalgte faktorene faktisk hadde påvirket utbyggingen for de utvalgte aktørene. Vi har intervjuet Enova, Bergen Havn og DOF, fordi de markerte seg som viktige og sentrale i Atekst. Ved å stille godt forberedt til intervjuene, etter å ha gjort målrettet forarbeid med intervjuguiden sikret vi oss god innsikt i prosessen utover det vi hadde funnet i mediebildet.

Gjennomføring av dybdeintervjuer har gitt oss muligheten til å skaffe primærdata direkte knyttet til den spesifikke casen (Ghauri & Grønhaug, 2010, s. 99). Vi har altså fått tilgang til helt oppdatert informasjon rundt utbyggingen av landstrøm i Bergen Havn. På denne måten kunne intervjuene aktualisere våre funn fra Atekst, og fremme hindre og drivere som ble sett på som ekstra viktige. Intervjuene gav oss også muligheten til å avdekke hindre og drivere som enda ikke var plukket opp fra media og litteraturen ellers.

Under alle intervjuene har vi benyttet oss av en semistrukturert intervjuteknikk. Dette har vi valgt da et slikt format er fordelaktig for å unngå å legge føringer på intervjuobjektene (Yin, 2009). Formatet har åpnet opp for en bred diskusjon rundt hindre og drivere i utbyggingen av

landstrøm i Bergen Havn, og vi har dermed oppnådd en dypere forståelse rundt landstrømdebatten enn hva vi fant i media.

Vi har tatt opptak av samtlige intervjuer for å kunne dokumentere og analysere utsagn og funn i intervjuene. Yin (2018, s. 183) hevder at lydopptak gjør det enklere å gjengi intervjuobjekter korrekt enn ved å ta egne notater. Samtidig mener han at lydopptak burde brukes med omhu. Man burde forsikre seg om at intervjuobjektene ikke lar seg påvirke negativt av bevisstheten om at intervjuet blir tatt opp. For å forsikre oss om dette sendte vi på forhånd ut samtykkeskjema, slik at de allerede før vi møttes kunne gjøre seg opp en mening om dette. Dette sparte oss for tid på intervjudagen, og vi forsikret oss om at respondentene var sine rettigheter bevisst før vi startet. I tillegg til lydopptaket tok vi også notater underveis.

Etter at vi hadde gjennomgått respondentenes rettigheter presenterte vi oss selv som masterstudenter, studien vår, og vårt formål ved det kommende intervjuet. Videre presenterte intervjuobjektene seg og sin rolle. I kvalitative studier er det ofte lurt å starte med åpne og store spørsmål (laddering-up), for å senere stille mer direkte og konkrete spørsmål (laddering down) (Easterby-Smith et al., 2018, s. 188). Etter presentasjonen begynte vi derfor med å stille mer generelle spørsmål om elektrifiseringsprosessen. Dette for å la intervjuobjektene selv bevege seg inn på viktige temaer uten at vi la opp til det. Slik lot vi intervjuobjektene være eksperter, hvor vi tok en lyttende og lærende posisjon. Utover i intervjuet stilte vi oppfølgingsspørsmål til utsagn vi fant interessante, eller dersom vi ønsket oppklaringer. Det ble også senere i intervjuet hensiktsmessig å stille mer konkrete spørsmål, for å få innsikt i relevante temaer som intervjuobjektene ikke selv hadde tatt opp. Ved endt intervju skrev vi sammendrag av intervjuet, som inkluderte våre oppfatninger av intervjuet og spesifikke situasjoner. I ettertid transkriberte vi intervjuene, hvilket var svært nyttig når vi senere kunne søke opp relevante sitater.

#### Fase 2B - intervjuer og dypdykk i Teknisk Ukeblad

Ghauri & Grønhaug (2010, s. 90) definerer sekundærdata som informasjon som tidligere har blitt samlet inn fra andre. I tillegg til sekundærdata fra Atekst har vi også benyttet oss av annen tilgjengelig litteratur for å få innsikt i temaet om utbygging av landstrøm. Da vi ikke fikk tilgang til å intervju alle aktørene vi ønsket, valgte vi å representere flere aktører gjennom dypdykk i Teknisk Ukeblad. Dette gjaldt spesielt for brukergruppene cruise og cruiseferger, da deres synspunkter utelukkende ble funnet i sekundærkilder. Vi har også brukt relevante

handlingsplaner, utredninger og strategidokumenter fra myndighetene, samt utredninger fra bedriften DNV-GL, som har høy kompetanse på temaet.

Det er viktig å være obs på at tilgjengelig sekundærdata gjerne er samlet inn for andre formål, og at bruk av denne dataen derfor må vurderes kritisk med tanke på relevans og utredningens opprinnelige fokusområde (Ghuri & Grønhaug, 2010, s. 90). Det har derfor vært viktig å ta med i betraktning at de mange avisartiklene som studien baserer seg på har blitt laget for andre formål. Mye av vår sekundærdata er skrevet for flere år tilbake, og situasjonen i dag kan derfor være en annen. Vi har passet på å ta forbehold om dette, ved å undersøke ulike problemstillinger og temaer opp mot dagens situasjon.

### 4.3.3 Analyse og bearbeidelse av data

Etter vi hadde satt oss inn i Atekst begynte vi å bearbeide dataene. Basert på tids- og plassbegrensning i studien måtte vi velge bort en del av informasjonen vi fant, for å holde studien noe spisset. Vi bestemte oss for å presentere hovedtrekkene i landstrømhistorien, hvor vi inkluderte viktige hendelser og typiske utfordringer som oppsto underveis. Vi ønsket i denne fasen å gå bredt og eksplorativt ut, men ble tvunget til å sile bort en del av historikken.

Selv om det er viktig å fokusere på helheten i casestudien, er det også viktig å identifisere variabler og mønster i datamaterialet (Yin, 2018, s. 22-23). Den eksplorative Atekst-fasen hjalp oss å identifisere et mønster, og lage skjematiske fremstillinger. De tre overordnede faktorene fra Atekst i kapittel 5 la grunnlag for strukturen i den følgende analysen. Da vi så nærmere på utvalgte aktører, og systematiserte deres synspunkter og meninger under de ulike faktorene, ble det mulig å sette aktørene opp mot hverandre for sammenligning (Thagard, 2018, s. 153). Alle funn av hindre og drivere fra Atekst, intervjuene og dypdykk i Teknisk Ukeblad har vi presentert i en oppsummerende tabell i figur 14 delkapittel 6.3.6. Denne viser hele utbyggingsprosessen og skiller på de ulike brukerne. På denne måten var vi godt rustet til å abstrahere våre funn opp mot ETIS sine kjennetegn og retningslinjer for innovasjon i energisystemer, samt å analysere hele prosessen i lys av MLP.

## 4.4 Studiens kvalitet

Vi vil i det følgende drøfte studiens validitet, reliabilitet og etikk. Ved å fokusere på at studien skal ha høy grad av validitet og reliabilitet har vi forsøkt å redusere sjansene for å gjøre

feiltolkninger. Samtidig har det vært viktig å følge etiske retningslinjer, ved å blant annet beskytte respondentenes personvern. I dette delkapittelet vil vi også drøfte studiens styrker og svakheter.

#### 4.4.1 Validitet

I kvalitative casestudier forsøker man å gjøre analytiske generaliseringer basert på teori (Yin, 2018, s. 86). Slike analytiske generaliseringer er direkte forbundet med ytre eller ekstern validitet, som går ut på om man kan bruke funnene fra casestudiet til å si noe mer allment om sammenhenger i lignende situasjoner utenfor caset (Yin, 2018, s. 92). I vår studie vil dette henge sammen med hvorvidt man for eksempel kan bruke funnene fra de ulike aktørene i Bergen Havn til å si noe om hva som er viktige hindre eller drivere for å ta i bruk og å bygge ut landstrøm generelt. En måte man kan styrke generaliserbarheten er ved å etterstrebe og fange forskjellige deltakers synspunkter, og å fokusere på hvordan deres forskjellige betydninger belyser vårt forskningsspørsmål. På denne måten kan vi få et mest mulig riktig bilde av situasjonen (Yin, 2018, s. 52). Å inkludere mange aktører er naturligvis svært tids- og ressurskrevende, og det vil heller ikke alltid være mulig å få kontakt med alle ønskelige aktører. Vi mener likevel at den ytre validiteten i vår studie styrkes av at vi har inkludert et bredt spekter av meninger gjennom Atekst, samt at vi har sett mer detaljert på aktører innenfor de utvalgte sektorene offshore, cruiseferger og cruise. Samtidig kreves det ikke at aktørene i vår casestudie skal være representative for et utvalg, da vi baserer de analytiske generaliseringene på teori (Yin, 2018, s. 79).

En faktor som kan svekke studiens validitet er at vi kun har studert selskaper som faktisk har valgt å ta i bruk landstrøm. Det er ikke utenkelig at vi ville fått andre resultater dersom vi også hadde inkludert synspunkter fra shippingsselskaper som enda ikke har planer om å tilpasse sine skip til landstrøm. I utgangspunktet ønsket vi også å inkludere lokale aktører som ikke hadde inkludert slik tilpasning i sine fremtidsplaner, men vi fant ingen relevante aktører som var villige til å snakke med oss. Disse aktørene var også mindre representert i media, noe som gjorde alternativ representasjon gjennom Teknisk Ukeblad umulig.

Fra teorien har vi dannet oss forventninger som viste seg å bli bekreftet i empirien. Vi mener dette styrker den indre validiteten i studien. Ved å konstruere en kronologisk tidslinje har vi også kunnet bruke tidselementet som et analytisk verktøy for å styrke indre validitet (Yin, 2018, s. 263-265). Samtidig kan vi aldri være sikker på at om det finnes andre utenforliggende faktorer

eller rivaliserende forklaringer vi burde tatt hensyn til, og som bedre ville forklart variasjonene i utbyggings- og adopsjonshastighet.

Konstruktvaliditet handler om å identifisere korrekte operasjonelle målinger for konseptene som blir studert (Yin, 2018, s. 87). Konstruktvaliditeten i vår studie har blitt styrket av at vi benytter oss av datatriangulering med flere kilder for bevis, slik som intervjuer, dokumentanalyse og dypdykk i media. Bruk av data fra flere ulike kilder som peker i samme retning øker sannsynligheten for at vår casestudie gjengir virkeligheten på en presis måte (Yin, 2018, s. 197). Den store datamengden som er analysert styrker konstruktvaliditeten, da de ulike synspunktene vi har funnet i kildene har konvergert (Yin, 2018, s. 89). Samtidig er det ikke umulig at den store mengden data kan ha svekket validiteten ved at vi ikke har hatt tid til å gå like systematisk gjennom alle kildene.

Casestudier får ofte kritikk for at forskerne ikke alltid operasjonaliserer et sett med målinger tilstrekkelig, men heller bruker subjektive bedømmelser som dermed bekrefter forskernes forventninger (Yin, 2018, s. 89). Vi har for eksempel ikke hatt tid og ressurser til å systematisk kode innholdet i de mer enn 300 artiklene fra Atekst som ga opphav til faktorene vi valgte å se nærmere på. Likevel har operasjonaliseringen av begreper i stor grad har vært gjort før oss, da mange av avisartiklene faktisk har handlet om nettopp hva som har hindret eller drevet utbyggingen av landstrøm. Samtidig har de videre intervjuene, samt offentlige uttalelser gjengitt i Teknisk Ukeblad, vært sammenfallende med Atekst, og dermed støttet opp under våre funn. Vi har også kunnet styrke både indre validitet og konstruktvaliditeten ved å føre en kjede av bevis på bakgrunn av tidslinjene som ble konstruert under datainnsamlingen (Yin, 2018, s. 89). Vi føler oss derfor trygge på at vår oppfattelse av virkeligheten i stor grad er i tråd med aktørens oppfattelse, at konstruktene er gyldige og at vi på bakgrunn av teori kan komme med valide generaliseringer som også vil gjelde utenfor vår case.

#### 4.4.2 Reliabilitet

Reliabilitet handler om at dersom en fremtidig forsker gjennomfører samme studie på nytt, med samme prosedyrer, vil hun komme frem til samme funn, resultat og konklusjon. Målet for kvalitative studier skal være å minimere bias og feilkilder (Yin, 2018, s. 93). Å oppnå høy reliabilitet i en kvalitativ casestudie er vanskelig, men det er viktig å være nøye med dokumentasjon av studiens prosedyrer.



Vi har forsøkt å gjøre vår casestudie så eksplisitt som mulig, gjennom et detaljert metodekapittel. Vi har tatt opptak av alle intervjuer, og konsekvent skrevet ned studiens søkeord. Vi har vært bevisst på at våre funn skal ha rot i pålitelige og gode kilder. Gjennom Atekst-fasen har vi styrket reliabiliteten da denne delen av studien baserer seg på historiske avisartikler, i et avgrenset søk, i en bestemt database. Dersom en fremtidig forsker hadde benyttet Retriever til å søke i Atekst, med de samme søkeordene og det samme tidsintervallet, hadde forskeren kommet frem til nøyaktig de samme avisartiklene som vi gjorde. Samtidig har vi vært nøye med å gjengi aktørene riktig. Likevel kan vi ikke forsikre oss om at de hadde valgt ut de samme artiklene, eller tolket artiklene identisk.

I våre videre dypdykk ble studien i større grad utsatt for subjektivitet, men også her ble mye basert på styrken av definerte, historiske avissøk. Likevel gjorde vi flere valg for hvilke artikler som vi mente var relevante, og det vil derfor være en viss sannsynlighet for at andre forskere hadde valgt andre artikler. I intervjuene med DOF, Bergen Havn og Enova har det vært vanskelig og lite ønskelig å holde seg slavisk til intervjuguiden, samtidig som at denne har blitt revidert mellom intervjuene. Det er derfor lite sannsynlig at intervjuene i en fremtidig studie ville gitt identiske funn og resultater.

#### 4.4.3 Etikk

For å sikre høy troverdighet i forskningsstudien vår har vi tatt inn over oss hvor viktig det er å håndtere etiske problemstillinger. Det var derfor svært viktig for oss å presentere hva forskningsstudien gikk ut på for informantene, både skriftlig og muntlig. Vi sendte ut samtykkeskjema som inkluderte studiens formål, sikring av konfidensialitet, etiske retningslinjer og informantenes rettigheter til å trekke seg (Appendix IV).

Vi meldte tidlig inn vår studie til Norsk senter for forskningsdata (NSD) som håndterer og leverer personverntjenester til utdanningsinstitusjoner i Norge (Appendix V). Prosjektet ble etter to innsendinger godkjent, hvilket gav oss en forskningsmessig legitimitet til å gjennomføre studien (Krumsvik, 2014, s. 167). Vi har holdt innsamlet data godt beskyttet på egne datamaskiner, og dokumentene vil slettes ved innlevering av studien. Alle intervjuobjektene har også fått mulighet til å godkjenne eller avslå våre gjengivelser fra intervjuene i studien, mens de resterende kildene allerede er offentlig tilgjengelige. Basert på dette mener vi at denne studien innfrir forskningsetiske krav.

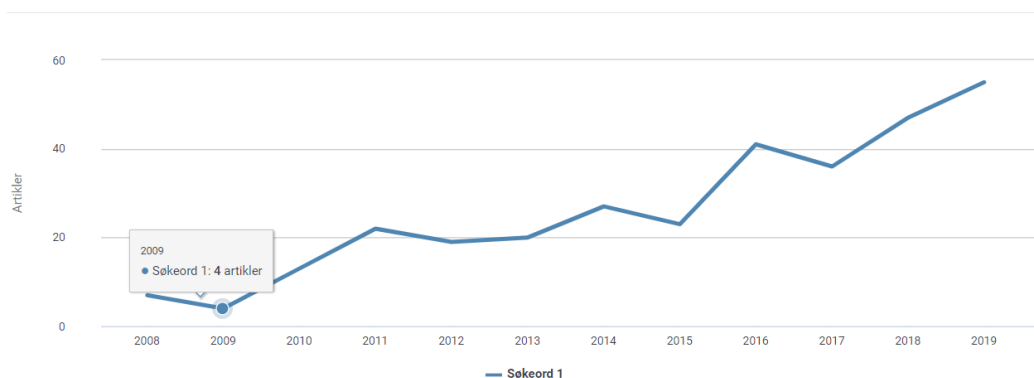
## 5.0 Analyse av landstrømshistorien i Bergen

I denne delen av studien prøver vi å besvare hovedproblemstillingen om hva som har hindret og drevet aktører i utbygging av landstrøm i Bergen Havn. For å gjøre dette vil først presentere den historiske utviklingen av landstrøm i Bergen Havn. Historien vil vise et sett med temaer og aktører som har vært sentrale i utbyggingen og adopsjon av landstrøm i Bergen Havn. Etter gjennomgangen av historien vil vi presentere to skjematiske tabeller som viser hvilke aktører og temaer som har vært viktige i mediesøket, samt en tabell som bygger opp til vårt valg av tre overordnede faktorer. Dette danner grunnlag for en konstruert tidslinje. Til slutt i kapitlet vil vi velge ut de temaene som vi mener har vært mest sentrale som hindre eller drivere i utbygging og adopsjon av landstrøm i Bergen Havn.

### 5.1 Historisk forløp

Vi gjennomførte Atekst-søket i søkemotoren Retriever. Vi søkte i *trykte* aviser, og benyttet søkeordet: “(Landstrøm OR ladestrøm) +(havn OR havnene OR havnen)”. Søket er begrenset til tidsintervallet 01.01.2008 - 31.12.2019, og inkluderer avisene Bergens Tidene, Bergensavisen, Teknisk Ukeblad og NTBtekst.

Søket gav oss et treff på 314 artikler, og trenden viser en jevn stigning i antall artikler for hvert år, noe som indikerer et økende fokus på landstrøm. Dette vises i figur 6.



**Figur 6:** Den historiske utviklingen av søkeordets forekomst fra 2008-2019

I det følgende vil vi presentere et historisk forløp over utbyggingsprosessen av landstrøm i Bergen Havn.

## 2008 - Planlegging, standardisering og «høna-egget-problematikk»

Det var allerede i 2008 at debatten knyttet til miljø, klima, lokal luftforurensing og elektrisitet fra land på ordentlig startet i Bergen. Da startet BKK, Bergen kommune og havnevesenet å se på mulighetene for å forsyne cruiseskipene i Bergen Havn med strøm fra land. Det så ut som at prosessen var preget av usikkerhet, fordi utbyggingen ville kreve nye tekniske og kostbare løsninger. Det ville i tillegg kreve investering i store skinnegående omformere, da majoriteten av skipene hadde en spenningsfrekvens på 60hz ombord, mens landsiden baserte seg på 50hz. Havnedirektør Gunvald Isaksen uttalte at man enda ikke engang visste om BKK hadde nok kapasitet på nettet, da store skip kunne kreve kapasitet tilsvarende behovet til en norsk småby (Bergens Tidene, 2008).

I mai samme år konkluderte første del av utredningen med at landstrømanlegget ville være både rimeligere og enklere å realisere enn først antatt. I den sammenhengen lekte Bergen Havn og BKK med tanken om å bli den første havnen i Norge som kunne tilby landstrøm. Lite visste de om at det ville ta hele ti år før de skulle gå sammen om å etablere et landstrømselskap for utbygging til cruise. Utredningen estimerte et kostnadsanslag på 120-140 millioner kroner, og BKK hevdet at de kunne ferdigstille anlegget i løpet av ett år. Når det gjaldt finansieringen av et slikt anlegg sa havnedirektør Gunvald Isaksen følgende: “*Vi vil alltid finne måter å finansiere et slikt anlegg på*”. Dette skulle senere vise seg å bli mye mer utfordrende enn han antok. Han mente at den største utfordringen var å få rederier til å tilpasse skipene sine for landstrøm, samt at det manglet vedtak om internasjonale standardløsninger (Eliassen & Spang, 2008). Her ser det ut som at prosessen ble hindret av en slags «høna-egget-problematikk», hvor det ikke fantes et tilbud fordi det ikke fantes etterspørsel og omvendt.

## 2009 – Tanker om lovfestede reguleringer for både havner og rederier

Allerede i 2009 var statsminister Erna Solberg inne på tanken om å stille krav til landstrøm. Hun mente at aktører involvert i landstrømprosessen trengte en dytt for å få fortgang i planene, og at man innen få år burde lovfeste krav om at Bergen og andre norske havner måtte tilby strøm til skip ved landligge (Haga, 2009). Ikke lenge etter var mulighetsutredningen for utbygging av landstrøm i Bergen Havn ferdig. Det ble fortsatt ansett som teknisk og økonomisk mulig, og klimabyråd Lisbeth Iversen mente at involverte parter burde se på hvordan man skulle løse utbyggingen. BKK foreslo et pilotprosjekt i første omgang (Bergensavisen, 2009). Havnedirektør Gunvald Isaksen mente at det nå var opp til cruiserederiene å tilpasse skipene

sine for landstrøm. I motsetning til Solberg mente han at rederiene trengte en dytt, og at IMO burde pålegge cruiserederiene påbud om landstrøm som standard (Bergens Tidene, 2009).

**2010 – EU press, lokale myndigheter vil finansiere og ønske om at staten melder seg på**

Tidlig i 2010 bestemte Bergen Kommune, etter diskusjoner med havnevesenet, at supplybåter som ikke kunne koble seg til landstrøm eller forurense mindre, kunne vises bort fra Bergen Havn. Havnedirektøren fryktet for havnens inntektsgrunnlag, og ønsket heller å se til løsninger som utbygging av landstrøm (Bergensavisen, 2010).

Det er også tydelig at EU på dette tidspunktet begynte å ta innover seg behovet for miljøvennlige løsninger i skipsfarten. Tidlig i 2010 kom det frem en EU-rapport som konkluderte med at landstrøm var teknologien som ville redusere mest utslipp ved landligge. Teknologien ble ansett som samfunnsøkonomisk lønnsom, men ikke lønnsom på bedriftsnivå (Haga, 2010b). Ikke lenge etter ga EU klarsignal til Fylkeskommunen for å gå i gang med prosjektet Clean North Sea Shipping. Målet med prosjektet var å få til en felles strategi for miljøvennlige havner rundt nordsjøbassenget, hvor landstrøm ble vurdert som aktuelt. Varaordfører i fylket Tom-Christer Nilsen uttalte at manglende standarder og helhetlig styring i skipsfarten var utfordrende (Haga, 2010a).

Både mulighetsutredningen og EU-rapporten var tema da BKK, Bergen kommune, Fylkeskommunen og representanter fra cruisenæringen videre møttes for å diskutere landstrøm til cruiseskip i Bergen Havn. Aktørene ønsket å finansiere dette i felleskap. Per februar 2010 hadde Atekst-søket presentert flere avisartikler som talte for at landstrøm var bra for miljøet. På møtet ble det diskutert at USA og andre skandinaviske land hadde rapportert om at det også lå god økonomi i deres landstrømprosjekter (Opheim, 2010).

Ved slutten av året skrev Teknisk Ukeblad at Oslo forberedte å koble Color Line til landstrøm i løpet av våren 2011. Ola Norèn i ABB mente at unnskyldningene om manglende internasjonale standarder fra andre havner og rederier var dårlige, og at dette handlet om mangel på politisk vilje (Stensvold, 2010). Like etter viste lokale myndigheter nettopp politisk vilje. Bergen kommune og Fylkeskommunen gikk ut og sa at de ville forskuttere investeringer i landstrøm. De hadde også søkt om økonomisk støtte fra ENOVA, Transnova og NOX-fondet, og mottatt positive signaler. Klimabyråd Lisbeth Iversen mente at staten burde melde seg på (Stensvold, 2010).

## 2011 – Hvorfor går det så sent i Bergen?

I 2011 fortsatte diskusjonen med få revolusjonerende tiltak. Det var likevel tydelig at landstrøm fortsatt var høyaktuelt. Byrådet, i samarbeid med kommunen, BKK og havnen, anbefalte infrastruktur for landstrøm i Jekteviken (Bergensavisen, 2011). Sondre Båtstrand i Miljøpartiet de Grønne mente Bergen burde vært en foregangshavn for landstrøm, og viste til at teknologien begynte å bli utbredt i andre viktige havnebyer (Opheim, 2011). Det var tydelig at flere mente at prosessen i Bergen burde gått fortere. Det gav derfor gjerne håp da Tor Sundby, medlem i havnerådet, gikk ut med et mer konkret forslag til utbygging i Bergen Havn. Han mente at Hurtigruten ville være et godt og realistisk prosjekt som førstemann på landstrøm. Dette grunnet dens dedikerte kaiplass, og at cruiseskip fortsatt manglet viktige standardløsninger (Tor Sundby, 2011). Likevel ble inntrykket av treghet i Bergen Havn ytterligere forsterket i desember 2011. Kiel-fergen “Color Magic” hadde nemlig koblet seg til landstrøm i Oslo havn, og spart byen for enorme mengder CO2-utslipp på et øyeblikk (BergensTidene, 2011).

## 2012 – Høyspentstandard vedtas, planlegging og skrikende behov for finansiering

I 2012 skjedde det et hopp i debattseksjonen, og søket avdekket flere debattinnlegg om frustrasjon rundt byluft og lokal forurensing. Landstrøm ble i 2012 sett i et helhetsbilde for lokalt bymiljø sammen med bybane, bompenger og miljødifferensierte havneavgifter (Sandvik, 2012). En viktig milepæl i prosessen var da det i februar ble varslet at felles internasjonale standarder og krav var klare. Havnedirektøren Inge Tangerås planla å kontakte rederier som regelmessig lå lenge nok til kai til at landstrøm ville være økonomisk og miljømessig gunstig (Stensvold, 2012). Han uttalte:

*«Dermed skal alle formelle hindringer være fjernet. Ingen rederier eller havner har noen grunn til å vente med å bygge ut infrastruktur og rederiene til å investere i utstyr» (Stensvold, 2012)*

Da formalitetene rundt standarden ble vedtatt i mai 2012 uttalte Sigurd Enge i miljøorganisasjonen Bellona følgende:

*«Standarden er avgjørende for at havner og rederier skal ha trygghet for at dyrt utstyr skal kunne brukes i havner over hele verden» (Wiederstrøm, 2012).*

Basert på Tangerås’ og Enges uttalelser så det ut som at de håpet at den internasjonale standarden ville løse opp i den «høna-egget-problematikken», ved å gi rederiene og havnene

forutsigbarhet for kompatible investeringer. Tangerås håpte at dette ville øke bruken av landstrøm. Han mente at store anlegg ville være dyrt, og signaliserte derfor Hurtigruten som et godt prosjekt å starte med. Han håpet at Hurtigruten ville tilpasse to skip i første omgang. Byråd for klima, miljø og byutvikling, Filip Rygg, fortalte i samme artikkel at de også var i gang med å planlegge utbygging av landstrøm til offshoreskip. Disse to skipskategoriene var fordelaktige ved at de krevde billigere lavspentløsninger, samt at de også forurenset mye om vinteren. Det var nemlig om vinteren at Bergen slet mest med luftforurensing (Jetmundsen, 2012; Wiederstrøm, 2012).

Hurtigruten ble flere ganger frontet som et godt prosjekt å starte med. Måneden etter publiserte miljøorganisasjonen Zero sin nye rapport om muligheten for å installere landstrøm for Hurtigruten i Bergen Havn. Rapporten konkluderte med at Hurtigruten var en god kandidat på grunn av skipets karakter og store utslipp. Hurtigruten hadde daglige og lange anløp Bergen. Rapporten viste riktignok at investeringskostnadene ville bli store, men at ytterligere utbygging i andre anløpshavner ville bli billigere, samt at rederiet kunne få støtte hos NOX-fondet (BergensTidene, 2012).

Selv om vi aner optimisme når det gjaldt elektrifisering av Hurtigruten, så ikke havnedirektør Tangerås på dette tidspunktet for seg at et landstrømanlegg for cruiseskip ville bli lønnsomt. Han mente at det var få cruiseskip som var tilpasset for teknologien (Bergensavisen, 2012). Tor Sundby, medlem av havnerådet, bekreftet Tangerås' tanker. Han mente at tregheten i prosessen skyldtes at rederiene var trege med å tilpasse skip, samt at de kostbare anleggene krevde at sentrale myndigheter måtte bidra med finansiering (Sundby, 2012).

### **2013 - Planlegging og vedtak av landstrømanlegg, Hurtigruten trekker seg**

I 2013 ble det skrevet enda flere debattinnlegg om misnøyen med luftforurensning, noe som kan ha sammenheng med at svevestøv ble ansett som mer helseskadelig enn først antatt (Mæland, Ryste & Hjortland, 2013). Dette, kombinert med at man videre forventet økning i antall cruiseturister, harmonerte dårlig (Glatved-Prahl, 2013).

Havnedirektør Tangerås skrev i et avisinnlegg at de økonomiske forutsetningene for landstrøm var utfordrende. Han påpekte at selv om det fantes et statlig virkemiddelapparat, var veien frem til bedriftsøkonomisk lønnsomhet lang. Bergen Havn arbeidet likevel målrettet fra tidlig i 2013 med å ha det første landstrømanlegget klar til bruk på Dokken i inneværende år. For å oppnå de miljøgevinstene man ønsket krevde dette tett samarbeid med rederinæringen. Havnen inngikk

derfor samarbeid med offshore- og containerrederier som hadde jevnlig anløp i Bergen Havn. Havnen ville derfor videre samle relevante aktører for å diskutere hvilken *tilkoblingsløsning* som var best egnet for dette formålet. Når dette var klart lå ballen hos rederiene (Tangerås, 2013). Rederiene påpekte at det var viktig for dem at flest mulig havner i deres farvann tilrettela for landstrøm, og at havnene samtidig måtte velge koordinerte løsninger. For at både havner og rederier skulle gjøre kompatible valg, viste det seg å være utfordrende at det ikke fantes noen internasjonal lavspentløsning. Bergen Havn, utvalgte rederier og leverandører, en rekke andre havner, samt DNV-GL kom derfor i fellesskap frem til en *lavspentstrømløsning* tilpasset container- og offshore-rederier (Tangerås, 2013).

I september foreslo byrådet å bruke to millioner kroner på å få etablert et pilotprosjekt for landstrøm til container- og offshore-skip på Dokken (Haga, Ryste & Helland, 2013). Dette kan ha drevet beslutningen om at pilotprosjektet for offshore, som hadde vært planlagt siden tidlig i 2012, skulle stå klart i 2014. Hurtigruten, som tidligere var sentral i pilotprosjektet, valgte å trekke seg grunnet høye investeringskostnader, og manglende utbredelse av landstrøm i rederiets anløpende havner. Arne Wensel i Hurtigruten la likevel til at de var positive til prosjektet dersom Bergen Havn klarte å etablere samarbeid med ulike parter, som også ville bidra økonomisk. Endre Tvinnheim fra Byluftlisten mente at offentlige myndigheter kunne gjort mer for å komme Hurtigruten i møte (Nilsen, 2013).

#### **2014** – *Enova melder seg på, "hvor vanskelig kan det være å få landstrøm i Bergen Havn"?*

2014 var preget av negativitet knyttet til klimatiltak i Bergen Havn. Vi ser en generell misnøye og mistro rundt planene for landstrøm. Mange var skeptiske til både havnevesenet og politikerne, og begge ble kritisert for manglende handlingskraft. Et av de første debattinnleggene fra 2014 stilte spørsmål ved hvor vanskelig det kunne være å få på plass landstrøm til skipene i Bergen. Debattanten mente at staten burde kommet på banen gjennom Enova, samt at man burde implementere miljødifferensierte havneavgifter (Monsen, 2014).

Til tross for at det planlagte pilotprosjektet var forsinket, fortsatte Bergen Kommune og havnevesenet arbeidet med å gi Bergen landets første landstrømanlegg for offshorebåter. Den nye fristen for ferdigstillelse var desember 2014. Rederen Karl-Johan Bakken i Farstad shipping (nå Solstad Offshore) påsto at rederiet allerede hadde investert mye for å gjøre skipene sine mottakelig for landstrøm. De ventet bare på tilkoblingsmulighet på landsiden (Mæland, 2014). Det var sannsynligvis viktig for fremdriften i prosjektet da Enova i juli, for første gang i

prosessen, endelig innvilget to millioner kroner til utbyggingen av landstrøm til offshorefartøy i Bergen Havn. Enova, Havnestyret, Hordaland fylkeskommune og Bergen kommune inngikk med dette et spleiselag for utbyggingen av anlegget. Da gjensto det bare at rederiene klargjorde fartøyene sine slik at de kunne ta i bruk det nye anlegget (Kvile, 2014).

På tampen av året ble det tydelig at landstrømprosessen gikk fremover andre steder i landet. I desember ble et landstrømmanlegg til Color Line åpnet også i Kristiansand (NTBtekst, 2014). Dette skjedde på cirka samme tid som at både Oslo og Bergen Havn gikk ut med at landstrømmanlegg for cruiseskip ville bli for dyrt, fordi få skip i havnenes kundemasse var mottakelig. Bergen Havn regnet med at det ville koste 170-180 millioner å forsyne to cruiseskip med landstrøm. Cruise-giganten Carnival, som sto for 50 prosent av trafikken til Bergen, gav heller ikke tro på at næringen ville bygge om i nærmeste fremtid. De uttalte at de ikke ville benytte seg av landstrøm (TekniskUkeblad, 2014).

### *2015 - Landstrømmanlegg for offshore blir endelig ferdigstilt*

I 2015 så det ut til å være vedvarende mye frustrasjon over manglende handling og tiltak, og debatten om et differensiert avgiftssystem fortsatte. Vi aner også at trykket på politikken i landstrømdebatten økte i 2015. Stortinget innførte tiltak om å utarbeide en helhetlig plan for økt bruk av landstrøm, sammen med en statlig hydrogenstrategi. Her ville Enova bli aktuell (NTBtekst, 2015). Det så også av debatten ut som at Enova ville bli viktig i årene fremover. Øistein Kristoffersen i havnestyret skrev nemlig et debattinnlegg hvor han hevdet at havnen hadde planene klare for storstilt utbygging, men at de var hemmet av sterk mangel på finansiering. Ifølge han var problemet at myndighetene ikke bidro økonomisk, og at dette enkelt kunne løses av politiske beslutninger (Christoffersen, 2015).

Etter årevis med «tomme» lovord, sto endelig det første landstrømmanlegg klart i Bergen Havn i juni 2015. Anlegget var tilpasset offshorefartøy, og var i Norge det første av sitt slag (Hafsaas, 2015). Ganske overraskende ble anlegget fort ansett som en fiasko, da brukerne av anlegget var så godt som fraværende. Per august var det bare DOF sitt skip Skandi Vega som hadde koblet seg på. Even Husby i Bergen Havn uttalte at de lokket rederier til å tilpasse fartøy, men at anlegget opplevde dårlig timing da det sto klart midt i sterke nedgangstider i offshorebransjen. I tillegg til lavere investeringsvillighet, gav nedgangstiden svært lave bunkerspriser. Fossilt drivstoff var altså billigere enn strøm. Til tross for at Farstad Shipping fremsto som svært fremoverlent i landstrøm-debatten i 2014, forble det med ros for et miljøvennlig initiativ fra



havnens side denne gangen (Bringslid, 2015). På grunn av manglende brukergrunnlag på det nye anlegget, samt EU-direktivet fra 2014 som krevde at alle Europeiske havner innen ti år måtte tilby landstrøm, annonserte Bergen Havn 27. august at de ville kutte el-avgiften for miljøvennlige skip. Marius Gjerset i klimastiftelsen Zero mente dette var et godt initiativ til å løse opp i «høna-egget-problematikken», da det ville gi økte insentiver for rederiene.

### *2016 –Rederiene blir med, Hurtigruten med igjen, Enova avslår men støtter landstrøm på Hurtigrutekaien*

I starten av 2016 diskuterte man datokjøring, samt å få skip ut av Bergens indre havn (Edvardsen, Tjeldflåt & Lillebø, 2016). Det ble også tidlig presentert planer for elektrifisering av hele festningskaaien, Skoltegrunnskaaien og Bontelabo (Christoffersen, 2016).

Videre så det ut som at havnen var i godt driv med å få rederiene med seg på elektrifiseringsprosessen. For det første undertegnet Hurtigruten tidlig i 2016 en intensjonsavtale med BOH om å bruke landstrøm mens de lå i havn. De hadde i inneværende år begynt å tilpasse fire av sine skip, og uttrykte at de videre ville installere strømanlegg på halvparten av flåten i løpet av 2016. Hurtigruten etterlyste fortsatt landstrøm i flere av sine anløpende havner (NTBtekst, 2016). For det andre koblet Solstad Offshores skip “Normand Prosper” seg til landstrøm, over et halvt år etter at DOFs “Skandi Vega” ble første offshorefartøy som koblet til landstrøm. Even Husby i Bergen Havn håpte at flere aktører skulle følge etter (Espeland, 2016).

På grunn av Bergen Havns store elektrifiseringsplaner søkte de om 185 millioner kroner i støtte fra Enova. Havnesjef Ulrik Jørgensen fortalte at Hurtigrutekaien ville bli bygget ut uavhengig av om søknaden til Enova ble innvilget. Bergen kommune gav også uttrykk for at de var åpne for ny vurdering om finansiering dersom havnen skulle trenge det (Haga, 2016). Selv om Bergen ble pekt ut av DNV-GL som den havnen med mest å hente på elektrifisering, avslo Enova søknaden i sin helhet noen måneder senere. Dette på samme dag som byrådet sa nei til å finansiere landstrøm. Nok en gang så det ut som at finansiering hemmet prosessen, og markedsdirektøren i Enova begrunnet avslaget med at de ikke nådde opp til de satte kriteriene (Østerbø & Flaten, 2016). En skuffet havnedirektør Jakobsen skrev like etter i et debattinnlegg at han mente at Enova i sine fremtidige tildelinger måtte ta hensyn til lokal luftkvalitet, støy og nærhet til befolkning i sine vurderinger (Jørgensen, 2016). Enova innvilget likevel en ny søknad fra Bergen Havn, og tildelte i desember 6,7 millioner til utbygging av landstrøm for hurtigruten

(NTB tekst, 2016 -Får Landstrøm skal gi bedre luft i). I tillegg fikk Høyre gjennomslag for å omdisponere 16,7 millioner kroner fra sperret konto i havnekassen til utbygging av landstrøm (Mæland, 2016).

### 2017 - Flere tilkoblingspunkter for offshore, miljøvennlige **krav i anbud**, «Havinor»

Vi ser at det i 2017 var et enda større fokus på cruise i avisene, og det ble diskutert at slike skip forurenset mer enn supplybåter ved fossilt landligge (NTBtekst, 2017a). På den lyse siden ble det rapportert om at antall landstrømtilkoblinger for offshoreskip på Skolten økte fra en til tre, og at Hurtigruten fra april samme år skulle kunne kobles til landstrøm i Bergen (Edwardsen, 2017a).

Behovet for å stille krav til skipene meldte nok en gang sin ankomst. Anne Marit Bjørnflaten i Hurtigruten uttalte at utbygging av landstrøm, på tross av mange fine ord og planer, gikk for tregt. Hun mente at aktører ventet på hverandre, og refererte til «høna-egget-problematikken» som hadde vist seg flere ganger tidligere. Hun etterlyste anbud med miljøkrav. Samferdselsdepartementet på sin side hevdet at de vurderte strengere tiltak og krav i Nasjonal transportplan 2018-2019. Samme artikkel sa også at flere mektige organisasjoner trakk i samme retning, ved at IMO foreslo at skip i havn burde få sin kraftforsyning fra land (Edwardsen, 2017b). Regjeringen svarte i september samme år med å utlyse kystruten Bergen-Kirkenes på anbud, i tre pakker. Ved å splitte anbudet åpnet regjeringen for konkurranse og muligheten for at flere rederier kunne operere på strekningen. De stilte krav om 25 prosent utslippskutt, at båtene måtte tilpasses for landstrøm og at landstrøm måtte tas i bruk der det var tilgjengelig (NTBtekst, 2017b).

I tillegg til etterspørsel etter miljøkrav i anbud, ser vi at aktører i 2017 forsøkte å presse myndighetene til å legge bedre til rette for utbredelse av landstrøm. Venstre fikk flertall for å få følgende formulering inn i budsjettforliket i 2018: «Stortinget ber regjeringen sikre at Enova sitt mandat omfatter utbygging av landstrøm for cruise i kommunal eller privat regi». Dette for å få bukt med lokal forurensning (Mæland, 2017). Videre etterlyste Kystrederiene «Havinor», hvor de ønsket at styringen av norske havner burde være like sentralisert som styringen av andre transportgreiner. Slik kunne man oppnå felles nasjonale regler, krav og standarder, som blant annet var svært aktuelt for landstrøm. De mente at for mange eiere og beslutningstakere i havnedriften forsinket målet om en grønnere skipsfart (Havre, 2017b). Byråd Dag Inge Ulstein

var derimot ikke sikker på om dette var løsningen. Han mente blant annet at Norge generelt hadde ganske samkjørte interesser når det kom til landstrøm (Havre, 2017a).

### **2018 – Hurtigruten endelig på landstrøm, BOH og BKK starter selskap og får *Enova-støtte***

I 2018 var det fortsatt landstrøm til cruise som gjaldt, og folk hadde tydelige meninger. Det var hele elleve debattinnlegg dette året, hvor flere stilte seg uforstående til manglende økonomisk støtte for landstrøm til cruise (Annonym, 2018). Mye tydet også på at cruisenæringen nå hadde samme interesser som både havnene og lokalbefolkningen. De hevdet å være klare for landstrøm, men at havnene derimot ikke var det (Espeland, 2018).

Det skjedde videre mye konkret utover i året. Havnedirektør Jonny Breiviks sitt brev til klimaminister Ola Elvestuen vitnet om ytterligere press på offentlige myndigheter. Han ønsket tydelige signal om at regjeringen ville være med på å tilrettelegge for landstrøm til cruise. Enova hadde nemlig akkurat lyst ut en ny søknad for landstrøm, hvor de ikke endret vilkårene i tråd med signalene fra regjeringen før jul i 2017 (Edwardsen, 2018b).

Etter syv år med planlegging var det i februar endelig Hurtigruten sin tur til å koble seg til landstrøm i Bergen (Edwardsen, 2018a). Antall landstrømanlegg økte ytterligere rundt Bergen Havn. I september åpnet Kristiansand havn Norges største landstrømanlegg for cruise, med hjelp av en gavepakke fra EU. Frederic Hauge fra Bellona uttalte i denne sammenheng:

*«Etter flere års debatt der havnene har pekt på manglende landstrømanlegg om bord, og rederiene ikke har sett poenget fordi det mangler tilkobling på land, håper jeg det nå er slutt på høna-og-egget-debatten om dette temaet»* (NTBtekst, 2018).

Bellona mente at dette markerte starten på en nasjonal satsing på landstrøm (NTBtekst, 2018). Det er ikke umulig at dette hadde utløsende effekt på at Bergen Havn og BKK i slutten av 2018 gikk sammen for å bygge Europas største landstrømanlegg. De søkte om 50 millioner i støtte fra Enova. De ville dekke mye på egen hånd, men det lå likevel i regnestykket at cruiserederier selv skulle dekke investeringen over tid (Havre, 2018). Gjennombruddet i prosessen fortsatte helt på tampen av året. Etter den tunge kampen om økonomisk støtte fra Enova, fikk havnen i desember endelig innvilget støtte til landstrøm for cruise på 50 millioner kroner (Edvarden, 2018).

Vi aner optimisme i artiklene fra starten av 2019. Likevel ble skepsisen igjen tydelig utover året. For eksempel ble det hevdet i et debattinnlegg at «byen vår kveles» (Sentrum, 2019). Det er likevel mye som tyder på at landstrømbyggingen gikk fremover. Det fantes i januar åtte tilkoblingspunkter i Bergen Havn; ett til Hurtigruten og syv til offshoreskip. Bergen Havns partnerskap med BKK skapte det nye selskapet “Landstrøm AS”. Selskapet hadde satt i gang anskaffelsesprosessen til bygging av tre landstrømanlegg for cruise på Skolten og Bontelabo, som skulle stå klare i mai 2020. Det forelå også planer om utbygging av fire nye punkter for offshore- og forsyningsskip som skulle være ferdige innen juli samme år (Oskarsen, 2019).

I februar gikk ordførere, havnesjefer og byråder fra flere norske byer sammen og signerte en avtale om felles miljøkrav til cruisenæringen. Blant det som krevdes var bruk av landstrøm for alle cruise fra 2025, samt utslippsfri innseiling til og utseiling fra norske destinasjoner fra og med 2021 (Gabrielsen, 2019). I en artikkel fra samme måned leser vi at Havila hadde vunnet deler av det utlyste anbudet fra 2017, og at de skulle drifte fire av de totalt elleve skipene på strekningen. Resten av skipene skulle driftes av Hurtigruten, som hadde hatt monopol på strekningen i en årrekke. Havila ville bygge en av verdens største batteripakker sammen med batterifabrikken Corvus Energy (Flaaten, 2019).

De mye etterspurte miljødifferensierte havneavgiftene ble også innført i mai 2019. Disse gikk ut på at skip med ugunstig miljøprofil ville få inntil 150 prosent påslag på gjeldende prisliste. Samtidig innførte havnen et nytt bookingsystem, som betydde at bare cruiseskip som enten kunne ta imot landstrøm, brukte Bergen som snuhavn eller hadde gunstig miljøprofil heretter ville få bekreftet kaiplass. Effektene av dette ville man se om noen år, da cruiseskipene booket kaiplass to til tre år på forhånd (Nyland, 2019).

## 5.2 Analyse av tema og aktører

I det følgende vil vi først oppsummere historien kort, hvor vi drar opp temaer som har vært viktige i utbyggingen og adopsjon av landstrøm i Bergen Havn. Videre vil vi presentere to skjematiske oversikter over våre funn av aktører og temaer i søket. Alt dette danner grunnlaget for en konstruert tidslinje for historien, og vårt valg av aktører og faktorer for videre analyse.

### 5.2.1 Oppsummering «snart, snart, snart» | «ikke råd, ikke nok rederier, ikke anlegg i havn»

Det er helt tydelig at landstrømutbyggingen i Bergen Havn har vært en *interaktiv og omfattende prosess* som har tatt lang tid. Utbyggingen har stemt godt overens med ETIS sine kjennetegn om *kompleksitet, stiavhengighet og usikkerhet* ved innovasjon i energisystemer. Prosessen har inkludert svært mange aktører, som også har vært *gjensidige avhengige* av hverandre. Den sterkeste avhengigheten så vi gjennom den «*høna-egget-problematikken*». Rederiene ville ikke investere i tilpasning av skip før det eksisterte passende tilkoblingsmuligheter i havnen. Havnen, på sin side, ville ikke investere i dyrt utstyr som rederiene ikke ville ha, eller var i stand til å bruke.

Samtlige aktører i Atekst-søket var del av landskapet eller det etablerte regimet. Press fra landskapet var tydelig gjennom at *lokalbefolkningen, politikere og miljøorganisasjoner* ytret sine ideologiske ønsker om mindre utslipp fra skip i havnen. De presset også myndighetene. I tillegg ble teknologien frontet som godt egnet for å få bukt med lokal forurensning av blant annet mulighetsutredningen, EU-rapporten, Zero-rapporten og eksempler fra andre havner. Her så vi at flere og flere mektige aktører i regimet tilsluttet seg teknologien, som gav mulighet for både modning og diffusjon.

#### Så, hvorfor tok det så lang tid?

Vi så at fremdriften i prosessen gradvis støtte på en rekke hindre, og at hindrene artet seg forskjellig for de ulike brukergruppene i havnen. Offshore og Hurtigruten krevde billigere *lavspentstrøm* og benyttet havnen *jevnt gjennom hele året*. Dette så ut til å være drivende temaer, og de ble derfor tidlig signalisert som gode pilotprosjekter. Cruise krevde dyr *høyspentstrøm*, og brukte havnen bare om *sommersesongen*, hvilket var vesentlig mer utfordrende. Vi så at *tredjepartsaktører* flere ganger grep inn for å hjelpe utbyggingsprosessen over de ulike hindrene, og for å løse opp i markedssvikten. Eksempler på dette var IMOs høyspentstandard, Enovas subsidier og myndighetenes reguleringer. Samtidig så vi at *samarbeid mellom aktørene* løste opp i kompleksiteten og *behovet for koordinering*.

På tross av at regningen fra landstrømanlegget for cruise ikke bekymret havnedirektøren i 2008, viste *finansiering* seg som en hemmende temaer. Havnedirektøren mente internasjonal *standardisering* var mer utfordrende. Høyspentstandarden ble vedtatt i mai 2012, og aktørene mente da at alle formelle hindre for utbygging og adopsjon av landstrøm var fjernet. Men kom

anlegget? Nei. Det var tydelig at standardvedtaket alene ikke var nok for utbygging til cruise, da det potensielle anlegget var svært *kapitalintensivt*.

Behovet for samarbeid og koordinering var også aktuelt for andre brukergrupper, og meldte sin ankomst rundt 2014. Vi så at når det gjaldt *løsning for lavspentstrøm* til offshore- og containerskip, baserte dette seg på *enighet* mellom flere aktører i 2013. Uten å vite eksakt dato for vedtak av tilkoblingsløsning, så det ut som at begge avgjørelsene var viktige drivere for dette anlegget. I motsetning til utbyggingsprosessen ellers så det her ut som at aktørene samarbeidet godt, og oppnådde konsensus om en teknisk løsning relativt kjapt. Samarbeidstematikken var også aktuell ved Kystrederiens ønske om «havinor». Med et retroperspektiv på historien i dag, er at det ganske sannsynlig at prosessens mange beslutningstakere og nettopp *mangel på sentralisert styring i skipsfarten* skapte treghet.

Til slutt så det ut som at *reguleringer* var viktig. Vi leste tidlig om Ernas tanker om å lovfeste tilbud av landstrøm, og Havnedirektørens ønsker om krav til landstrøm som standard på cruiseskip. Vi så også meninger om at hele prosessen handlet om *politisk vilje*, og videre ble miljørabatter og miljødifferensierte havneavgifter stadig etterspurt. Den første faktiske reguleringen var EU-direktivet fra 2014, og den neste var anbudet på kystruten i september 2017 med miljøkrav. Sistnevnte krav så ut til å ha drivende effekt da Havila i 2019 ønsket å bygge om store batteripakker på sine fremtidige skip. I søkets siste år så vi at havnen innførte både fremtidige krav til cruisenæringen og miljødifferensierte havneavgifter. Basert på dette mener vi at felles *krav, reguleringer og økonomiske "lokkemidler"* har vært, og videre vil bli, sterke drivere for utbyggingsprosessen.

### 5.2.2 Skjematisk fremstilling av aktører

Som man kan se av figur 7 har utbygging av landstrøm i Bergen Havn inkludert svært mange aktører. Dette bekrefter ETIS sitt kjennetegn om at innovasjon i energisystemer er komplekst, og at dette i seg selv kan være et hinder. Vi så blant annet at havnen, myndighetene og lokalbefolkningen var godt representert i media, mens brukere av havnen var klart underrepresentert. Vi fikk likevel presentert noen rederier.

<i><b>Aktører</b></i>	<i><b>Kontaktperson</b></i>	<i><b>Rolle</b></i>	
<i><b>Tilbydere og tjenesteleverandører</b></i>			<i><b>Teknologi som tilbys</b></i>
<i>Havn</i>	Bergen og omland havn	Even Hysby	Miljøleder
<i>Energiselskap Teknologileverandør</i>	BKK		
	PLUGG (BKK og BOH)		
	Corvus		
	ABB		
	Hordaland Maritime miljøelskap		
<i><b>Brukere</b></i>			<i><b>Teknologipreferanser</b></i>
<i>Offshore</i>	DOF ASA	Stig Clementsen Lars Kristian Larsen	Bærekraftssjef Sjef for nybygg
	Solstad Offshore		
<i>RO-RO og Kontainer Cruiseferger</i>	SeaTrans/SeaCargo Hurtigruten	Johan Christian Hvide	Teknologiansvarlig
	Havila		
	Color Line		
<i>Cruise</i>	Carnival		
	MSC Cruises		
<i><b>Myndighetsaktører og interesseorganisasjoner</b></i>			<i><b>Bidrag i prosessen</b></i>
<i>Offentlige finansieringsorgan</i>	Enova	Reidun Svarva	Forretningsutvikler transport
	NOX-fondet		
<i>Offentlige lokale myndighetsorgan</i>	Byrådet		
	Fylkeskommunen		
	Samferdselsdepartementet		
<i>Offentlige nasjonale myndighetsorgan</i>	Stortinget		
	Regjeringen		
<i>Miljø-organisasjoner</i>	Bellona		
	Zero		
	Clean North Sea Shipping	Even Husby	Prosjektleder
<i>Bransje-organisasjoner Kompetanse-organisasjoner</i>	Kystrederiene		
	DNV-GL		
	IMO (International Maritim org.)		

**Figur 7:** Skjematisk fremstilling av aktører i Atekst-søket

### 5.2.3 Skjematisk fremstilling av relevante temaer

Som beskrevet i oppsummeringen presenterte Atekst en del temaer som kan ha hindret eller drevet utbyggingen og adopsjonen av landstrøm i Bergen Havn. Det som på den ene siden kan oppfattes som et hinder, kan også sees på som en driver. Manglende støtte fra Enova kan

oppfattes som et sterkt hinder for prosessen, mens innvilget støtte fra Enova kan oppfattes som en sterk driver. I figur 8 presenterer vi i forenklet form de ulike temaer som har vært aktuell for de ulike aktørene. Vi så at noen temaer har vært mer fremtredende enn andre, og at flere temaer kunne slås sammen i større tematikker. Disse tematikkene har vi valgt å kalle for faktorer, og blir presentert i figur 9.

<b>Aktører</b>	<b>Relevante tema (potensielle hindre og drivere)</b>
<i>Viktig driver for alle Bergen og Omland havn</i>	Press knyttet til lokal luftforurensing - Lavt kundegrunnlag – få skip er tilpasset - Umoden teknologi/markedssvikt - Behov for samarbeid og koordinering - Behov for standardisering - Høye kostnader - Tilgang til økonomisk støtte - Felles reguleringer og krav - Miljødifferensierte havneavgifter
<i>BKK</i>	- Standardisering - Høye kostnader - Lav effekt på nettet
<i>Nasjonale myndigheter</i>	- Umoden teknologi/markedssvikt - Høye kostnader - Felles reguleringer og krav - Miljødifferensierte havneavgifter
<i>Lokale myndigheter</i>	- Umoden teknologi/markedssvikt - Høye kostnader - Hvem skal betale? (Staten vs. lokale myndigheter) - Felles reguleringer og krav - Miljødifferensierte havneavgifter
<i>Brukere</i>	- Standardisering - Mangelfull infrastruktur på land – få havner har bygget ut - Umoden teknologi/markedssvikt - Høye kostnader - Samarbeid med viktige aktører - Sikre mot økonomisk tap (subsidiar/finansieringsstøtte) - Felles reguleringer og krav - Miljødifferensierte havneavgifter
<i>Interesseorganisasjoner/ Konsulentvirksomheter</i>	- Felles styring av havner- «Havinor» - Helhetlig nasjonal satsing

**Figur 8:** Skjematisk fremstilling av temaer i Atekst-søket

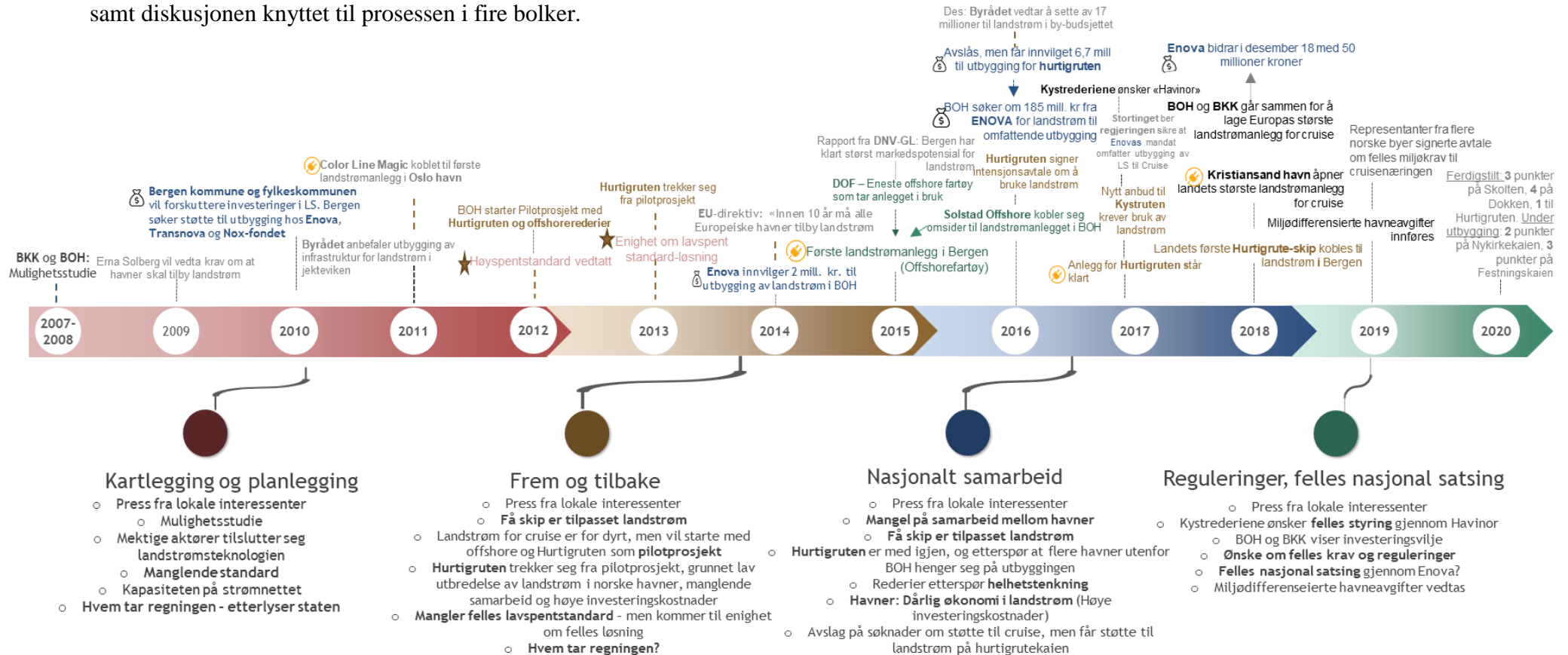
- Umoden teknologi - Behov for felles løsninger - Samarbeid og koordinering	- Umoden teknologi/Markedssvikt - Høye kostnader - Tilgang til økonomisk støtte - Hvem skal betale? - Subsidiar for bruk landstrøm - Sikre mot økonomisk tap	- Markedssvikt - Felles reguleringer og krav - Miljødifferensierte avgifter - Felles styring av havner, «Havinor»
<b>Standardisering</b>	<b>Finansiering</b>	<b>Regulering</b>

**Figur 9:** Systematisering av temaer fra Atekst, og vårt valg av faktorer



## 5.2.4 Konstruert tidslinje

Ved å analysere historien i Atekst-søket har vi laget en kronologisk tidslinje over den historiske prosessen. Her har vi tatt med sentrale hendelser, samt diskusjonen knyttet til prosessen i fire bolker.



Figur 10: Konstruksjon av tidslinje over landstrømshistorien

### 5.2.5 Valg av faktorer for videre intervju og dypdykk i Teknisk Ukeblad

Den eksplorative Atekst prosessen har gitt oss innsikt i et helt nettverk av aktører, samt viktige hindrende eller drivende temaer i prosessen. Atekst-søket har vist at utbyggingen har vært langtekkelig, og at det har vært store forskjeller i hvor lang tid det har tatt for utbygging og adopsjon av landstrøm for ulike brukergrupper.

Av aktørene i figur 7 delkapittel 5.2.2 var havnen, myndighetene og lokalbefolkningen godt representert i media, mens rederier var klart underrepresentert. Søket har gitt oss noen hint om at de ulike brukergruppene i havnen kunne skilles fra hverandre basert på deres karakteristikk i havn, hvor forskjeller i karakteristikkene har hatt betydning for fremdriften i elektrifiseringprosessen til de forskjellige. Derfor har vi i kapittel 6 gått mer i dybden på de ulike brukergruppene. Vi har begrenset oss til offshorerederier, cruiseferger og cruise. Med tanke på at planleggingen startet allerede i 2011, hvorfor gikk det så lang tid før man bygde ut landstrøm for Hurtigruten? Hvorfor gikk det så lang tid før Enova innvilget støtte til utbygging av landstrøm i Bergen Havn?

Vi vil se videre på faktorene standardisering, finansiering og reguleringer fra figur 9. Vi har funnet tendenser til at fravær av disse faktorene har hindret prosessen, og at tilstedeværelse har drevet prosessen. Disse faktorene har også vært viktige elementer i teorien fra kapittel 3 og i det teoretiske rammeverket i delkapittel 3.5. Vi vil videre i studien forsøke å belyse hvordan de tre ulike faktorene har påvirket fremdriften i utbyggingen og adopsjon av landstrøm for brukergruppene offshore, cruiseferger og cruise. Vi mener at dette kan være med på å forklare hvorfor prosessen har tatt så lang tid.

## 6.0 Standardisering, finansiering og regulering

I denne delen av studien prøver vi å svare på *underproblemstillingsnummer 1* om hvorfor utbyggingsprosessen har tatt så lang tid. For å svare på dette vil vi bruke *underproblemstillingsnummer 2*, om hvordan faktorene *Standardisering, Finansiering og Reguleringer har* påvirket fremdriften i utbygging og adopsjon av landstrøm i Bergen Havn.

For å svare på forskningsspørsmålet har vi i denne fasen sett nærmere på karakteristikker ved de ulike brukergruppene, og gått mer målrettet i dybden på hvordan utbygging og adopsjon av landstrøm til de ulike har blitt hindret eller drevet. På bakgrunn av dette har vi sammenlignet de tre faktorene opp mot tidsforløpene for de ulike brukergruppene.

Vi har vært heldige å få intervjuere representanter fra offshorerederiet DOF Group. Her snakket vi med bærekraftsjef Stig Clementsen og sjef for nybygg Lars Christian Larsen. Vi har også gjennomført intervju med Reidun svarva som er forretningsutvikler for transport i Enova. Enova er et statlig finansieringsorgan som eies av klima og miljødepartementet (Enova, U.D). I tillegg har vi intervjuet miljøleder i Bergen Havn Even Husby. Vi har representert brukergruppene cruiseferger og cruise gjennom intervjuene med Enova og havnen, samt deres uttalelser til Teknisk Ukeblad.

### 6.1 Hvordan har faktorene påvirket utbyggingsprosessen for de forskjellige brukergruppene?

Intervjuet med Even Husby (Personlig kommunikasjon, 09.03.2020), samt dypdykk i Teknisk Ukeblad har gitt oss ytterligere kunnskap om forskjeller mellom brukergruppene. Man kan hovedsakelig skille dem fra hverandre ved å se på følgende karakteristikker:

1. Behov for lavspent- eller høyspentløsninger
2. Lengde på liggetid i havn
3. Hyppighet av havneanløp
4. Antall anløpende havner
5. Sesongbasert eller ikke
6. Faste eller udefinerte anløpshavner

DNV-GL sin rapport om landstrøm i norske havner (DNV-GL, 2015a, s. 5) ga dypere innsikt i brukergruppene. Rapporten fant at cruiseferger(kystruten) og offshorerederier pekte seg ut

med best markedsgrunnlag for landstrøm. Offshore utpekte seg med å tilbringe mye tid i havn, ved at de ofte hadde dedikerte kaianlegg og at de var dimensjonert for forbruket som kunne tilbys på land (DNV-GL, 2015a, s. 5). Even Husby (Personlig kommunikasjon, 09.03.2020) hevdet at det ikke var uvanlig at de hadde en sammenhengende liggetid på 2-4 uker i vente på oppdrag, i tillegg anløp de havnen jevnt gjennom hele året.

Kystruten/Hurtigruten pekte seg ut ved sin regulære drift gjennom hele året med relativt kort liggetid i havn. Landstrøm ville derfor i 2014 bare være realistisk for skipenes hovedhavner, slik som Bergen Havn hvor de har sitt lengste anløp på hele åtte timer (DNV-GL, 2015a, s. 5).

Cruise skiller seg ut ved at de har mange og gjerne ikke faste anløpshavner, på kryss av landegrenser (Stensvold, 2014b). Cruise var også ifølge rapporten relativt godt egnet for landstrøm med tanke på skipskategoriens høye utslipp. Deres egnethet ble i 2014 likevel vurdert som lavere enn for offshore og Hurtigruten, grunnet den korte delen av sesongen de lå i land. Samtidig hadde de store energibehov, som krevde kraftige systemer på land (DNV-GL, 2015a, s. 5). Ulikheter ved brukergruppene presenteres i figur 11 under.

	Offshore	Cruiseferger (Kystruten)	Cruise
<b>Spenning</b>	Lavspent	Lavspent	Høyspent
<b>Frekvens</b>	Majoriteten har 60hz	50hz	Majoriteten har 60hz
<b>Liggetid</b>	Ofte lang	Ofte kort	Relativt lang
<b>Hyppighet i havn</b>	Ofte	Ofte	Få
<b>Sesong</b>	Helårs	Helårs	Sommer
<b>Antall anløpende havner</b>	Få	Mange	Mange
<b>Faste/undefinerte anløpshavner</b>	Ofte dedikerte anlegg	Faste og dedikerte anlegg	Udefinerte, også internasjonalt

**Figur 11:** Brukergruppene offshore, cruiseferger og cruise sine karakteristikker

Vi så av den historiske gjennomgangen i kapittel 5 at cruiseanlegget lenge lot vente på seg grunnet høye investeringskostnader og tilsvarende høy risiko. Også utbyggingen av landstrøm for Hurtigruten så ut til å gå tregt. Til tross for at planleggingen av anleggene for offshore og cruisefergen Hurtigruten startet på cirka samme tidspunkt, sto landstrømanlegget til offshore klart i 2015, halvannet år før anlegget til Hurtigruten. Offshoreanlegget fikk også innvilget støtte til utbygging hele to og et halvt år før Hurtigruten. Det var også bemerkelsesverdig at det første offshore-rederiet koblet seg til lenge før det første Hurtigruteskipet. Hvorfor gikk det så mye fortere for offshoreanlegget? Hvordan har de ulike faktorene *standardisering*, *finansiering* og *regulering* påvirket fremdriften i utbyggingen og adopsjon av landstrømteknologien for de tre brukergruppene i Bergen Havn?

## 6.1 Hvordan har faktoren *standardisering* påvirket prosessen?

Vi så at den internasjonale høyspentstandarden ble vedtatt allerede i 2012, og at temaet ble lite problematisert videre i mediasøket. Første versjon av standarden for lavspent kom i 2014 (Stensvold, 2015a), etter at vi i 2013 så at flere norske aktører kom til enighet om en felles teknisk løsning. I historikken så vi at standardisering ble mye etterspurt før de ulike standardene var vedtatt, men vi fikk lite informasjon om hvilken effekt standardisering faktisk hadde etter implementering.

I dette delkapittelet stiller vi oss derfor spørsmålet om hvordan faktoren standardisering har påvirket utbygging og adopsjonen av landstrøm for de ulike brukergruppene? For å svare på dette bruker vi innsikter fra Geels sitt flernivåperspektiv MLP.

Standardiseringsproblematikken har i stor grad handlet om å løse opp i «hva» de ulike partene skulle bygge ut. Slik vi forstår MLP, er et aspekt som skiller nisjer fra regimer, at nisjerommene skaper stor grad av variasjon nettopp på grunn av mangel på regler og standarder. Der hvor regimet har tydelige regler og standarder som koordinerer aktørene, gjør nisjenes mangel på dette at man søker i mange retninger. Teorien sier også at for å løfte en nisjeteknologi til regimenivå, må den modnes og oppnå et dominant design.

Den videre diskusjonen rundt standardisering vil ta for seg empirien fra vår case, og skiller mellom standard for lavspent og høyspent landstrøm. Vi kommer til å diskutere standardenes kvalitet, om det finnes et dominant design og de facto standard. Videre vil vi drøfte hvordan dette har påvirket utbygging og adopsjon av landstrøm for de ulike brukergruppene.

### 6.1.1 Standard for lavspent landstrøm

Den internasjonale IEC-lavspentstandarden fra 2014, har vært aktuell for brukergruppene offshore og cruisefergene på kystruten i vår case. Løsningen som ble installert i Bergen Havn ved utbygging av det første landstrømanlegget for offshorefartøy var etter denne IEC-standarden (Personlig kommunikasjon, Husby, 09.03.2020). For anlegget til kystruteskipene ble det til slutt valgt en løsning som ikke baserte seg på standarden (Stensvold, 2017a). Videre kommer vi til å se på hvordan standardisering har vært en av faktorene som utgjorde den store tidsforskjellen mellom ferdigstillelse av anlegget til Hurtigruten og offshore.

## Standardens Kvalitet og de-facto

MLP sier at en mekanisme for å modne en nisjeteknologi er at læringsprosessene rundt teknologien stabiliserer seg rundt et *dominant design* eller en *de facto standard*. Dette er en standard som har full tilslutning og aksept i markedet. Vi mener derfor at en *de facto standard* vil virke som en driver for utbygging og adopsjon av landstrøm, mens fravær av en *de facto standard* vil være et hinder. Videre vil vi derfor se nærmere på standardens kvalitet, og om IEC-Lavspenstandarden kan sees på som en *de facto standard*.

Mye tyder på at lavspenstandarden kanskje ikke har vært en *de facto standard*. Vi har funnet flere eksempler på aktører som har vært kritiske til kvaliteten på IEC lavspenstandarden. Da vi spurte DOF om hva de synes om standardløsningen, svarte selskapets sjef for nybygg Lars Kristian Larsen følgende:

*«Det har heldigvis vært standard.. Den har jo vært til hjelp, og pluggene har vært greie i Norge.. IEC er jo forsåvidt en internasjonal standard men den er litt vag på noen punkter. En trenger enklere forhold enn det som finnes i Bergen Havn.»* (Personlig kommunikasjon, 11.03.2020).

Selv om de mente det var nyttig at det fantes en vedtatt standard uttrykte de misnøye med kvaliteten på løsningen. De fortalte også at standardtilkoblingen var tungvint og krevde opptil tre matroser i til- og frakoplingsprosessen. Første gangen de skulle koble seg på brukte de en time, men de har i dag fått tiden ned til 15-20 minutter (Personlig kommunikasjon, Larsen,10.03.2020).

Cruisefergene som betjener kystruten har også vært kritiske til IEC-standarden. Konserndirektør i Hurtigruten, Geir Engebretsen, uttalte seg i januar 2017 om standarden:

*«Den europeiske standarden er ikke tilpasset skip i rute, og er laget for skip som skal ligge lenge til kai<...>Det sier seg selv at vi ikke kan velge en løsning som det tar 40 minutter å koble opp og ned. Det er rett og slett ikke mulig. <...> Vi kan ikke snuble på målstreken ved å velge en løsning som er dårlig for havnene, dårlig for oss og ikke minst dårlig for innbyggerne i byene»* (Stensvold, 2017a)

En tredje kritiker var miljøleder Even Husby (Personlig kommunikasjon, 09.03.2020) i Bergen Havn. Han beklaget seg over at standarden ikke var egnet for skip som Hurtigruten da den var tidkrevende og ikke automatisert. Han fortalte at disse skipene trengte løsninger som den patenterte og automatiske tilkoblingen kalt NG3, som var en tilkobling Color Line allerede benyttet seg av (Stensvold, 2016c). Under vårt intervju uttalte Husby følgende om temaet:

*«Det er synd at den internasjonale standardløsningen ikke baserte seg mer på noe sånt (NG3 pluggen)»* (Personlig kommunikasjon, 09.03.2020)

For hurtigruten var svakhetene ved standarden så utslagsgivende at de valgte å gå bort fra standarden til fordel for nevnte NG3 løsningen (Stensvold, 2016c). Dette medførte at også den fremtidige konkurrenten Havila Kystruten gikk for samme løsning (NG3, U.D).

Vi finner altså at alle aktørene som trenger lavspent landstrøm har uttalt seg kritisk til den vedtatte IEC standarden, og at Husby som representant for havnen på tilbudssiden var enig. I teorien i delkapittel 3.3 presenterte vi at for tidlig standardisering kan utelukke og ødelegge potensielt bedre teknologier, og slik føre til suboptimale løsninger. Vi så og at en standard bør være fleksibel nok til å oppmuntre til kontinuerlig innovasjon. Med tanke på at alle de aktuelle aktørene har vært kritiske til løsningen, spør vi oss om standarden ble vedtatt for tidlig, og om læringsprosesser hadde gitt tilstrekkelig erfaring med ulike løsninger til å skape en fleksibel nok standardløsning. Kanskje førte for tidlig standardisering til at IEC-standarden ikke ble fullstendig akseptert av markedet. Vi stiller også spørsmål ved om Enova kan ha forsterket denne problemstillingen, da de tidlig låste seg til IEC-standard og krevde at havnene måtte bruke denne for å få finansiell støtte (Stensvold, 2016c).

Vi har sett at verken Color Line, Hurtigruten eller Havila Kystruten benytter seg av IEC-standard, da denne hadde tungvint og tidkrevende til- og frakobling, uten automatiserte løsninger (NG3, U.D; Stensvold, 2017a). Vi finner med dette at IEC standarden ikke hadde tilstrekkelig oppslutning og aksept hos brukergruppen cruiseferger. I sum er det i vårt datamateriale kun offshoreselskapene DOF og Solstad som har tatt i bruk IEC-standard. Selv om offshorerederiene tok lavspentstandard i bruk, presiserte DOF at standarden kun var tilstrekkelig for deres behov grunnet ekstremt enkle sjøforhold i Bergen Havn (Personlig kommunikasjon, Larsen, 11.03.2020).

Samlet tegnes det dermed et bilde av en de jure standard som ikke har vært fullt akseptert som en de facto standard og dominant design. Vi finner derfor at mangelen på et dominant design

og de facto standard for lavspent har vært et hinder for utbyggingen av landstrøm. I neste delkapittel vil vi belyse hvordan fraværet av en de facto standard for lavspentlandstrøm har påvirket utbyggingen og adopsjon av landstrøm for offshorefartøy og cruiseferger i vår case.

Hvordan har standardisering påvirket offshore og cruisefergene på kystruten?

En standard har to viktige funksjoner;

1. Den koordinerer aktørene, så de trekker i samme retning
2. Den skaper forutsigbarhet når man skal investere i ny teknologi.

Ettersom standarder koordinerer aktørene forventer vi at fraværet eller tilstedeværelsen av en de facto standard har vært mer kritisk dess flere aktører som har måttet samarbeide. Da standarder skaper forutsigbarhet forventer vi at fraværet eller tilstedeværelsen av en de facto standard har hatt større betydning ved *høye investeringskostnader* og ved lang levetid på kapitalen. Derfor mener vi at aktører som har hatt store investeringskostnader, lang levetid på kapitalen, og som samtidig har vært avhengige av å samarbeide med mange aktører, har blitt sterkest hindret av mangelen på en de facto standard. I det følgende vil vi vise at cruisefergene ble sterkt hindret av to grunner;

For det første stilte utbyggingen av landstrøm til cruiseferger store krav til samarbeid og koordinering, siden cruisefergene seiler i fast rute, med hyppige og ofte korte havneanløp. Dette har vist seg flere ganger i den historiske gjennomgangen i kapittel 5, og det har blitt ytterligere forsterket i vårt videre dypdykk i Teknisk Ukeblad. Et eksempel som bekrefter behovet var da konsernsjef i Hurtigruten, Daniel Skjeldam i 2015 uttalte:

*«Skal vi gjøre store investeringer i skip, for eksempel bygge dem om til landstrøm, må vi ha en forutsigbarhet for at de store havnene tilbyr landstrøm<..>Vi må ha en statlig garanti for at det skjer» (Stensvold, 2015e)*

Også miljøorganisasjonen Zero konkluderte i 2019 med at det var et stort behov for koordinering mellom havnene på kystruten, og at man måtte undersøke hvordan standardisering kunne redusere kostnader (Wilhelmsen et al., 2019).

For det andre vil utbygging av landstrøm på kystruten som helhet kreve høye investeringskostnader med lang levetid på kapitalen. Dette på grunn av at samtlige av Havila Kystruten og Hurtigruten sine skip må tilpasses og flere havner må bygge ut nødvendig infrastruktur.



Det var dermed å forvente at cruisefergene som opererte på kystruten ble sterkt hemmet av mangelen på en de facto standard, og at dette videre senket fremdriften i utbyggingen og adopsjon av landstrøm for denne brukergruppen. Vi har sett flere indikasjoner på at dette har forsinket utbyggingen og adopsjonen av landstrøm. For eksempel måtte Bergen Havn, i slutten av 2016, vente på at Hurtigruten skulle bestemme seg for en løsning før de kunne ferdigstille anlegget på land (Stensvold, 2016c).

Dette står i sterk kontrast til landstrømanlegget for Offshorefartøy. Vi så i den historiske gjennomgangen i kapittel 5 at det første offshorerederiet koblet seg til landstrøm for første gang allerede i 2015. I motsetning til cruiseferger som Hurtigruten, så forholder offshorerederiene seg gjerne til en eller få anløpshavner, hvor de ligger ved kai i lange sammenhengende perioder (Personlig kommunikasjon, Husby, 09.03.2020; Larsen, 11.03.2020). Dermed har verken samarbeid og koordinering mellom havner, eller hurtig til- og frakoblingstid vært like avgjørende for denne brukergruppen. I tillegg ble investeringskostnadene for denne brukergruppen sett på som overkommelige. Vi ser derfor at offshorerederiene i liten grad ble rammet av IEC-standardens kvalitetsmangler, eller mangelen på en de facto standard.

### 6.1.2 Standard for høyspent landstrøm

Når det kommer til høyspentstandarder og brukergruppen cruise har vi mindre data å forholde oss til. Vi mener likevel at det vil være verdifullt å drøfte som en kontrast til diskusjonen rundt lavspentstandarder. En mulig årsak til at det har vært mindre diskusjon rundt høyspentstandarder i norske medier kan rett og slett skyldes at det har vært bredere enighet rundt denne i markedet. En annen mulig årsak kan være at høyspentstandarder påvirker store internasjonale cruiseselskap, heller enn norske rederier, og at debatten dermed har fått mindre fokus i norske medier. Ettersom vi har færre funn rundt denne standarden har vi slått sammen drøftingene rundt standardens kvalitet, om standarden kan karakteriseres som en de facto standard og hvordan standarden har påvirket utbyggingen for cruise.

#### Standardens kvalitet, de facto standard og påvirkning på utbygging for Cruise

Utbygging av landstrøm for cruise er karakterisert av eksepsjonelt høye investeringskostnader på landsiden. Denne kapitalintensiteten kombinert med den generelle stivhengigheten i energi- og shippingbransjen, har gjort at standardisering har vært en viktig mekanisme for å

skepe forutsigbarhet for de dyre investeringene i ny teknologi. I tillegg til de høye kostnadene, opererer cruiseskip ofte internasjonalt uten faste ruter (Stensvold, 2014b). Dette betyr at internasjonale standarder har vært særlig viktige for å sikre kompatible løsninger mellom skip og land på tvers av landegrensene.

Til tross for det sterke behovet for standardisering for denne brukergruppen, har standardiseringsdebatten for cruise vært mindre fremtredende i vår case. Av historikken fra kapittel 5 så vi at standardisering for utbygging av landstrøm til cruise flere ganger ble etterspurt mellom 2008 og 2012, før vedtak om den internasjonale høyspentstandarden. Etter dette ble temaet om standardisering for denne brukergruppen lite problematisert, og det endelige vedtaket om utbyggelse kom flere år etter at høyspentstandarden ble vedtatt. Ettersom havnen planlegger å benytte seg av IEC-standarden, som allerede er i bruk på flere cruiseskip og i flere havner internasjonalt (Stensvold, 2015d) og vi ikke har funnet noen diskusjoner rundt alternative tekniske løsninger, gir det grunn til å tro at standarden har hatt bred aksept i markedet. Vi mener derfor at IEC sin høyspentstandard kan karakteriseres som en *de facto standard*, og at den har vært en viktig driver for utbyggingen og adopsjon av landstrøm for denne brukergruppen. Den har redusert faren for feilinvesteringer gjennom å koordinere løsningene internasjonalt, og ved å definere retningen for fremtidige innovasjoner.

Likevel har vi fått presentert én utfordring for utbygging av landstrøm til cruise knyttet til mangler ved standarden. Den internasjonale standarden definerer ikke hvor på skipene tilkoblingspunkter skal installeres. Dette kan i praksis bety at man vil trenge mobile fasiliteter på land som vil medføre høyere kostnader (DNV-GL, 2017, s. 11). Da vi spurte Miljøleder i Bergen Havn, Even Husby, om hvordan denne mangelen påvirket utbyggingen for cruise, svarte han:

*«Det er en hovedutfordring, det betyr at man egentlig må gå gjennom hele porteføljen av skip som finnes der ute og som har landstrøm for å se hvor de har plassert sine kontakter. Så må*

*vi tenke løsninger på havnesiden som er tilpasset det.»* (Personlig

kommunikasjon,09.03.2020)

Mangel på standardisert plassering av kontaktene kan påføre cruiseskip med «feil» plassering av pluggen unødvendige overgangskostnader. En eventuell løsning vil være at havnene påtar

seg overgangskostnaden ved å investere i mobile løsninger på land. Dette viser at det også kan by på utfordringer ved for sen standardisering, spesielt med tanke på hvor sensitiv utbygging og adopsjon av landstrøm er for stivhengighet.

### 6.1.3 Oppsummering

Offshorerederiene har stilt mindre krav til standardisering enn de to andre brukergruppene på grunn av få anløpende havner, lange anløp og relativt overkommelige investeringskostnader. Utfordringene ved manglende de facto standard har vært mer utslagsgivende for cruiseferger, som har senket utbyggingsprosessen for denne brukergruppen. Dette hang sammen med at de har mange anløpende havner, flere korte anløp, og at de totale investeringskostnadene for kyststruten som helhet var høye.

På tross av noe mangelfullt datamateriale for cruise så det også ut som at standardisering har vært viktig for cruiseskip. Dette hang sammen med at cruiseskip gjerne har mange anløpshavner på tvers av landegrensene. Dermed vil de ha et stort behov for koordinering av løsninger mellom havnene. I tillegg er investeringskostnadene på land høye, slik at man vil være sårbar for feilinvesteringer. Høyspentstandarder kan etter våre funn karakteriseres som en de facto standard, og har på denne måten vært en viktig driver for fremdrift i utbyggingen for denne brukergruppen.

## 6.2 Hvordan har faktoren *finansiering* påvirket prosessen?

Til nå har vi vist hvordan standardisering har vært med på å forklare de ulike tidsforløpene for utbyggingen av landstrøm til de tre brukergruppene. Dette delkapittelet vil handle om hvordan faktoren finansiering har påvirket fremdriften i utbyggingen.

Fremdriften i prosessen har vært preget av «høna-egget-problematikken». Havnen har ikke ønsket å investere i dyre anlegg i frykt for at det ikke skal bli brukt av rederiene, mens rederiene har vært redde for å investere i utstyr som ikke kan brukes i havnen. Investeringene i landstrøm er store og med lang levetid. Denne stivhengighetsproblematikken har innebåret risiko for både havnene og rederiene, da eventuelle feilinvesteringer kunne medført svært negative konsekvenser. Det har også vist seg at det har vært viktig for partene å oppnå gode forretningscase etter implementering.

Tredjepartsaktøren Enova har vært viktig for å stimulere både tilbudet og etterspørselen. Der hvor standardiseringsorganer bidro med å definere «hva» partene skulle bygge ut, har finansieringsdelen handlet mer om å gjøre det mulig for partene til å faktisk investere. I utbygging- og adopsjonsprosessen har Enova bidratt med følgende:

1. **Finansiering for rederiene:** Støtte ved investering. Dette har redusert risikoen og gitt bedre forretningsgrunnlag for rederiene
2. **Finansiering for havnen:** Støtte de kapitalintensive *up-front* kostnadene. Dette har redusert risikoen, og gitt bedre forretningsgrunnlag for havnen.

I det følgende vil vi derfor først presentere hvordan forutsetningene for gode forretningscase har vært for de ulike rederiene, deretter for havnen. Videre vil vi vise hvordan de ulike brukergruppene har kommet seg over hindrene ved kapitalintensitet, usikkerhet, risiko og stiafhengighet med hjelp fra Enova. Til slutt vil vi vise den høye interaktiviteten mellom finansiering og standardisering, ved å presentere Enova sin finansieringsstrategi.

### 6.2.1 Finansiering for rederiene

ETIS fortalte at private selskaper drives kommersielt, og at de alltid vil se til inntjeningsmulighetene for å tørre å investere. Det har vært viktig for rederiene å se god økonomi i tilpasningen av sine skip, samt har det kommet frem at de har behov for investeringsstøtte. I intervjuet med DOF, samt ulike artikler i Teknisk ukeblad, har vi funnet viktige økonomiske drivere og hindre for rederiene.

#### Overkommelige forretningscase

Rederiene har hatt behov for å vite at investeringene på sikt har hatt overkommelige økonomiske utsikter. Da vi spurte DOF om hva som var deres drivere bak beslutningen om å tilpasse sitt skip «Skandi Vega» for landstrøm i 2015, sa Larsen (Personlig kommunikasjon, 11.03.2020) at dette var økonomisk drevet. Deres valg om å investere i en kombinasjon av landstrømtilkobling og batteri viste seg å gi tekniske og sikkerhetsmessige fordeler, samt reduserte kostnader knyttet til vedlikehold. De økonomiske insentivene var også basert på at kundene deres i større grad enn tidligere stilte miljøvennlige krav i sine kontrakter (Personlig kommunikasjon, Larsen, 11.03.2020). DOF så altså gode forretningscase ved å tilpasse sine skip for landstrøm.

For å oppnå gode forretningscase har også forholdet mellom strømprisen og oljeprisen vist seg å være viktig. Teknisk direktør i Farstad shipping (nå Solstad Offshore) Bjørge Nakken, uttrykte dette før anlegget til offshore sto klart i 2014:

*« <..> Samtidig må strømprisen være konkurransedyktig med drivstoff. Litt ekstra kan det hende vi kan betale for å være miljøbevisste, men ikke alt for mye » (Stensvold, 2014a)*

Viktigheten av det relative prisnivået mellom oljeprisen og strømprisen viste seg også av oljenedturen i 2014. Vi så i kapittel 5 at rederiene som vurderte å bygge om skip for landstrøm mistet sine intensiver på grunn av den lave oljeprisen. Prisfallet virket stabiliserende på det etablerte regimet, og fungerte som et hinder for adopsjon av landstrømteknologien.

Når det gjelder offshorerederier har denne brukergruppen ifølge Even Husby i Bergen Havn (Personlig kommunikasjon, 09.03.2020) stått i en særstilling også med tanke på å oppnå gode forretningscase. Han sa i intervjuet at offshorerederienes lange liggetid og hyppige anløp i samme havn ga rederiene gode muligheter til å skape lønnsomme forretningscase ved bruk av landstrøm. Han dro frem Solstad for å eksemplifisere lønnsomheten:

*« <..> det vi opplevde med Solstad, var at de regnet på økonomien i det. De solgte strømmen på det tidspunktet for 1 kr per kWt, og Solstad hadde egenproduksjonskostnader de estimerte til 2 kroner. <..> Dette betydde at de hadde halvert produksjonskostnaden sin ved kai. Så for dem så var det en økonomisk suksess. De hadde betalt ned investeringene sine i løpet av tre eller fire uker. Så det er et veldig talende eksempel » (Personlig kommunikasjon, Husby, 2020).*

Han la til at offshorerederiene har hatt gode marginer også ved høyere strømpriser (Personlig kommunikasjon, 09.03.2020). Vi ser derfor gunstige strømpriser som en landskapsmekanisme, samt markedskrefter som krav i kundekontakter på regimenivå, som viktige økonomiske drivere for fremdrift i utbyggingsprosessen for offshore. Vi kommer mer inn på kundenes krav i delkapittel 6.3.5.

For Hurtigruten har strømprisen på samme måte vært en viktig landskapsmekanisme. For at Hurtigruten og andre rutegående cruiseferger skulle oppnå gode forretningscase, var de i tillegg til gunstige strømpriser avhengige av å utnytte landstrøminvesteringen i flere havner. Sjef for maritime operasjoner i Hurtigruten, Svein Taklo, uttalte følgende:

*“Skal vi investere i ombygging til landstrøm, er vi avhengig av å kunne koble oss på i de havner hvor vi ligger i flere timer. Strømprisen kan heller ikke være høyere enn det vi sparer i drivstoffkostnader og annet ved å skru av hjelpemotorene” (Stensvold, 2015c)*

Den store kapitalintensiteten for cruise har gjort brukergruppen mer sensitiv for usikkerhet. For å oppnå gode forretningscase har rederiene trolig vært avhengige av å kunne benytte samme teknologiske løsning blant sine anløpshavner, også på tvers av landegrensler. Den internasjonale høyspentstandarden løste imidlertid opp i denne problematikken, som man kunne se i delkapittel 6.1.2.

### Behov for investeringsstøtte

På grunn av usikkerheten knyttet til store investeringskostnader og risikoen investeringen har ført med seg, har rederiene hatt behov for investeringsstøtte for å være villig til å investere i landstrømteknologi. I en artikkel i Teknisk Ukeblad fra november 2016 leste vi at Enova hadde gitt 694 millioner kroner til en rekke klima- og energiprojekter i skipsfarten. Dette inkluderte investeringer i infrastruktur, men også støtte til rederiene til blant annet utbygging av batterihybrider og nybygg med tilkoblingsløsninger (Stensvold, 2016b). Det er altså tydelig at Enova har vært en viktig støttespiller for rederiene. I tillegg til at støtte fra Enova har vært viktig, trakk DOF frem verdien av støtte fra NOX-fondet:

*«NOX-fondet er etterbetalt. Forskjellen mellom Enova og NOX er at Enova kan gi betaling up-front. Og dette er viktig cash-messig. <..> Vi betaler NOX-avgift i forhold til utslippene våre, inn i statlig pott, så søker vi om å få de tilbake. <..> Så det er en ganske smart måte å skatte på» (Personlig, Larsen, 11.03.2020).*

Som vi så i ETIS krever suksessfull implementering av et nytt energisystem vedvarende pengestrømmer og stabile omgivelser. Ved å ha subsidiert deler av investeringskostnaden har Enova redusert både kostnader og risiko for rederiene, og gjort det enklere for dem å tjene inn investeringene i ettertid.

### 6.2.2 Finansiering for havnene

Vi har sett at rederiene har vært drevet av markedskrefter og gode forretningscase. Dette har også vært viktig for havnen. Vi så i historikken i kapittel 5 at det i 2013 ble påpekt at økonomien

i landstrømprosjektene var dårlig. Store investeringer medførte at prosjektene kun var lønnsomme på lang sikt. Selv om anleggene til Hurtigruten og offshore kun krevde lavspentstrøm, var anleggene dyre i forhold til fremtidige inntekter. Vi vil i det følgende vise at disse anleggenes dimensjoner og store potensiale for Co2-utslipp likevel gjorde at tilgangen til finansiering fra Enova var lettere. Samtidig vil vi vise at Hurtigruten ble nektet tilgang til finansiering, som en hindrende konsekvens av deres valg om å gå bort fra IEC-standarden.

Cruiseanlegget krever høyspentstrøm, som kanskje medfører at man også må bygge ut strømnettet. Dette vil i så fall gi prosjektet en høy total kostnad. Da vi spurte Even Husby om hva han mente har hindret utbygging av landstrøm til cruise, svarte han:

*«Et problem har vært at forsyningsnettet i de ulike havnene ofte kan være dårlig og ikke er tilstedeværende. Dette er økonomisk sett ofte vanskelig å bygge ut»* (Personlig kommunikasjon, 09.03.2020).

I tillegg har utbygging til cruise vært hindret av den korte cruisesesongen, som betyr at et dyrt anlegg ville stått ubrukt om vinteren. Husby uttalte følgende i intervjuet:

*«Cruiseskipene kommer fra mai til august og når det er snakk om en investering på 120-140 millioner kroner så får man ikke utnyttet det så veldig godt. Det er en utfordring»* (Personlig kommunikasjon, 09.03.2020).

Dette har gjort forretningsgrunnlaget i cruiseinvesteringene enda svakere enn for de andre brukergruppene som har seilt mye også om vinteren. Cruiseanlegget var derfor hindret av at de bare ville generere en periodevis inngående pengeflyt til haven.

På bakgrunn av usikkerheten og de tunge investeringene for havnen som privat aktører, og hva vi observerte i ETIS, har det vært viktig at myndighetene har opptrådt som en fasilitator. Vi skal i det følgende vise hvordan myndighetene gjennom Enova gradvis har hjulpet havnen over den stivhengige kapitalintensiteten, og gitt havnen noe bedre forretningsgrunnlag. Her vil vi presentere to krav som Enova har stilt, og som har hatt stor betydning for at offshoreanlegget ble bygget ut så tidlig, samt at Hurtigruten og cruise lenge lot vente på seg.

Enova-krav 1: Beregningsbrøken: Høyt utslipp i forhold til investeringskostnad (cruise sitt største finansielle hinder)

Ifølge Reidun Svarva (Personlig kommunikasjon, 28.02.2020) i Enova har offentlige myndigheter i sin tildeling av økonomisk støtte vært motivert av å redusere klimagassutslippet, samt at investeringskostnadene skal gi god avkastning i form av reduserte utslipp. Dette har sannsynligvis vært et resultat av press fra landskapet, med et stadig økende fokus på klima og miljø (Personlig kommunikasjon, Svarva, 28.02.2020).

Da vi spurte henne om hvilke kriterier som var avgjørende for innvilgelse av økonomisk støtte, sa Svarva (Personlig kommunikasjon, 28.02.2020) at dette over tid har endret seg en del. Ved vurdering av søknader om økonomisk støtte, benytter Enova seg av en såkalt “beregningsbrøk”. Denne ser på forholdet mellom støttebeløp og anleggets potensielle Co2-besparelse, målt ved “kilowattimepotensiale”. Her favoriseres lave kvotienter.

#### **Tidligere:**

#### **Senere tid:**

$$\frac{\text{Investeringsstøttebeløp}}{\text{Kilowattimepotensiale}}$$

$$\frac{\text{Investeringsstøttebeløp}}{\text{Kilowattimepotensiale } x 0,4 \text{ x gj.snittårlig salg 3 frst.drifstår } x 0,6}$$

Vi ser at innvilgelse av støtte tidligere utelukkende handlet om støtte beløpets størrelse i forhold til ren Co2-besparelse. I nyere tid har Enova også vurdert søkerne på om de har gjennomtenkte forretningscase, signerte intensjonsavtaler med kunder og at anleggene har skaleringsmuligheter. På denne måten har søkerne blitt mer bevisst på økonomien i prosjektet, samt at de har fått med forretningsfolk i elektrifiseringsprosessen (Personlig kommunikasjon, Svarva, 28.02.2020).

Enova har hatt tre forskjellige metoder for å beregne kilowattimepotensiale. Den mest nøyaktige metoden har basert seg på tall hvor havnene tar kontakt med rederiene og finner det faktiske effektbehovet. I metode to vet man fartøykategori og -størrelse, og baserer potensiale på sjablongverdier. I metode tre vet man ikke engang dette, og man lener seg på gjennomsnittsverdier. Både sjablong- og gjennomsnittsverdiene er pessimistiske, noe som er ment for å motivere havnene til å kontakte rederiene (Personlig kommunikasjon, Svarva, 09.03.2020).

Hvordan har **Enova-krav 1** påvirket utbygging og adopsjon for de ulike brukergruppene?

På grunn av investeringsstøttebeløpet i brøkens teller favoriseres billigere landstrømanlegg, som lavspenitanlegget til Hurtigruten og offshorerederiene. Dette uttrykte Sarva (2020) også ganske direkte:



*«Får man mest igjen for å bruke 150 millioner på cruise, eller får man mer igjen på å bruke 150 millioner på noe annet. Vi forholder oss til CO2» (Personlig kommunikasjon, 28.02.2020)*

Ved investering i utbygging av landstrøm til hurtigruten slapp havnen også å investere i frekvensomformer, da Hurtigruteskipene har samme frekvensnivå som på land. Offshore og cruisefergene har også fordeler med tanke på brøkens kilowattimepotensiale, på grunn av deres karakteristikk i Bergen Havn, med lang liggetid og havneanløp gjennom hele året. For Bergen Havn betydde dette at havnen ville spare miljøet for relativt store mengder Co2 gjennom heler året ved å bygge ut landstrøm for disse brukergruppene, i tillegg til at investeringsbeløpet var relativt lavt.

Allerede i 2016 søkte Bergen Havn om støtte fra Enova til utbygging av landstrøm til cruise (Stensvold, 2016a). Fra historikken i kapittel 5, så vi at havnen likevel ikke fikk tilskudd før i desember 2018. Vi så også at markedssjefen i Enova begrunnet avslaget på søknaden i 2017 med at Bergen Havn ikke nådde opp i søknadens kriterier. På grunn av cruise sitt høye effektbehov til hoteldrift og krav til frekvensomformer på land, har anlegget vært svært kapitalintensivt og behovet for støtte har vært stort. Anlegget har krevd et høyt investeringsstøttebeløp i teller, dividert på et begrenset sesongbasert kilowattimepotensiale i nevner, hvilket har gitt dårlige utslag på brøken. Dette er med på å forklare hvorfor utbyggingen av landstrøm til cruise lenge var hindret av mangelen på økonomisk støtte. Vi mener dette senket utbyggingen for denne brukergruppen.

Ved innvilgelse av støtte til cruise i 2018 så det ut som at havnen fokuserte mer på forretningsmodellen i søknaden. Havnen brukte reelle utslippstall innhentet fra cruiserederiene. Ved å benytte denne metoden for å beregne kilowattimepotensiale unngikk havnen Enovas pessimistiske sjablongverdier, og avdekket langt større CO2-besparelse enn tidligere søknader hadde vist. Samtidig søkte de om et lavere støttebeløp, da de dekket en større andel av investeringskostnaden selv, mens cruisenæringen skulle finansiere anlegget på sikt (Stensvold, 2018d). I vårt intervju med Svarva i Enova påpekte hun nemlig at det var viktig at havnene forsto at cruisenæringen har god betalingsevne og -vilje.

*«De trenger kanskje ikke å betale 30 øre i påslag for timen, de har en mulighet til å betale noe helt annet. Og dette er det viktig å få med i forretningscasen» (Personlig kommunikasjon, 28.02.2020).*

Dette gav dobbel positiv effekt på brøken ved å redusere støttebeløpet i teller og øke kilowattpotensialet i nevner. Økt fokus på forretningsmodellen kan derfor ha vært en driver for utbygging av landstrøm for cruise.

#### Enova-krav 2: IEC-standard (Hurtigrutens største finansielle hinder)

Det andre viktige kravet handler om hvordan Enova har forholdt seg til standarder. Svarva fortalte at Enova forholdt seg til offentlige IEC-standarder til tross for at lavspentstandarden, ifølge henne, ikke var hundre prosent vedtatt som en internasjonal standard (Personlig kommunikasjon, Svarva, 28.02.2020). For offshore- og cruiseanlegget har vi ikke funnet noe som tilsier at dette har hindret prosessen, men mye tyder på at dette har vært en vesentlig utfordring for Hurtigruten.

I januar 2017, hele fem år etter planleggingen startet, leste vi at Hurtigruten ønsket at flest mulig anløpshavner skulle tilby landstrøm, samt at de krevde at havnene installerte NG3-plugg. Dette på tross av Enovas krav om IEC-standarder. Bergen, som hadde fått innvilget 6,7 millioner kroner til utbyggelse for Hurtigruten gikk med på kravene. De løste «støtteutfordringen» ved å installere både IEC-pluggen og NG3-pluggen i havnen. For blant annet Trondheim havn ble derimot investering i to pluggløsninger for dyrt, og havnen var derfor ikke økonomisk rustet til å bygge ut landstrøm til Hurtigruten, så lenge Enova ikke aksepterte bruk av NG3-pluggen. Hurtigrutens valg om å gå bort fra IEC-standarden gjorde altså at de ulike havnene på landsiden risikerte å miste tilgangen til økonomisk støtte fra Enova (Stensvold, 2017a). Dette hindret bred utbredelse i Hurtigrutens anløpende havner, som videre kan ha senket adopsjonstakten til landstrøm for brukergruppen cruiseferger.

Vi så det derfor som en viktig driver da Enova i februar 2017 justerte sin utlysningstekst, og aksepterte bruk av ustandardiserte løsninger for Hurtigruten, slik at finansiering ble lettere tilgjengelig. Her så vi at Enova skapte økonomisk forutsigbarhet for andre havner. Offentlige subsidier viste seg nok en gang som en viktig driver for utbygging og adopsjon av landstrøm. (Stensvold, 2017b). Vi stiller likevel spørsmål om dette kan ha undergravet eget og andre aktørers arbeid mot å etablere en de-facto standard, og et dominant design for lavspentstandarden. Det ser nemlig ut som at også Enova selv jobber for dette. Vedrørende IEC-standardens varierende kvalitet, håpte Svarva at teknologisk utvikling på sikt kan løsningen bedre. Hun sa at Enova ikke var direkte involvert i standardisering, men at de var med å støtte opprettelsen av Norsk Landstrømsforum. Dette er et forum hvor norske aktører og

interessenter blant annet kan være med å påvirke utviklingen av en bedre lavspentstandard (Personlig kommunikasjon, Svarva, 28.02.2020).

### 6.2.3 Oppsummering

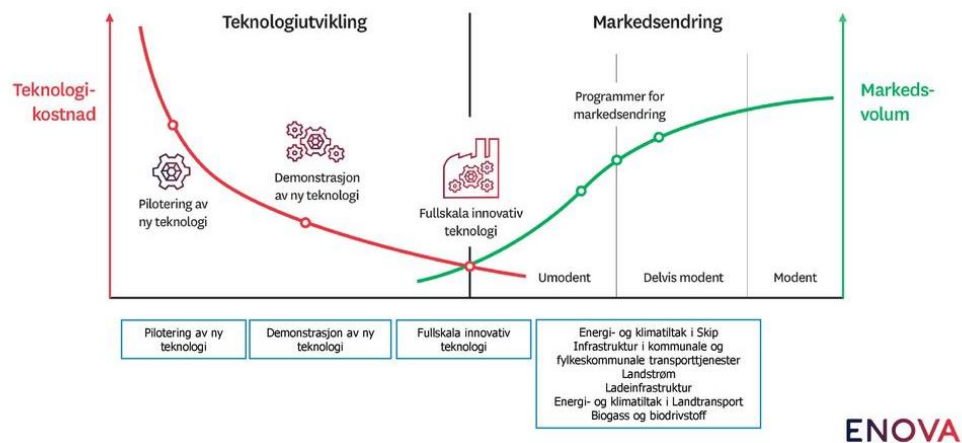
Høna-egget-problematikken har altså vært et tydelig knyttet til faktoren finansiering, og myndighetene har gjennom Enova vært svært viktig for å stimulere markedet og motvirke markedssvikten. Offshorerederiene kom også “godt ut” i forhold til finansiering. De har hatt fordel av å ligge lenge og ofte til samme havn. På denne måten har de oppnådd god utnyttelse av sine investeringer, og en jevn inngående pengeflyt ved gunstige strømpriser, samt økonomiske, tekniske og sikkerhetsmessige fordeler. Basert på Enovas søkekriterier har Bergen Havn også hatt relativt enkel tilgang til finansiering. Alt dette har vært viktig for fremdriften i utbygging og adopsjonsprosessen for denne brukergruppen.

For cruiseferger viste kompleksiteten seg igjen seg som et potensielt hinder. For at de skulle oppnå tilsvarende fordeler som offshorerederiene, var de nok en gang avhengig av bred utbygging i anløpende havner. Fra Bergen Havn sin side har utbygging av landstrøm på Hurtigrutekaaien hatt fordel av at Hurtigruten har langvarige anløp i havnen, samtidig som lavspentanlegget krevde mindre investeringskostnader. Vi så likevel at denne brukergruppen krevde bred nasjonal utbyggelse, og at andre havner ble hindret av Enovas låsning til IEC-standard. Kombinasjonen av en manglende de-facto standard og at Enova samtidig var låst til denne, kan ha vært den største årsaken til treghet i utbyggings- og adopsjonsprosessen for denne brukergruppen.

For utbygging av cruiseskipenes anlegg så vi at havnen lenge var hindret av tilgang til finansiell støtte. Anleggets dimensjon krevde store støttebeløp i brøkens teller, dividert på begrenset sesongbasert kilowattimepotensiale i nevner. Her så vi at fokus på forretningsmodellen, og at cruisereederiene på sikt selv kunne dekke investeringskostnaden, kan ha vært en viktig driver for fremdriften i utbygging og adopsjon av landstrøm for denne brukergruppen.

## 6.2.4 Hvordan forholder Enova sin finansieringsstrategi seg til teknologisk modenhet, standardisering og reguleringer?

På mange måter ser det ut som at Enovas finansieringsstrategi bygger på Geels mekanismer for å etablere et nytt elektrisk regime. Da vi spurte henne om hvordan de forholdt seg til standardisering, presenterte hun Enova-kurven:



**Figur 12:** Enova kurven ((Siversten & Aune, 2017))

Hun forklarte at på venstresiden finner man nye teknologier, som er umodne. Her trakk hun frem hydrogenskip som eksempel, men det kan også tenkes at «Elektrifisering av skipsfarten» ved innfasing av elektriske ferger befant seg her ved oppstart. På dette stadiet stiller de få krav til standardisering, annet enn at teknologiene skal være løsninger for lavutslippssamfunnet. Dette stemmer godt med Geels beskrivelse av teknologiske nisjer. Her spriker løsningene i mange ulike retninger, uten å ha etablert et dominant design og en de facto standard. Investeringer i slike prosjekter har høy risiko og høye kostnader (Personlig kommunikasjon, Svarva, 28.02.2020). Nok en gang spør vi oss; har Enova hindret fremdriften i utbyggingen og adopsjon av landstrøm? Kunne man oppnådd en mer effektiv elektrifiseringsprosess ved ikke å låse seg til IEC-standarder så tidlig, og dermed gitt markedet mer tid til å drive frem en bedre teknologisk løsning?

Etter hvert som man beveger seg over mot høyresiden av kurven blir teknologien mer og mer moden. Svarva (Personlig kommunikasjon, 28.02.2020) sa at elektrifisering av sjøtransporten befinner seg der hvor det er satt inn et batteri i modellen. På dette stadiet satser Enova på å bygge ut infrastruktur gradvis. Det er ønskelig å drive prisene ned, men samtidig å drive volumet nok opp, for å etablere tilstrekkelig med leverandører og etterspørsel. På denne måten

tilslutter mektige aktører seg teknologien, som igjen kan gi økte muligheter for finansiering (Geels, 2012). Ifølge både Svarva og Geels er det nemlig her at et dominant design og standardisering for alvor blir viktig. Svarva:

*«Når man vil lokke et marked og satse på volum må det bli standardisert.»* (Personlig kommunikasjon, 28.02.2020)

En annen interessant ting Svarva fortalte om Enova-kurven, var at det er først når en teknologi er godt moden at det er aktuelt å stille krav, samt innføre reguleringer. Svarva sa:

*«Det skal for eksempel være krav og reguleringer når teknologien begynner å nærme seg maks moden. Da kan man stille krav om at man skal bruke landstrøm. Dette er vanskelig i den umodne fasen, siden det ikke finnes noen leverandører, og at det er dyrt»* (Personlig kommunikasjon, 28.02.2020)

Dette peker mot hvorfor faktiske krav og reguleringer har kommet såpass sent i prosessen, og viser at dette sannsynligvis vil bli svært viktig i de kommende årene. ETIS påpekte at regulering og subsidiering må skje i strategiske porteføljer. Her ser vi at myndighetsorganet Enova har hatt en bevisst strategi hvor standardisering, finansiering og regulering har utfylt hverandre, heller enn å ha fungert som utelukkende substitutter. Derfor spør vi oss videre, hvordan har reguleringer påvirket fremdriften i prosessen

### 6.3 Hvordan har faktoren *regulering* påvirket prosessen?

Til nå har vi vist at standardisering og finansiering har vært viktige faktorer for å oppnå fremdrift i prosessen, samt den store interaktiviteten mellom faktorene. Dette kapittelet vil ta for seg hvordan reguleringer har påvirket utbygging og adopsjon av landstrøm i Bergen Havn.

Reguleringer blir satt av aktører på regime nivå. Ifølge MLP kan vi forstå reguleringene som responser fra regimet på press fra landskapet. Reguleringer har, som standardisering og finansiering, vært med på å løse opp i høna-egget-problematikken. Reguleringer vil kunne skape og beskytte nisjemarkeder for nye teknologier slik som landstrøm. Reguleringer er et godt redskap for koordinering, noe vi tidligere har påpekt viktigheten av. For å bygge ut landstrøm i Bergen Havn, og Norge generelt, har det vært viktig å både få havnene til å bygge ut, samt å få rederiene til å ta i bruk landstrøm.

Vi vil i det følgende vise at reguleringer har fungert som drivere for å få partene til å investere i landstrømteknologien. Vi kommer også til å vise at det er ulikt hvor mye og på hvilken måte de ulike brukergruppene har blitt utsatt for og påvirket av reguleringer.

### 6.3.1 EU-direktiv (Oktober 2014)

EU-direktivet krevde at alle større havner i EU skulle tilby landstrøm innen 10 år, altså 2025 (Stensvold, 2015a). Vi mener direktivet fra hadde ringvirkninger for alle brukergruppene i vår case, og ser på dette som et eksempel på indre press i regimet. Dette er en regulering som rammet Norge gjennom EØS avtalen, og direktivet har trolig vært med å drive regjeringen og samferdselsdepartementet til å legge planer for utbygging av landstrøm i norske havner (Stensvold, 2015a, b). Som Norges største godshavn ble BOH direkte berørt (SSB, 2020).

Vi ser for eksempel at DNV-GL sin rapport om markedsgrunnlaget for landstrøm i Norske havner, ble publisert året etter direktivet kom (DNV-GL, 2015a). Samtidig er det ikke utenkelig at direktivet var med å drive utbygging av landstrøm for offshorefartøy og kystruten. Selv om Enova innvilget støtte til utbygging av offshore like før direktivet ble publisert, mener vi at det ikke er utenkelig at direktivet kan ha drevet den videre prosessen i riktig retning og vært en viktig driver for utvidelse av offshoreanlegget i årene utover (Enova, 2014). Vi anser det også som sannsynlig at direktivet medvirket til at Bergen Havn året etter inngikk samtaler med hurtigruten og andre havner for å få til et landstrømprosjekt (Stensvold, 2015c). For Cruisebransjen har den koordinerende og signaliserende effekten sannsynligvis vært relevant, siden brukergruppen er innoen mange ulike havner og ikke har faste ruter (Stensvold, 2014b).

Direktivet fra EU har bidratt til å skape forventninger om utbyggelse i fremtiden, og har på denne måten redusert usikkerheten til aktørene. Sigurd Enge i miljøorganisasjonen Bellona mente at direktivet løste opp i stillingskrigen rundt hvem som skulle bygge ut først; havnene eller skipene (Stensvold, 2015b). Da EU er en del av regimet, finner vi at EU-direktivet som indre press i regimet, har vært en driver for utbygging og adopsjon av landstrøm hos brukergruppene i vår case.

### 6.3.2 Anbud med krav om utslippskutt og landstrøm (September 2017)

Samferdselsdepartementet har løyveansvaret for kystruten Bergen-Kirkenes og kjøper sjøtransporttjenester på strekningen i det private leverandørmarkedet (Regjeringen, U.D). Ettersom denne strekningen også er en fast innenriksrute har man stått i en særstilling til å

påvirke utviklingen gjennom anbud, nasjonale krav og reguleringer. Dette mener vi har vært en ekstra viktig driver av utbygging av landstrøm for kystruteskipene.

Som vi også så i historikken i kapittel 5 lyste samferdselsdepartementet i september 2017 ut kystruten på anbud, i tre pakker, hvor to av pakkene er på fire skip og en pakke er på tre skip. Dette anbudet stilte blant annet krav om å redusere CO2 forbruket med 25 prosent i forhold til datidens kystruteskip, og at alle skip måtte koble seg på landstrøm der hvor det var mulig (Stensvold, 2018c). Her ser vi altså at det utlyste anbudet vektla andre faktorer enn kun hvem som kunne levere billigst tjenester. På denne måten endret samferdselsdepartementet seleksjonskriteriene i markedsnisjen i favør av landstrøm. Dette bidro både til å skape og beskytte nisjen, men også til nisjemodning gjennom nisjekumulasjon.

Oppdelingen av anbudet og de strenge kravene førte også til økt konkurranse. Dette da det åpnet opp for nye aktører, samtidig som denne konkurransen baserte seg på kriterier for miljøvennlighet. I mars samme år ble det klart at Hurtigruten vant to av pakkene, på henholdsvis fire og tre båter. Kravene gjorde at Hurtigruten måtte bygge om syv skip til LNG, med tilkobling for landstrøm. Nykommeren Havila Kystruten vant den resterende pakken på fire skip med sine planer om landstrømtilkobling, og fremdrift basert på batterihybrider og LNG. (Stensvold, 2018c). Den 20. april 2018 annonserte Hurtigruten at de også gikk inn for å bygge om flere av skipene sine til hybrider med batteripakker. Dette ble ifølge rederiet gjort for å tilfredsstille kravene fra samferdselsdepartementet om 25 prosent kutt i CO2 utslipp. Samtidig viste Hurtigruten at de så forbi dagens krav. Kommunikasjonssjefen i Hurtigruten uttalte:

*«Vi retter oss etter dagens regelverk, men vil sette av plass til enda større batteripakker for å møte fremtidige krav»(Stensvold, 2018a)*

MLP sier at et slikt anbud vil drive frem landstrømteknologien, og vi ser at våre funn støtter opp om dette. Ettersom både Havila og Hurtigruten annonserte sin satsing på landstrøm og batterihybrider for å møte kravene i anbudet, finner vi at dette var en viktig driver for rederienes adopsjon av landstrøm. Samtidig finner vi at rederiene også ble drevet av signaleffekten og forventninger om fremtidige krav, da Hurtigruten valgte å implementere tiltak utover kravene som ble stilt i anbudet.

### 6.3.3 IMO (April 2018)

En annen viktig regulering var da IMO i 2018 vedtok krav om at den internasjonale skipsflåten innen 2050 skal kutte utslippene sine til halvparten av nivået fra 2008 (Stensvold, 2018b). Den forventede økningen i internasjonal skipsfart frem mot 2050, medførte at man i realiteten ville måtte kutte utslippene med mer enn 50 prosent per skip. Dette la dermed sterke føringer for forventningene om teknologisk utvikling og adopsjon av grønne teknologier og alternative energibærere.

Knyttet til denne reguleringen uttalte også DOF seg. Da vi spurte rederiet om hva som var viktige faktorer knyttet til deres beslutning om å tilpasse sine skip for landstrøm, presenterte de en rekke faktorer, hvor IMO sin regulering var en av dem. Larsen sa:

*«Og så er det jo klart at bidragene bak det er politisk. Også IMO og reguleringer ligger bak dette. Hvis vi skal oppnå et mål om 50 prosent drivstoffbesparelse innen 2030, så har vi en veldig tøff arbeidsplan også fremover»* (Personlig kommunikasjon, 11.03.2020).

Vedtaket ble fattet like før hurtigruten annonserte at de gikk inn for batterihybrider, og vi mener derfor at det er sannsynlig at det påvirket beslutningen. MLP forteller oss at nisjer modnes når pris/ytelsesforbedringer økes, og når det finnes forventninger om ytterligere forbedringer. Vi mener derfor at Hurtigruten etter vedtaket forventet teknologisk utvikling og diffusjon av grønne alternative teknologier som batterihybrider og landstrøm. På denne måten har IMO sin regulering bidratt til å modne landstrømteknologien og dermed vært drivende for kystrederienes vilje til å satse på teknologien.

For cruiseskip har vi funnet spesifikke eksempler hvor IMO sin regulering kan ha hatt sterk betydning. Som en mulig konsekvens av vedtaket finner vi blant annet at cruise-gigantene snudde seg fra å være negative til landstrøm, til å etterlyse dette i havnene. Dette så vi for eksempel da at det store rederiet Carnival endret seg fra en negativ til en positiv holdning til landstrøm utover 2018 og 2019. De inngikk blant annet et samarbeid med miljøorganisasjonen Bellona for å se hvordan de kunne gjøre flåten sin mer miljøvennlig. I juni 2018 fortalte Carnival til Teknisk Ukeblad at 40 prosent av flåten deres var klargjort for landstrøm (Stensvold, 2018f). Vi mener derfor at reguleringen ga cruiseskipene et særlig sterkt insentiv til å satse på nisje-innovasjonen landstrøm. Dette da de bruker mye energi på hoteldrift ved landligge, og at landstrømtilkobling kan redusere utslippene deres vesentlig.



Vi finner dermed at alle brukergruppene i vår case har blitt påvirket av IMO sitt vedtak når det gjelder deres vilje til å satse på landstrøm og batteriteknologi. Påvirkningen skjer på den ene siden ved at seleksjonskriteriene i markedet endres, hvor man ser seg nødt til å adoptere grønnere teknologier for å møte kravene. På den andre siden skaper reguleringene forventninger om videreutvikling av de teknologiske nisjeinnovasjonene.

#### 6.3.4 Verdensarvfjordene (April 2018)

I 2018 kom regjeringens klimamelding. Denne stilte strenge krav til utslippskutt for turistskip og ferger i verdensarvfjordene fra 2026, og i alle norske fjorder fra 2030. Dette vedtaket trådte i kraft like etter IMO sitt krav om 25 prosent utslippskutt. I tillegg til verdensarvfjordene ble Trollfjorden i Nordland spesielt nevnt.

Denne reguleringen rammet cruiseskip og Kystruteskipene. Dette da fjordene er yndede destinasjoner for cruiseskip, og ettersom kystruteskipene daglig seiler i Trollfjorden rammet kravene både Havila Kystruten og Hurtigruten. Kravene ble vedtatte like før Hurtigruten annonserte at de ville bygge om til batterihybrider (Stensvold, 2018a), og vi finner det dermed sannsynlig at reguleringen har vært en sterk driver for deres beslutning (Stensvold, 2018e).

Ifølge Jan Kjetil Paulsen, seniorrådgiver for skipsfart i Bellona, kunne den økte interessen for landstrøm for cruisereederier sees i sammenheng med både IMO sitt vedtak om utslippskutt, og stortingets vedtak om nullutslipp i norske fjorder (Stensvold, 2018f). Med dette strenge kravet bidro myndighetene til å skape nye nisjemarkeder for cruise og cruiseferger, med harde seleksjonskriterier i favør av landstrøm og batterihybridisering. Ifølge MLP vil åpningen av nye nisjemarkeder for landstrøm støtte modningen av teknologien og adopsjon i regimet gjennom nisjekumulasjon. Selv om denne reguleringen ikke rammet offshore direkte, var den med på å modne teknologien ved å forme forventninger til fremtidig utvikling og satsing på landstrøm og batteriteknologi for shippingbransjen som helhet. Samtidig så vi videre modning av nisjeteknologien ved at stadig flere mektige aktører tilsluttet seg støttenettverket når også de store cruiserederiene valgte å tilslutte seg landstrømteknologien.

#### 6.3.5 Reguleringer i form av krav fra kunder

Selv om DOF presenterte at de ble sterkt berørt av IMO sitt utslippskrav, har regulerings situasjonen for offshorerederiene vært noe annerledes. Dette kan ha å gjøre med at

de ikke driver med turisme, men seiler på transportoppdrag for andre. For denne brukergruppen har de viktigste miljøkravene kommet fra deres kunder. På spørsmål om hva som har vært viktige faktorer knyttet til deres beslutning om å tilpasse skipene sine for landstrøm forteller Larsen følgende:

*«Vi ser at kundene våre krever det (miljø) i mye større grad enn tidligere. En utfordring har vært at kunden vår har betalt fuel. <...>, og at vi ikke hadde tidligere insentiv for å investere store penger i fuel-reduserende tiltak. Dette har en gradvis gjennom de fem siste årene blitt mer oppmerksom på. Hvis vi kommer ut i en ny nybyggsbølge så blir den annerledes enn det den var forrige gang» (Personlig kommunikasjon, 11.03.2020).*

Her presenterer DOF den driveren som vi mener kan ha vært den viktigste driveren for elektrifisering av offshoreflåten, nemlig økte miljøkrav i kontrakter fra kunder. For DOF har det vært svært viktig å oppfylle kundenes krav. Dette for selskapets konkurransevne og overlevelse (Personlig kommunikasjon, Larsen, 11.03.2020). Et eksempel på slike kontrakter fant vi Equinor/Statoil i 2018 krevde at syv forsyningskip måtte bygges om til batterihybrider, samt være mottakelig for landstrøm. Equinor/Statoil sa at drivere bak dette var ønsket om å, på lag med rederiene, redusere klimaavtrykket ytterligere (Stensvold, 2017c).

Her ser vi altså et eksempel på at press fra landskapet i form av global oppvarming og holdningsendringer, har skapt åpninger for landstrøm gjennom at den viktige regimeaktøren Equinor/Statoil. Dermed ser vi at krav fra kunder har vært med på å skape nye nisjemarkeder gjennom å endre seleksjonskriteriene, og at mektige aktører tilsluttet seg teknologien

### 6.3.6 Oppsummering

Vi ser at reguleringer har vært svært viktig driver for utbygging og adopsjon av landstrøm i Bergen Havn. ETIS sier at satsing på nye teknologier kan være fordyrende i tidlig fase. Slike reguleringer er derfor svært viktige, og gjør det mulig for rederiene å satse på nye energiteknologier uten å risikere å bli utkonkurrert av rederier som har latt være å ta kostnadene av en slik teknologiovergang. Særlig cruise og cruisefergene har blitt med direkte berørt av de ulike offentlige reguleringer og krav. Reguleringene har sannsynligvis hatt stor effekt på både havnesiden og rederisiden, og på denne måten løst opp i høna-egget-problematikken. Samtidig mener vi at signaleffekten også har vært en drivende kraft, ved å forme forventninger om fremtidige forbedringer i teknologien og vise politisk retning. Offshorerederiene ble direkte

påvirket av IMO-reguleringen og EU-direktivet, samt indirekte gjennom signaleffekter ellers. Likevel mener vi at denne bransjen har blitt mest drevet av et økt fokus på klimaavtrykk i hele verdikjeden, og krav i kontrakter fra kunder. Høy kompleksitet med mange anløpshavner og store totalkostnader har ført til at cruise og cruiseferger har hatt større behov for den koordinerende effekten av offentlige reguleringer.

## 6.4 Oppsummering på tvers av faktorene

Vi har i kapittel 6 drøftet hvordan faktorene *standardisering*, *finansiering* og *reguleringer* har påvirket utbyggingen og adopsjon av landstrøm i Bergen havn. Vi har sett at effekten av og behovet for disse faktorene i stor grad har vært styrt av de ulike brukergruppenes karakteristikk i havn, som vi har oppsummert i figur 13 under. I figur 14 oppsummerer vi de ulike brukergruppers hindre og drivere. Grønn tommel opp representerer drivere og røde kryss representerer hindre. Vi ser av tabellen at antall hindre gradvis reduseres ved hjelp av faktorene standardisering, finansiering og regulering. Vedtak av standarder er markert i rødt, finansiering gjennom Enova er markert med blått, og reguleringene er markert i gull. Den svarte stiplede linjen illustrerer modning av nisjen, og landstrømteknologiens bevegelse fra nisje- mot f. Denne linjen danner en naturlig overgang til kapittel 7

	Karakteritikk	Standardisering	Finansiering	Regulering
Offshore	Lavspent Hyppige anløp Få havner Lang liggetid Helårsseong	<b>Praktisk fordel</b> Relativt lite behov for koordinering -Felles enighet -Dårlig kvalitet, men ok	<b>Avgjørende</b> -«Enkelt» å få tilgang -Gode forretningscase for partene	<b>Helt avgjørende</b> -EU-direktivet -Imo -strengt krav i kundekontrakter
Cruise-ferger	Lavspent Hyppige anløp Mange faste havner Lang liggetid i BOH, men ofte kort ellers Helårsseong	<b>Helt avgjørende</b> Stort behov for koordinering -Dårlig kvalitet, valgte derfor NG3 -Viktig med felles løsning i anløpende havner	<b>Helt avgjørende</b> -Ble tidlig ansett som en god landstrømcase -Avhengig av bredutbygging → høy totalkostnad -Viktig at Enova gikk bort fra IEC	<b>Helt avgjørende</b> -EU-direktivet -IMO -Anbud med krav om utslippskutt og landstrøm -Verdensavfjordene
Cruise	Høyspent Mange udefinerte havner Periodevis hyppige anløp Relativt lang liggetid Kort sesong	<b>Helt avgjørende</b> Stort behov for koordinering -De-facto høyspentstandard kom lenge før vedtak om utbygging -Mangel ved plassering av plugger på skip	<b>Helt avgjørende</b> Stort behov for støtte -Utfordrende med Enova-brøken -Høye investeringskostnader sammen med kort sesong gir dårlige forretningscase for partene	<b>Helt avgjørende</b> -EU-direktivet -IMO -Anbud med krav om utslippskutt og landstrøm -Verdensavfjordene

**Figur 13:** Hvor viktig er faktorene for de ulike brukergruppene?

	OFFSHORE	CRUISEFERGER	CRUISE
	Nisjekumulasjon →		
2008	1.Lokal luftforurensing 2.Støy 3.Helårsseong, lang liggetid	1.Manglende standard 2.Manglende kundegrunnlag	1.Lokal luftforurensing 2.Støy
2011	Byrådet vil forskuttere investeringer		1.Manglende standard 2. Manglende kundegrunnlag 3.Enova-brøken 4. Begrenset sesong 5. Dårlig nettkapasitet 6.Kapitalintensivt
2012	1.Lokal luftforurensing 2.Støy 3.Helårsseong, lang liggetid	1.Lokal luftforurensing og støy 2.Helårsseong, lang liggetid i BOH	1.Lokal luftforurensing 2. Støy
2013	1.Manglende standard 2.Manglende kundegrunnlag 3.Manglende samarbeid 4.Manglende finansiering	1.Manglende samarbeid 2.Manglende felles teknisk løsninger 3.Høye totale kostnader 4. Kort liggetid i andre havner 5. Manglende finansiering	Høyspentstandard 1.Manglende kundegrunnlag 2.Begrenset sesong 3.Dårlig nettkapasitet 4.Kapitalintensivt.
2014	Planlegging	Planlegging (Zero-rapporten)	
2014	*EU-direktiv: alle havner skal ha landstrøm innen 2025 Enova innvilger støtte (spleiselag) Oljenedtur		*EU-direktiv: alle havner skal ha landstrøm innen 2025
2015	1.Lokal luftforurensing 2.Støy 3.Helårsseong, lang liggetid	1.Lokal luftforurensing og støy 2. Helårsseong, lang liggetid BOH 3.Ansett som en god landstrømscase	1.Lokal luftforurensing 2.Økt fokus på miljøeffekten til cruise 3.EU-direktiv 5. Økt interesse for LS blant rederier
2015	Første tilkoblingspunkt i BOH DOF kobler seg på		1.Dårlig kundegrunnlag 2.Enova-brøken 3.Begrenset sesong 4.Dårlig nettkapasitet 5.Dårlig forretningsmodell 6.Kapitalintensivt 7. Manglende finansiering
2016	1.Lokal luftforurensing 2.Støy 3.Helårsseong, lang liggetid 4.Spart vedlikehold 5.Tekniske fordeler 6.Økonomiske fordeler	1.Manglende samarbeid 2.Manglende kundegrunnlag 3. Oljenedtur	
2016	Solstad Offshore kobler seg på Økt fokus på batterihybrider - Økt global klimagevinst *Equinor/Statoil krever landstrøm og batterihybrider		
2017	1.Lokal luftforurensing 2.Støy 3.Helårsseong, lang liggetid 4.Spart vedlikehold 5.Tekniske fordeler 6. Økonomiske fordeler 7.Miljøvennlige krav hos kunder	1.Relative oljepriser	Økt fokus på batterihybrider – Økt global klimagevinst Hamburg, Kristiansand og havner i USA bygger ut landstrøm
2017	Økt fokus på batterihybrider – Økt global klimagevinst Enova åpner opp for standardisert plugg Første tilkoblingspunkt i BOH *Nytt anbud på kyststruten - må ta imot LS og redusere utslipp med 25%		
2018	1.Lokal luftforurensing 2.Støy 3.Helårsseong, lang liggetid 4.Spart vedlikehold 5.Tekniske fordeler 6. Økonomiske fordeler 7.Miljøvennlige krav hos kunder 8. Krav fra IMO	1.Lokal Luftforurensing og støy 2.Helårsseong, lang liggetid i BOH 2.Lønnsom case 3. Bergen Havn viser vei for andre 4. Anbud som krever LS og batteri	Økt fokus på batterihybrider – Økt global klimagevinst Hamburg, Kristiansand og havner i USA bygger ut landstrøm
2018	*IMO: Vedtar krav om 50% utslippskutt fra 2008 nivå		*IMO: Vedtar krav om 50% utslippskutt fra 2008 nivå *Regjeringen: Vedtar nullutslipp i Norske fjorder fra 2026 Hurtigruten og Havila elektrifiserer store deler av flåten
2018	1.Lokal luftforurensing 2.Støy 3.Helårsseong, lang liggetid 4.Spart vedlikehold 5.Tekniske fordeler 6. Økonomiske fordeler 7.Miljøvennlige krav hos kunder 8. Krav fra IMO	1. Relative oljepriser	*IMO: Vedtar krav om 50% utslippskutt fra 2008 nivå *Regjeringen: Vedtar nullutslipp i Norske fjorder fra 2026 Vedtas å bygge Europas største LS-anlegg til cruise i Bergen Enova innvilger støtte
2019	1.Lokal luftforurensing 2.Støy 3.Helårsseong, lang liggetid 4.Spart vedlikehold 5.Tekniske fordeler 6. Økonomiske fordeler 7.Miljøvennlige krav hos kunder 8. Krav fra IMO	1. Relative oljepriser	1.Lokal luftforurensing 2.Økt fokus på miljøeffekten til cruise 3.EU-direktiv 4.Havnens omdømme 5.Økt intr. for LS blant rederier 6. Krav fra IMO 7. Krav fra norske myndig. 8. Uthygging av LS internasjonalt
2020	*Innfører miljødifferensierte havneavgifter		9.Miljødifferensiert havneavgifter
2020	Første tilkoblingspunkt →		

Figur 14: Skjematisk oppsummering av hindre og drivere på tvers av brukergruppene → Nærmer en seg et nytt elektrisk regime?

## 7.0 Landstrøm: Hva har hindret og drevet?

I denne delen vil vi se de store linjene i utbygging og adopsjon av landstrøm i Bergen Havn. Kapittelet er en oppsummering av kapittel 5 og 6. Vi vil sette prosessen inn i et bredere perspektiv gjennom MLP og supplere med begreper fra ETIS, hvor hindrene kan ses opp mot typiske kjennetegn ved innovasjon i energisystem. Kapittelets oppbygning/struktur bygger på det teoretiske rammeverket fra delkapittel 3.5. Først ser vi på hva som har hindret prosessen, deretter på hva som har drevet den. Først ser vi på hva som har hindret prosessen, deretter på hva som har drevet den. Vi vil vise hvor viktige de tre faktorene i den empiriske operasjonaliseringen har vært.

### 7.1 Hva har hindret utbygging og adopsjon av landstrøm i Bergen Havn?

Vår casestudie har bekreftet at det er et stort antall involverte aktører i utbyggingen av landstrøm i Bergen Havn, og at det er sterke gjensidige avhengighetsforhold dem imellom. Vårt inntrykk er at dette har gjort veien fra nisje- til regimnivå tyngre for landstrømteknologien, da det hele tiden har vært mange interaktive forhold å ta med i betraktning.

MLP og ETIS påpeker at kapitalintensive systemer hvor kapitalen har lang levetid vil være preget av stivhengighet. Vi har sett at utbygging av landstrøm er svært kapitalintensivt, hvor det kreves investering i tungt materielt utstyr med lang levetid, både for havnen på tilbudssiden og rederiene på etterspørselssiden. Samtidig må investeringene være kompatible. Miljøleder Even Husby bekreftet at investeringene har lang tilbakebetalingstid og at disse faktorene kombinert har skapt treghet. Landstrømbyggingen har, på grunn av dette, vært ekstra utsatt for å gjøre feilinvesteringer, og dermed vært hindret av at utbyggingen har vært svært stivhengig. Det er derfor ikke overraskende at "*høna-og-egget-problematikken*" har preget prosessen fra starten av.

### 7.2 Hva har drevet utbygging og adopsjon av landstrøm i Bergen Havn?

For å løse opp i "*høna-og-egget-problematikken*", og drive landstrømteknologien opp på regimnivå, har *faktorene standardisering, finansiering og regulering* vist seg som viktige. Før vi går videre inn på hvordan dette har foregått, vil vi ta for oss hvordan press fra landskapet har drevet frem utbyggingsprosessen i Bergen Havn.

### 7.2.1 Landskap

Vi ser at klimaforandringer, og medfølgende holdningsendringer, har skapt et betydelig press på regimet fra landskapet. På tvers av de tre brukergruppene så vi at en viktig driver for å ta i bruk nisjeteknologien landstrøm har vært å oppfylle krav til utslippsreduksjon og forventninger om miljøvennlighet generelt. Vi så at fokus på klimaforandringene har virket destabiliserende for regimet, og på den måten åpnet opp muligheter for nisjeteknologien landstrøm.

Vi har sett at oljeprisene har hatt en innvirkning på regimet, hvor økte oljepriser virker destabiliserende på det eksisterende regimet, og reduserte priser virker stabiliserende. Vi anser derfor økte oljepriser som en driver for utbyggingen og adopsjonen av landstrøm, mens reduserte oljepriser anses som et hinder.

### 7.2.2 Regimets respons på press fra landskapet

Vi har sett flere eksempler på at regimeaktører har svart på presset fra landskapet. Myndighetene har blant annet innført strenge reguleringer og krav, bidratt med finansiering av landstrømteknologien, samt støttet etableringen av landstrømsforum for å fremme standardisering. Andre mektige aktører i regimet, som EU, IMO og Equinor/Statoil, har tilknyttet seg teknologien, og involvert seg i henholdsvis standardiseringsarbeidet, internasjonale reguleringer og krav til miljø i kundekontakter.

Myndighetene har spilt en essensiell rolle for å løse opp i høna-egget-problematikken. Dette stemmer godt overens med ETIS, som sier at myndighetene skal opptre som en fasilitator for privat næringsliv ved innovasjon i energisystemer. Gjennom finansiering og regulering har de skapt forutsigbarhet, felles forventninger og/eller sosiale preferanser. På denne måten har de gitt beskyttelse for nisjeteknologien landstrøm, ved å endre seleksjonskriteriene i markedet i teknologiens favør. ETIS påpekte at det også er viktig at myndighetenes virkemidler skjer strategisk og koordinert, og ikke implementeres som substitutter. Vi viste i delkapittel 6.2.4 at myndighetsorganet Enova har hatt en bevisst strategi med tanke på balansen mellom standardisering, finansiering og regulering. Denne finansieringsstrategien minner mye om hvordan Geels mener at man kan løfte en nisjeteknologi opp på regimenivå.

### 7.2.3 Nisjen og modning av landstrømteknologien

Ifølge MLP er det helt nødvendig at nisjeteknologien er tilstrekkelig moden for at man skal kunne benytte seg av åpningene som skapes i regimet. I teorien viste vi Geels og Schot (2007)

sine fire tegn på at en teknologi er moden. Vi vil i det følgende drøfte våre funn som tilsier at landstrømteknologien gradvis har modnet. Vi mener at faktorer som fører til modning av nisjen derfor har hatt drivende effekt på fremdriften i prosessen, mens fravær av slike faktorer har virket hemmende. Her vil vi presentere kravene, diskutere hvorvidt landstrømteknologien oppfyller disse og om teknologien har kunnet blitt ansett som moden:

**a)** Vi har funnet at læringsprosessene rundt høyspentstandarden har stabilisert seg rundt løsningen, og at denne har oppnådd et dominant design. Derimot har lavspentstandarden ikke oppnådd full tilslutning i markedet, og vi mener den ikke kan karakteriseres som et dominant design. Likevel så vi at myndighetene har støttet Landstrømsforum for å fremme kvaliteten på standarden, noe som så ut til å være et tiltak for å samle læringsprosessene rundt IEC sin lavspentstandard. Kanskje standarden i fremtiden kan brukes på tvers av flere brukergrupper og oppnå den drivende effekten av et dominant design.

**b)** Vi har funnet mange eksempler på at mektige aktører gradvis har tilsluttet seg landstrømteknologien; blant annet DNV-GL, offentlige myndigheter, EU, Equinor/Statoil og Bellona. Ved at disse aktørene har tilsluttet seg teknologien har den oppnådd fokus og legitimitet, hvilket har vært viktig for både modning og diffusjon av teknologien. Finansieringsorganet Enova er den viktigste aktøren, fordi de har bidratt med finansiering

**c)** Både finansiering fra Enova, standardisering og reguleringer har bidratt til å forme aktørenes forventninger om fremtiden. Til sammen har disse faktorene ført til sterke forventninger om pris og ytelsesforbedringer i teknologien, og slik bidratt til modning og diffusjon av landstrøm.

**d)** Uten å vite om landstrømteknologien har spredd seg til over fem prosent av markedet, har vi sett nisjekumulasjon gjennom at landstrømteknologien steg for steg har beveget seg fra det “enkle” offshoreanlegget, til det store landstrømanlegg for cruise. Dette vitner om at landstrømteknologien har bredt seg fra nisjemarked til nisjemarked innenfor regimet.

Myndighetene har vært sentral for landstrømteknologiens modning. Gjennom regulering og finansiering, samt støtte til standardisering har de skapt beskyttelse for nisjeteknologien, og gradvis oppnådd nisjekumulasjon.

## 8.0 Konklusjon

Vi spurte innledningsvis; «hva har vært ulike aktørers hindre og drivere for utbygging av landstrøm i Bergen Havn». Underveis i prosessen med å identifisere hindre og drivere fant vi ut at utbyggingsprosessen har tatt bemerkelsesverdig lang tid. Vi laget derfor underproblemstillingen «Hvorfor har utbyggingsprosessen tatt så lang tid?». For å få innsikt i dette valgte vi å spørre «Hvordan har faktorene standardisering, finansiering og regulering påvirket fremdriften i utbyggingen og adopsjonen?» Vi vil i de kommende delkapitlene presentere våre konklusjoner knyttet til disse problemstillingene.

### 8.1 Problemstilling: *Hva har vært ulike aktørers hindre og drivere for utbygging av landstrøm i Bergen Havn?*

Press fra landskapet i form av økt fokus på miljø og klima har satt i gang en omstilling mot lav- og nullutslippsløsninger i norsk skipsfart. Denne omstillingen har involvert mange aktører som er gjensidig avhengig av hverandre, og som har skapt vesentlig kompleksitet. Dette har ført til et sterkt behov for koordinering og samarbeid. Bransjen er preget av kapitalintensitet og lang levetid på kapitalen, noe som medfører høy investeringsrisiko. Utbyggingsprosessen i Bergen Havn har derfor vært hindret av sårbarhet for stivhengighet og lock-in. Dette har ført til prosessens kanskje største hinder, nemlig “høna-og-egget” problematikken. Graden av hindring har variert mellom de ulike brukergruppene, fordi de innehar forskjellige karakteristikk.

Det er tydelig at utbygging av landstrøm til offshore har vært vesentlig mindre hindret av kompleksitet enn de to andre brukergruppene. Dette skyldes at offshore har vært avhengig av en eller få anløpshavner, og at liggetiden deres er lang. Både offshore-rederiene og havnen hadde derfor mindre behov for koordinering og hurtig tilkobling. Derfor tilfredsstilte IEC-standarden deres behov, og offshore-rederiene var kun avhengig av enighet om en felles teknisk løsning for Bergen Havn og noen få regionale havner. I tillegg ble investeringskostnaden sett på som overkommelig fra havnen sin side, og brukergruppen var derfor også mindre hindret av kapitalintensiteten.



Utbygging og adopsjon av landstrøm for cruiseferger har vært langt mer hindret av kompleksitet. På grunn av brukergruppens mange anløpshavner har behovet for koordinering mellom havnene vært stort. Det store antallet havner som måtte bygge ut for at det skulle lønne seg for skipene å legge om til landstrøm, førte også til store totale investeringskostnader lang kystruten. Samtidig stilte korte havneanløp krav til hurtig til- og frakobling for å tjene inn investeringskostnadene på både havne- og skipssiden. Derfor ble mangler ved IEC-standarden et stort hinder.

For cruise har utbyggingen og adopsjon av landstrøm i Bergen Havn vært hindret av kompleksitet, fordi cruiseskip ofte har mange og varierende anløpshavner. Dette har stilt store krav til koordinering. Dette hinderet så ut til å bli eliminert ved vedtak av den internasjonale høyspentstandarden. Etter dette har utbyggingen vært desidert mest hindret av deres store effektbehov og behov for høyspentstrøm. Svært høy kapitalintensitet for både havnen og cruiserederiene har altså vært et hinder for utbygging for cruiseskip.

Faktorene *standardisering*, *finansiering* og *regulering* har vært viktige drivere for å overkomme hindrene. Dette vil komme frem i svaret på *underproblemstilling nummer 2*, i delkapittel 8.3.

## 8.2 Underproblemstilling 1: *Hvorfor har utbyggingsprosessen tatt så lang tid?*

De mange hindrene ved utbygging og adopsjon av landstrøm som ble presentert i delkapittel 8.1, har sammen med «høna-egget-problematikken» gjort utbyggingsprosessen langtekkelig.

## 8.3 Underproblemstilling 2: *Hvordan har faktorene standardisering, finansiering og regulering påvirket fremdriften i utbyggingen og adopsjonen?*

«Høna-og-egget problematikken» innebærer en markedssvikt, hvor det finnes verken tilbud eller etterspørsel, samtidig som man ønsker å implementere landstrømteknologien. Dette gjør at alle aktørene møter høy investeringsrisiko. Faktorene *standardisering*, *finansiering* og

*reguleringer* har alle vært med på å redusere denne investeringsrisikoen. Standardisering forteller hva man skal investere i, og reduserer risikoen for feilinvestering. Billig og trygg finansiering har gjort det mulig å gjennomføre risikable investeringer ved å redusere investeringsbeløpet for aktørene, og har kompensert for kapitalintensive first-mover kostnader. Reguleringer har bidratt med å kreve at de ulike aktørene faktisk må investere, og har på denne måten løst opp i stillingskrigen mellom partene. Fravær av disse faktorene hemmet tidlig fremdrift i prosessen. Gradvis “implementering” av disse faktorene har drevet utbygging og adopsjon av landstrøm gjennom å skape beskyttede markeder for landstrøm og å modne teknologien. I sum har dette ført til nisjekumulasjon hvor vi i dag ser at landstrøm er i ferd med å bre seg i regimet.

Markedssvikten for offshore har vært langt enklere å løse på grunn av deres karakteristikk i havn. Utbygging og adopsjon av landstrøm for denne brukergruppen krevde bare koordinering lokalt mellom et fåtall offshorerederier og Bergen Havn, dermed har ikke standardisering vært like viktig for denne gruppen. Investeringsrisikoen har blitt redusert av reguleringer i form av miljøkrav fra kunder som har gitt rederiene konkurransefortrinn ved adopsjon av landstrøm. Samtidig gjorde deres lange liggetid i havn og relativt lave investeringsbeløp at de hadde grunnlag for gode forretningscase samtidig som finansiering fra Enova var lett tilgjengelig. Derfor har utbygging for offshore gått fort.

Det har vært vesentlig mer komplekst å bryte opp i markedssvikten for cruiseferger og cruise. Begge brukergruppens karakteristikk har stilt høyere krav til koordinering. Vi har sett at cruisefergene krevde bred og koordinert utbygging langs kyststruten, og var derfor hindret av mangelen på en de-facto standard. Dette hinderet ble forsterket av at finansiering fra Enova var betinget av at man brukte IEC-standarden, som gjorde at havnene kunne bli tvunget til å ta hele investeringskostnaden selv. Til tross for at det lokalt var overkommelige kostnader knyttet til utbygging, har totalkostnaden langs kyststruten vært høy. Enovas innvilgning av finansiering til ustandardiserte løsninger ble derfor en viktig driver for brukergruppens fremdrift. Dette viser interaktiviteten mellom faktorene standardisering og finansiering, og for cruisefergenes adopsjonshastighet har brukergruppen vært svært avhengig av begge faktorene. Samtidig har reguleringer vært essensielt for å drive frem utviklingen, ved å kreve at skipene skal bruke landstrøm der dette tilbys.

Cruise har vært utsatt for enda høyere grad av kompleksitet enn Cruisefergene. Den internasjonale de-facto høyspentstandarden løste opp i deres behov for kompatible løsninger

på tvers av landegrensener og var dermed en viktig driver. Da Bergen Havn kom på banen var det dermed få hindre knyttet til koordinering for denne gruppen. Reguleringer har stilt krav til cruiserederiene om å adoptere landstrøm, hvilket har sikret et kundegrunnlag for havnen. På grunn av de særlig høye investeringskostnadene på land, har *finansiering* fra Enova vært ekstra viktig. Sesongbasert bruk har gitt et dårlig forhold mellom investeringskostnaden og CO<sub>2</sub>-besparelse, noe som førte til at man lenge ikke nådde opp i Enovas sitt konkurransebaserte system. Dette hindret lenge utbygging, derfor var det å få gjennomslag hos Enova viktig for fremdriften i utbygging på land.

## 8.5 Studiens svakheter og generaliserbarhet

En svakhet med studien er at vi har intervjuet relativt få respondenter som har gitt oss en begrenset mengde oppdatert primærdata. Vi har likevel forsikret oss om at respondentene er relevante for vår case. Vi mener det har vært en særlig svakhet at vi ikke har intervjuet BKK, da vi har en antagelse om at denne aktøren hadde vært svært viktig for studien og problemstillingene våre. Vi tenker at aktøren særlig kunne bidratt med viktig informasjon om standardisering og hinderet ved dårlig nettkapasitet. En annen svakhet er at vi har funnet relativt lite informasjon om elektrifiseringsprosessen for brukergruppen cruise.

Det at vi har gjennomført en kvalitativ studie, med begrenset datagrunnlag, gjør at studien ikke kan statistisk generaliseres. På den annen side baserer studien seg på både teori og mange forskjellige kilder på tvers av aktører, der ulike ståsteder bygger opp om hverandre. Dette gjelder særlig utbygging og adopsjon av landstrøm for cruiseferger og offshorerederier. De komparative elementene i empirien og det teoretiske rammeverket har tillatt oss å abstrahere og trekke ut viktige faktorer, som vi mener gir grunnlag for analytiske generaliseringer. Samtidig samsvarer våre funn med studiene fra SINTEF og den internasjonale forskningen som er presentert i delkapittel 1.4, hvilket styrker studienes validitet. Vi mener derfor at studien har potensiale for å generaliseres til andre lignende situasjoner. Likevel er det viktig å ta i betraktning at utbygging og adopsjon av landstrøm er svært kontekststøttet, og at det er relativt høy sannsynlighet for at tilsvarende studier på andre havner ville gitt noe annerledes funn.

## 8.7 Studiens bidrag og videre forskning

Våre funn og tilhørende drøfting har gitt både praktiske og teoretiske bidrag. Vi mener studien kan være nyttig for fremtidige utbyggingsprosesser i andre havner, hvor man blant annet må være kompleksiteten, interaktiviteten og stivhengigheten bevisst. Vi har drøftet tett opp mot MLP og bidratt med empiriske bevis for problemstillinger rundt standardisering. Den skal implementeres på riktig tidspunkt, samtidig som den skal være fleksibel og vise retning. Studien har bidratt med empiri om hvordan myndighetene har involvert seg i teknologiske endringer, gjennom finansiering og regulering.

Gjennom arbeidet med denne studien har det ofte dukket opp nye potensielle problemstillinger som man kunne skrevet en egen oppgave om. Dette kan gjerne forklares av prosessens kompleksitet. Vi har holdt oss på et ganske overordnet nivå, og kunne gjerne fordypet oss i spesifikke tematikker. Det kunne for eksempel vært spennende å studere utsagnet fra Atekst om "Havinor" nærmere. Her kunne man studert mulighetene for at mer nasjonal styring av havnene kunne gjort utbygging og adopsjon av landstrøm mer effektiv. Vi har også sett et økende fokus på batteriteknologi, men har grunnet tidsbegrensninger ikke gått dypere i dette. Vi mener det kunne vært spennende å se på hvordan landstrøm fungerer som et springbrett for hybridisering med batteriteknologi på skip, samt hvordan disse batteriene kunne bidratt til å løse opp i kapasitetsbegrensninger i kraftnettet. Problematikken knyttet til finansiering og standardisering har også vist seg flere ganger. Vi mener det hadde vært spennende å studere den hårfine balansen i Enovas finansieringsstrategi, og forsøkt å finne ut om Enova låste seg til IEC-standarden for tidlig, og ufrivillig har senket utbyggingsprosessen.

## 9.0 Referanseliste

Abernathy, W. J. & Utterback, J. M. (1978). Patterns of industrial innovation. *Technology review*, 80(7), 40-47. Hentet fra

[https://www.academia.edu/23341473/Patterns\\_of\\_Industrial\\_Innovation](https://www.academia.edu/23341473/Patterns_of_Industrial_Innovation)

Anonym. (2018, 26.09.2018). Finansiering av landstrøm. *Bergensavisen*, del Debatt, s. 26.

Arnslett, A. (2015, 16.12.2015). Parisavtalen - Hva ble egentlig vedtatt? Hentet 03.12.2019 fra

[https://cicero.oslo.no/no/posts/klima/parisavtalen-hva-ble-egentlig-vedtatt?utm\\_source=apsis-anp-3&utm\\_medium=email&utm\\_content=unspecified&utm\\_campaign=unspecified](https://cicero.oslo.no/no/posts/klima/parisavtalen-hva-ble-egentlig-vedtatt?utm_source=apsis-anp-3&utm_medium=email&utm_content=unspecified&utm_campaign=unspecified)

Bergens Tidene. (2008, 25.02.2008). Vurderer strøm fra land. *Bergens Tidene*, del Samfunn, s. 14. Hentet fra [https://web-retriever-info-](https://web-retriever-info-com.galanga.hvl.no/services/archive/analysis/queryresult?after=2008-01-01&before=2008-12-31&searchId=-1001)

[com.galanga.hvl.no/services/archive/analysis/queryresult?after=2008-01-01&before=2008-12-31&searchId=-1001](https://web-retriever-info-com.galanga.hvl.no/services/archive/analysis/queryresult?after=2008-01-01&before=2008-12-31&searchId=-1001)

Bergens Tidene. (2009, 27.08.2009). Bergen havn må vente på at cruiseskip får internasjonalt påbud. *Bergens Tidene*, del Nyhet, s. A012. Hentet fra [https://web-retriever-info-](https://web-retriever-info-com.galanga.hvl.no/services/archive/analysis/queryresult?after=2009-01-01&before=2009-12-31&searchId=-1001)

[com.galanga.hvl.no/services/archive/analysis/queryresult?after=2009-01-01&before=2009-12-31&searchId=-1001](https://web-retriever-info-com.galanga.hvl.no/services/archive/analysis/queryresult?after=2009-01-01&before=2009-12-31&searchId=-1001)

Bergensavisen. (2010, 15.01.2010). TJENER på forurensingen. *Bergensavisen*, del Nyhet, s. 6.

Bergensavisen. (2012, 28.07.2012). Næringen blir grønnere. *Bergensavisen*, del Nyhet, s. 13.

BergensTidene. (2011, 11.10.2011). Bergen er akterutseilt. *Bergens Tidende*, del Nyhet, s. 6.

BergensTidene. (2012, 01.01.2012). Landstrøm er bra for byluften. *Bergens Tidende*, del Debatt, s. 28.

- BKK. (U.D, U.D). Bli kjent med strømnettet. Hentet fra <https://nett.bkk.no/temaside/89cc07d4-4871-4b50-b0b8-0decf216d5f3?tab=7f59a21f-cdbd-454e-a5c0-d13173cb6bd4>.
- Borup, M., Brown, N., Konrad, K. & Lente, H. V. (2006). The sociology of expectations in science and technology. *Technology Analysis & Strategic Management*, 18(3/4), 285-298. <https://doi.org/https://doi.org/10.1080/09537320600777002>
- Brem, A., Nylund, P. A. & Schuster, G. (2016). Innovation and de facto standardization: The influence of dominant design on innovative performance, radical innovation, and process innovation. *Technovation*, 50-51, iii-III. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0166-4972\(16\)00025-0](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0166-4972(16)00025-0)
- Bringslid, M. (2015, 21.08.2015). Fiasko for landstrøm. *Bergens Tidene*, del Nyhet, s. 16.
- Christoffersen, Ø. (2015, 03.03.2015). Hva er problemet, Bjerkestrand? *Bergens Tidene*, del Debatt, s. 34-35.
- Christoffersen, Ø. (2016, 12.01.2016). Bergen havn er ingen miljøsinke. *Bergens Tidene*, del Debatt, s. 34.
- Cowan, R. & Hultèn, S. (1996). Escaping Lock-in: The Case of the Electric Vehicle. *Technological Forecasting and Social Change*, 53(1), 61-79. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0040-1625\(96\)00059-5](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0040-1625(96)00059-5)
- DNV-GL. (2015a). *Landstrøm i norske havner* (PP147100). Norge: DNV GL Group AS.
- DNV-GL. (2015b). *Vurdering av tiltak og virkemidler for mer miljøvennlige drivstoff i skipsfartsnæringen* (2015-0086). Hentet fra [https://www.regjeringen.no/contentassets/cffd547b30564dd9a2ae616042c22f26/vurdering\\_av\\_tiltak\\_og\\_virkemidler\\_for\\_mer\\_miljovennlige\\_drivstoff\\_i\\_skipfartsnaringen.pdf](https://www.regjeringen.no/contentassets/cffd547b30564dd9a2ae616042c22f26/vurdering_av_tiltak_og_virkemidler_for_mer_miljovennlige_drivstoff_i_skipfartsnaringen.pdf)

- DNV-GL. (2016). *Samfunnsøkonomisk vurdering av miljøtiltak i havner*. NORGE: DNV-GL. Hentet fra <https://www.kystverket.no/globalassets/rapporter-og-brosjyrer/samfunnsokonomisk-vurdering-av-tilskudd-til-miljotiltak-i-havner---dnv-gl-2016-1040.pdf>
- DNV-GL. (2017). *Assessment of opportunities and limitations for connecting cruise vessels to on shore power*. Høvik: DNV-GL. Hentet fra [http://www.greencruiseport.eu/files/public/download/studies/Opportunities%20and%20Limitations%20for%20Connecting%20Cruise%20Vessels%20to%20Shore%20Power\\_04.01.2018\\_Bergen.pdf](http://www.greencruiseport.eu/files/public/download/studies/Opportunities%20and%20Limitations%20for%20Connecting%20Cruise%20Vessels%20to%20Shore%20Power_04.01.2018_Bergen.pdf)
- Easterby-Smith, M., Thorpe, R., Jackson, P. R. & Jaspersen, L. J. (2018). *Management and business research* (6. utg.). London: Sage publication Ltd.
- Edquist, C. (2001). The Systems of Innovation Approach and Innovation Policy: An account of the state of the art. *Semantic Scholar*. Hentet fra [https://pdfs.semanticscholar.org/a7f9/e570864ee75dd3bcca9ca86885190a0d5134.pdf?\\_ga=2.52625632.916982311.1589390980-604774094.1589390980](https://pdfs.semanticscholar.org/a7f9/e570864ee75dd3bcca9ca86885190a0d5134.pdf?_ga=2.52625632.916982311.1589390980-604774094.1589390980)
- Edvarden, A. (2018, 05.12.2018). Havnen fikk førjulsgave på 50 mill. *Bergens Tidene*, del Nyhet, s. 11.
- Edvardsen, A. (2017a, 24.03.2017). Ber regjeringen følge opp fagre ord om landstrøm. *Bergens Tidene*, del Nyhet, s. 13.
- Edvardsen, A. (2017b, 19.05.2017). Utbyggingen av landstrøm går for sakte. *Bergens Tidene*, del Nyhet, s. 14.
- Edvardsen, A. (2018a, 01.03.2018). Hurtigruten fikk strøm fra land. *Bergens Tidene*, del Nyhet, s. 16.
- Edvardsen, A. (2018b, 29.01.2018). Regjeringen gav håp om grønn havn, men Enova hindrer det. *Bergens Tidene*, del Nyhet, s. 4.

- Edwardsen, A., Tjeldflåt, G. M. & Lillebø, J. M. (2016, 06.01.2016). Vet ikke om de kan be-  
skipene forlate havnen. *Bergens Tidene*, del Nyhet, s. 6.
- Eliassen, J. I. & Spang, E. H. G. (2008, 30.05.2008). Skal få strøm fra land. *Bergens Tidene*,  
del Økonomi, s. 18.
- Enova. (2014, 04.07.2014). Nå blir det landstrøm i Bergen havn. Hentet 01.05.2020 fra  
<https://presse.enova.no/pressreleases/naa-bilir-det-landstroem-i-bergen-1016145>
- Enova. (U.D, U.D). Om organisasjonen. Hentet fra [https://www.enova.no/om-enova/om-organisasjonen/?fbclid=IwAR3Lm-uUDEBkzUJLm0y0M4NQ\\_nPSe6wJSBj9tW3pJrtUm1hn4CVOvJcvIwE](https://www.enova.no/om-enova/om-organisasjonen/?fbclid=IwAR3Lm-uUDEBkzUJLm0y0M4NQ_nPSe6wJSBj9tW3pJrtUm1hn4CVOvJcvIwE)
- Espeland, S. (2016, 01.02.2016). Slutt på utslipp ved kai. *Bergensavisen*, del Nyhet, s. 4-5.
- Espeland, S. (2018, 25.04.2018). - Det står ikke på oss. *Bergensavisen*, del Nyhet, s. 8-9.
- Flaaten, G. (2019, 28.02.2019). En av verdens største batteri-pakker skal bygges i Bergen.  
*Bergens Tidende*, del Nyhet, s. 18.
- Forskningsrådet. (U.D, Uten, dato). Transition towards zero emission ports. Hentet  
27.05.2020 fra <https://prosjektbanken.forskningsradet.no/#/project/NFR/281002>
- Gabrielsen, F. M. (2019, 14.02.2019). Enige om krav til cruisenæringen. *Bergensavisen*, del  
Nyhet, s. 21.
- Gallagher, K., Grubler, A., Kuhl, L., Nemet, G. & Wilson, C. (2012). The Energy  
Technology Innovation System. *Annual Reviews*, 37, 137-162.  
<https://doi.org/10.1146/annurev-environ-060311-133915> .
- Gallagher, K., Holdren, J. P. & Sagar, A. D. (2006). Energy-Technology Innovation. *Annual  
Review of Environment and Resources*, 31, 193-237.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.1146/annurev.energy.30.050504.144321>



- Gallo, M. A. & Hancock, W. M. (2002). *Networking Explained, Second Edition* (2. utg.). USA: Butterworth-Heinemann.
- Geels, F. W. (2002). Technological transitions as evolutionary reconfiguration processes: a multi-level perspective and a case-study. *Journal Citation Reports*, 31(8-9), 1257-1274. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(02\)00062-8](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0048-7333(02)00062-8)
- Geels, F. W. (2012). A socio-technical analysis of low-carbon transitions: Introducing the multi-level perspective into transport studies. *Journal of Transport Geography*, 24, 471-482. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2012.01.021>
- Geels, F. W. (2019). Socio-technical transitions to sustainability: a review of criticisms and elaborations of the Multi-Level Perspective. (Report)(Author abstract). *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 39, 187-. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.cosust.2019.06.009>
- Geels, F. W. & Schot, J. (2007). Typology of sociotechnical transition pathways. *Research policy*, 36(3), 399-417. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.respol.2007.01.003>
- Ghauri, P. N. & Grønhaug, K. (2010). *Research methods in business studies* (4. utg.). Harlow: Financial Times Prentice Hall.
- Glatved-Prahl, H. (2013, 15.02.2013). Cruiser inn til ny rekkord; fakta antall cruiseanløp 2012. *Bergens Tidene*, del Nyhet, s. 7.
- Grubler, A., Aguayo, F., Gallagher, K., Hekkert, M., JIANG, K., Mytelka, L., ... Wilson, C. (2012). Policies for the Energy Technology innovation System (ETIS). *Cambridge University Press*, 1665-1744. <https://doi.org/https://doi.org/10.1017/CBO9780511793677.030>
- Hafsaas, S. L. (2015, 20.06.2015). Kutter utslipp. *Bergensavisen*, del Nyhet, s. 16.
- Haga, A. (2009, 23.08.2009). Solberg lover STRØM-LOV. *Bergensavisen*, del Nyhet, s. 9.

- Haga, A. (2010a, 22.01.2010). Fylket vil lede strømprosjekt. *Bergensavisen*, del Nyhet, s. 10.  
Hentet fra <https://web.retriever-info.com/services/archive/doNavigatorDrilldown>
- Haga, A. (2010b, 22.01.2010). Vil starte opp med HAVNE-STRØM. *Bergensavisen*, del Nyhet, s. 10.
- Haga, A. (2016, 06.02.2016). Bergen havn setter inn strømstøtet. *Bergens Tidene*, del Nyhet, s. 6.
- Haga, A., Ryste, H. T. & Helland, A. (2013, 26.09.2013). Miljø er den store taperen. *Bergens Tidende*, del Nyhet, s. 18.
- Hall, W. (2010). Assessment of CO2 and priority pollutant reduction by installation of shoreside power. *Resour. Conserv. Recycl.*, 54(7), 462-467.  
<https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2009.10.002>
- havn, B. (2020). Om Bergen havn. Hentet 26.03.2020 fra <https://bergenhavn.no/om-bergen-havn/fakta-om-bergen-havn/>
- Havre, S. T. (2017a, 11.12.2017). -Kan bli bedre på egenhånd. *Bergensavisen*, del Nyhet, s. 10-11.
- Havre, S. T. (2017b, 09.12.2017). Savner sentral styring. *Bergensavisen*, del Nyhet, s. 10-11.
- Havre, S. T. (2018, 22.09.2018). Skal bli størst på landstrøm. *Bergensavisen*, del Nyhet, s. 20.
- IMO. (U.Å, No date). Prevention of Air Pollution from ships. Hentet fra <http://www.imo.org/en/OurWork/Environment/PollutionPrevention/AirPollution/Pages/Air-Pollution.aspx>
- Innes, A. & Monios, J. (2018). Identifying the unique challenges of installing cold ironing at small and medium ports – The case of aberdeen. *Transportation Research Part D*, 62, 298-313. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2018.02.004>

- ISO. (2012). *IEC/IEEE DIS 80005-3* (IEC/IEEE DIS 80005-3). Hentet fra <https://www.iso.org/standard/72114.html>
- ISO. (2014). *IEC/PAS 80005-3:2014* (IEC/PAS 80005-3:2014). Hentet fra <https://www.iso.org/standard/64718.html>
- Jacobsson, S. & Johnson, A. (2000). The diffusion of renewable energy technology: an analytical framework and key issues for research. *Energy Policy*, 28(9), 625-640. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0301-4215\(00\)00041-0](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0301-4215(00)00041-0)
- Jakobs, K. (2005). *Advanced Topics in Information Technology Standards And Standardization Research* (1. utg.). Aachen: Idea Group Publishing.
- Jetmundsen, G. (2012, 01.12.2012). Ingen eksos her. *Bergensavisen*, del Nyhet, s. 7.
- Jørgensen, U. (2016, 23.05.2016). Mageplask for landstrøm. *Bergens Tidende*, del Debatt, s. 31.
- Komite, N. E. (U.D, U.D). Om standarder. Hentet fra [https://www.nek.no/standarder/om-standarder/?fbclid=IwAR3yHrV9A2LwPUVWeK9FVyGJgw1\\_s15vq4VcKSTfZajhpBQP0vH57ltWk2E](https://www.nek.no/standarder/om-standarder/?fbclid=IwAR3yHrV9A2LwPUVWeK9FVyGJgw1_s15vq4VcKSTfZajhpBQP0vH57ltWk2E)
- Krumsvik, R. J. (2014). *Forskningsdesign og kvalitativ metode* (1. utg.). Oslo: Fagbokforlaget.
- Kvile, G. (2014, 05.07.2014). Spleiselag gir landstrøm i Bergen. *Bergensavisen*, del Nyhet, s. 8.
- Liebowitz, S. & Margolis, S. E. (1995). Path Dependence, Lock-in, and History. *Oxford University Press*, 11(1), 205-226. Hentet fra <https://www.jstor.org/stable/765077?seq=1>

- Lundvall, B.-Å., Johnson, B., Andersen, E. S. & Dalum, B. (2002). National systems of production, innovation and competence building. *Research Policy*, 31(2), 213-231. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(01\)00137-8](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0048-7333(01)00137-8)
- Mandler, S. (2017). Slow steaming and a new dawn for wind propulsion: a multi-level analysis of two low carbon shipping transitions. *Marine Policy*, 75, 2010-2216. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/j.marpol.2016.03.018>
- Miljødirektoratet. (2018, 08.10.2018). FNs klimapanel: Klimagassutslippene må reduseres med om lag 45 prosent innen 2030. Hentet 17.12.2019 fra <http://tema.miljodirektoratet.no/no/Nyheter/Nyheter/2018/Oktober-2018/FNs-klimapanel-Klimagassutslippene-ma-reduseres-med-om-lag-45-prosent-innen-2030/>
- Monsen, E. O. (2014, 24.01.2014). Uforståelig. *Bergens Tidende*, del Debatt, s. 39-40.
- Murman, J. P. & Frenken, K. (2006). Toward a systematic framework for research on dominant designs, technological innovations, and industrial change. *Research Policy*, 35(7), 925-952. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.respol.2006.04.011>
- Mæland, P. A. (2014, 25.01.2014). Bergen kan avvise skipene. *Bergens Tidene*, del Nyhet, s. 14.
- Mæland, P. A. (2016, 15.12.2016). Grønne Høyre frir til Venstre og får ros fra SV. *Bergens Tidene*, del Nyhet, s. 4.
- Mæland, P. A. (2017, 24.11.2017). Åpner for landstrøm for Bergen havn. *Bergens Tidene*, del Nyhet, s. 18.
- Mæland, P. A., Ryste, H. & Hjortland, K. (2013, 18.11.2013). Svevestøv gjør mer skade enn tidligere antatt: Kritiserer byrådet for slurv. *Bergens Tidene*, del Nyhet, s. 6-7.
- NG3. (U.D, U.D). NG3 GETS AN ORDER FROM NORVEGIAN ELECTRIC SYSTEM. Hentet 03.05.2020 fra <http://www.ng3.fr/NG3-gets-an-order-from-Norwegian.html>

Nilsen, M. (2013, 16.10.2013). Har ikke råd til landstrøm. *Bergens Tidende*, del Nyhet, s. 8.

Norberg-Bohm, V. (2000). Creating incentives for environmentally enhancing technological change: lessons from 30 years of U.S. energy technology policy. *Technological Forecasting and Social Change*, 65(2), 125-148.  
[https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0040-1625\(00\)00076-7](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0040-1625(00)00076-7)

NTBtekst. (2014, 17.11.2017). Color line med nytt landstrømanlegg i Kristiansand Havn. *NTBtekst*, del Fulltekstmeldinger.

NTBtekst. (2015, 29.01.2020). Kollektivtrafikken skal bli helgrønn innen 2025. *NTB tekst*, del Nyhet.

NTBtekst. (2016, 19.01.2016). Halve flåten skal få landstrøm. *Bergens Tidene*, del Nyhet, s. 9.

NTBtekst. (2017a, 18.02.2017). Cruiseskip svir av 7000 tonn drivstoff i Bergen havn. *NTB tekst*, del Nyheter.

NTBtekst. (2017b, 18.09.2017). Hurtigrutens ruter kan deles mellom tre rederier. *NTB tekst*, del Nyheter.

NTBtekst. (2018, 10.09.2018). Må være starten på en nasjonal satsing på landstrøm. *NTB tekst*, del Fulltekstmeldinger.

Nyland, A. (2019, 21.06.2019). Tallet kommer fra en seriøs kilde. *Bergens Tidene*, del Debatt, s. 58-59.

OECD (2011), *Towards Green Growth*, OECD Green Growth Studies, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264111318-en>.

Opheim, S. (2010, 06.02.2010). Vil investere 100 millioner i landstrøm. *Bergensavisen*, del Nyhet, s. 4.

Opheim, S. (2011, 15.07.2011). Bør innføre landstrøm nå! *Bergensavisen*, del Nyhet, s. 7.

Oskarsen, L. S. (2019, 10.01.2019). Nye steg mot fossilfri by. *Bergensavisen*, del Nyhet, s. 16.

Peritt, S., Wells, P., Haider, J. & Abouarghoub, W. (2018). Can shipping achieve a second socio-technical transition for carbon emissions reduction? *Transportation Research*, 58(Januar 2018), 292-307. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.trd.2017.05.001>

Rederiforbundet. (2020). *Nullutslipp i 2050*. Norges Rederiforbund.

Rederiforbundet. (U.D, U.D). Norge er en av verdens største shippingnasjoner. Hentet fra <https://rederi.no/aktuelt/2018/norge-er-en-av-verdens-storste-shippingnasjoner/>

Regjeringen. (2016). *Ny insentivordning skal få gods over fra veg til sjø*. Regjeringen. Hentet fra <https://www.regjeringen.no/no/aktuelt/ny-insentivordning-skal-fa-gods-over-fra-veg-til-sjo/id2514896/>

Regjeringen. (2017). *Mer gods fra vei til sjø og bane*. Regjeringen. Hentet fra <https://www.regjeringen.no/contentassets/2ccd2f4e14d44bc88c93ac4effe78b2f/handlingsplan-for-gronn-skipsfart.pdf>

Regjeringen. (2019a). *Handlingsplan for infrastruktur for alternative drivstoff i transport*. Samferdselsdepartementet. Hentet fra <https://www.regjeringen.no/contentassets/67c3cd4b5256447984c17073b3988dc3/handlingsplan-for-infrastruktur-for-alternative-drivstoff.pdf>

Regjeringen. (2019b). *Regjeringens handlingsplan for grønn skipsfart*. Klima- og miljødepartementet. Hentet fra <https://www.regjeringen.no/contentassets/2ccd2f4e14d44bc88c93ac4effe78b2f/handlingsplan-for-gronn-skipsfart.pdf>

- Regjeringen. (U.D). *Kystruten Bergen-Kirkenes*. Regjeringen. Hentet fra <https://www.regjeringen.no/no/tema/transport-og-kommunikasjon/kollektivtransport/kystruten/id2517170/>
- Ringdal, K. (2013). *Enhet og mangfold: samfunnsvitenskapelig forskning og kvantitativ metode* (3. utg.). Bergen: Fagbokforlaget.
- Safety4sea. (2019, 18.03.2019). Cold ironing: The role of ports in reducing shipping emissions. Hentet fra <https://safety4sea.com/cm-cold-ironing-the-role-of-ports-in-reducing-shipping-emissions/>
- Sandvik, M. D. (2012, 09.12.2012). Kalde dager, giftig luft. *Bergens Tidene*, del Debat, s. 27.
- Sciberras, E. A., Zahawi, B. & Atkinson, D. J. (2017). Reducing shipboard emissions – Assessment of the role of electrical technologies. *Transportation Research Part D*, 51, 227-239. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2016.10.026>
- Sentrum, I. S. (2019, 06.07.2019). Byen vår kveles, sakte men sikkert. *Bergensavisen*, del Debatt, s. 35.
- Simens, Nelfo, Elektroforeningen & Bellona. (2016). *Bedre klima og smartere økonomi - Landstrøm i Norske havner - en mulighetsstudie*. Simens, Nelfo, Elektroforeningen, Bellona. Hentet fra [https://network.bellona.org/content/uploads/sites/2/2016/08/Bedre-klima-og-smartere-okonomi-landstr%C3%B8m-i-norske-havner-en-mulighetsstudie-av-Bellona-SiemensNelfo-og-Efo\\_-FINAL.pdf](https://network.bellona.org/content/uploads/sites/2/2016/08/Bedre-klima-og-smartere-okonomi-landstr%C3%B8m-i-norske-havner-en-mulighetsstudie-av-Bellona-SiemensNelfo-og-Efo_-FINAL.pdf)
- Sintef. (2017, 22.08.2017). Greening the fleet. Hentet fra <http://www.sintef.no/prosjekter/greenfleet/>
- Siversten, O. A. & Aune, I. (2017). *Enova støtter de som går forran*. Enova. Hentet fra <https://slideplayer.no/slide/12541815/>
- Smekens, K. E. L., Lako, P. & Seebregts, A. J. (2003). Technologies and technology learning, contributions to IEA's Energy Technology Perspective. *Semantic Scholar*.

Hentet fra

[https://pdfs.semanticscholar.org/ea17/e7b04a94386a077d84181b3c07ba931bdd1c.pdf?\\_ga=2.199494374.916982311.1589390980-604774094.1589390980](https://pdfs.semanticscholar.org/ea17/e7b04a94386a077d84181b3c07ba931bdd1c.pdf?_ga=2.199494374.916982311.1589390980-604774094.1589390980)

SSB. (2020, 12.03.2020). Godstransport på kysten. Hentet fra <https://www.ssb.no/havn>

Steen, M. (2018). Et grønt maritimt skifte? Muligheter og barrierer for omstilling til en mer miljøvennlig skipsfart. I G. r. Rusten & H. r. Haarstad (Red.), *Grønn omstilling – norske veivalg* (s. 45-62). Oslo: Universitetsforlaget.

Stensvold, T. (2010, 02.12.2010). Oslo raskere enn Bergen. *Teknisk Ukeblad*, del Klima, s. 16.

Stensvold, T. (2012, 08.03.2012). Bergen setter fart på landstrømmen. *Teknisk Ukeblad*, del Aktuelt, s. 13.

Stensvold, T. (2014a, 20.10.2014). Bergen havn får sin første "stikkontakt" for skip. *Teknisk Ukeblad*. Hentet fra <https://www.tu.no/artikler/bergen-havn-far-sin-forste-stikkontakt-for-skip/193813>

Stensvold, T. (2014b, 10.11.2014). Oslo havn gjorde klar høyspentkabler for skip i 2012, i dag ligger de ubrukt. *Teknisk Ukeblad*. Hentet fra <https://www.tu.no/artikler/oslo-havn-gjorde-klar-hoyspentkabler-for-skip-i-2012-i-dag-ligger-de-ubrukt/193815>

Stensvold, T. (2014c, 08.05.2014). Seks havnebyer går sammen om å koble offshoreskip til landstrøm. *Teknisk Ukeblad*. Hentet fra <https://www.tu.no/artikler/seks-havnebyer-gar-sammen-om-a-koble-offshoreskip-til-landstrom/230773>

Stensvold, T. (2015a, 18.08.2015). Alle viktige havner i Europa må ha landstrøm innen 10 år. *Teknisk Ukeblad*. Hentet fra <https://www.tu.no/artikler/alle-viktige-havner-i-europa-ma-ha-landstrom-innen-10-ar/193816>

Stensvold, T. (2015b, 19.08.2015). EU-kravet får Bellona til å juble. *Teknisk Ukeblad*. Hentet fra <https://www.tu.no/artikler/eu-kravet-far-bellona-til-a-juble/193817>



- Stensvold, T. (2015c, 24.08.2015). Havner vil få Hurtigruten over på landstrøm. *Teknisk Ukeblad*. Hentet fra <https://www.tu.no/artikler/havner-vil-fa-hurtigruten-over-pa-landstrom/193818>
- Stensvold, T. (2015d, 21.10.2015). Landstrøm: Over 600 skip er klare - Det er ingen grunn for myndighetene til å vente *Teknisk Ukeblad*. Hentet fra <https://www.tu.no/artikler/landstrom-over-600-skip-er-klare/275798>
- Stensvold, T. (2015e, 13.11.2015). Politikerne enige: Landstrøm skal inn i nasjonal transportplan. *Teknisk Ukeblad*. Hentet fra <https://www.tu.no/artikler/politikerne-enige-landstrom-skal-inn-i-nasjonal-transportplan/276416>
- Stensvold, T. (2016a, 28.01.2016). Cruiseskipet Aida gjør alle skipene sine klare for landstrøm. *Teknisk Ukeblad*. Hentet fra <https://www.tu.no/artikler/cruiseselskapet-aida-gjor-alle-skipene-sine-klare-for-landstrom/276465>
- Stensvold, T. (2016b, 14.11.2016). Enova gav 700 millioner til maritime prosjekter. *Teknisk Ukeblad*. Hentet fra <https://www.tu.no/artikler/enova-ga-700-millioner-til-maritime-prosjekter/364199?key=cv3CMIQW>
- Stensvold, T. (2016c, 09.12.2016). Hurtigruten får landstrøm i Bergen fra april 2017. *Teknisk Ukeblad*. Hentet fra <https://www.tu.no/artikler/hurtigruten-far-landstrom-i-bergen-fra-april-2017/366098>
- Stensvold, T. (2017a, 24.01.2017). Denne strømpluggen vekker reaksjoner - Hurtigruten velger bort internasjonal standard. *Teknisk Ukeblad*. Hentet fra <https://www.tu.no/artikler/denne-strompluggen-vekker-sterke-reaksjoner-hurtigruten-velger-bort-internasjonal-standard/368013>
- Stensvold, T. (2017b, 07.02.2017). Hurtigruten provoserte da de gikk bort fra internasjonal standard. Nå følger Enova etter. *Teknisk Ukeblad*. Hentet fra <https://www.tu.no/artikler/hurtigruten-provoserte-da-de-gikk-bort-fra-internasjonal-standard-na-folger-enova-etter/376192>

- Stensvold, T. (2017c, 28.06.2017). Statoil krever at sju forsyningskip bygges om til å kunne gå på batteri og ta i mot landstrøm. *Teknisk Ukeblad*. Hentet fra <https://www.tu.no/artikler/statoil-krever-at-sju-forsyningskip-bygges-om-til-a-kunne-ga-pa-batteri-og-ta-imot-landstrom/396684>
- Stensvold, T. (2018a, 20.04.2018). Den største miljøoppgraderingen i Hurtigrutens historie. *Teknisk Ukeblad*. Hentet fra <https://www.tu.no/artikler/hurtigruten-bygger-om-skip-til-hybriddrift/435451>
- Stensvold, T. (2018b, 16.04.2018). Historisk vedtak om Co2-kutt: Norsk maritim næring kan bli vinner. *Teknisk Ukeblad*. Hentet fra <https://www.tu.no/artikler/historisk-vedtak-om-co2-kutt-norsk-maritim-naering-kan-bli-vinner/434965?key=uaVy1sU5>
- Stensvold, T. (2018c, 23.03.2018). Hurtigruten og Havila deler kystruten Bergen-Kirkenes. *Teknisk Ukeblad*. Hentet fra <https://www.tu.no/artikler/kystruten-bergen-kirkenes-splittes-pa-to-rederier/433516>
- Stensvold, T. (2018d, 24.09.2018). Landstrøm: Nå er cruiserederiene klare - Bergen kan bli tredje ut i Europa. *Teknisk Ukeblad*. Hentet fra <https://www.tu.no/artikler/landstrom-na-er-cruiserederiene-klare-bergen-kan-bli-tredje-ut-i-europa/446943?key=3qBF2Q21>
- Stensvold, T. (2018e, 26.04.2018). Stortingsflertal: krever utslippsfrie fjorder fra 2026. *Teknisk Ukeblad*. Hentet fra <https://www.tu.no/artikler/stortingsflertall-krever-utslippsfrie-fjorder-fra-2026/435871?key=cekyKEdw>
- Stensvold, T. (2018f, 10.06.2018). Verdens største cruiseskipoperatør skal samarbeide med Bellona. *Teknisk Ukeblad*. Hentet fra <https://www.tu.no/artikler/verdens-storste-cruiseskipsoperator-skal-samarbeide-med-bellona/440231>
- Sundby, T. (2012, 19.08.2012). Landstrøm til Cruiseskip. *Bergensavisen*, del General, s. 15.
- Tangerås, I. (2013, 16.02.2013). Snart landstrøm i Bergen havn. *Bergen Tidende*, del Debatt, s. 36.

TekniskUkeblad. (2014, 27.11.2014). Landstrøm bli for dyrt. *Teknisk Ukeblad*, del Aktuelt, s. 11.

Thagard, T. (2018). *Systematikk og innlevelse* (1. utg.). Oslo: Fagbokforlaget.

Tseng, P.-H. & Pilcher, N. (2015). A study of the potential of shore power for the port of Kaohsiung, Taiwan: To introduce or not to introduce? *Research in Transportation Business & Management*, 17, 83. <https://doi.org/10.1016/j.rtbm.2015.09.001>

Uijl, S. d. (2014). *The emergence of de-facto standards* (Doktoravhandling). Erasmus Resarch Institute of Managment, Rotterdam. Hentet fra <https://core.ac.uk/download/pdf/43308011.pdf>

Unruh, G. C. (2000). Understanding carbon lock-in. *Energy Policy*, 28(12), 817-830. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0301-4215\(00\)00070-7](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0301-4215(00)00070-7)

Watson, J. (2004). Selection environments, flexibility and the success of gas turbine. *Research Policy*, 33(8), 1065-1080. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.respol.2004.02.005>

Weyant, J. P. (2011). Accelerating the development and diffusion of new energy technologies: beyond the “valley of death”. *Energy Economics*, 33(4), 674-682. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.eneco.2010.08.008>

Wiederstrøm, G. (2012, 12.05.2012). Håp for elektrisk havn. *Bergens Tidende*, del Nyhet, s. 7.

Wilhelmsen, E., Gjerset, M., Møller, U., Wiig, A. K., Solheim, J. & Andersen, T. (2019). *Kartlegging av lademuligheter og landstrøm for kystruta*. Oslo: Zero Emission Resource Organisation. Hentet fra [https://zero.no/wp-content/uploads/2019/06/0319\\_zeronotat\\_kartlegging\\_av\\_lademuligheter\\_kystruta\\_fo\\_rweb1.pdf](https://zero.no/wp-content/uploads/2019/06/0319_zeronotat_kartlegging_av_lademuligheter_kystruta_fo_rweb1.pdf)

Worrel, E. & Biermans, G. (2005). Move over! Stock turnover, retrofit and industrial energy efficiency. *Energy Policy*, 33(7), 949-962.

<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.enpol.2003.10.017>

Yin, R. K. (2018). *Case study research and applications : design and methods* (6. utg.). Los Angeles: Sage.

Zis, T. P. V. (2019). Prospects of cold ironing as an emissions reduction option.

*Transportation Research Part A*, 119, 82-95. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2018.11.003>

Østerbø, K. & Flaten, G. (2016, 12.05.2016). Får ikke støtte til landstrøm i Bergen havn.

*Bergens Tidene*, del Nyhet, s. 21.

## 9.1 Intervjuer

Even Husby, Miljøleder Bergen Havn (09.03.2020)

Reidun Svarva, Forretningsutvikler transport Enova (28.02.2020)

Clementsens, Stig, Chief Sustainability Officer DOF Group (11.03.2020)

Larsen, Lars Christian, Newbuilding Manager DOF Management (11.03.2020)

# 10.0 APENDIX

## 10.1 APENDIX I – Intervjuguide Bergen Havn (09.03.2020)

### Innledning

#### Hvem er vi

Vi vil skrive oppgave om elektrifiseringsprosessen i Bergen havn, og vinkle oppgaven til å handle om hva som har hemmet og drevet prosessen. Vi vil typisk kartlegge hvilke interessenter som har vært involvert, og hva de ulike mener har hemmet/fremmet prosessen.

Vi vil se på de ulike delene av Bergen havn, og gjerne sammenligne dem om vi finner ulikheter knytte til hva som hemmer og driver elektrifiseringen av de forskjellige.

#### Hvilken rolle har intervjuobjektet?

Intervjuobjektet jobber i Bergen havn, men har også en fot med i Clean North Sea Shipping  
Spørsmål:

- Hvilken rolle har du i Bergen Havn?
- Hvilken rolle har du i Clean North Sea Shipping?

#### Formaliteter før vi begynner med intervjuet:

*I utgangspunktet vil du kunne bli gjenkjent i publikasjonen av oppgaven, med mindre du selv opplyser at du ønsker å være anonym. All tekst som omhandler deg vil bli tilsendt i forkant av eventuell publisering. Dette slik at du selv kan godkjenne det som står skrevet.*

*Du kan når som helst velge å avbryte intervjuet.*

#### Større generelle spørsmål:

1. Når begynte dere å tenke på utbygging av landstrøm? Var det noen spesiell grunn til at dere begynte å tenke på det på dette tidspunktet?
2. Hva har vært hindre **og** drivere i prosessen for å realisere landstrøm i Bergen havn?
3. Har dette vært ulikt i de ulike delene av havnen?
4. Er det noe du mener har vært spesielt viktig? (*Spør konkret om han ikke kommer inn på dette*)
  - a. Hva med **standardisering**?
    - i. Hva synes du om de standardene som dere bruker i dag? Vi ser blant annet at dere har valgt å gå bort fra **standardløsningen for Hurtigruten**.
    - ii. Kan du fortelle litt om Clean North Sea Shipping prosjektet, med særlig hensyn til standardisering?
    - iii. Er det samme leverandør som har laget alle tilkoblingspunktet i Bergen havn?
      1. Har dere standardløsninger i alle havner utenom til Hurtigruten?
  - b. Hva med teknologisk modenhet?

- c. Hvordan har **finansiering** påvirket prosessen? (**Spør konkret om han ikke kommer inn på dette**)
    - i. Hvordan har finansiering vært avhengig av standardisering?
    - ii. Har det vært spesielle utfordringer knyttet til å få finansiering?
    - iii. Har det vært utfordringer knyttet til hvem som skal finansiere? Enova, kommunen, havnen, brukere osv.
  - d. Hvilke **aktører** har vært involvert i prosessen, og er det noen som har vært spesielt viktig?
  - e. Hvordan har samarbeid med andre aktører drevet frem/hindret prosessen? (**Spør konkret om han ikke kommer inn på dette**)
    - Samarbeid med byråd/lokale politikere
    - Samarbeid med Enova/staten
    - Samarbeid med Redere/private brukere -
    - Samarbeid med BKK
    - Samarbeid mellom havnene
5. Hvilke typer skip/rederier benytter seg av Bergen havn og hva slags typer skip bruker de ulike delene av havnen?
  6. Brukerne - Hva oppfatter dere at har vært hindre eller drivere fra de ulike brukernes side, når det gjelder å kunne ta i bruk landstrøm/investere i nødvendig teknologi på skipene?
    - Cruise, offshore, cargo, passasjerferger osv.
      - Utkoblbar tariff
      - Har det vært vanskelig å få aktører til å bruke landstrøm?
  7. Vi har flere ganger kommet over høna/egget problemet i prosessen, med at havnene ikke får bygget ut landstrøm fordi det ikke er nok brukere, brukerne tilpasser ikke båtene til landstrøm fordi havnene ikke tilbyr landstrøm. Kan du fortelle litt om dette?
    - i. Standardisering før investering evt. motsatt
    - ii. Standardisering før finansiering
    - iii. Havnen bygger ut før redere investerer evt. motsatt
  8. Vi ser at ting har skutt litt fart de siste årene. Er det noe spesielt du vil trekke frem som har ført til dette?

#### **Konkrete og mer snevre spørsmål**

9. Vi har sett at kystrederiene ønsker seg mer sentralisert styring av havner, et slags "Havinor". Har du noen tanker rundt organiseringen lokalt vs. nasjonalt av norske havner når det kommer til å utvikle infrastruktur?
10. Har du noen tanker rundt den nye havneloven? ser dere noen nye hindre eller muligheter knyttet til denne loven og utbygging av infrastruktur i havnene?

11. Vi leste at i 2016 samarbeidet BOH med to rederier om å lage tilpassede løsninger for landstrøm på Jekteviken, vet du hvilke rederier dette var? Og vet du hva som mentes med “tilpassede løsninger” her? (om dette var snakk om løsninger utenfor internasjonal standard)
12. Hva med at havnen potensielt skal flyttes?

**Avslutning:**

1. Har du en sluttkommentar?
2. Har du forslag til hvem vi burde kontakte videre?

## 10.2 APENDIX II – Intervjuguide Enova (28.02.2020)

Vårt navn er Ingeborg Ese Haga og Nora Modesta Hvide. Vi studerer master i innovasjon og ledelse på Høgskulen på Vestlandet, og har en bachelorgrad i økonomi og administrasjon. Nora fra Høgskulen på Vestlandet, og jeg fra NTNU her i Trondheim. Vi skriver masteroppgave om hindre og drivere knyttet til utbygging av landstrøm i Bergen havn.

*“De fleste havnene vi leser om peker på finansieringsstøtte fra ENOVA og/eller andre, som vesentlig for å få realisert landstrømprosjektene”.*

I denne sammenheng har vi ønsket å intervjuere dere i Enova.

1. Kan du presentere deg selv, og fortelle litt om din rolle i Enova?

Før vi begynner med intervjuet:

*I utgangspunktet vil du kunne bli gjenkjent i publikasjonen av oppgaven, med mindre du selv opplyser at du ønsker å være anonym. All tekst som omhandler deg vil bli tilsendt forkant av eventuell publisering. Dette slik at du selv kan godkjenne det som står skrevet.*

*Du kan når som helst velge å avbryte intervjuet.*

### **Tema 1: Støtteordningen og samarbeid**

1. Hvordan forholder dere dere til globalt klima versus lokal forurensning?
2. Hva vil du trekke frem som de viktigste faktorene for å innvilgelse om økonomisk støtte?
3. Hvor mye frihet har dere til å være fleksibel i deres vurdering av søknader?
4. Opplever dere noen ganger at dere har lyst å innvilge støtte og ser store potensialer i ulike prosjekter, men at myndighetenes krav hindrer dere?
5. I hvor stor grad veileder dere etter avslag, med begrunnelse og hva som må endres for å få innvilget søknad?
6. Typisk vi har lest i avisene: “Avslått pga fylkeskommunen mener det er ENOVA som skal støtte, Enova avslår” - Hvordan opplever dere at brukerne vet hvem de skal forholde seg til knyttet til å søke økonomisk støtte?
7. I hvor stor grad har press/tilbakemelding fra bransjen endret deres praksis?
  - Endret ordlyden i utlysningen til hurtigruten



## ***Tema 2: Standardisering***

8. Hvordan forholder dere dere til teknologiske standarder?
9. Vi så at dere åpnet opp for å gi støtte til Hurtigruten uten at de tok i bruk standardløsningen for plugg. Kan du fortelle litt om dette?
10. Slik vi har forstått det så gav dere i utgangspunktet bare støtte til prosjekter som var i tråd med internasjonal standard. Hvordan forholder dere dere til at standardpluggen (IEC) ikke nødvendigvis er den beste tekniske løsningen?
11. Har dere gitt støtte til flere skip som bruker NG3-pluggen?

## ***Tema: Tidshorison***

12. DNV-GL fant i rapporten til Enova i 2015 at cruiseskip er store bidragsytere når det kommer til utslipp i havn, og at Bergen spesifikt bør være god kandidat for utbygging av landstrøm til cruiseskip. Kan dere fortelle litt om hvorfor det tok så lang tid før det ble innvilget støtte til utbygging av landstrøm til cruiseskip?

## ***Avslutning***

13. Har du ellers innspill du mener vil være relevant for vår oppgave?
  14. Sluttkommentar
  15. Har du noen personer/bedrifter du mener det kunne vært interessant for oss å kontakte?
- Tusen takk for intervjuet.

## 10.3 APENDIX III – Intervjuguide DOF Group (11.03.2020)

Vi studerer som du sikkert vet master i innovasjon og ledelse på Høgskulen på Vestlandet. Vi har begge en bachelorgrad i økonomi og administrasjon, Nora fra Høgskulen på Vestlandet, og Ingeborg fra NTNU i Trondheim. Vi skriver masteroppgave om hindre og drivere knyttet til utbygging av landstrøm i Bergen havn. Vi har gjort en del søk i aviser på temaet landstrøm, og fant at DOF var første, og lenge eneste, rederi som koblet seg på landstrømanlegget for offshorefartøy som ble etablert i 2015.

I denne sammenheng har vi ønsket å intervju dere, og ønsker mer innsikt i deres drivere og hindre knyttet til ombygging av båter for å kunne motta landstrøm.

1. Kan du presentere deg selv, og fortelle litt om din rolle i DOF, og eventuelt din rolle knyttet til elektrifisering?

### Før jeg begynner med intervjuet:

*I utgangspunktet vil du kunne bli gjenkjent i publikasjonen av oppgaven, med mindre du selv opplyser at du ønsker å være anonym. All tekst som omhandler deg vil bli tilsendt i forkant av eventuell publisering. Dette slik at du selv kan godkjenne det som står skrevet.*

*Du kan når som helst velge å avbryte intervjuet.*

### **Intervjuspørsmål**

#### Start spørsmål:

1. Når begynte dere å tenke på å benytte landstrøm?
2. Hva var motivasjonen når dere begynte å se på å ta i bruk landstrøm?
  - Klima
  - Oljepris
  - økonomi
3. Hvor mange fartøy har dere i dag som kan motta landstrøm?

#### Hoveddel:

4. Hva drev og hva hindret dere når dere valgte å investere i ombygging av skipet Skandi Vega for å være mottakelig for landstrøm?
  - Standardisering
  - Finansiering (pris, investering) - enova sin rolle
  - Utkoblbar tariff
  - Modenhet
  - Konkurransedyktighet
  - Kompetanse
5. Hva tror dere hindret andre aktører for å ta i bruk landstrømanlegget når det ble etablert?
6. Hva tror dere gjorde at flere tok det i bruk etterhvert?
7. Høna/egget problematikken
  - a. Havnen bygger ut før redere investerer evt. motsatt  
Kan du fortelle litt om hvordan dere opplever samspillet med dere og Bergen havn her?

8. Hvilke aktører har vært viktig for dere?
  - a. Hvordan opplever dere samarbeidet med:
    - Enova - Får dere tilbakemelding og veiledning på søknader
    - Bergen havn
    - Leverandører
  - b. Er de villige til å tilpasse seg og lytte til dere?
9. Kan du fortelle noe om hvordan dere forbereder dere på fremtidige reguleringer knyttet til klima?
10. Hva synes dere om de tekniske løsningene for landstrøm havnen har valgt i dag? Har dere noen tanker rundt den internasjonale standarden som finnes for lavspent (mangler/fordeler/ulempør)
11. Har dere hørt om landstrømforum?
12. Er det viktig for dere at det finnes samme standard/tekniske løsning i flere havner?
13. Er det noen spesielle energibærere/drivstoff dere har ekstra tro på for deres båter i framtiden?

Avslutning:

14. Er det noen dere mener at vi burde kontakte i sammenheng med vår oppgave?
15. Har du en sluttkommentar, eventuelt noe du mener som kan være viktig for oss og vår oppgave?

Takk for intervjuet!

## 10.4 APENDIX IV - Samtykkeskjema

### Vil du delta i forskningsprosjektet «Elektrifisering av Bergen havn»

Dette er en samtykkeerklæring til deg og din bedrift knytte til å delta i et forskningsprosjekt hvor formålet er å belyse og få innsikt i hindre og drivere til utbygging av landstrøm i Bergen havn. I dette skrevet gir vi deg informasjon om målene for prosjektet og hva deltakelse vil innebære for deg.

#### **Formål**

*Det pågår i dag en stor kartlegging hvor en prøver å hensynta ulike aktører som berøres av utbygging av infrastruktur for landstrøm i Bergen Havn. Vi ønsker å bidra i denne kartleggingen da vi ser at det eksisterer usikkerhet knyttet til hva som vil skje i havnene i fremtiden. Vi har en forventning om at ikke alle stemmer blir hørt i prosessen, og at det er mange meninger som kan være viktig å få tydeligere frem i lyset. Derfor vil vi se på prosessen knyttet til grønn utbygging av Bergen Havn, og mer konkret knyttet til utbygging av landstrøm i havnen. Dette er en stor og omfattende prosess som knyttes til Norges bidrag til globale klimamål, samt norsk verdiskaping og innovasjon. Vi mener det vil være viktig å ta mange aktørers synspunkter med i betraktning for å legge til rette for god utvikling av hensynsmessige teknologiske løsninger.*

*Vi har følgende utgangspunkt for forskningsspørsmål:*

*«Hva oppfatter ulike interessenter som hindre og drivere i utbyggingen av landstrøm i Bergen havn»*

*Med dette overordnede spørsmålet ønsker vi å undersøke følgende fem punkter:*

- 1. Hvem er aktuelle interessenter?*
- 2. Hvilken infrastrukturelløsning ønsker de?*
- 3. Hva og hvor mye har standardisering og finansiering å si?*
- 4. Blir aktørene hørt i prosessen?*

*Dette er prosjektet er en masteroppgave, og vil ikke bli brukt til andre formål.*

#### **Hvem er ansvarlig for forskningsprosjektet?**

*Høgskulen på Vestlandet, institutt for økonomi og administrasjon, er ansvarlig for prosjektet.*

#### **Hvorfor får du spørsmål om å delta?**

Vi har i forberedelsesperioden gjennomført avissøk knyttet til temaet. Gjennom søket har vi identifisert aktører som har vært involvert i prosessen, og videre kontaktet de vi mener er høyst relevant. Samtidig har aktørene som vi har kontaktet gjerne også tipset oss om andre relevante aktører som vi burde snakke med. Vi anser at du, som representant for din bedrift, har god kunnskap og innsikt i temaet, og at vi kan dra stor nytte av å intervju deg knyttet til elektrifiseringsprosessen i Bergen havn.

#### **Hva innebærer det for deg å delta?**

Vi vil i forskningsprosjektet benytte oss av personlig dybdeintervjuer. Vi vil bruke både notater og lydopptak til å lagre innhentet informasjon for videre analyse i oppgaven.

- «Hvis du velger å delta i prosjektet, innebærer det at du må delta på et intervju. Det vil ta deg maks to timer, men du styrer selv hvor lenge du villig til å prate. Intervjuet vil inneholde

spørsmål om hvordan du og din bedrift er påvirket av elektrifiseringsprosessen, hva du og din bedrift mener er viktige drivere og hindre, samt hvordan dere selv har handlet og er en påvirkningskraft. Dine svar fra intervjuet blir registrert elektronisk gjennom lydopptak.

#### **Det er frivillig å delta**

Det er frivillig å delta i prosjektet. Hvis du velger å delta, kan du når som helst trekke samtykke tilbake uten å oppgi noen grunn. Alle opplysninger om deg vil da bli anonymisert. Det vil ikke ha noen negative konsekvenser for deg hvis du ikke vil delta eller senere velger å trekke deg.

#### **Ditt personvern – hvordan vi oppbevarer og bruker dine opplysninger**

Vi vil bare bruke opplysningene om deg til formålene vi har fortalt om i dette skrivet. Vi behandler opplysningene konfidensielt og i samsvar med personvernregelverket.

- *Ved behandlingsansvarlig institusjon (Institutt for økonomi og administrasjon ved Høgskulen på Vestlandet) vil masterstudentene Ingeborg Ese Haga og Nora Modesta Hvide, samt veilederne Tom Skauge og Ole Andre Brekke, ha tilgang til innhentet data.*
- *Vi vil ikke dele noe datamateriale med andre enn personen nevnt over. Lydopptakene vil ligge lagret lokalt på studentenes private pc-er, og vil slettes ved endt prosjekt.*

*I utgangspunktet vil respondentene kunne bli gjenkjent i publikasjonen, med mindre respondenten selv opplyser at vedkommende ønsker å være anonym. All tekst som omhandler respondenten vil bli tilsendt i forkant av eventuell publisering. Dette slik at respondent selv kan godkjenne det som står skrevet.*

#### **Hva skjer med opplysningene dine når vi avslutter forskningsprosjektet?**

Prosjektet skal etter planen avsluttes 12.06.2020. Opptak og annen data som kan spores tilbake til enkeltpersoner vil bli slettet ved prosjektslutt. Den eneste informasjonen som vil være tilgjengelig etter dette tidspunktet, vil være informasjon som er publisert i oppgaven, og som respondenten har samtykket til på forhånd. .

#### **Dine rettigheter**

Så lenge du kan identifiseres i datamaterialet, har du rett til:

- innsyn i hvilke personopplysninger som er registrert om deg,
- å få rettet personopplysninger om deg,
- få slettet personopplysninger om deg,
- få utlevert en kopi av dine personopplysninger (dataportabilitet), og
- å sende klage til personvernombudet eller Datatilsynet om behandlingen av dine personopplysninger.

#### **Hva gir oss rett til å behandle personopplysninger om deg?**

Vi behandler opplysninger om deg basert på ditt samtykke.

På oppdrag fra Høgskulen på Vestlandet, ved institutt for økonomi og administrasjon har NSD – Norsk senter for forskningsdata AS vurdert at behandlingen av personopplysninger i dette prosjektet er i samsvar med personvernregelverket.

#### **Hvor kan jeg finne ut mer?**

Hvis du har spørsmål til studien, eller ønsker å benytte deg av dine rettigheter, ta kontakt med:

Mastergradsstudenter

Nora Modesta Hvide

Tlf. 975 30 407  
E-post: [nora\\_hvide@hotmail.com](mailto:nora_hvide@hotmail.com)

Ingeborg Ese Haga  
Tlf. 984 71 284  
E-post: [ingeborg\\_ese.haga@gmail.com](mailto:ingeborg_ese.haga@gmail.com)

Prosjektansvarlig og veileder for FoU-prosjektet:  
Tom Skauge  
Tlf. 916 06 803  
E-post [tom.skauge@hvl.no](mailto:tom.skauge@hvl.no).

Personvernombud ved Høgskulen på Vestlandet:  
Trine Anniken Larsen  
Tlf. 55587682  
E-post: [personvernombud@hvl.no](mailto:personvernombud@hvl.no)

NSD  
Norsk senter for forskningsdata AS  
E-post ([personverntjenester@nsd.no](mailto:personverntjenester@nsd.no))  
Tlf. 55 58 21 17.

---

## Samtykkeerklæring

Jeg har mottatt og forstått informasjon om prosjektet *Elektrifisering av Bergen Havn*, og har fått anledning til å stille spørsmål. Jeg samtykker til:

- å delta i intervju
- at opplysninger om meg publiseres slik at jeg kan gjenkjennes (Stillingstittel)– hvis aktuelt

Jeg samtykker til at mine opplysninger behandles frem til prosjektet er avsluttet, ca. 12.06.2020.

---

(Signert av prosjektdeltaker, dato)

## 10.5 APENDIX V – Godkjent forskningsprosjekt fra NSD

13.5.2020

Meldeskjema for behandling av personopplysninger



### Meldeskjema 942207

#### Sist oppdatert

22.01.2020

#### Hvilke personopplysninger skal du behandle?

---

- Navn (også ved signatur/samtykke)
- Adresse eller telefonnummer
- E-postadresse, IP-adresse eller annen nettidifikator
- Lydopptak av personer
- Bakgrunnsopplysninger som vil kunne identifisere en person

#### Type opplysninger

---

##### Du har svart ja til at du skal behandle bakgrunnsopplysninger, beskriv hvilke

Dette kan være opplysninger som stilling eller rolle i bedriften, og eventuelt kunnskapsbakgrunn. I prosessen vil vi bruke mail, telefon og intervjuer ansikt til ansikt, som vil inkludere behandling av persondata. Vi vil altså få tilgang til kontaktopplysninger som telefon- og mailadresser. Disse vil ikke deles eller publiseres.

##### Skal du behandle særlige kategorier personopplysninger eller personopplysninger om straffedommer eller lovovertrедelser?

- Fagforeningsmedlemskap

#### Prosjektinformasjon

---

##### Prosjektittel

Elektrifisering av Bergen havn

##### Begrunn behovet for å behandle personopplysningene

Det vil være nødvendig å behandle personopplysninger som navn, stillingstittel og kontaktinformasjon i datainnhenting, for å kunne vurdere hvor relevant og pålitelig informasjonen vi innhenter er. Da vi vil kontakte relativt få personer innenfor hver organisasjon vil vi være avhengig av å finne informanter og respondenter som har interesse og kunnskap om temaet. Derfor er stilling og noe bakgrunnsinformasjon relevant.

#### Ekstern finansiering

##### Type prosjekt

<https://meldeskjema.nsd.no/eksport/5e1481de-3674-4e82-9ac9-f27084b95fe2>

1/6

**NSD Personvern**

27.01.2020 15:09

Det innsendte meldeskjemaet med referansekode 942207 er nå vurdert av NSD.

Følgende vurdering er gitt:

Det er vår vurdering at behandlingen av personopplysninger i prosjektet vil være i samsvar med personvernlovgivningen så fremt den gjennomføres i tråd med det som er dokumentert i meldeskjemaet den 27.01.2020 med vedlegg, samt i meldingsdialogen mellom innmelder og NSD. Behandlingen kan starte.

**MELD VESENTLIGE ENDRINGER**

Dersom det skjer vesentlige endringer i behandlingen av personopplysninger, kan det være nødvendig å melde dette til NSD ved å oppdatere meldeskjemaet. Før du melder inn en endring, oppfordrer vi deg til å lese om hvilke type endringer det er nødvendig å melde: [nsd.no/personvernombud/meld\\_prosjekt/meld\\_endringer.html](https://nsd.no/personvernombud/meld_prosjekt/meld_endringer.html)  
Du må vente på svar fra NSD før endringen gjennomføres.

**TYPE OPPLYSNINGER OG VARIGHET**

Prosjektet vil behandle særlige kategorier av personopplysninger om fagforeningsmedlemskap og alminnelige kategorier av personopplysninger frem til 12.06.2020.

Opplysninger om fagforeningsmedlemskap er forbeholdt Utvalg 2. I relasjon til Utvalg 1 og 3 behandles kun alminnelige kategorier av personopplysninger.

**LOVLIG GRUNNLAG**

Prosjektet vil innhente samtykke fra de registrerte til behandlingen av personopplysninger. Vår vurdering er at prosjektet legger opp til et samtykke i samsvar med kravene i art. 4 nr. 11 og art. 7, ved at det er en frivillig, spesifikk, informert og utvetydig bekreftelse, som kan dokumenteres, og som den registrerte kan trekke tilbake.

Lovlig grunnlag for behandlingen i relasjon til Utvalg 1 og 3 vil dermed være den registrertes samtykke, jf. personvernforordningen art. 6 nr. 1 bokstav a.

Lovlig grunnlag for behandlingen i relasjon til Utvalg 2 vil dermed være den registrertes uttrykkelige samtykke, jf. personvernforordningen art. 6 nr. 1 bokstav a, jf. art. 9 nr. 2 bokstav a, jf. personopplysningsloven § 10, jf. § 9 (2).

**PERSONVERNPRINSIPPER**

NSD vurderer at den planlagte behandlingen av personopplysninger vil følge prinsippene i personvernforordningen om:

- lovlighet, rettferdighet og åpenhet (art. 5.1 a), ved at de registrerte får tilfredsstillende informasjon om og samtykker til behandlingen
- formålsbegrensning (art. 5.1 b), ved at personopplysninger samles inn for spesifikke, uttrykkelig angitte og berettigede formål, og ikke viderebehandles til nye uforenlige formål
- dataminimering (art. 5.1 c), ved at det kun behandles opplysninger som er adekvate, relevante og nødvendige for formålet med prosjektet
- lagringsbegrensning (art. 5.1 e), ved at personopplysningene ikke lagres lengre enn nødvendig for å oppfylle formålet

**DE REGISTRERTES RETTIGHETER**

Så lenge de registrerte kan identifiseres i datamaterialet vil de ha følgende rettigheter: åpenhet (art. 12), informasjon (art. 13), innsyn (art. 15), retting (art. 16), sletting (art. 17), begrensning (art. 18), underretning (art. 19), dataportabilitet (art. 20).

NSD vurderer at informasjonen som de registrerte vil motta oppfyller lovens krav til form og innhold, jf. art. 12.1 og art. 13.

Vi minner om at hvis en registrert tar kontakt om sine rettigheter, har behandlingsansvarlig institusjon plikt til å svare innen en måned.

**FØLG DIN INSTITUSJONS RETNINGSLINJER**

NSD legger til grunn at behandlingen oppfyller kravene i personvernforordningen om riktighet (art. 5.1 d), integritet og konfidensialitet (art. 5.1. f) og sikkerhet (art. 32).

For å forsikre dere om at kravene oppfylles, må dere følge interne retningslinjer og eventuelt rådføre dere med behandlingsansvarlig institusjon.

**OPPFØLGING AV PROSJEKTET**

NSD vil følge opp ved planlagt avslutning for å avklare om behandlingen av personopplysningene er avsluttet.

Lykke til med prosjektet!

Kontaktperson hos NSD: Mathilde Hansen  
Tlf. Personverntjenester: [55 58 21 17](tel:55582117) (tast 1)