



UiT Norges arktiske universitet

Institutt for sosiologi, statsvitenskap og samfunnsplanlegging

Norges utvikling og tilrettelegging av karbonfangst- og lagring (CCS). En komparativ casestudie av CCS utviklingen mellom Norge og Canada

Stinelse Paulsen

Masteroppgave i Samfunnsplanlegging og kulturforståelse, SPL-3900, mai 2024



Forord

Etter fem gode år, hardt arbeid og massevis av erfaring rikere, er studenttilværelsen snart ved veis ende. Tiden som student har vært over all forventning og det vil jeg takke mine fantastiske venner, kollegaer på Synsam, professorene ved HSL fakultetet og sist, men ikke minst min gode samboer for. Det er med glede og stolthet at jeg presenterer denne masteroppgaven, etter to år dedikert og krevende arbeid. Arbeidet med å utvikle en oppgave av et slikt omfang fra bunnen, har vært både omfattende og lærerikt. Intensjonen med denne oppgaven har vært å utvikle kompetanse og forståelse for CCS og hva teknologien kan bistå med. Grønn industrisatsing med et fokus på en mer bærekraftig petroleumsindustri, har vært en stor lidenskap for meg. Jeg brenner for å finne legitime løsninger for å redusere klimagassutslipp fra prosessindustri og petroleumsutvinning. Den globale oljeavhengigheten må ned, i mellomtiden kan det være utfordrende å avvikle den, derfor må vi gjøre den grønnere.

Til slutt ønsker jeg å fremheve hvor motiverende det har vært og fått mulighet til å skrive en oppgave om en så spennende og dagsaktuell tematikk. Jeg vil takke først og fremst alle seks informantene for en hyggelig samtale fylt av lærdom og inspirasjon. Jeg vil også takke min fantastiske mor og min far for moralsk støtte og bistand med oppgaven.

Arild Buanes har vært en god og konstruktiv veileder. Med sin faglige tyngde og kompetanse har han bidratt med god hjelp og støtte gjennom oppgave skrivingen. Tusen takk, Arild!



Stinelise Paulsen

Tromsø 15.05.24

Sammendrag

I denne masteroppgaven har jeg undersøkt forholdene for CCS utvikling i Norge og på hvilken måte Norge kan ta lærdom av CCS utviklingen i Canada. Oppgaven belyser de økonomiske, teknologiske og regulatoriske rammene som affiserer CCS utviklingen i Norge. Canada er et foregangsland jamfør CCS industri og utvikling. De har vært først ute med å bygge verdens første kommersielle karbonfangst anlegg i 2015 og verdens største karbonfangst, utnyttelse og lagrings prosjekt (CCUS) med prosjektet Alberta Carbon Trunk Line (ACT) i 2020, lokalisert i prairie provinsen Alberta. I 2007, holdt Statsministeren Jens Stoltenberg den omdiskuterte månelandningstalen. Full av optimisme og pågangsmot skulle Norge innen syv år være et pionerland innenfor rensing av CO₂ på gasskraftverket på Mongstad, utenfor Bergen. Ved starten av 2024, og 17 år senere har vi fortsatt ikke et kommersielt CCS anlegg i drift på norsk jord. Nå ser vi en økende trend der Norge og flere europeiske land begynner å fremheve CCS teknologien som et avgjørende tiltak for å nå «netto null 2050». Hvorfor har ikke dette skjedd tidligere?

Forskningsdesignet for oppgaven er en kvalitativ case studie som sammenligner de ulike økonomiske, teknologiske og regulatoriske virkemidlene hvert av landene har benyttet for å inkorporere CCS i det sosiotekniske regimet. Metodedel er basert på kvalitative intervjuer og dokumentanalyse. Empiriske data er samlet inn gjennom intervjuer med seks fagpersoner som har jobbet eller jobber aktivt med forskning, tilrettelegging og utvikling av CCS i Norge og Canada. Med utgangspunkt i empirien fra informantene og datainnsamlingen, fokuserer jeg på de aspektene som har blitt fremhevet som de mest sentrale for hvorfor Norge ikke har kommet lenger enn det vi har per nå. Jeg ser også på hvilken lærdom vi kan dra nytte av ved å se på fremgangsmåten til Canada. Oppgaven benytter et teoretisk rammeverk der teoriene Multi Level Perspective og sosial aksept blir integrert for å underbygge empiriske funn gjennom oppgaven. Funnene som presenteres i oppgaven peker på byråkratisk ineffektivitet, risikoaverse holdninger og mangelen på støtteordninger, spesielt insentiv ordninger som sentrale faktorer. Canada sin politisk økonomiske modell viser til å være mer effektiv og tilpasningsdyktig når det gjelder å håndtere CCS, gjennom å tilrettelegge og inkorporere teknologien i det sosiotekniske regimet.

Abstract

In this master's thesis, I have examined the conditions for CCS development in Norway and how Norway can learn from CCS development in Canada. The thesis explores the economic, technological, and regulatory frameworks that affect CCS development in Norway. Canada is a leading country in the CCS industry and development. They were the first to build the world's first commercial carbon capture plant in 2015 and the world's largest carbon capture, utilization, and storage project (CCUS) with the Alberta Carbon Trunk Line (ACT) project in 2020, located in the prairie province of Alberta. In 2007, Prime Minister Jens Stoltenberg delivered the controversial moon landing speech. Full of optimism and determination, Norway was to become a pioneer in CO₂ capture at the Mongstad gas power plant, outside Bergen, within seven years. At the beginning of 2024, and 17 years later, we still do not have a commercial CCS plant in operation on Norwegian soil. Now we see an increasing trend where Norway and several European countries are beginning to highlight CCS technology as a crucial measure to achieve net zero by 2050. Why hasn't this happened earlier?

The research design for the thesis is a qualitative case study that compares the various economic, technological, and regulatory mechanisms each country has used to incorporate CCS into the sociotechnical regime. The methodology is based on qualitative interviews and document analysis. Empirical data were collected through interviews with six professionals who have worked or are actively involved in research, facilitation, and development of CCS in Norway and Canada. Based on the empirical evidence from the informants and data collection, I focus on the aspects that have been highlighted as most crucial for why Norway has not progressed further than we have so far. I also look at what lessons we can learn by examining Canada's approach. The thesis uses a theoretical framework where the Multi-Level Perspective and social acceptance theories are integrated to support empirical findings throughout the thesis. The findings presented in the thesis point to bureaucratic inefficiency, risk-averse attitudes, and the lack of support schemes, especially incentive schemes, as key factors. Canada's political-economic model proves to be more effective and adaptable in handling CCS by facilitating and incorporating the technology into the sociotechnical regime.

1. Forkortelser	2
2. Tidslinje over CCS i Norge og Canada	3
2.1 Tidslinje over CCS utviklingen i Norge	3
2.2 Tidslinje over CCS utviklingen i Canada	3
3. Innledning.....	4
3.1 Motivasjon for oppgaven.....	5
3.1.1 Figur (1) Norges totale klimagassutslipp i 2022.....	7
3.2 Problemstilling og forskningsspørsmål	9
4. Hva er karbonfangst -og lagring (CCS)?.....	9
4.1.1 Figur (2). Visualisering av CCS.....	10
5. Teori.....	11
5.1 Introduksjon: Multi Level Perspective (MLP)	11
5.1.1 Figur (3). Oversikt over MLPs overganger	12
5.1.2 Nisjer	12
5.1.3 Sosiotechniske Regimet	13
5.1.4 Landskap	14
5.2 Overganger i Multi Level Perspective (Pathways).....	16
5.2.1 Teknologisk substitusjon	16
5.2.2 Transformasjonsendring	16
5.2.3 Rekonfigurasjon	16
5.2.4 De-alignment and re-alignment.....	17
5.3 Instrumentelle former for makt	17
5.4 CCS i et Multi Level Perspective	18
5.5 Kritikk av Multi level perspective.....	18
5.6 Betydningen av kulturelle verdier for en innovasjon i en integreringsprosess.....	20
5.7 Teorien om sosial aksept og dens betydning	21
5.8 Ulike former for sosial aksept	22
5.8.1 Sosiopolitisk aksept.....	22
5.8.2 Markedsaksept.....	22

5.8.3 Samfunnsaksept.....	22
5.9 Eksempel på hvilken effekt fravær av sosial aksept kan ha for planprosesser	23
6. Metode.....	24
6.1 Forskningsdesign.....	24
6.2 Komparativ casestudie	24
6.3 Hvorfor velge kvalitative forskningsmetoder.....	25
6.4 Semistrukturerte intervjuer	27
6.5 Utvalg og rekruttering	28
6.5.1 Tabell (1). Oversikt over informantene	29
6.6 Hvem var informantene.....	29
6.7 Dokumentanalyse	31
6.8 Relabilitet og validitet	32
7. Karbonfangst og lagring (CCS) som klimatiltak.....	33
7.1 Utviklingen av CCS prosjekter i Norge.....	38
7.1.1 Figur (4) Equinors CCS prosjekter	39
7.1.2 Figur (5) Oversikt over alle CCS prosjektene i Norge	40
7.1.3 Figur (6) Oversikt over nyere prosjekter og CO2 lagre	41
7.2 Utviklingen av CCS prosjekter i Canada.....	41
7.2.1 Bilde (1) SaskPower Boundary Dam Power Station i Saskatchewan	42
7.2.2 Figur (7) Oversikt over CCS prosjektene i Canada	43
7.3 Utvikling av norsk klimapolitikk.....	44
8. Empiri.....	46
8.1 En gjennomgang av aktuelle faktorer for utviklingen av CCS.....	46
8.2 Et bedre ønske om insentiv ordninger	48
8.3 Norges virkemidler for effektivisering av CCS.....	50
8.3.1 Figur (8) Reiserute for lagring av CO2 i Norge	56
8.4 Canadas virkemidler for effektivisering av CCS.....	57
8.5 Utilstrekkelig subsidieordning i satsing på fornybar teknologi.....	61

8.6 Miljødirektoratet og Zero sin vurdering av ulike insentiv ordninger for å fremme CCS utviklingen.....	63
8.6.1 <i>Figur (9) Zero's foreslåtte virkemidler for teknologisk CO2 fjerning</i>	64
- 10.6.2 Omvendt avgift.....	64
- 8.6.3 Direkte støtte	65
- 8.6.4 Krav i CO2-kompensasjonsordningen.....	66
- 8.6.5 Sertifikatløsning	67
- 8.6.6 Omvendt auksjon.....	68
- 8.6.7 Forprosjektstøtte.....	68
- 8.6.8 Infrastrukturvirkemidler	68
8.7 En multi level perspektiv forståelse av CCS overgangen.....	69
8.8 Instrumentelle former for makt	71
8.8.1 Diskursive strategier.....	72
8.8.2 Materielle strategier.....	74
8.8.3 Institusjonell makt	75
8.8.4 Hvordan påvirke beslutningstakere	76
8.9 Hvilken grad av sosial aksept av CCS, finner vi i Norge.....	78
8.9.1 <i>Figur (10) Andel nordmenn som er positiv til CCS i perioden 2013-2016</i>	82
8.9.2 <i>Figur (11) Prosentvis fordeling i støtte til CCS som klimavirkemiddel, med utgangspunkt i fire folkegrupper</i>	84
8.9.3 <i>Figur (12) Støtte blant partiets velgere om CCS som klimavirkemiddel</i>	85
8.10 Teknologi optimisme til enhver pris.....	86
8.11 Hvilken grad av sosial aksept finner vi i Canada	86
8.11.1 <i>Figur (13) Indikator for støtte til utvikling og finansiering av CCS i Canada</i>	88
8.12 Hvilken effekt har sosial aksept på utviklingen av CCS	91
9. Avsluttende refleksjoner	95
10. Referanseliste	100
10.1 Figurliste.....	117
11. Vedlegg 1. Samtykkeskjema.....	119

1. Forkortelser

ACCIP - Alberta Carbon Capture Incentive Program	SSI - Semi structured interviews
BECCS - Bioenergy with carbon capture and storage	WCED - FNs verdenskommisjon for miljø og utvikling
BNP - Bruttonasjonalprodukt	ZERO - Zero Emission Resource Organisation
CCS - Carbon capture and storage	
CCUS - Carbon Capture, Utilisation and Storage	
CGF - Canada Growth Fund	
CDM - Clean Development Mechanism	
CDEV - Canada Development Investment Corporation	
CDIC - Canada Development Investment Corporation	
DAC - Direct Air Capture	
EOR - Enhanced oil recovery (avanserte utvinningsmetoder)	
ENGO - Ikke-statlige organisasjoner	
FFED - Front-end engineering og design	
Gt - Giga tonn	
G7 - The group of seven	
IJA - Infrastructure Investment and Jobs Act	
IEA - International Energy Agency	
INDC - Intended National Determined Contribution	
IPCC - Intergovernmental Panel on Climate Change (FNs Klimapanel)	
ICEI - Important Projects of Common European Interest	
IRA - Inflation Reduction Act	
ITC - Investment Tax Credit	
KU - konsekvensutredning	
LNG - Flytende naturgass	
MLP - Multi Level perspective	
NIMBY - Not in my back yard	
NGO - Ikke statlige organisasjoner	
NORCE - Norwegian Research Centre	
NZIA - Net-Zero Industry Act	
OECD - Organisation for Economic Co-operation and Development	
ROS - Risiko- og sårbarhetsanalyse	
SFT - Statens forurensningstilsyn	
SINTEF - Selskapet for industriell og teknisk forskning ved Norges tekniske høgskole	

2. Tidslinje over CCS i Norge og Canada

2.1 Tidslinje over CCS utviklingen i Norge

- 1983 - Brundtland kommisjonen etableres
- 1987 – «Vår felles fremtid» også kalt Brundtland rapporten publiseres
- 1988 – FNs klimapanel ble opprettet (IPCC)
- 1990 - CCS blir diskutert som en mulig løsning i Norge
- 2007 - Stortinget vedtak om fullskala CCS prosjekter
- 2010 - Mongstad CCS prosjektet avlyses, skulle være et av de første fullskala CCS prosjektet
- 2016 - Langskip prosjektet annonseres
- 2020 - Stortinget godkjenner langskip prosjektet
- 2022-2024 - Implementering av CCS og videre utvikling finner sted

2.2 Tidslinje over CCS utviklingen i Canada

- 1988 – FNs klimapanel ble opprettet (IPCC)
- 2000 – Canada begynner med forskning og utvikling av CCS teknologier
- 2008 – Kullkraftverket Boundary Dam i Saskatchewan blir det første kullkraftverket i verden til å få integrert fullskala CCS fangstanlegg
- 2014 – Verdens første kommersielle fullskala CCS fangstanlegg Quest i Alberta blir lansert med Shell som operatør
- 2016 – Regjeringen i Alberta kunngjøres en investering på 1,3 milliarder Canadiske dollar i CCS prosjekter i et forsøk på å redusere karbonavtrykket i provinsen
- 2019 – Stadig flere prosjekter blir lagt frem og er under utvikling. Interessen blant private og offentlige aktører er stigende rundt CCS
- 2022 – Canadiske myndigheter forplikter seg til å investere mer i CCS som en del av klimaplanen, med intensjon om å fremskynde utviklingen av teknologien og redusere kostnadene gjennom fondet Canada Growth Fund (CGF)

3. Innledning

I denne masteroppgaven skal jeg undersøke hvordan Norge har gått frem i prosessen for å tilrettelegge for karbonfangst- og lagring (CCS). Det er en felles konsensus blant klimaforskere internasjonalt at klimaendringene vi ser nå er direkte forårsaket av menneskelig klimagassutslipp. Både nasjonalt og internasjonalt vil det være avgjørende nå, og i fremtiden å utvikle og investere i tiltak som gjør det mulig å oppnå «Netto null 2050». Netto null har til hensikt å oppnå null klimagassutslipp på to måter: Kutte alle utslipp, eller sørge for at gjenværende utslipp blir kompensert på andre måter. Hvordan hvert enkelt land vil tiltre oppgaven om å kompensere for gjenværende utslipp besitter nok ikke en felles konsensus. En vanlig praksis hos I -land har vært å benytte seg av kvotehandel for å kompensere for utslipp, enten gjennom et myndighetsstyrt kvotesystem eller frivillig kvotesystem (Lahn, 2021). I et langsiktig perspektiv vil ikke et kvotesystem være representativt for en endelig løsning. Kvotesystemet kan fremstå som et tvetydelig signal «det er greit å slippe ut, så lenge du betaler for deg». I dag er det kommet flere aktuelle tiltak for å løse klimautfordringene. Kun på litt over ett tiår er det flere store endringer vi har sett innenfor det grønne teknologi landskapet. De første elbilene kom til det norske markedet på starten av 2010- tallet, og nå, i 2024, utgjør elbiler majoriteten av nybilsalget (Norsk elbilforening, 2024). Dette har nærmest ført til en total transformasjon av bilparken. Grønn hydrogen og ammoniakk får stadig større oppmerksomhet i Norge. I tillegg ser vi at temaer som flytende havvind, mineralutvinning på havbunnen og elektrifisering av sokkelen har blitt løftet frem på den politiske dagsordenen. CCS er et av klimatiltakene som har vært lengst på den politiske dagsorden, og mer eller mindre debattert siden det ble installert på Sleipner feltet i 1996.

Den 1. januar 2007 holdt daværende statsminister Jens Stoltenberg en tale som er blitt kjent som månelandingstalen på Mongstad. I talen snakket Stoltenberg om Norges ambisjon om å bli et pionerland innen karbonfangst og lagring (CCS). Han sa at Norges visjon var å få tilrettelagt teknologien som gjorde CCS mulig innen syv år. Dette prosjektet var lokalisert på Mongstad, omtrent én time nordvest for Bergen. Der og da fremstod CCS prosjektet muliggjørende, USA hadde klart det med sitt anlegg i Val Verde nå kjent som Terrell, Texas, allerede i 1972. Canada tok i bruk EOR metoden litt over et tiår senere i 1984 (Salah, 2021) Anlegget i Terrell hadde kanskje en annen tilnærming til CCS fangst, fordi her ble CO₂ benyttet i enhanced oil recovery (EOR), eller økt oljeutvinning på norsk. EOR er en form for kunstig fangst og lagring, fordi det fjerner ikke CO₂ fullstendig fra kretsløpet og fører

fremdeles til forurensning, men i mindre omfang. EOR og hvilken funksjon den har, vil jeg utdype mer om senere i oppgaven. 17 år etter månelandingstalen har Norge enda ikke ett fullskala fangstanlegg i drift. Langskip som per nå leder an til å bli det første anlegget i kommersiell skala, vil forhåpentligvis stå ferdig i løpet av 2025. Primært skulle Langskip stå ferdig i løpet av 2024, men det viste seg å være for optimistisk tidsfrist å fastsette. Canada, som denne oppgaven skal ta utgangspunkt i, har allerede drevet med CCS i kommersiell skala siden 2015. Quest anlegget i Alberta fikk sin ferdigstilling 10 februar 2015, og innen august ble den første injeksjonen ned i brønnen utført. Én måned senere i september, mottok Quest sertifisering for vellykket gjennomføring av kommersiell driftstest (Government of Canada, 2021). Quest anlegget regnes som å være et av verdens første karbonfangstanlegg i kommersiell skala.

Canada er et av få FN landene som, sammen med USA og Andorra, har trukket seg ut av Kyoto avtalen. Dette gjør dem ikke forpliktet til å følge protokollen. Kyoto-avtalen, som ble inngått i 1997, var en internasjonal avtale hvor de opprinnelige 37 industrilandene forpliktet seg til å redusere klimagassutslippene med minst fem prosent sammenlignet med nivåene fra 1990 i perioden rundt 2008 til 2012 (Regjeringen, 2021). Kyoto avtalen var et resultat av et ønske om å etablere et internasjonalt regelverk for klimautslipp. I 2011 trakk Canada seg fra Kyoto avtalen og var med det første landet av medlemmene som formelt trakk seg fra avtalen. Bakgrunnen for Canadas Kyoto exit var at Canada ikke klarte å realisere målene som var satt. Beslutningen om å trekke seg var omstridt og ble møtt med kritikk fra andre medlemsland. Canada ble spesielt kritisert for å prioritere kapital- og oljevirkosomhet fremfor miljøhensyn. Mens klimautslippene fra andre provinser stabiliserte seg i perioden mellom 1990-2010 økte Albertas utslipp med 41 prosent. I Alberta provinsen finner man også majoriteten av oljesandsaktiviteten til Canada (Øvrebekk, 2012). Provinsene Alberta og Saskatchewan er de provinsene som også huser flest CCS prosjekter (Natural Resources Canada, 2023)

3.1 Motivasjon for oppgaven

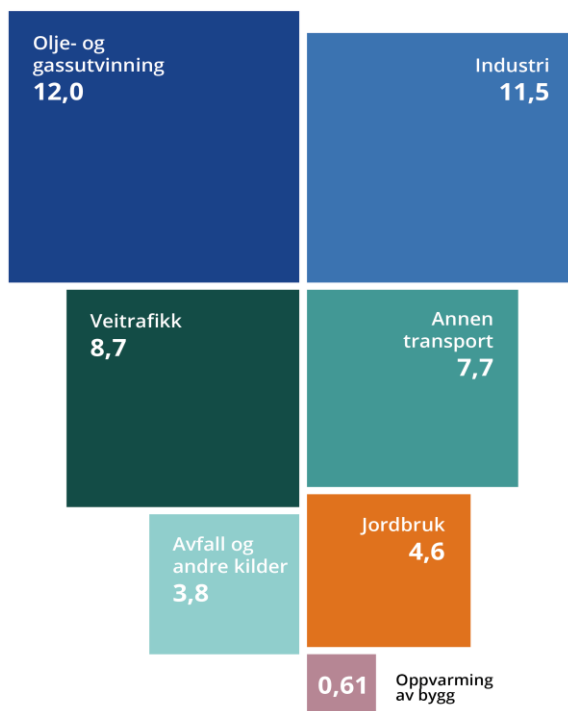
I løpet av mine snart fem år som samfunnsplanlegger student ved UiT har jeg i stor grad blitt eksponert for begrepet bærekraftig utvikling. Rapporten Vår felles framtid fra Brundtland kommisjonen (1987) definerer bærekraftig utvikling følgende: *«en utvikling som skal dekke nåtidens behov uten å kompromittere fremtidige generasjoner til å få dekket sine behov»* (UiO, 2023). Det prates ofte om alle nedskjæringene og kuttene som må på plass for å innfri

netto null målene, men oppi det hele har vi en tendens til å forsømme overgangen i seg selv. Jeg er en forkjemper for bærekraftig omstilling, men jeg er kanskje en enda større forkjemper for at overgangen i seg selv skal være bærekraftig. Norge må jobbe proaktivt for å tilrettelegge for verdiskapning frem til den dagen Norge ikke skal produsere olje og gass lengre. Hvor langt frem i tid det blir er vanskelig å forutsi og determineres av flere faktorer. Norge og resten av verden er såpass avhengig av oljen at det fremstår utopisk å avvikle den innen et 10-15 års perspektiv som noen av de venstreorienterte partiene ønsker. Hvorfor er det så vanskelig å se en fremtid uten olje i dagens samfunn? Svaret ligger i oljens makt. Olje representerer både energi og makt. Oljens makt er av vesentlig betydning innenfor både økonomisk, kulturelt og politisk (Haarstad & Rusten, 2018).

«Oljen både symboliserer, strukturerer og gir energi til det samfunnet slik det har utviklet seg etter den industrielle revolusjonen. Med oljens inntreden kom energikilden som la til rette for det hypermobile samfunnet der folk, varer og tjenester flyttes rundt på jordkloden i stadig større omfang og tempo - en hypermobilitet som for de fleste i dag oppleves som grunnleggende for et moderne, meningsfylt liv» (Haarstad & Rusten, 2018, s:31).

Det kan virke som en avledning å snakke om olje når oppgaven i utgangspunktet handler om CCS. Likevel er det nødvendig å inkludere oljens kontekst når vi diskuterer CCS. Dette skyldes hovedsakelig at CCS har sin opprinnelse i forbindelse med økt oljeutvinning (EOR), som ble nevnt tidligere. Videre er petroleumsindustrien en betydelig kilde til klimagassutslipp, og CCS teknologien er spesielt relevant for å adressere disse utslippene. Derfor er det viktig å forstå sammenhengen mellom oljeindustrien og implementeringen av CCS, spesielt med tanke på å redusere utslipp fra denne sektoren.

Norges totale klimagassutslipp i 2022
Millioner tonn CO₂-ekvivalenter 48,9



3.1.1 Figur (1) Norges totale klimagassutslipp i 2022 (Miljødirektoratet, 2023)

Diagrammet viser en fordeling av hvilken sektor som har høyest utslipp av CO₂. Diagrammet viser at olje- og gassnæringen og industri er klart de sektorene som forurenses mest. Når vi ikke står i en posisjon til å avvikle den eller klare oss uten – hva bør vi gjøre da?

En viktig del i omstillingen er kompetanseoverføring inn mot nye grønne næringer og arbeidsplasser. «Konvertering av petroleumskompetanse – I møte med det grønne skiftet» var tittelen på bacheloroppgaven min. Her gjorde jeg et dypdykk å så på hvordan man kunne ta i bruk sosiokulturell læringsteori som et grunnlag for kompetanseoverføring i sektorer som deler mange teknologiske og industrielle løsninger med petroleumssektoren. I oppgaven så jeg hovedsakelig på flytende havvind, men det er helt klart flere sektorer som har fellestrekk med petroleumsnæringen som kan ha utbytte av dens kunnskap og erfaring akkumulert gjennom 60 år. Foruten om å finne andre løsninger fokuserer en omstilling av petroleumstillinger å utvikle nye teknologier og innovasjoner som bidrar til å redusere utslippene i hele næringskjeden.

Elektrifiseringen av sokkelen er et tema som stadig dukker opp på den politiske dagsordenen. Dette konseptet blir betraktet som en viktig del av omstillingsprosessen innen olje- og

gassindustrien. Elektrifisering innebærer erstatning av gassturbiner som forsyner oljeplattformene med strøm, med kraftproduksjon fra land. Dette tiltaket bidrar til å redusere utslippene fra olje- og gassvirksomheten og er en del av en større strategi for å møte klimaendringsutfordringene og fremme bærekraft i industrien. Et tiltak som den siste tiden har fått sterk motvind, hvor prosjektet på Melkøya er et illustrerende eksempel. Tiltaket har skapt lokal politisk splid, i tillegg til sterk protest fra samisk hold. Et utsagn fra Ap samepolitikeren Ronny Wilhelmsen *«de har ikke gjort god nok jobb med å vurdere karbonfangst og -lagring (CCS). Det er jeg veldig skuffet over. CCS på Melkøya kunne gitt Nord-Norge en unik mulighet til å ta del av teknologiutviklingen for å få til det grønne skiftet»* (Haugan & Holmes, 2023). CCS, karbonfangst- og lagring, anses som en avgjørende faktor for å oppnå målet om netto nullutslipp innen 2050. Norge, et foregangsland på mange områder, skiller seg ut som et av de mest avanserte teknologiske landene globalt. I tillegg til å være blant de rikeste landene per innbygger (målt etter BNP), har Norge også et rykte som et av verdens lykkeligste og mest likestilte samfunn (FN-Sambandet, 2022). Spesielt innen petroleumsutvikling og kompetanse har Norge vært i forkant siden funnet av Ekofiskfeltet i 1969, og landet har opplevd en imponerende vekst og utvikling innen denne sektoren. Teknologisatsingen som skjøt fart på 1960 tallet var en suksesshistorie (NTVA, 2005). Petroleumsatsingen var tuftet på en fellesdugnad hvor norske myndigheters kapteinsrolle var helt avgjørende for gjennomføringen, der myndighetene tilrettelagte for et tett samarbeid med utenlandske aktører gjennom blant annet teknologiavtalen. Norge hadde ikke vært der vi er i dag uten en høyre hånd fra de utenlandske oljeselskapene, som eksempelvis de amerikanske selskapene Conoco Phillips og Shell. Selv med støtte i ryggen klarte etter hvert Norge å stå på egne ben og ble en pioner innenfor feltet. Norge ble etter hvert verdens ledende innenfor flerfasetransport. Vi var først ute med å bygge verdens lengste horisontale brønn, verdens høyeste plattform og verdens tyngste plattform. Det er interessant å bemerke seg at boreaktivitet var det minst utviklede området innen oljevirkosomhetens innsatsområde offshore da oljeproduksjonen først ble etablert i Nordsjøen på 1970 tallet (NTVA, 2005). Med all denne banebrytende fremgangen innen teknologi, erfaring og kunnskap Norge har opparbeidet seg fra oljealderens inntreden, kan man stille seg undrende til hvorfor vi ikke har kommet lengre innenfor CCS enn det vi har per nå?

3.2 Problemstilling og forskningsspørsmål

Problemstilling

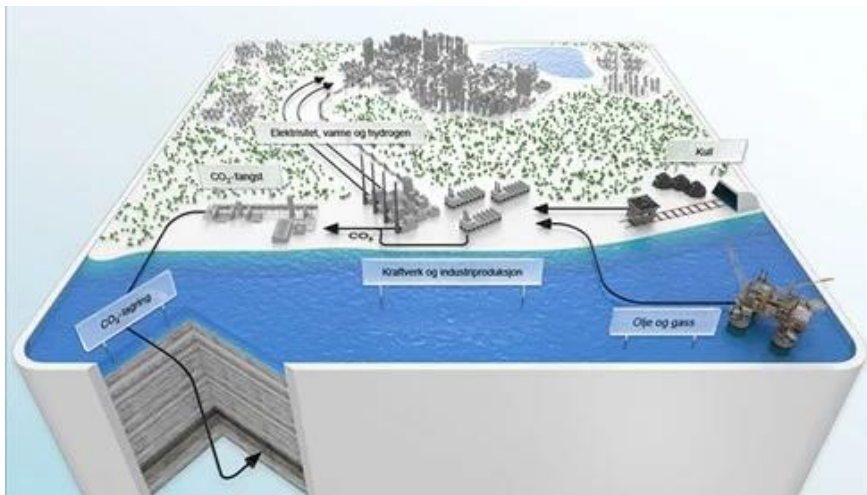
Hvilke faktorer kan bidra til å forklare forskjeller i utviklingen av karbonfangst- og lagring (CCS) mellom Norge og Canada. Hvordan kan teorien om sosial aksept og multi level perspective kartlegge aktuelle utfordringer for norsk CCS utvikling.

Forskningsspørsmål

1. Hvilke økonomiske og teknologiske faktorer har hatt innvirkning på utviklingen av CCS i Norge og Canada?
2. Hvordan har de ulike politiske og regulatoriske rammene påvirket utviklingen og implementeringen av CCS og dens teknologi i Norge og Canada?
3. I hvilken grad har sosial aksept hatt betydning for implementering av CCS i Norge og Canada
4. Hvordan har investeringsstrategier og finansieringsmodeller påvirket tempoet og omfanget for CCS i Norge og Canada?
5. Hva har Canada gjort som Norge ikke har gjort?

4. Hva er karbonfangst -og lagring (CCS)?

Karbonfangst- og lagring, også kalt CCS. CCS er en forkortelse for det engelske begrepet Carbon Capture and Storage. Karbonet i termologien referer til klimagassen karbondioksid (CO₂). En gass som frigis i en rekke industriprosesser, eksempelvis i sementproduksjon, energiforsyning, oppvarming og forbrenning av olje, kull og gass. Transport sektoren er for mange også en notorisk kjent industri for høyt utslipp av CO₂. CCS er en teknologi som muliggjør fangst av CO₂ og videre transportere den til et reservoar langt under jordens overflate for derved å permanent lagre den. Noen har begynt å omtale CCS for karbon gjenvinning, siden intensjonen er å tilbakeføre CO₂ der den opprinnelig kom fra, og lagres i eksempelvis eldre, stabile oljereservoarer som kan tettes igjen (Benjaminsen, 2019).



4.1.1 Figur (2). Visualisering av CCS (Norsk Petroleum, 2024)

Figur 2 gir en adekvat visualisering av hvordan CCS virker i praksis. Hvordan CO₂ fra industriprosesser samles, transporteres og lagres langt ned i jordskorpen. Vi kan skille mellom to ulike kategorier av CCS. Første kategori baserer seg på å fange og lagre CO₂ som finnes i kraftproduksjon og andre industrier som eksempelvis avfallsindustrien, stål og sementproduksjon etc. Fellesnevneren er at dette er kilder med høye CO₂ utslipp. I praksis gjøres dette ved hjelp av ulike kjemiske prosesser, som jeg vil nevne i neste avsnitt, da dette vil være de mest anvendte metodene for å benytte CCS per nå. Den andre kategorien benytter metoden som kalles BIO-CCS, som betyr å trekke ut CO₂ fra atmosfæren. Intensjonen er å fange og lagre CO₂ fra kilder som primært blir ansett som klimanøytrale. Dette kan inkludere alt fra avfall, gjødsel eller biologisk avfall. CO₂ som blir fanget stammer fra jordens naturlige kretsløp og ikke fra karbonkilder som gass, olje eller kull. Ved å benytte denne metoden kan man redusere mengden klimagass som allerede eksisterer i atmosfæren, fordi den stammer fra det biologiske og naturlige kretsløpet (Benjaminsen, 2019). I dag finnes det flere teknologiske løsninger som gjør det mulig å fange CO₂ fra industrielle utslipp. Derimot er ikke alle metodene ideell å ta i bruk. Tatt i betraktning at de ulike metodene er på forskjellige stadier i deres utvikling eller modning. Vi kan kategorisere de under tre metoder:

- Pre-combustion
- Post-combustion
- Oxy-fuel

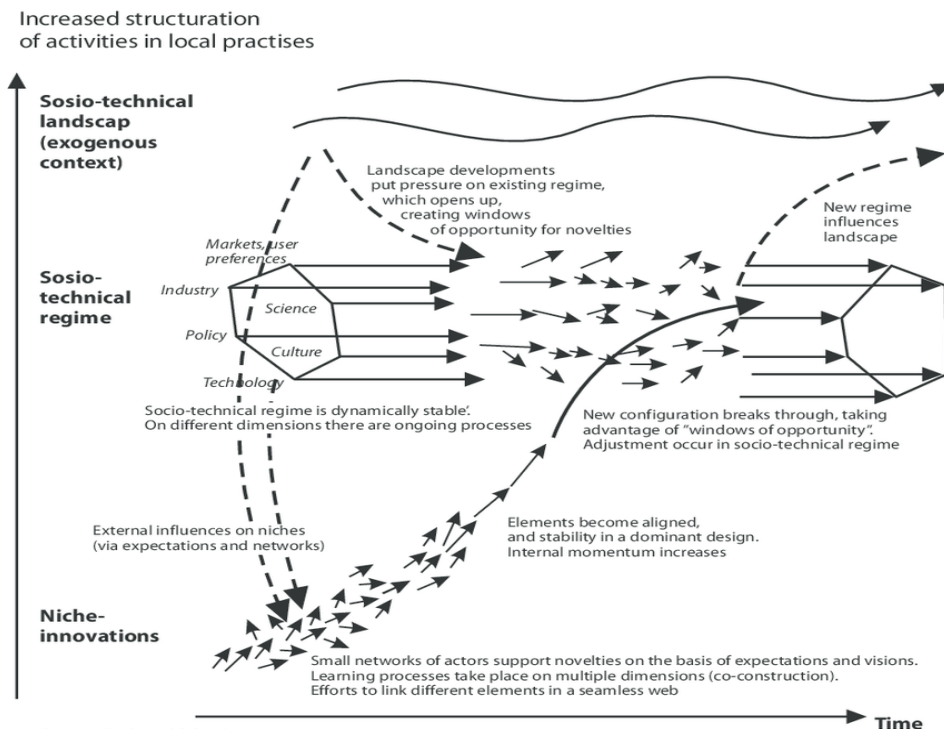
Prefiksene definert under «pre» og «post» refererer til energiproduksjon knyttet til fossile brensler og innebærer at man fjerner CO₂ før (pre) eller etter (post) forbrenningen. Under en pre-combustion blir brenselet omdannet til en kombinasjon av hydrogen og CO₂, der CO₂ fjernes før forbrenningen av hydrogen (Jonassen, 2018). Oxy-fuel-prosessen definerer prosessen der det fossile brenselet brennes med rent oksygen fremfor luft. Denne prosessen gir en røykgass som inneholder CO₂ og H₂O, noe som gjør prosessen mye enklere (Jonassen, 2018). Uten å gå for dypt inn i teknisk terminologi, kan det være mer fordelaktig å benytte seg av post-combustion teknologien, fordi den kan brukes på allerede eksisterende industrianlegg eller kraftverk. Pre-combustion og oxy-fuel teknologien er en teknologi som er en integrert del av kraftverket, og vil dermed kun være aktuell for kraftverk i fremtiden. Post-combustion med absorpsjonsteknologi ansees i dagens perspektiv som en moden teknologi, og er per dags dato den eneste som er tilgjengelig for å oppskalere til ett fullskala anlegg. Canada som denne oppgaven skal rette seg mot, har allerede tatt i bruk denne metoden ved SaskPower sitt kullkraftverk i Saskatchewan (Jonassen, 2018).

5. Teori

5.1 Introduksjon: Multi Level Perspective (MLP)

For å besvare problemstillingen vil jeg anvende teorien om multi level perspective (MLP). På norsk omtales MLP som flernivå-perspektiv. I oppgaven har jeg valgt konsekvent å benytte terminologien Multi Level Perspective. Dette valget skyldes at litteraturen oftest bruker terminologien MLP fremfor flernivå-perspektiv. Teorien ble opprinnelig utviklet av Arie Rip og René Kemp i 1998, men ble i senere tid teoretisk utdypet av Frank Geels og Johan Schot. MLP har de siste tiårene blitt en mye anvendt teori for å analysere sosio-tekniske overganger. Hva som definerer en sosioteknisk overganger er et skifte innenfor en rekke aspekter i samfunnet. Eksempelvis kan det være et skifte innenfor systemer som blant annet energi, landbruk, bolig eller mobilitet sektoren. Systemene er ikke kun forbeholdt teknologiske innovasjoner, men omfatter også endringer innenfor blant annet politikk, kultur, forbrukerpraksis, forretningsmodeller eller infrastruktur. Teorien har vært anvendt til å forklare historiske overganger i tillegg til fremtidige bærekrafts overganger. MLP kan være et godt verktøy for å analysere overganger, fordi den strukturerer en samfunnsutvikling innenfor tre nivåer: nisje, regime og landskap (Geels, 2019)

Nisje	En radikal endring/innovasjonsprosess innenfor et bestemt fagfelt
Regime (sosio-tekniske regimer)	Den etablerte institusjonelle strukturen
Landskap	Ytre og eksterne påvirkninger utenfra. Påvirker nisje og regime.



5.1.1 Figur (3). Oversikt over MLPs overganger (Geels, 2020)

5.1.2 Nisjer

Nisje begrepet har sitt opphav fra evolusjonær økonomi. Evolusjonær økonomi handler om å analysere teknologisk utvikling og hvordan økonomien tilpasser seg og endrer seg over tid. Nisjer kan beskrives som beskyttende rom, som for eksempel FoU miljøer eller subsidierte demonstrasjonsprosjekter. Nisjer kan også beskrives som små nettverk av aktører som innad utvikler radikale innovasjoner utenfor det gjeldene regimet. Nisje aktører kan være alt fra gründere, pionerer eller «spinoffs» fra et etablert selskap (Geels, 2011). I seg selv vil ikke en nisjeutvikling være tilstrekkelig for å kunne utløse et regimeskifte, selv om nisjeutvikling ofte er identifisert av MLP forfattere som avgjørende i overgnagsdynamikken. Implementering av en nisje inn i et eksisterende regime kan være utfordrende, fordi det eksisterende regimet stabiliseres av mange såkalte innlåsning mekanismer (lock-in mechanisms). Lock-in

mekanismer er tuftet på flere ting som eksempelvis institusjonelt eller regulatorisk rammeverk, kulturell eller sosiale verdier, finansielle eller økonomiske og teknologiske barrierer. Dette er faktorer som kan gjøre det utfordrende for en nisje å konkurrere, i tillegg vil det være viktig å påpeke at nisjeinnovasjoner kan ha et misforhold med eksisterende regime dimensjoner. Det vil si at nisjer kan ha mangel på infrastruktur, forbrukerpraksis, eller reguleringer (Geels, 2011). Ifølge Bui et al., (2016) påstås det at teorien har noen svakheter, der det henvises til manglende «teori om kobling», her presiseres det hvordan én nisje utvikles fortsatt et svakt område av bærekraftsomstillings litteraturen (Bui, Cardona, Lamin & Cerf, 2016). Et viktig premiss for innovasjon vil avhengige av to faktorer – robusthet og modenhet. En nisje vil kun ha mulighet for å utfordre et etablert regime når den er moden og robust nok, og derfor viktige betingelser for å sikre en ut/oppskalering eller kommersialisering av en nisje (Bilali, 2019). I nisjeinnovasjoner inn mot CCS kan vi finne ulike karbonfangst teknologier som direct air capture (DAC), og bioenergy with carbon capture and storage (BECCS), og carbon capture use and storage (CCUS) som alle bidrar til å fange CO₂, men gjennom ulike teknologier.

5.1.3 Sosiotekniske Regimet

Det sosiotekniske regimet kan betraktes på som en utvidelse av det tekniske regimet. Der det sosiotekniske regimet definerer samspillet mellom samfunnsmessige praksiser, teknologi og institusjoner som er med på å forme rammene for utviklingen, implementeringen og bruken av en konkret teknologi eller ulike teknologier. Aktørene som involveres i et regime er påvirket av et sett felles rutiner, sosiale normer, felles betydninger og regelverk. Alle disse faktorene nevnt her går sammen og utformer det vi samlet sett definerer som det sosiotekniske regimet. Det finnes mange ulike tolkninger av begrepet regime, noen av de kan fremstå noe tvetydelig, fordi begrepene regime og systemer ofte blandet sammen i den empiriske teorien. Selv den teoretiske litteraturen har ikke et håndfast skille mellom system og regime. Teorien representerer allikevel en generell tolkning av regimet, hvor det representerer de interne regler, forventninger og normer som er styrt av adferden til aktørene. Den referer til immaterielle og underliggende dype strukturer, elementer som kan være utfordrende å måle og tallfeste. Systemer representerer på sin side det mer håndgripelige og målbare elementer som kan være alt fra gjenstander, reguleringer, forbruksmønstre eller markedsandeler for eksempel. Man kan si at det sosiotekniske regimet er det som danner strukturen som bidrar til å skape stabilitet til et eksisterende sosiotekniske system. Regimeregler som bidrar til struktur

kan være blant annet brukerpraksis, forskrifter, juridiske bindende kontrakter, institusjonelle ordninger eller kompetanse (Sorell, 2018). Fordi et eksisterende regime er preget av innlåsning, vil innovasjon skje gradvis gjennom små justeringer som deretter vil samle seg i stabile baner. Slike baner vil ikke bare forekomme innenfor teknologiske baner, men også markedsmessige, politiske, vitenskapelige, kulturelle, sosiale og brukerpreferanser. Alle disse faktorene har sin egen dynamikk, koordinert av ulike underregimer, og dermed vil de også tre inn i hverandre og utvikle seg sammen (Geels, 2011). Innlåsning er et fenomen som oppstår fordi det eksisterende sosiotekniske regimet er så stabilt og etablert at det kan gjøre det intrikat å introdusere nye teknologier eller ideer. Et eksempel kan være å se til Norge hvor mye av klimapolitikken er innlåst gjennom store investeringer i vind og vannkraft, selv om det finnes nokså gode alternativer som solkraft, bølgekraft, kjernekraft eller geotermisk energi. Innlåsning kan også være forårsaket av de eksisterende aktørenes motstand mot endring, fordi det kan skape negative utfall gjennom blant annet konkurranse. En nisje utvikling innad i et eksisterende regime vil ofte skje gradvis gjennom inkrementelle endringer og over en lang tidsperiode. Utviklingen av CCS har i et globalt perspektiv vært preget av små endringer og justeringer i lang tid, hvor man kan se helt tilbake til utviklingen av CCS knyttet til EOR i 1972 i Texas. Til mer konkrete CCS prosjekter på Sleipner feltet i 1996 og Snøhvit feltet i 2008, hvor intensjonen var å fange og lagre den for å oppnå klimanøytralitet, fremfor å benytte den i økt oljeutvinning som EOR gjør. Aktører i et sosioteknisk regime i et CCS perspektiv kan bestå av for eksempel: norsk og canadisk politikk, nasjonale klimakrav, nasjonale føringer/retningslinjer, nasjonale/internasjonale aktører, brukerpraksis, forskrifter, næringsliv, industri, regjerende teknologi, utdanning og forskning.

5.1.4 Landskap

Landskap i MLP refererer til ytre forhold. I litteraturen har det sosiotekniske landskapet metaforisk fungert som et «pressmiddel» for å utfordre regimet, gjennom å legge press på det eksisterende regimet. Med press menes det å presse regimer til å endre seg og skape muligheter for nisjer. Press bør derfor betraktes som en del av mulighetene som landskapet kan bidra til å skape for nisjer. Gode eksempler på press som har både indirekte og direkte påvirkning på eksisterende regimet vil være klimakrisen vi nå står ovenfor (Bilali, 2019). Klimakrisen kan defineres som et akkumulert press, som har utviklet seg kraftig de siste tiårene. Økt ekstremvær, temperaturøkning, forurensing, naturødeleggelser og store arealbeslag utfordrer det eksisterende sosiotekniske regimet til å endre seg og derav gi nisjer mulighet for å etablere seg. I Norge har vi blant annet sett en økt satsing på grønt hydrogen og

ammoniakk, i tillegg til mineralutvinning og batteri produksjon. På starten av 2010 tallet kunne man nærmest kategorisere elbiler som en nisje, det var få produserte og enda færre som eide. Bare et tiår senere er Norges bilpark total forandret, og ifølge norsk elbilforening står elbiler for 92,1 prosent av markedsandelen ved nybilsalg (Norsk elbilforening, 2024).

En av hovedoppgavene til landskapet er å tilby beskyttelse av nisjer, opp mot det dominerende regimet. I praksis vil det bety at aktører i og utenfor skal kunne stimulere innovasjonen gjennom kapasitetsbygging, nettverksbygging og læring for å styrke nisjeinnovasjonen. Her kan vi se til CCS utvikling, hvor en viktig faktor for etablering er tuftet på et offentlig-privat samarbeid for deling av erfaring, kompetanseutbygging, forskning og teknologiutvikling etc. I litteraturen har det kommet frem at landskapet har en positiv innvirkning på nisjer, men det er dermed ikke alltid tilfelle. Forfatteren F. Geels hevder at landskapstrendene ofte er partisk mot destabilisering og press på sosiotekniske regimer, gjennom det han refererer til som immaterielle eiendomsregimer. Immaterielle eiendomsregimer definerer juridiske rammer eller systemer som i praksis ikke har en fysisk form. Det kan for eksempel være opphavsrett, varemerker eller patenter (Bilali, 2019). Landskapet i et CCS perspektiv kan bestå av klimakrisen, Paris avtalen, EUs politikk og rammeverk, konsekvenser av høye utslipp, globale trender med søkelys på økt bærekraft og sirkulærøkonomi.

Geels og Schot (2007) mener at man skal forstå overganger gjennom tre steg: **(1)** en nisje/innovasjon bygger opp et intern momentum gjennom blant annet læringsprosesser, utvikling, støtte fra mektige aktører og ytelsesforbedringer. **(2)** Endringer på landskapsnivå som klimakrisen, konflikter/krig eller trender bidrar til å skape et press på det eksisterende regimet. **(3)** Endringer på landskapsnivå bidrar til en regime destabilisering som er med på å skape muligheter for nisjeinnovasjoner. For å forstå hvordan det eksisterende sosiotekniske regimet blir endret av ulike trender på et landskapsnivå og nisjeinnovasjoner er det utviklet en typologi for å se hvordan ulike trender eller innovasjoner slår inn på samfunnet. Geels og Schot (2007) benytter denne typologien sammen med et MLP-perspektiv for å lage et rammeverk for å klare å forstå hvordan endringer gjennom innovasjoner eller trend er kan påvirke retningen for samfunnsutviklingen på forskjellige måter. Jeg vil gå nærmere inn på de ulike overgangene i neste avsnitt. I denne masteroppgaven er det eksisterende sosiotekniske regimet som er i fokus, fordi CCS allerede er et resultat av en endring av landskapet, med utgangspunkt i klimakrisen som lenge har vært på dagsorden. Landskaps endringene forårsaket av klimakrisen har lagt et press på det eksisterende sosiotekniske regimet og har

dermed gitt muligheter for nisjer som blant annet CCS, men også batteriproduksjon, grønn ammoniakk og hydrogen, til å bli aktuelle miljøteknologiske løsninger å satse på. Det vil derfor være nødvendig å se på hvordan en endring i et sosioteknisk regime skjer. Når det skjer en endring i et regime er det som oftest forårsaket av en landskapsendring, men det kan også være konkurranse med en ny nisje eller en kombinasjon av de to elementene.

5.2 Overganger i Multi Level Perspective (Pathways)

Samspeillet mellom nivåene i MLP kan konseptualiseres til ulike arketyperiske overganger, hvor man kan se en overgang utvikle seg gjennom en overgang (pathway), eller skifte fra en overgang til en annen over tid (Aarhaug, Ørving & Kristensen, 2018, s: 7-12). Ifølge F. Geels finner vi fire ulike overganger:

5.2.1 Teknologisk substitusjon

En overgang som kan oppstå om det er press på landskapsnivået, og vil finne sted når det finnes en moden alternativ teknologi som kan erstatte den utgående teknologien (Aarhaug et al., 2018, s:9-12)

5.2.2 Transformasjonsendring

En overgang kan oppstå når det er moderat press på landskapsnivå, og trender former regimet. I dette tilfellet finner man imidlertid ikke nisjer som er modne nok til å utfordre regimet direkte med alternativ teknologi. I en slik overgang kan nisjer/innovasjoner tilføye noe til regimet og bidra til en svak kursendring, men det vil ikke være tilstrekkelig for å bidra til en direkte eller rask endring (Aarhaug et al., 2018, s:9-12)

5.2.3 Rekonfigurasjon

Det er en overgang som kan oppstå når en nisje utvikler seg i symbiotiske relasjoner og blir benyttet av regimet i en mindre skala. CCS er et godt eksempel på en slik overgang, fordi den har gravvis blitt tatt i bruk av store aktører, og over tid kan økt bruk av små og store aktører føre til at man får en endring i regimet. Endringene er ikke et resultat av én teknologisk endring, men derav en serie av mindre teknologiske endringer. Man får en serie med innovasjoner som er blitt benyttet av dominerende aktører innenfor regimet som fører til en gradvis strukturell endring og fører til at det vil være et helt annet utgangspunkt. Utviklingen og prosessen har foregått gradvis uten det har foreligget et klart brudd i prosessen (Aarhaug et al., 2018, s:9-12)

5.2.4 De-alignment and re-alignment

(De-/re-justering) er en overgang som kan oppstå når en endring på landskapsnivå har en avvikende tendens. Det kan oppstå gjennom en disrupsjon, en omveltning, eller en brå endring av for eksempel teknologiske løsninger, eller samfunnsstruktur. Slike endringer kan medføre at aktørene som befinner seg i det eksisterende regimet mister tiltro til regimet, uten at det nødvendigvis foreligger et klart substitutt. I stedet vil det være flere mulige alternativer for teknologier som kan inntre markedet og fylle tomrommet etter det tidligere regimet (Aaarhaug et al., 2018, s:9-12)

MLP teorien har primært undersøkt hvordan en nisje bryter inn og blir en del av regimet, men disse overgangsveiene utvider den konseptualiseringen og viser til hvordan andre type overganger kan forekomme (Lefvert, Rodriguez, Fridahl, Grönkvist, Haikola & Hansson, 2022). Selv om hver overgang har sin ulikhet er det generelle mønsteret preget av overganger som er tuftet på spillet mellom prosesser på ulike nivåer. **(1)** Nisjeinnovasjonen opparbeider seg en indre momentum. **(2)** Endringer finner sted på et landskapsnivå og skaper dermed press på regimet. **(3)** En destabilisering skaper muligheter for nisje innovasjoner. Dermed kan denne teorien fint brukes i oppgaven, selv om man undersøker to nasjoner som er i ulike faser når det gjelder integreringen av en nisje (CCS) (Jørgensen, 2012)

5.3 Instrumentelle former for makt

For å undersøke hvordan en nisje kan oppskalere inn i et sosiotekniske regimet vil jeg undersøke hvilken instrumentelle former for makt regime aktører kan benytte for å påvirke en nisjeutvikling. Litteraturen hevder at et sosioteknisk regime besitte mer makt enn nisjer gjør, noe som ofte medfører at aktørene i et sosioteknisk regimet vil ha anledning til å mobilisere mer ressurser enn det nisjer gjør. Et slikt makthierarki kan by på utfordringer for nisjer som prøver å etablere seg i de sosiotekniske regimene, fordi regimene kan benytte ulike makt virkemidler for å forsinke eller forhindre nisje overgangen. F. Geels (2014) har undersøkt hvordan sosiotekniske regimer kan strategisk benytte ulike former for makt og eksemplifiserer det med utgangspunkt i kullproduksjonen i Storbritannia. Geels henviser til tre ulike maktforskjeller i et regime: **(1)** instrumental, **(2)** diskursiv **(3)** strukturalistisk (materiell og institusjonell) (Geels, 2014). Geels henviser også til ulike strategiske virkemidler nisje aktørene kan ta i bruk for å påvirke beslutningstakere. Senere i oppgaven vil jeg gå nærmere inn på denne tematikken og vise til ulike eksempler på hvordan slike

maktvirkemidler benyttes av sosiotekniske regimer i Norge for å stagnere eller forhindre prosessen av CCS utvikling. Samt vise til ulike fremgangsmetode nisjeaktører kan benytte for å påvirke beslutningstakere i et sosioteknisk regime.

5.4 CCS i et Multi Level Perspective

Basert på at dette er en komparativ casestudie med en sammenligning utenfor Norges landegrenser, vil det ikke være hensiktsmessig å fokusere utelukkende på den lokale modellen. En lokal tilnærming begrenser analysen til mikronivå, og tar for seg spesifikke ideer, beslutninger, hendelser eller handlinger i konkrete utviklingsperioder (Geels, 2020). Derimot tar den globale tilnærmingen sikte på å analysere utviklingsstadiene eller fasene til en innovasjon over en lengre tidsperiode, noe som er avgjørende for å forstå hvorfor Canada har kommet lenger i kommersialiseringen av CCS enn Norge har gjort per dags dato. MLP kan være et effektivt teoretisk rammeverk for å kartlegge CCS i overgangen fra det som tradisjonelt regnes som en nisje til et kommersielt perspektiv (Geels, 2020). Hvordan har CCS utviklet seg, og hva er de fremtidige utsiktene? CCS spiller en sentral rolle i overgangen til en mer bærekraftig industri, og for at både nasjonale og internasjonale aktører skal kunne realisere målet om netto nullutslipp innen 2050. Bærekrafts overganger er flerdimensjonale, kjennetegnet av et dialektisk forhold mellom stabilitet og endring. Overgangen er en langsiktig prosess som involverer komplekse, usikre, langsiktige og kontekstavhengige prosesser. Derfor har jeg valgt å benytte MLP som et analytisk rammeverk for å prøve å forstå omstillingen og de utfordringene som realiseringen av CCS vil innebære.

5.5 Kritikk av Multi level perspective

Noe av kritikken som kommer frem i artikkelen «*The multi-level perspective on sustainability transitions: Responses to seven criticisms*» (2011) av F. Geels er at MLP teorien fremstår mer beskrivende enn forklarende. Det vil si at det er fortsatt noe uklart på hvordan den kan brukes til å analysere overgangsdynamikken på en måte som går utover den empiriske kartleggingen i enkelttilfeller. MLP teorien er noe mer utviklet for å forklare relevante mekanismer i overgangene og kan identifisere tilbakevendende mønstre som dukker opp, og dermed har en tendens til å generalisere gjennom tilbakevendende mønstre og mekanismer (Geels, 2011). Dette innebærer at MLP teorien kan være adekvat å benytte når man skal kartlegge overgangsprosesser i enkelttilfeller, men kan være mindre klar på hvordan teorien kan

benyttes til å forklare prosessene på en mer generell måte. Istedenfor å kartlegge hele reisen for CCS utviklingen, fra teknologien trådte frem som en nisje innovasjon til teknologien gradvis har begynt å integrere et sosioteknisk regimet og etablere seg. Velger jeg derfor å benytte MLP til å forklare hvorfor ikke CCS er fullverdig inkorporert inn i et sosioteknisk regime nasjonalt, i Norge. Canada har ledet CCS utviklingen i flere år og har allerede bygget fullverdige kommersielle fangstanlegg. Når man ser til aktuelle og kommende prosjekt er det mye som tyder på at CCS teknologien har blitt inkorporert av det eksisterende sosiotekniske regimet (Geels, 2014).

Oppgaven ser ikke på enkelttilfeller, men utforsker i større grad hvilke aktuelle faktorer som ligger til grunn for at CCS i Norge ikke er inkorporert i like stor grad i et sosioteknisk regimet som vi ser i Canada. Derfor kan man stille seg kritisk til om MLP teorien er en tilstrekkelig metode å benytte i denne sammenhengen. Ofte er utfordringene for teoretikere å utvikle et rammeverk som kan forklare overgangsprosesser på et mer generelt grunnlag, og klare å identifisere ulike mønstre, slik at teorien kan anvendes på tvers av ulike situasjoner og ulike kontekster. På den andre siden kan man diskutere for at MLP rammeverket er et kraftfullt verktøy å benytte når man skal undersøke samspillet mellom nivåene: nisje, regimet og landskap. Teorien kan hjelpe med å identifisere eksisterende barrierer og muligheter for en nisje og skape en strukturell tilnærming til hvordan en nisje kan utvikle seg å bli en del av et regime (Geels, 2011). En annen viktig ting å påpeke, er at det som er spesielt med overganger knyttet til bærekraft, er at de hovedsakelig ikke forekommer så ofte. Ofte dreier slike overganger seg om langsiktige endringer som har skjedd over tid, som CCS viser til. CCS har vært brukt siden 70 tallet gjennom EOR, og vært diskutert i Norge siden 1990 tallet, i nesten 30 år har CCS mer eller mindre vært oppe til debatt i Norge. Siden slike utviklinger ofte er langsomme prosesser, kan det være utfordrende å konstruere store databaser som kan analyseres statistisk for å finne en sammenheng mellom variablene (faktorene). Derfor mener Geels (2011) at det vil være nødvendig at slike teorier er flerdimensjonale, fordi bærekrafts overganger er et komplekst og mangefasettert forskningstema. Overgangenes kompleksitet kan også føre til at forskere kan være uenig om hvordan overgangene kan best mulig undersøkes. Geels hevder derfor at det ikke er én riktig måte å undersøke sosiotekniske overganger på (Geels, 2011).

5.6 Betydningen av kulturelle verdier for en innovasjon i en integreringsprosess

Som vi har sett, kan det sosiotekniske regimet være preget av innlåsning, noe som gjør det vanskelig for nisjer å oppskalere og bli en del av det eksisterende regimet. Årsakene til innlåsningene kan være manglende investeringsvilje, umoden teknologi som gjør det utfordrende å erstatte den gjeldene teknologien i regimet, eller sosiale eller kulturelle verdier. De to sistnevnte faktorene har ofte betydning og vil være viktig å ta i betraktning for å vurdere hvorfor en nisje ikke klarer å etablere seg i et regime. Geels (2019) påpeker at innovasjon i flere tilfeller bidrar til å endre brukerpraksis i et regime. Ettersom forbrukere domestiserer radikale innovasjoner og transformerer dem fra ukjente ting til kjente objekter, hvor innovasjonen(e) bli innebygd i hverdagens rutiner og praksiser (Geels, 2019). Det Geels mener med dette er at mennesker vil tilpasse seg ny teknologi og derav inkorporere det som en del av sin hverdagspraksis. Siden mennesker og deres handlinger er viktige faktorer som utspiller seg i et sosiotekniske regimet, er det nærliggende å trekke inn kulturelle verdier og visjoner som et sentralt aspekt. Geels (2019) påpeker videre at artikulering av positive kulturelle visjoner er vesentlig for å hjelpe legitime innovasjoner og tiltrekke seg ytterligere støtte. Han nevner også at innovasjoner kan bli utsatt for å bli motarbeidet av sosiale grupper som kan oppleve negative effekter eller føle seg utilstrekkelig hørt i beslutningsprosessene (Geels, 2019). Motstand kan ha negativ effekt på planprosesser og resultere i kontroverser og fastlåste forhold som kan hindre videre progresjon. Slike eksempler kan vi typisk se i vindmøller eller gruvedriftsaker. Man kan også se til saker som omhandler kjernekraft, der mye av den offentlig politiske debatten omhandler medførende risiko, ulykker og frykt som et grunnlag for lav politisk oppslutning (Bjartnes, Ursin, Michelsen & Skaugen, 2023). Gjennom historien har verden vært vitne til ulykker som Tsjernobyl og Fukushima Daiichi, der begge er ulykker som har en omveltende negative effekter på naturen og samfunnene kjernekraftverkene er lokalisert. Slike hendelser bidrar til å skape negative erfaringer og fordommer mot utviklingen av kjernekraft i Norge. Dermed kan det være utfordrende å overtale aktører som med tiden har akkumulert en negativ holdning til kjernekraft, og overbevise at kjernekraft kan være et godt nullutslippsalternativ på lik linje med sol- eller vindkraft. Siden sosial aksept kan ha stor betydning for planprosesser, vil utviklingen av CCS være viktig å trekke inn i teorien om sosial aksept. Samt hvordan graden av sosial aksept for CCS prosjekter utspiller seg i Norge.

5.7 Teorien om sosial aksept og dens betydning

Begrepet sosial aksept består av ordene «sosial» og «aksept», der sosial refererer til hele samfunnet og de ulike gruppene (produsenter, politikere og forbrukere). Ordet aksept kan tolkes på ulike måter, enten som en aktiv godkjenning som involverer aktiv deltakelse, eller som et mer passivt samtykke. I følge Sauter og Watson (2007) er sosial aksept en forutsetning for å ta i bruk og introdusere ny teknologi, der de legger vekt på ny offentlig infrastruktur (Sauter & Watson, 2007). En aktiv deltakelse og oppnåelse av sosial aksept utgjør et viktig fundament for å få gjennomslag hos befolkningen. Gjennom årene har man i flere saker sett at det sosiale elementet i planprosesser har blitt skyggelagt i plansaker som involverer utvikling av fornybar energi, særlig inn mot vindkraft. Vi finner flere eksempler på mangelfull involvering og medvirkning av lokalbefolkningen gjennom historien. Her kan vi nylig se til den mye omstridde Fosen saken, Alta saken på 1970-1980 tallet, Rapparfjord saken eller LoVeSe saken. Sistnevnte LoVeSe saken havner ikke i kategorien for fornybar energiprojekter, siden saken omhandler oljeutvinning i havområdene utenfor Lofoten, Vesterålen og Senja. Men saken representerer hvordan statlige interesser kan komme i konflikt med lokale interesser og verdigrunnlag. Mye av verdigrunnlaget for lokalbefolkningen i rurale områder i Nord-Norge er tuftet på primærnæring og sekundærnæringen - fiskeri og foredling. Oljevirkosomhet kan ha en negativ innvirkning på fiskeribestanden i området knyttet til støy, lysforurensing og beslaglegning av store arealer til havs. I tillegg kan oljesøl og ulykker ha negative ringvirkninger for det biologiske mangfoldet i området. Selv om større oljesøl og ulykker forekommer sjelden på norsk kontinental sokkel, er det høyst nødvendig å inkludere slike utfall når man utfører en risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS) og konsekvensutredning (KU). Historisk ser man at sosial aksept som en del av implementeringen av fornybare energiteknologier har vært mangelfull og ble neglisjert på 1980 tallet, da det for alvor ble satt søkelys på bærekraftig utvikling. Sosial aksept fortsatte å bli neglisjert også på 1990 tallet, som følge av at offentlige myndigheter ga støtte til fornybare energiteknologier. Fornybare energiteknologier er ikke alltid store og areal inngripende, men en investerings- og lokaliseringsbeslutning vil allikevel være med på å påvirke flere interessenter. Derfor vil det være sentralt å få godkjenning fra flere interessenter og ikke bare av investorene (Wüstenhagen, Wolsink & Bürer, 2007).

5.8 Ulike former for sosial aksept

5.8.1 Sosiopolitisk aksept

Begrepet definerer hvordan et samfunn forholder seg til de politiske prosessene. I hvilken grad samfunnet gir godkjenning eller aksept til de politiske beslutningene som vil berøre dem. Ved lav politisk aksept kan det føre til manglende tillit fra samfunnet, dette kan bidra til å skape ringvirkninger som politisk uro, eller misnøye blant befolkningen (Ruud, Wold & Aas, 2016).

5.8.2 Markedsaksept

Hvordan kunder eller forbrukere (investorer, industriaktører) forholder seg til ulike prosjekter, tilbud eller teknologier. Begrepet anvendes ofte i korrelasjon med omsetning av varer, tjenester og produkter (Ruud et al., 2016, s:12). Markedsaksept retter ikke bare søkelyset på forbrukerne, men også på investorene (Wüstenhagen et al., 2007)

5.8.3 Samfunnsaksept

Til tross for flere studier viser at befolkningen viser god folkelig oppslutning til fornybar energi, er ikke dette bildet alltid representativt for noen prosjekter og utvikling på enkelte lokaliteter. Selv med bred politisk aksept og støtte for fornybar energi, kan man være vitne til lokalbefolkninger som opplever beslutningsprosesser som urettferdige og urimelige i henhold til fordeling av ulemper og fordeler. Noe som kan bidra til å skape utfordringer for lokalsamfunnet (Ruud et al. 2016, s:12). Samfunnsaksept er et viktig grunnlag for å skape et sterkere handlingsgrunnlag i samfunnet. Forankring hos innbyggere og politisk konsensus om fremtidige retningsvalg vil betegnes som sentrale brikker for grønn omstilling både på et lokalt og nasjonalt nivå. Når det foreligger høy grad av samfunnsaksept, vil det si at det er formet en bred støtte i lokalsamfunnet. Empiriske undersøkelser viser at fordelingene av fordeler og ulemper har vesentlig betydning for utbyggingen fornybar energi prosjekter. Det er spesielt tre faktorer som spiller inn for å oppnå sosial aksept der nye energiprojekter skal realiseres. **(1)** Vil tiltaket kunne tilføye inntekter til kommunen eller lokalsamfunnet? **(2)** Vil tiltaket redegjøre for lokale behov, for eksempel arbeidsplasser? **(3)** Vil tiltaket ha en positiv eller negativ innvirkning på det etablerte næringslivet? Ifølge Eilertsen og Kristoffersen (2023) vises til at strukturelle endringer som er forankret i en eller flere av vilkårene, vil ha en god forutsetning for å oppnå samfunnsaksept. Som nevnt over i forrige avsnitt, er det flere

forhold som kan ha en innvirkning på oppnåelse av samfunnsaksept (Eilertsen & Kristoffersen, 2023, s:3)

5.9 Eksempel på hvilken effekt fravær av sosial aksept kan ha for planprosesser

I Tyskland har det gjennom de siste 20 årene eksistert en gjennomgående negativ holdning til CCS. Teknologien har møtt motstand fra flere hold, både fra miljøbevegelsen og politiske partier. CCS prosjekter i Tyskland har hovedsakelig hatt lagringslokasjoner under bakken og ikke offshore, som vi i Norge har. Det har ved flere anledninger hendt at planlagte lagringssteder under bakken har blitt stoppet av folkelig motstand, i frykt for blant annet lekkasjer som kan bidra til å gi negative helsekonsekvenser for mennesker som er bosatt i området. Etter mye opprør gikk det så langt at mange tyske delstater gjorde onshore lagring av CO₂ forbudt ved lov (Nordø, Andersen & Merk, 2023). På 2000-tallet ble rollen til CCS hovedsakelig vurdert i forhold til kullkraftverkene i Tyskland, og hvilken rolle CCS kunne ha innenfor dette området. Debatten om CCS og kullkraftverk førte til en konstruktiv debatt i Tyskland, hvor det var bekymring for at energiselskapene kunne legitimere en økt levetid for kullkraftverkene gjennom bruk av CCS. Dette var spesielt relevant i lys av at kullindustrien er relativt enkel å erstatte med fornybare energikilder som vind og sol, i tillegg til gass og energieffektivisering. Kontroversen rundt CCS og kullkraftverket medførte at CCS sin betydning for energiintensiv industri ble underkommunisert. Videre førte dette til at det ble skapt mistro til CCS teknologien, som resulterte i at det oppstod sterk politisk motstand mot både seismiske tester og nye pilotprosjekter, i tillegg til en CCS lov som skulle tilrettelegge for flere pilotprosjekter. Da Tyskland innførte loven for CCS pilotering i august 2012, ble det opprettet en klausul som innebar at hver enkelt region hadde mulighet for å legge inn forbud mot CO₂ lagring på sitt eget territorium. Regionen Schleswig-Holstein var en av regionene preget av en sterkt opphetet klimadebatt, og gjorde slik at regionen la inn et forbud mot CO₂ lagring. Senere kom regionene Mecklenburg-Vorpommern og Niedersachsen etter og innførte forbud og dermed ble den hele den tyske kystlinjen skjermet for CO₂ lagring. Områdene her hadde også de beste geologiske formasjonene for storskala CO₂ lagring. Loven som ble innført la ikke restriksjoner for fangst eller opprettelse av en CO₂ infrastruktur for transport av CO₂, det har kun vært lagringsdelen som er blitt hindret av dagens lovverk (Haldorsen, 2019). I tidsperioden jeg skriver denne masteroppgaven, har situasjonen rundt CCS utviklingen endret seg i Tyskland. I februar la den tyske næringsministeren Robert Habeck frem et lovforslag med endring i loven om karbonlagring og retningslinjer for en tysk

karbonforvaltningsstrategi. Tyskland har med tiden forsonet seg med at det vil, etter dagens perspektiv, være umulig å nå klimatiltakene sine uten CCS. CCS skal bli sett på som et supplement og kun benyttes der industrier med dagens teknologi ikke kan redusere CO₂-utslippene uten CCS-teknologien. Endringene som er lagt frem, er at lagringen av CO₂ skal kun foregå offshore på den tyske sokkelen. Midlertidig er det fortsatt ikke endring i lovforslag for lagring av CO₂ på land, men det kan, om nødvendig gjøre det mulig for at de enkelte delstatene kan få selvbestemmelse innenfor området. Ved å avstå fra CCS kan det ha negative påvirkninger for konkurransedyktigheten til Tysklands industri. Lovforslaget og retningslinjene ligger til avstemning i departementet, videre vil det bli holdt høringer med interessegruppene og delstatene vurderes før det til slutt vil bli behandlet i kabinettet (Ocean 24, 2024). Denne motstanden mot CCS har gjennom lang tid medført at utvikling og etablering av CCS i Tyskland ennå ikke har kommet på dagsorden før nylig. På bakgrunn av CCS situasjonen i Tyskland kan det være hensiktsmessig å benytte teorien for å undersøke graden av sosial aksept. Hvordan har graden av politisk, markeds og samfunnsaksept vært i Norge, og har det hatt noen innvirkning på forskning, innovasjonsutvikling og etablering av CCS? Dette er spørsmål jeg vil undersøke nærmere i diskusjonsdelen.

6. Metode

6.1 Forskningsdesign

Forskningsdesignet for oppgaven vil være en kvalitativ komparativ casestudie av CCS utviklingen i Norge og Canada. Det vil bli utført kvalitative intervjuer og dokumentanalyse for å besvare problemstillingen.

6.2 Komparativ casestudie

En casestudie er en forskningsmetodikk, ofte sett innenfor samfunnsvitenskapelig forskning. Det er ingen klar definisjon av hva en casestudie er, men man kan definere casestudie som en intensiv studie der man utfører en systematisk undersøkelse av alt fra et individ, gruppe eller en enhet hvor forskeren går i dybden og ser på flere variabler. Casestudier kan benyttes for å undersøke komplekse fenomener i samfunnet for å prøve og øke forståelsen av dem. Visst man ønsker å undersøke ett enkelt fenomen, kan én enkelt casestudie være berettiget, fordi den kan gi detaljert innsikt og dybdeforståelse av det fenomenet.

Imidlertid kan flere casestudier også utføres for å sammenligne og kontrastere ulike tilfeller og deres kontekster, noe som kan bidra til å generalisere funnene til en bredere populasjon eller situasjon. Hvor man kan sammenligne likheter og forskjeller imellom enhetene. I følge Heale & Twycross (2017) vil en casestudie som benytter flere caser (multiple casestudier) ofte stå sterkere og være mer pålitelige enn én casestudie som kun tar utgangspunkt i en enkelt case. En multipel casestudie kan gi mulighet for en mer omfattende utforskning av problemstilling og tilhørende forskningsspørsmål (Heale & Twycross, 2017).

En komparativ casestudie har flere likhetstrekk med en multiple casestudier, men det er allikevel fundamentale forskjeller knyttet til intensjonen av de ulike forskningsmetodene. På den ene siden har du en multipel casestudie, hvor man kan undersøke flere enheter, men enhetene trenger ikke å være korrelert til hverandre og derav undersøkes separat og i noen tilfeller helt uavhengig av hverandre. Intensjonen med en multipel casestudie er ikke nødvendigvis å sammenligne enhetene og finne frem til fellestrekk eller likheter. På den andre siden har du en komparativ casestudie der hovedformålet er å sammenligne to eller flere enheter med hverandre (Heale & Twycross, 2017). Komparativ casestudier utføres ofte over tid og vektlegger sammenligning både innenfor og på tvers av enhetene. Komparativ casestudier omtales ofte som CCS – comparative case study, men jeg velger eksplisitt å ikke bruke denne termologien for å forhindre konflikt med Carbon Capture and Storage sin term (CCS). Forskningsmetoden benyttes ofte når man ønsker å utforske likheter og forskjeller, samt identifisere likheter innad eller på tvers av enheter (Bartlett & Vavrus, 2017). I denne oppgaven ønsker jeg å se til utvikling og tilrettelegging av CCS mellom Norge og Canada. Hvordan har nasjonene gått frem og på hvilken måte har partene tilrettelagt for CCS sin utvikling. Her vil jeg utforske flere faktorer som kan ha en medvirkende årsak for implementering av CCS og dens utvikling.

6.3 Hvorfor velge kvalitative forskningsmetoder

Kvalitative forskningsmetoder har som mål om å utvikle forståelse av fenomener knyttet til personer og situasjoner i deres sosiale virkelighet. Intensjonen er å prøve å skape en dypere forståelse, eller gi mer innsikt i hvordan mennesker forholder seg til en bestemt situasjon. Innenfor kvalitativ forskning kan man benytte seg av flere ulike metoder for innsamling av data. Ulike måter for innsamling av data kan være alt fra intervju, observasjon, spørreskjema, fokusgrupper og sekundær forskning. Antageligvis den mest utbredte metoden innenfor

kvalitativ forskning er intervju. Hva ønsker man å oppnå ved valg av intervju? Kjernen til intervjuforskning er å tilegne seg kunnskap gjennom å få innblikk i menneskelige opplevelser fra deres perspektiv. Intervjuer kan være med på å utfordre vår livsverden. Livsverden er den verden vi kjenner til og møter i dagliglivet, det er vår subjektive oppfatning av tilværelsen. Den er subjektiv til den grad vi stopper opp og reflekterer eller teoretiserer over verden. Sett ut fra et livsverdensperspektiv kan vi betrakte kvalitative forskningsintervju som en virkeliggjøring av en fenomenologisk vitenskap. Fenomenologisk vitenskap definerer hvordan mennesker definerer verden gjennom personens egne erfaring og opplevelse av verden (Brinkmann & Tanggaard, 2019, s.19). Ifølge den franske filosofen Maurice Merleau-Ponty er alle vitenskapelige forklaringer og teorier forstått som sekundære uttrykk for de fenomenene mennesker lever med i dagliglivet (Brinkmann & Tanggaard, 2019, s.19). På den måten kan intervju gi oss en privilegert mulighet for å undersøke personers opplevelse av deres livsverden. Med det nevnt vil det være viktig å understreke at man aldri kan gjengi helt nøyaktig hvordan det er og hvordan det er å oppleve det intervjupersonen forteller om. Begrunnelsen for at det er unngåelig å gjengi noe nøyaktig er fordi det som fortelles, der man kan ta utgangspunkt i denne oppgaven, vil det alltid være konstruert i den samtaleinteraksjonen som intervjuet utgjør. Gjennom et intervju kan man oppleve å få frem en detaljert analyse av en person eller en gruppes opplevelser knyttet til bestemte situasjoner eller hendelser.

Hvor mange informanter man velger å benytte seg av bestemmes av intervjuprosjektets rammer. Ifølge Brinkmann & Tanggaard (2019) sies det at et studentprosjekt typisk vil ha et antall på 3-5 informanter, men det er ingen konkret fasit på hva det ideelle antallet vil være. Noen ganger vil det være hensiktsmessig ha flere eller færre, alt ettersom hva man ønsker å undersøke. For denne oppgaven har jeg valgt å forholde meg til seks informanter fra både privat og offentlig sektor. Det kan stilles spørsmål om antallet vil være nok for å gi et tilstrekkelig svar på problemstillingen, og det kan alltid diskuteres for og imot. En stor problemstilling som berøres av flere direkte og indirekte faktorer vil alltid være utfordrende å få et tilfredsstillende svar på. Risikoen for at viktig informasjon frafaller er alltid til stede. Samtidig vil ikke denne oppgaven ha en aktør- og nettverksteoretisk (ANT) tilnærming. Det blir derfor ikke relevant å ta med alle humane og ikke-humane aktører som kan påvirke problemstillingen, istedenfor vil jeg sentrere de viktigste funnene som fremkommer gjennom empirien. Innenfor kvalitativ forskning sies det å være en grunnregel som er tuftet på at det er bedre å gjennomføre relativt få intervjuer og gjennomanalyse disse, fremfor mange.

Bakgrunnen er at om man foretar for mange intervjuer, kan risikoen øke for at man får «vann over hodet» og det blir for mye data, som kan resultere i at man ikke får laget en sammenhengende og nyskapende analyse av tolking av materialet (Brinkmann & Tanggaard, 2019, s.20-21). Det mest ideelle er å intervju til man når et metningspunkt, det vil si når man er kommet så langt at ytterligere intervjuer ikke vil gi flere relevante opplysninger om det man ønsker å undersøke. Spørsmålet er da hvor mange informanter skal til for å nå et metningspunkt?

6.4 Semistrukturerte intervjuer

Metodevalg er dybdeintervju i en semistrukturert struktur (SSI). Intensjonen med en semistrukturert intervjuform er å skape et utforskende intervju. Denne metoden benyttes oftest i kvalitative samfunnsvitenskapelige forskningsmål. I SSI følger forskeren ofte en protokoll som er utarbeidet på forhånd. Dette vil hovedsakelig være en intervjuguide. Man bestemmer om intervjuguiden skal være sterkt førende for intervjuet eller ikke. Man kan også bestemme i stor grad hvor detalj og teori styrt den skal være, noe som ofte bestemmes av hva intervjuet skal handle om. I denne oppgaven ønsket jeg å lytte og ikke komme med raske oppfølgings spørsmål, slik at den jeg intervjuet fikk anledning til å komme med andre innspill. Intervjuguiden jeg valgte hadde en mindre rigid tilnærming. Intensjonen var at den skulle være en mild veiviser for informantene fremfor å kontrollere samtalen for mye. Ifølge Brinkmann og Tanggaard (2019) kan man skille mellom to typer intervjuguiden. På den ene siden har man en tematisk variant av en intervjuguide, mens på den andre siden har man en mer dynamisk dimensjon av en intervjuguide (Brinkmann & Tanggaard, 2019, s:30). En tematisk tilnærming innebærer at intervjuguiden vil inneholde de spørsmålene som vil være sentrale og stille for å få svarene sine belyst. Mens en dynamisk tilnærming vektlegger spørsmål som bidrar til en positiv interaksjon, hvor man ønsker å holde samtalen gående og motivere informantene til å snakke om sine følelser og opplevelser (Brinkmann & Tanggaard, 2019, s:30). Denne oppgaven har fokusert på å ha en tematisk intervjuguide, fordi jeg ønsket å få svar på konkrete spørsmål vedlagt i intervjuguiden, men samtidig gi rom for å prate utenom spørsmålene. Det kan her komme frem informasjon som kan avdekke spørsmål jeg ikke har tenkt på. Samtidig kunne jeg tilføye spørsmål om svarene på spørsmålene ikke var helt tilfredsstillende.

SSI er en godt anvendt metode for datainnsamling, fordi den er både allsidig og fleksibel. Metoden kan anvendes både i individuelle intervjuer og gruppeintervjuer. Fordelen med semistrukturerte intervjuformer er at de bidrar til å muliggjøre gjensidighet mellom intervjuere og deltakere. Som intervjuer kan man legge til nye oppfølgingsspørsmål basert på deltakernes svar. Selv om SSI primært følger en intervjuguide, gir den likevel rom for utforskning gjennom muligheten til å skape nye oppfølgingsspørsmål hvis intervjueren ønsker å innhente mer informasjon. Intervjueren kan dermed improvisere oppfølgingsspørsmål basert på deltakerens svar (Kallio, Pietilä & Johnson, 2016, s. 4-5). Bruken av SSI forutsetter en viss grad av kompetanse innenfor forskningsemnet, fordi spørsmålene man benytter i intervjuet er basert på tidligere kunnskap. Der spørsmålene er utarbeidet på forhånd og formuleres i en intervjuguide. SSI tilbyr en form for struktur under intervjuene, men det innebærer ikke at det bør følges strikt. Intensjonen med en intervjuguide er heller å skape en veiledning for hva intervjuet skal omhandle og hva det skal snakkes om. Dette kan også bidra til å gjøre deltaker mer forberedt på forkant av intervjuet (Kallio et al., 2016, s:4-5).

Intervjuguiden jeg lagde på forhånd ble i noen grad justert etter hvem jeg intervjuet og hvilken kompetanse de hadde. Endringene som ble gjort, var at jeg fjernet og la til spørsmål basert på hvilken informasjon jeg ønsket å innhente fra informantene. Alle intervjuene ble gjennomført på Teams og hadde en varighet på rundt 45 minutter til én time. Informantene var lokalisert over hele landet, med fire på Østlandet (Oslo, Skien), én i Stavanger og én i Bergen. Intervjuguiden og samtykkeskjemaet ble gitt på forhånd, slik at informantene hadde tid til å forberede seg. Opplevelsen av å få intervjuguiden på forhånd var gjennomgående positiv, og flere av informantene uttrykte tilfredshet med muligheten til å forberede seg på forhånd. Samtykkeskjemaet ble signert på forhånd av intervjuene for å sikre at formalitetene var på plass og at informantene var innforstått med intensjonen for intervjuet.

6.5 Utvalg og rekruttering

Fremgangsmåten for rekruttering var en noe tidkrevende prosess. CCS er et omfattende emne med flere innfallsvinkler. I forkant av rekrutteringen var det hensiktsmessig å klargjøre intensjonen for oppgaven og hvilken type informasjon man ønsket å innhente gjennom intervjuene. Det var viktig å velge konkrete fokusområder for å skape struktur, selv om dette kunne medføre at noen relevante faktorer ble utelatt. Avgjørelsen om hvem jeg ønsket å intervjuer ble tatt etter en grundig undersøkelse av CCS. Mye av den tilgjengelige

informasjonen om CCS kommer fra forskningsinstitutter som NORCE eller Sintef. Derfor konkluderte jeg relativt raskt i rekrutteringsfasen med at det var viktig å inkludere en forskningsinstitusjon, da de kunne gi svar på noen av spørsmålene, spesielt knyttet til det tekniske rammeverket. Teknologi spiller en avgjørende rolle for å realisere CCS-verdikjeden. Siden oppgaven er av samfunnsvitenskapelig karakter, var det viktig å unngå å drukne i tekniske detaljer og for mange intrikate elementer. Derfor var det sentralt å involvere aktører med en mer samfunnsvitenskapelig tilnærming til fagfeltet. Derfor var informant 3 (Samfunnsviterne), 4 (Gassonova), 5 (Zero) og 6 (Canadiske ambassaden) gode informanter å trekke inn. Alle seks informantene bidro til å gi innspill som bidro til et mer oversiktlig bilde av verdikjeden, samt politiske, økonomiske og samfunnsmessige aspekter innenfor CCS.

Informant 1	Horisont Energi	Prosjekt direktør
Informant 2	NORCE	Forsker
Informant 3	Samfunnsviterne	Fagpolitisk rådgiver
Informant 4	Gassonova	Senior rådgiver
Informant 5	Zero	Fagansvarlig for industri
Informant 6	Canadiske ambassaden i Oslo	Trade commissioner

6.5.1 Tabell (1). Oversikt over informantene

Fremgangsmåten for å kontakte de relevante aktørene var å sende hver enkelt en e-post, hvor jeg kort forklarte om min mastergrad og formålet med oppgaven. E-posten ble tilpasset hver mottaker, der jeg forklarte hvorfor jeg ønsket å intervju dem basert på deres bakgrunn og erfaring. All kontakt knyttet til forberedelse av intervjuene har foregått gjennom e-post korrespondanse.

6.6 Hvem var informantene

Informant 1. Horisont energi er et norsk energiselskap som ble etablert i 2019. Horisont arbeider mot å skape en ende-til-ende CCS verdikjede. De tilbyr kostnadseffektive tjenester innenfor CCS og ren ammoniakk. Informanten var sjefdirektør for selskapet og hadde en lang fartstid innenfor petroleumsbransjen, som letesjef i Equinor, BG og Maersk. Informanten er utdannet geofysiker og hadde god tekniske kunnskap om lagring, undergrunn, seismikk og norske geologiske forhold. Intervjuet ga meg innsikt i hvor intrikat det kan være å få tillatelse til å drive fangst og lagring av CO₂ (karbonlagingslisens). For å få innvilget og tildelt en

karbonlagringslisens er det flere krav som må være oppfylt. Horisont energi var en aktuell aktør å involvere i oppgaven min. Siden de er et privat foretak har Horisont gjerne en annen tilnærming til CCS utvikling enn statlige foretak, i betraktning av egeninteresser og kapital (stakeholders).

Informant 2. NORCE er et anerkjent forskningsinstitutt som driver med forskning innenfor en rekke fagfelt som energi, klima, miljø, helse og samfunn. Informanten jeg intervjuet her hadde en master og Ph.d. i anvendt matematikk. Informanten hadde en svært høy teknisk kompetanse, hvor informanten sine arbeidsoppgaver var å benytte numerisk simulering og modellering av flyt og transport i porøst media. Enklere forklart er porøst media et fast stoff med porer i, som blant annet jord. Porene kan inneholde vann, luft eller gass. Slike simuleringer og modelleringer kan utnyttes for å undersøke og kartlegge undergrunnen for CO₂ lagring, energi-lagring og grunnvannsflyt etc. Bakgrunnen for valg av akkurat denne informanten var å tilføye oppgaven noe grad av teknisk forståelse for utvikling og lagring av CCS. Selv om samfunnsvitenskapelig studie i seg selv ikke nødvendigvis gir en dyp teknisk innsikt, mener jeg at det kan være et positivt aspekt til oppgaven å skape en noe enkel forståelse av CCS og dens teknologi. Forhåpentligvis kan et forenklet innblikk i utfordringer og fordeler av teknologien bidra til å løfte oppgaven.

Informant 3. Har Ph.d. grad fra NTNU i teknologi og vitenskapstudier. Informanten har skrevet flere publiserte vitenskapelige artikler inn mot CCS og dens posisjon på starten av 2010 tallet. Informanten hadde gjennom artiklene uttrykt kritiske holdninger mot CCS og teknologien. Informantens kritiske syn var et godt innslag for å skape en noe mer balansert blanding av informanter. For å prøve å skape en upartisk og objektiv oppgave.

Informant 4. Gassnova er et statlig foretak som skal fremme CCS som klimaløsning. Gassnovas visjon er å stimulere teknologiutvikling og kompetanseoppbygging for å oppnå kostnadseffektive og fremtidsrettede løsninger for CCS. Informanten jeg intervjuet i Gassnova arbeider inn mot strategi og forretningsutvikling av CCS. Hvor det fokuseres på det kommersielle og regulatoriske aspektet. Informanten var et godt tilskudd til oppgaven med tanke på at personen representerte en viktig statlig aktør for forskning og utvikling av CCS.

Informant 5. Zero er en av de største uavhengige miljøorganisasjonene i Norge. Deres visjon er å fremme praktiske løsninger på klimakrisen. Zero har i likhet med andre

miljøorganisasjoner som Bellona et stort fokus på å fremme CCS som et attraktivt klimatiltak. Zero arbeidet strategisk for å utrede virkemidler som kan gjøre CCS til et lønnsomt klimatiltak. I tillegg fokuserer de på rammebetingelser og prinsipper som kan bidra til en klimaeffektiv CCU. Informanten er fagansvarlig for industri og arbeider med klimaløsninger innen CCUS og bioøkonomi. Informanten hadde god kunnskap rundt CCS og dens utvikling i Norge.

Informant 6. Er tradecommissioner og jobber i handelsavdelingen på den Canadiske ambassaden i Oslo. Informantens arbeider innenfor flere sektorer, blant annet energi og Clean Tech som inkluderer alt fra tradisjonell olje- og gass, CCUS hydrogen, kjernekraft, batterier, vind og solenergi. Informanten har jobbet i lang tid for USA, men jobber nå for Canada. Informanten har også bakgrunn fra Norsk industri/NHO og Aker. Informanten var et nyttig bidrag for å gi meg innsikt i Canadiske myndigheters satsing og utvikling av CCS. Gjennom jobben fra NHO og Aker hadde personen god kjennskap til det norske markedet og hvilke fordeler og ulemper Norge hadde knyttet til CCS.

6.7 Dokumentanalyse

Dokumentanalyse er kanskje den mest brukte metoden innenfor samfunnsvitenskapelig forskning. Det vil være vanskelig å støtte opp under empiri eller underbygge påstander uten å benytte seg av dokumentanalyse. Et dokument kan være alt fra en avisartikkel, en rapport eller en rettslig tekst. Et dokument er et språk som er fiksert i tekst og tid. Tekst er ikke bare tekst, men kan ha en flertydig betydning når det kommer til dokumentanalyse. Begrepet «tekst» kan omfatte både fotografier, fysiske objekter og teknologier. I teorien er det alt som betraktes som typer av tekst (Brinkmann & Tanggaard, 2019, s:154). Innenfor dokumentanalyse er det viktig å skille mellom primære, sekundære og tertiære dokumenter. I oppgaven har jeg benyttet meg av alle disse formene for dokumenter. Primære dokumenter refererer til et dokument som kun et fåtall aktører har tilgang til, og hvor disse aktørene har direkte nærhet til den situasjonen eller begivenheten dokumentet refererer til. Primære dokumenter i oppgaven har vært datamaterialet jeg innhentet gjennom intervjuene, hvor kun jeg og informantene har tilgang til informasjonen som blir formidlet og nedtegnet i etterkant gjennom transkribering. Sekundære dokumenter er dokument(er) som alle kan skaffe seg tilgang til, hvor dokumentet har en umiddelbar nærhet til den hendelsen eller begivenheten det refererer til. Sekundære kilder i oppgaven har vært avisartikler, virksomhetsrapporter fra

statlige organisasjoner og NGOer. Sekundære kilder har ikke alltid offentligheten som målgruppe, men er likevel offentlig tilgjengelige. Tertiære dokumenter er ofte den mest brukte dokumenttypen i dokumentanalyse, fordi tertiære dokumenter refererer til en hendelse eller begivenhet etter at den har funnet sted. Kjennetegnet for tertiære dokumenter er at de analyserer hendelsen eller begivenheten i en viss periode etter at den har funnet sted. I denne oppgaven har jeg benyttet meg av akademiske bøker og tidsskriftartikler (Brinkmann & Tanggaard, 2019, s. 155-156).

6.8 Relabilitet og validitet

All forskning er disponibel for kritikk. Et av kjennetegnene med kvalitativ forskning er at metoden ofte sikrer høy grad av relabilitet, men kan derimot ikke ha like høy grad av validitet. Relabilitet omhandler forskningens pålitelighet, og ofte brukes etterprøvnbarhet som et viktig mål på relabilitet. Etterprøvnbarhet handler om at andre skal ha mulighet for å gjennomgå analysen og komme frem til tilsvarende resultat. En forsker skal ha anledning for å tilbakevise tidligere forskningsfunn basert på datainnsamlingene gjennom enten observasjon, intervju eller eksperimenter (Bratberg, 2019, s:120) I dette tilfelle er det foretatt intervjuer med lydopptak som har også gjort det både enklere og mer nøyaktig å ettergå datamaterialet som ble innhentet under intervjuene. Validitet handler om gyldighet, og det er vanlig å skille mellom ekstern og intern validitet. Forskjellen mellom ekstern og intern validitet er at ekstern validitet vektlegger hvorvidt resultatene som kommer frem, er gyldige eller korrekte for det aktuelle utvalget som blir forsket på. Ekstern validitet vektlegger hvorvidt resultatene er overførbare til øvrige utvalg i samfunnet, med andre ord andre kontekster utenfor den spesifikke studien. Relabilitet og Validitet henger sammen og begge punkter er viktig å ta høyde for når det utføres kvalitative studier. Begrepene brukes både innenfor kvalitativ og kvantitativ forskning, men de har allikevel noe ulik betydning alt ettersom om det er kvalitativ eller kvantitativ forskning man benytter seg av. I kvalitativ forskning vektlegger man troverdighet studien i sin helhet, mens innenfor kvantitativ forskning vil det som oftest være kun datamaterialet man behandler (Nygaard, 2022). Validitet og relabilitet er på den andre siden noe som gjøres i forbindelse med hver enkelt undersøkelse, fordi det er vanskelig å knytte en allmenn refleksjon rundt det (Bratberg, 2019, s:122). For å styrke relabilitet og validitet i kvalitativ forskning er det noen fremgangsmåter man kan se på. For det første er det vesentlig å utføre intervjuprosessen på en adekvat måte, hvor man sørger for at man får svar på spørsmålene man stiller og be om bekreftelse om det er noe som foreligger uklart under

intervjuprosessen. Under intervjuprosessen var det overordnet god kommunikasjon med alle informantene og det ble vektlagt oppfølgingsspørsmål om det var noe som forela uklart i slutten av intervjuet. Den semistrukturerte intervjuformen ga rom for å stille nye spørsmål om det var en nødvendighet for det. I transkriberingsprosessen har det blitt benyttet transkriberingsfunksjonen i Word, hvor det har vært lettere å overføre datamaterialet direkte til Word. Siden transkriberingsfunksjonen ennå ikke er helt tilfredsstillende nok for direkte bruk i oppgaven, har det vært nødvendig å gå grundig gjennom lyd materialet for rettskriving. En kritikk som kan rettes mot denne typen forskning, på lik linje med all empirisk forskning, er hvor pålitelig dataene man samler inn er, og hvor pålitelig sluttresultatet er. Selv om oppgaven kan ha høy grad av reliabilitet ved at det er enkelt å ettergå datamaterialet fra informantene basert på lydopptakene, sikrer ikke dette nødvendigvis at oppgaven opprettholder en høy grad av validitet. utfordringer med validitet oppstår ofte når forskere opererer på to plan, hvor de tar høyde for både empiri og teori. Konflikter kan oppstå når forskere skal koble teori til empiri. Denne oppgaven tar utgangspunkt i MLP, som i seg selv er en stor og noe uoversiktlig teori på grunn av sine mange tolkninger og forgreininger. Hvilken tolkning av teorien er riktig? Hvordan jeg som forsker tolker teorien og vektlegger den for empirien, kan i verste fall være preget av subjektiv tolkning, selv om det ikke er intensjonen. For å oppnå så objektiv forskning som mulig, er det viktig å stille seg slike kritiske spørsmål når man utfører kvalitativ forskning og behandler empirisk data.

7. Karbonfangst og lagring (CCS) som klimatiltak

Klimagassutslipp begynte for alvor å bli mer fremtredende i politiske saker på slutten av 1980 tallet. En medvirkende årsak var Gro Harlem Brundtlands rolle i FNs verdenskommisjon for miljø og utvikling (WCED) i 1987, og bare et år etterpå ble IPCC lansert. IPCC er et vitenskapelig organ som arbeider med å utføre regelmessige vurderingen og sammenfatninger om dagens kunnskapsstatus rundt klima og klimaendringer. IPCC driver ikke med egen forskning, men sammen med forskere fra alle medlemslandene utarbeides det rapporter som sammenfatter og vurderer den beste tilgjengelige kunnskapen om klimaet. IPCC er et viktig organ som utgjør det viktigste vitenskapelige grunnlaget for politiske beslutninger i FNs klimakonvensjon. Rapportene utarbeidet av IPCC har hatt vesentlig betydning for utformingen av nasjonal klimapolitikk for mange land. Siden IPCC ble etablert i 1988 har de utgitt seks hovedrapporter, hvor rapportene skal gi et mest mulig komplett bilde av kunnskapen om klimaendringene, klimasystemet, følgende konsekvensene av disse

endringene og hvilke tiltak som bør iverksettes for å begrense dem. Den siste hovedrapporten ble publisert i 2021 og i 2022. I tillegg til hovedrapportene har IPCC utgitt en rekke spesialrapporten ved siden av hvor de har forholdt seg til et mer avgrenset tema (Olerud, Fuglestvedt, Kallbekken & Lahn, 2024). Av de spesialrapportene er det særlig en som har hatt stor betydning for CCS og dens utvikling. Den ble utgitt av IPCC i 2005. Jeg vil gå nærmere inn på denne rapporten i teksten nedenfor.

I 1989 ble et nasjonalt stabiliserings mål for CO₂ utslipp erklært av Stortinget. Utfordringene for å nå målene viste seg å være de økende utslippene fra offshore- og gassnæringen. Det første norske CCS initiativet i Norge var koblet til forskning på avanserte utvinningsmetoder (EOR). EOR brukes i prosesser hvor oljen ikke lar seg fortrenge ved konvensjonell vann og/eller gassinjeksjoner (Sokkeldirektoratet, 2021). EOR var på den tiden en etablert industripraksis (særlig i USA), men var enda ikke utprøvd på norsk kontinentalsokkel og i norske offshore-miljøer. Forskere ved SINTEF Petroleumsforskning foreslo i 1986 at det skulle fanges CO₂ fra gassturbiner som produserer elektrisitet til en installasjon til havs. Statoil finansierte den innledende forskningen på konseptet, etterfulgt av Statens forurensningstilsyn (SFT), som subsidierte en oppfølgingsstudie. Dette resulterte i at flere CCS caser ble ramset opp som et tidlig forslag over avbøtende alternativer for klimapolitikken. I tillegg ble konseptet aktivt fremmet av en av SINTEF ingeniørene for flere målgrupper, inkludert ENGOer og statlige organisasjoner, blant annet komiteen på Stortinget som vurderte CO₂ avgiften for offshore-næringen (Tjernshaugen, 2011). CCS ble relevant i EOR ved at man kunne benytte CO₂ alene som gassinjeksjon. EOR benytter ikke bare CO₂ for injeksjon, man kan ta i bruk hydrokarboner, nitrogen eller kjemikalier i prosessen. Når CO₂ blir injisert ned i oljereservoarene for å øke utvinningsgraden av olje eller naturgass, blir CO₂ dermed fanget i reservoaret. Dermed kan man få en kunstig karbonfangst, hvor man på den ene siden benytter CO₂ som et direkte hjelpemiddel for å utvinne olje, samtidig som man reduserer utslippene av CO₂ (Tjernshaugen, 2011). EOR har vært brukt i flere tiår, særlig i USA, men også en del i Canada. Innledningsvis nevnte jeg karbonfangstanlegget i Terrell (Texas), som brukte EOR metoden allerede i 1972. Første kommersielle EOR prosjektet i Canada startet derimot over et tiår etter USA, i 1984 (Salah, 2021). Canada har i dag syv kommersielle CO₂ EOR prosjekter i drift, et lite antall sammenlignet med hvor mange aktive CO₂ EOR prosjekter USA har. I 2021 var det om lag 142 aktive CO₂ EOR prosjekter i USA (Enhanced Oil Recovery Institute, u.å)

I Canada foregår nærmest all oljeutvinning på land, kun fire prosent utvinnes offshore utenfor Newfoundland og Labrador (CAPP, u.å). USA har derimot en høyere andel oljeutvinning offshore, om lag 15 prosent av den totale oljeutvinningen befinner seg offshore i den sentrale og vestlige Mexicogulven (Eia, 2024) Et av de sentrale driverne for å fremme CCS teknologi har vært CO₂-avgiften. Denne avgiften har vært avgjørende bak det banebrytende Sleipner CO₂ injeksjons prosjektet, som ble planlagt allerede i årene 1990-1992. Prosjektet startet driften i 1996 og ble med det verdens første CO₂-lagringsprosjekt, et resultat av et insentiv forårsaket av klimapolitiske bekymringer og reguleringer. I dag reinjiseres om lag én million tonn CO₂ årlig. Sleipner-prosjektet var revolusjonerende og skapte en sentral FoU mulighet for Statoil (Equinor), SINTEF og mange andre samarbeidspartnere (Tjernshaugen, 2011). En annen viktig pådriver for å utvikle CCS som et klimatiltak, har vært IPCC sin spesial rapport om CCS lansert i 2005. I rapporten ble CCS for første gang løftet frem som et viktig alternativ for å redusere globale utslipp av CO₂. I rapporten ble det formidlet at CCS ville i prinsippet være teknisk mulig, og det ble påpekt hvilke potensiale og betydning CCS kunne ha. Flere punkter som geologiske forhold, lagring, risiko, håndtering og kostnader ble nevnt. På det tidspunktet rapporten ble utarbeidet var litteraturen og erfaringene rundt CCS noe begrenset, spesielt rundt kunnskap av offentlig aksept av CCS og spesifikke miljørisikoer ved CCS (Kheshgi, de Coninck, & Kessels, 2012). Ifølge den sjette og siste hovedrapporten fra IPCC (2021-2023) vektlegger de at CCS er et sentralt virkemiddel for å kutte i klimagassutslippene. I rapporten skrives det følgende i WG3 Kap. 11-FAQ 11.3:

«Industriell avkarbonisering er et relativt nytt felt, og det er derfor viktig å bygge opp kapasitet for industriell overgangsstyring. For eksempel er politikk for å fremme materialeffektivitet eller grunnleggende teknologiskifter i primærprosesser mindre utviklet enn politikk innen energieffektivitet. Basert på felles visjoner om en nullutslippsindustri, må politikk støtte utvikling av nye teknologier og løsninger, samt skape markeder for lavkarbon- og nullutslippsmaterialer og -produkter. Dette innebærer koordinering på tvers av flere politiske domener, inkludert forskning og innovasjon, avfall og resirkulering, produktstandarder, digitalisering, skatter og avgifter, regional utvikling, infrastruktur, offentlige anskaffelser og tillatelsesprosedyrer for å lykkes med overgangen til en karbonnøytral industri» (Miljødirektoratet, 2022).

Canada er på sin side medlem av G7, et samarbeid mellom de syv rikeste demokratiske industrilandene i verden. Landene som inngår i G7 er Canada, Japan, Frankrike, Tyskland, USA, Storbritannia og Italia. G7 var et initiativ av den franske presidenten Valéry Giscard d'Estaing og forbundskansler i Vest-Tyskland Helmut Schmidt i 1975. Hovedsakelig ble initiativet fremmet som følge av oljekrisen som foregikk i perioden mellom 1973 og 1974. Canada ble medlem av G7 i 1976. Temaene for møtene har ofte vært tuftet på de aktuelle internasjonale politiske, økonomiske og sikkerhetspolitiske spørsmålene. Men etter Parisavtalen i 2015 har fokusområdene blitt mer rettet mot klimaendringene. Møtene har ikke ført til noen konkrete initiativer, bortsett fra det som er kommet frem i FNs klimakonferanse (Knudsen & Lundbo, 2023). Samarbeidet mellom G7 og EU har erkjent at man står ovenfor klimautfordringer, som har vært en pådriver for å prioritere CCS teknologier, i tillegg til å utvikle nasjonale strategier og gjøre betydelige investeringer som kan gjøre det mulig å utnytte de miljømessige og økonomiske fordelene. IPCCs rapport og Parisavtalen har for Canada, på lik linje med Norge, vært en pådriver for å ta i bruk og fremme CCS-utviklingen (Natural Resources Canada, 2023).

I Canadas rapport for karbonhåndteringstrategi fra 2023 nevnes det internasjonale energibyrådet (IEA) flere ganger. Rapporten henviser til at IEA i 2022 oppdaterte et veikart for netto null innen 2050. IEA er en selvstendig organisasjon innenfor Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) (Claes, 2022). OECD er en organisasjon tuftet på økonomisk samarbeid mellom 38 medlemsland i Europa, Oseania, Nord-Amerika, Mellom-Amerika og Asia. Organisasjonens oppgave er forenklet forklart å fremme økonomisk vekst i medlemslandene, arbeide sammen for å stabilisere økonomien (konjunkturpolitikk), samt bidra til å utvide verdenshandelen (Knudsen, Lundbo & Johannessen, 2024). IEA ble opprinnelig opprettet for å skape en motvekt til den økende markedsmakten oljeproduserende land hadde, slik man så tydelig i oljekrisen i 1973 til 1974. I dag driver IEA virksomhet rettet mot statistikk, analyser og utredninger om globale energiutfordringer, hvor de hovedsakelig setter søkelys på håndtering av oljeforsyningskriser. I veikartet til IEA påpekes det også her at CCUS-teknologier må oppskaleres raskt innen dette tiåret for å fange opp 1,2 Gt globalt innen 2030 og 6,2 Gt innen 2050. Gt representerer gigatonn, der 1,2 Gt tilsvarer 1,2 milliarder tonn CO₂ (Natural Resources Canada, 2023).

Et viktig aspekt å belyse rundt CCS som klimatiltak er at Canada gjennom historien ikke har hatt den samme tilnærmingen til CCS som Norge. Norge har vektlagt CCS som et rent

klimatiltak, det har ikke alltid vært Canadas intensjon. Canada har på sin side hatt en ambisiøs CCS-politikk og en noe mindre ambisiøs klimapolitikk (Zero, 2013). Med det menes det at mye av faktorene for CCS-utviklingen har vært tuftet på å benytte CO₂ for å øke oljeproduksjonen gjennom EOR, og dermed ikke som et rent klimatiltak. Økt oljeproduksjon bidrar til mer inntjening og samfunnsøkonomisk gevinst for provinsene. CO₂ fra Canada har blitt kjøpt opp og fraktet i rør fra blant annet SaskPower Boundary Dam kullkraftverket og fraktet over til grensen i USA (Zero, 2013). EOR er en metode som primært er benyttet på onshore oljeutvinning, og 96 prosent av all oljeutvinning i Canada foregår på land (CAPP, u.å). I Norge er EOR-metoden i mye mindre grad anvendt enn i Canada, primært fordi det er mer teknisk utfordrende å drive med EOR offshore. Selv om Norge har anvendt EOR metoden i lite omfang på flere norske oljefelt, er det hovedsakelig ikke tatt i bruk CO₂, men vann og annen gass til injeksjon. Ut ifra Canadas karbonhåndteringstrategi fremstår det derimot at synet på CCS er noe endret, og mer rettet mot å fange CO₂ for å redusere klimautslipp, fremfor å eksplisitt bruke det til økt oljeproduksjon.

Alt indikerer på at verden vil være avhengig av olje og gass i mange tiår fremover. Det vil være avgjørende å prioritere tiltak som kan bidra til å senke klimagassutslipp. Tiltak som elektrifisering, fornybar energi og økt bruk av kjernekraft vil i seg selv ikke være tilstrekkelig for å nå to graders målet. Innen 2050 må verden redusere utslippet av CO₂ med fem Gt per år. For å sette det i perspektiv tilsvarer et utslipp på fem gigatonn et utslipp fra om lag 10.000 kraftverk og fabrikker. Tall fra 2015 viser at CCS kan bidra til å fjerne 14-17 prosent av disse utslippene. Derfor vil det være helt avgjørende å sette søkelys på bruk av CCS i lag med de andre aktuelle tiltakene for å gjøre to graders målet realiserbart (Benjaminsen, 2019). For at CCS skal bli et effektivt klimatiltak, vil det være avgjørende å få på plass et samarbeid og multilaterale avtaler for å utvikle og kommersialisere ny teknologi, både i Norge og internasjonalt.

«CCS er den eneste teknologien vi kjenner til som kan rettferdiggjøre fortsatt storskala bruk av kull og gass til energi og prosessformål i en verden hvor utslippene av klimagasser skal reduseres med i størrelsesorden 80 % innen 2050 i forhold til et «business as usual» tilfelle. Dette betyr utslipp i 2050 på linje med det man hadde rundt 1970. Det er derfor stor interesse knyttet til forskning, pilot-, demonstrasjons- og fullskala anlegg for CCS» (Nils & Røkke, 2005)

7.1 Utviklingen av CCS prosjekter i Norge

For å konkretisere oppgaven har jeg valgt å fokusere på fossil CCS prosjekter som benyttes i ikke-fornybare industriprosesser i utvinning av fossile energikilder. Norge er i gang med flere CCS prosjekter som vil fange Bio CO₂, i eksempelvis prosjekter som CO₂ Hub Nord, CCS Midt-Norge, Borg CO₂, GICCOS og Eyde klyngen. Bakgrunnen for at jeg velger å ikke fokusere på Bio-CCS er som følge av EUs kommisjonens retningslinjer, som påpeker at fanget CO₂ fra biologisk opprinnelse ikke kan trekkes fra industriprosessens utslipp. Restriksjonen kom tydelig frem i EUs bokføringsregler der det nevnes at det skal tydelig skilles mellom fossile og biogene CO₂ utslipp. CO₂ som stammer fra organisk materialet skal derfor nulles ut i utslippsregnskapene, og det vil derfor kun være fossil CO₂ som fanges og lagres gjennom CCS som kan trekkes fra i utslippsregnskapet (Andersen, 2020).

I starten av 2024 når jeg skriver denne oppgaven, er Snøhvit og Sleipner feltet i Nordsjøen de eneste som utfører CCS i operasjonell drift. Sleipner feltet har lagret om lag én million tonn CO₂ årlig siden oppstarten i 1996, Snøhvit feltet lagrer noe mindre mengder CO₂. Ved normal drift anslåes at anlegget lagrer opptil 700.000 tonn CO₂. Høsten 2020 innvilget stortinget støtte til Langskip og vil dermed være det første offisielle kommersielle CCS prosjektet i Norge (Norsk Petroleum, 2024). Prosjektet er den største investeringen i norsk klimateknologis industri noensinne. Et samlet kostnadsestimat for Langskip vil være totalt ca. 28 milliarder. Estimaten inkluderer investeringer og 10 års driftskostnader. Statens økonomiske bidrag vil havne på om lag 18 milliarder. Langskip vil bestå av tre deler som dekker hele verdikjeden for CO₂-håndtering: fangst, transport og lagring. En del av prosjektet er Norcems sementfabrikk lokalisert i Brevik. CO₂ fra sementproduksjonen i Brevik vil fraktes med skip til en ny mottakerterminal i Øygarden utenfor Bergen. Den andre delen av prosjektet vil være fangst av CO₂ fra røykgassen fra avfallsanlegget på Klemetsrud i Oslo. Havslund Oslo Celsio vil utføre CO₂-fangst fra avfallsanleggets røykgass, og det forventes å fange om lag 400 000 tonn CO₂ hvert år. Prosjektet ble startet i 2022 og skal etter planen stå ferdig i 2026. Den siste delen består av transport- og lagringsdelen som har fått navnet Northern Light. Northern Light er et samarbeid mellom Shell, Equinor og Total Energies. Byggingen av Northern Lights skal foregå i to faser, første fasen vil være en del av Langskip delen og skal ha kapasitet på 1,5 millioner tonn CO₂ per år over en driftsperiode på 25 år. Andre fase er dimensjonert for å ha en kapasitet på om lag 5 millioner tonn CO₂ per år. I tillegg til dette ble det den 29 august offentliggjort et internasjonalt samarbeid mellom

Northern Lights og Yara Nederland. Avtalen vil være den første intensjonsavtalen med kommersielle vilkår for transport og lagring av CO₂ på tvers av landegrensler. I starten av 2025 planlegges det for mottak av rundt 800.000 tonn (Norsk Petroleum, 2024). Fremover vil man se en stor økning i CCS prosjekter i Norge, hvor Langskip vil være det første som vil tre i kraft i løpet av 2025.



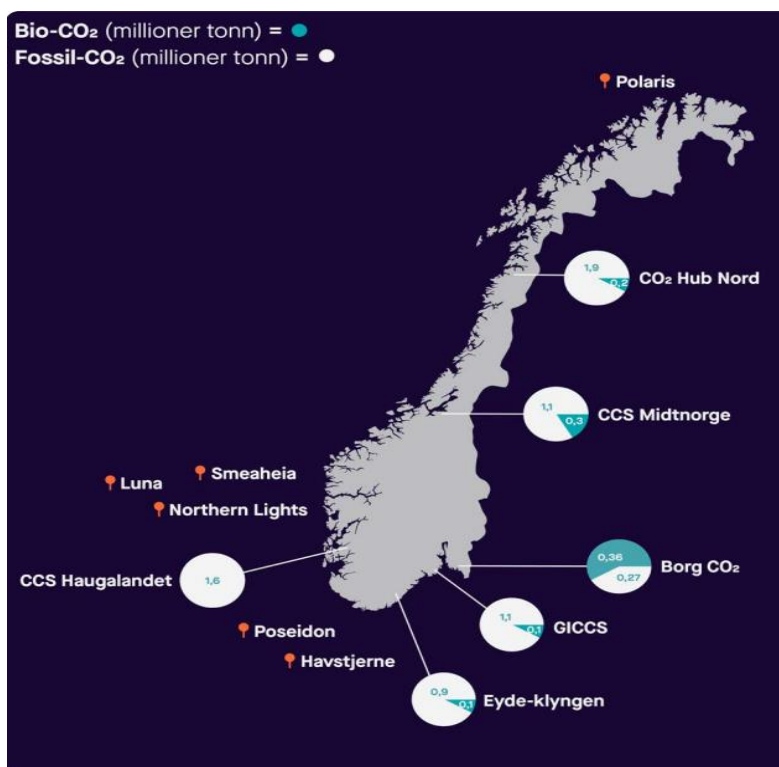
7.1.1 Figur (4) Equinors CCS prosjekter (Equinor, u.å)

Figur 4 viser en oversikt over Equinors tidslinje på CCS prosjekter. Smeaheia er lokalisert øst for Troll feltet utenfor vestkysten av Norge. Prosjektet skal etter planen være operativ innen 2028 og har som ambisjon å lagre 15 til 30 millioner tonn CO₂ årlig.

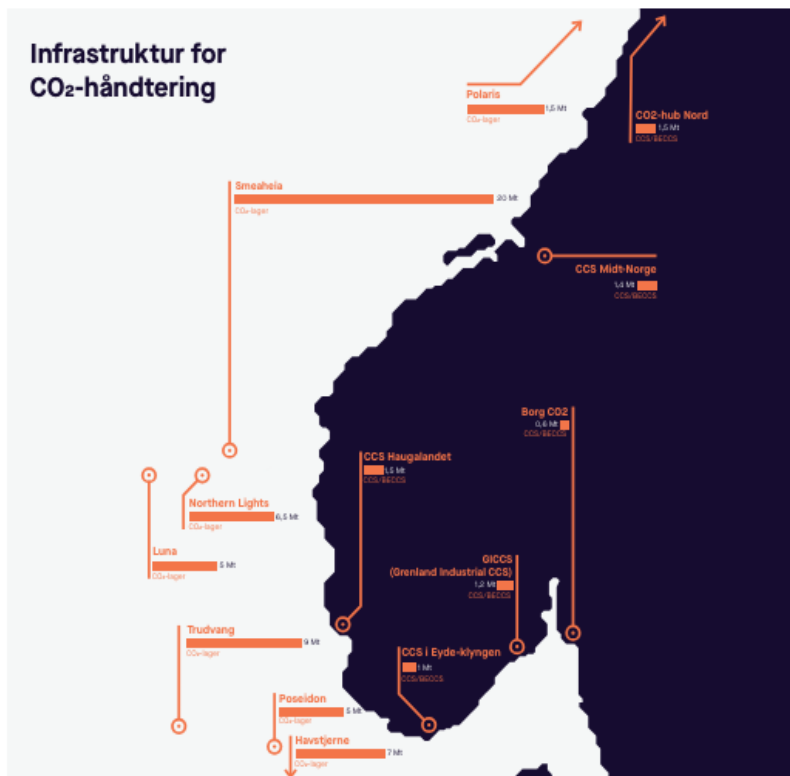
Havstjerne prosjektet er lokalisert i Nordsjøen, 100 km Sør-vest av Egersund. Olje- og energidepartementet tildelte Havstjerne lisensen til selskapene Wintershall Dea og Altea infrastructure. Prosjektet tar sikte på å utføre sin første injeksjon av CO₂ før 2030, hvor anslått lagringskapasitet vil være syv millioner tonn CO₂ årlig. Videre har de globale ambisjoner om å fjerne 20 til 30 millioner tonn CO₂ årlig innen år 2040 (Wintershall Dea, 2023)

Luna-prosjektet er en av to lagringskonsesjoner tildelt Wintershall Dea. Luna-lisensen er lokalisert 120 kilometer vest for Bergen og er beregnet for å ha en kapasitet på opptil fem millioner tonn per år. Prosjektet er et samarbeid mellom Wintershall Dea og CopeOmega. (Wintershall Dea, u.å). Prosjektet Polaris fikk formelt godkjent lagringslisensen sin i juni 2022 av Energidepartementet og blir da første karbonlageret flere hundre meter under bakken i Barentshavet, 100 km utenfor kysten av Finnmark. Polaris prosjektet skal etablere en ny norsk karbonindustri med både lagring og utnyttelse av CO₂. Reservoaret i Polaris prosjektet vil være en sentral del av det planlagte Barents Blue Ammonia Plant prosjektet, lokalisert i Hammerfest. Reservoaret vil lagre fanget CO₂ fra både naturgassproduksjon og produksjon

av blå ammoniakk. Reservoaret vil også være tilgjengelig for tredjepartslagring, og kapasiteten er sagt til å være rundt tre millioner tonn per år. Foreløpig er det ikke kommet noen mer spesifikasjoner på når prosjektet vil være i drift. Horisont energi skriver på sin nettside at Polaris prosjektet gjennomgår for tiden vurderinger og studier under overflaten, og at forundersøkelsen for offshore er gjennomført. Polaris er et samarbeid mellom Horisont Energi og PGNiG Upstream Norway, der PGNiG er operatør for prosjektet (Horisont Energi, u.å). For et år siden (mars 2023) fikk Aker BP og OMV (Norge) tildelt Poseidon-lisensen. Lisensen kan mulig gi lagringskapasitet for mer enn fem millioner tonn CO₂ per år. Hensikten med prosjektet er å injisere CO₂ som er fanget fra flere industrielle utslipp som befinner seg i Nordvest-Europa. Aker BP og OMV (Norge) har 50/50 prosent eierandel i lisensen, hvor Aker BP skal være operatør (OMV i Norge, 2023). Til slutt har man Trudvang prosjektet som fikk tildelt lagringslisens sommeren 2023. Prosjektet er et partnerskap mellom selskapet Sval, Storegga og Neptun Energy. Beregninger tilsier at prosjektet kan lagre opptil ni millioner CO₂ årlig i minst 25 år, totalt 225 millioner tonn – og med et potensiale for enda mer. Trudvang prosjektet skal etableres øst for Sleipner feltet og om lag 165 km fra norskekysten (Sval, 2023). Lagringskapasiteter på 20 til 30 millioner tonn er betydelige også i globalt omfang. Prosjektene er mange, og ambisjonene kanskje enda større for et land som per dags dato ikke har et kommersielt CCS anlegg i drift.



7.1.2 Figur (5) Oversikt over alle CCS prosjektene i Norge (Zero, 2023, s:46)



7.1.3 Figur (6) Oversikt over nyere prosjekter og CO2 lagre (Zero, 2024, s: 17)

Figur 6 viser en oppdatert versjon av prosjektene i Sør-Norge og infrastrukturen for CO2 lagring i Norge. Foreløpig er det kun lagringsdelen av Langskip - Northern Light som vil være mottakelig for å ta imot CO2 i løpet av 2025.

7.2 Utviklingen av CCS prosjekter i Canada

Canada har på sin side vært verdens ledende i første generasjonen av en global CCS utvikling. Ifølge International CCS knowledge Centre besitter Canada fem av de 30 kommersielle prosjektene i verden (International CCS knowledge Centre, 2023). Siden 2000 tallet har Canada lagret mer enn 47 millioner tonn CO2 trygt under bakken og står for omtrent 15 prosent av dagens globale CCS og CCUS kapasitet. Tall fra 2023 viser at Canada hvert år fanger i overkant av syv millioner tonn CO2. Sammenlignet med Norges 1,8 millioner tonn fra Sleipner og Snøhvit feltet utgjør det nesten fire ganger så mye som Norges nåværende totale kapasitet. Canadas føderale utslippsreduksjon har som visjon at den overordnede nasjonale CCS kapasitet vil tredobles innen 2030, og tilrettelegge for anlegg som har en fangst og lagringskapasitet på 15 millioner tonn CO2 per år. Canada har gått ut og sagt at de skal klare å realisere netto null 2050. I tillegg har de en visjon om å kutte deres nasjonale

utslipp med 20-45 prosent under 2005 nivået før 2030 (International CCS knowledge Centre, 2023). Ifølge Canadian Energy Centre har Canada 48 nye CCS prosjekter planlagt, men hvor mange av de som blir realisert er enda ikke fastslått. Quest anlegget, som er det største driftes av Shell befinner seg i provinsen Alberta. Når anlegget åpnet i 2015, var det dimensjonert for en kapasitet på litt over én million tonn CO₂ årlig. I 2021 kunngjorde Shell et stort CCS prosjekt i Scotford nær Edmonten (Alberta). Prosjektet vil være en del av Polaris som vil bestå av to deler. Den første delen vil følge opp suksessen til Quest CCS anlegget i Scotford, som har fanget og lagret mer enn seks millioner tonn CO₂ i løpet av sine seks år med drift. Den andre fasen av Polaris vil involvere etableringen av et CO₂ lagringsknutepunkt i Alberta, som vil fungere som en ytterligere avkarbonisering av Shells anlegg og lagring av utslipp på vegne av tredjeparts industrikilder. Når anlegget står ferdig, kan Polaris fungere som et CO₂ lager som kan lagre i overkant av 10 millioner tonn CO₂ hvert år (Shell, 2021). Alberta Carbon Trunk line (ACT) er verdens største CCS prosjekt og vil bestå av en 240 km lang rørledning som skal samle, komprimere og kunne lagre opptil 14,6 millioner tonn CO₂ per år. CO₂ fra rørledningen skal injiseres ned i uttømte oljereservoarer (Alberta, u.å). Rørledningen vil strekke seg fra Alberta Industrial Heartland til et område nær Clive (Alberta). Anlegget ble operativt i 2020 og er også verdens eneste operasjonelle CCUS prosjekt hvor i tillegg til å transportere og lagre CO₂ også utnytter CO₂ til andre formål (Alberta, u.å). Unikt med Alberta Carbon Trunk Line, er at den skal fungere som et mottak for flere CO₂ utslipps anlegg (tungindustri), og gjøre det mulig for at anleggene kan koble seg på rørledningen. Ved å koble seg på rørledningen vil det gi mulighet for å hente ut CO₂, slik at det kan benyttes til forskjellige EOR prosjekter i Alberta (Gibson, 2023). Når man benytter CO₂ til EOR vil det kategoriseres som CCUS, fordi man utnytter CO₂ til andre formål enn kun transport og lagring.



7.2.1 Bilde (1) SaskPower Boundary Dam Power Station i Saskatchewan (SaskPower, u.å)

SaskPower Boundary Dam Power Station ble åpnet i 1959 som et kullkraftverk og ble i 2014 verdens første kraftstasjon til å ta i bruk CCS teknologi. Anlegget er lokalisert i nærheten av byen Estevan i provinsen Saskatchewan som grenser til provinsen Alberta. Anlegget driver fremdeles med kullkraftproduksjon, og ifølge tredje kvartals rapport for 2023 fanger anlegget anslagsvis mellom 2,6 til 2,8 tonn CO₂ daglig, noe tilsvarer i underkant av 1 million tonn i året. Siden starten i 2014 har anlegget bidratt med å fange nesten seks millioner tonn CO₂. Rent teoretisk er seks millioner tonn på underkant av 10 år svært lite sammenlignet med volumet som det nå tilrettelegges for (SaskPower, u.å). Årsaken begrunnes av tekniske problemer og vedlikeholds brudd, noe som har forårsaket at anlegget har måtte periodevis stenge ned og kutte produksjon. I perioder har de derfor hatt en lav karbonfangstrate, på så lite som 37 prosent av det offisielle målet på 90 prosent. Det påpekes også at noe av feilene kan kobles til anleggets alder, da det har vært mer eller mindre i drift siden helt tilbake til 1959 (Rives, 2022). Selskapet Heidelberg Materials er det samme selskapet som driver sementfabrikken i Brevik og prosjektet i Brevik markerer seg globalt som verdens første industrielle karbonfangstanlegget i sementindustrien. Anlegget i Brevik vil til forskjell kun fange 50 prosent av anleggets årlige utslipp. Opprinnelig var planen at anlegget skulle være i drift i løpet av 2024 som en del av Langskip-prosjektet, men det har foreløpig blitt utsatt til 2025. CCUS anlegget i Edmonton vil når fange opp til 95 prosent av anleggets totale CO₂ utslipp og betegnes derfor som verdens første karbonnøytrale sementfabrikk (Heidelberg Materials, 2023).



7.2.2 Figur (7) Oversikt over CCS prosjektene i Canada (Natural Resources Canada, 2023)

7.3 Utvikling av norsk klimapolitikk

Man kan si at norsk klimapolitikk har gjennomgått fire ulike faser. Fase én omhandlet Norges klimapolitikk store fokus på nasjonale utslipp, hvor Brundtland rapporten fra 1988 hadde stor innflytelse for denne endringen. Rapporten viste til ambisjoner om å stabilisere utslippene i Norge innen år 2000. Målet var etter erfaring ugjennomførbar, og syv år senere kom Norges første klimamelding (St.meld.nr. 41, 1994–1995) hvor Brundtland regjeringen vraket målet om en stabilisering av norske utslipp på 1989 mål innen år 2000. Bakgrunnen for dette var tuftet på to årsaker: målene som kom frem i rapporten var utopisk i tråd med utslippene fra oljeutvinning. Årsak nummer to var at en avventet utfallet av Kyotoforhandlingene (Langhelle, 2017, s:11-13).

Fase to handlet om kostnadseffektivitet og globale utslippsreduksjoner. Her var Norge en sterk pådriver for å utvikle fleksible mekanismer inn i Kyoto avtalen, som for eksempel kvotehandel, felles gjennomføring eller grønne utviklingsmekanismen. Den grønne utviklingsmekanismen (CDM - Clean Development Mechanism) ble opprettet under Kyotoprotokollen. CDM legger til rette for å investere i konkrete prosjekter som vil bidra til å redusere klimagassutslipp og fremme en bærekraftig utvikling i utviklingsland (Regjeringen, 2012). Norge fikk gjennomslag, og Kyoto avtalen tillot til og med å øke de nasjonale utslippene med 1 prosent i perioden mellom 2008 til 2012 sammenlignet med 1990 nivå. Etter hvert kom Stoltenberg regjeringen på banen, i første runde som statsminister (2000-2001) og ønsket å etablere et nasjonalt kvotesystem for klimagasser og i tillegg til å aktivt anvende Kyoto mekanismene. På denne tiden var klimapolitikken forankret i et syn på kostnadseffektivitet, hvor fokuset lå på å kutte utslippene i utlandet fremfor i Norge. Det ble anslått av det var om lag tre ganger så dyrt å innføre alle utslippskuttene i Norge fremfor i utlandet (Langhelle, 2017, s:11-13).

Fase tre omhandler klimaforlikene på Stortinget rundt året 2008 og 2012. Klimaforlikene er en betegnelse på et politisk kompromiss. I 2008 ble alle regjeringspartiene enige om at Norge skulle forplikte seg til å redusere klimagassutslippene med 30 prosent sammenlignet med 1990 talls nivå innen år 2020 (Langhelle, 2017, s:11-13). Forliket la vekt på at ca. 2/3 deler av forpliktelsen skulle realiseres ved bistand av nasjonale utslippsreduksjoner, mens den resterende delen skulle realiseres ved oppkjøp av klimakvoter fra andre land. I 2012 vedtok Stortinget enda et klimaforlik mellom de samme regjeringspartnere som i 2008. Dette forliket

inneholdt noen modifikasjoner til stortingsmeldingen, hvor det fokusertes mer på enkelte klimapolitiske tiltak. Tiltakene har ikke vært tilstrekkelig uavhengig til å oppfylle målene fra de to klimaforlikene. Norges klimagassutslipp ble ikke redusert i den grad som klimaforliket fra 2008 ønsket. På bakgrunn av dette må Norge derfor til den dag i dag benytte seg av en større andel klimakvoter for å innfri sine internasjonale forpliktelser i Kyoto-protokollen (Rosvold, Olerud & Lahn, 2022).

Den fjerde fasen i norsk klimapolitikk omhandlet forhandlingene i forkant av Paris avtalen og samordningen av klimapolitikken med EUs klimapolitikk. Gjennom INDC (Intended National Determined Contribution) - Norges innmelding til Paris avtalen, ble det tidlig avklart at Norge ønsket å gå i dialog med EU for å prøve å inngå en avtale som ønsker en felles oppfyllelse av klimaforpliktelser sammen med EU, også i sektorer som kategoriseres som ikke-kvotepliktige. Ikke-kvotepliktige sektorer omfatter landbruk, avfall og avløp, veitrafikk, anlegg, samt noen deler av energiforsyning, industri og olje- og gass (Langhelle, 2017, s. 11-13). Forhandlingene med EU ble avklart i 2018, og det ble vedtatt at Regjeringen skulle legge frem sektorvis ambisjoner om kutt for klimautslipp i ikke-kvotepliktig sektor. Videre vedtok Stortinget at Regjeringen skulle iverksette reguleringer og krav for utslipp knyttet til skipstrafikk og cruiseskip i turistfjorder, i tillegg iverksette tilpassede virkemidler for å sørge for innfasing av lav- og nullutslippsløsninger i skipsfarten frem til år 2030. I tillegg skulle det innføres krav om nullutslipp fra ferger og turistskip i verdensarvefjordene når det var teknisk gjennomførbart, hvor det ble satt en tidsfrist på senest innen år 2026. Til slutt ble det vedtatt at regjeringen skulle lage en helhetlig strategi for teknologiutvikling, forskning og bruk av energi som energibærer (Stortinget, 2018). Norge har siden 1990 ikke klart å oppfylle de opprinnelige kravene fra Kyotoavtalen. På 32 år har den samlede utslippsposten til Norge hatt en beskjeden reduksjon på 5,2 prosent (Regjeringen, 2023). Gapet mellom klimamål og faktiske utslipp er betydelig, og hvordan vi skal å nå et utslipp på 55 prosent er et overveldende spørsmål i seg selv. Behovet for å styrke klimapolitikken er helt vesentlig, både i kvotepliktig og ikke-kvotepliktige sektor. Oppgaven har løftet frem CCS som et sentralt og viktig tiltak for å ha sjans for å realisere netto null 2050, men også for å nå et utslippskutt på 55 prosent innen 2030.

8. Empiri

8.1 En gjennomgang av aktuelle faktorer for utviklingen av CCS

Fra et MLP perspektiv kan det være noe intrikat å kartlegge en felles utvikling mellom utviklingen av CCS i både Norge og Canada. I Norge ser vi for eksempel en overgang (pathway) som kan sies å være en blanding mellom en teknologisk substitusjon og transformasjonsendring, men også med noe preg av rekonfigurasjon. Vi er enda i en fase der Norge og EU opplever et økende press for å integrere nye grønne teknologiske løsninger for å kunne realisere netto null 2050. Samfunnet er ikke stand til å nå målene kun ved å redusere forbruk, vi trenger hjelpemidler. CCS har imidlertid blitt sett på som en umoden teknologi forbundet med investeringsrisiko og et adekvat rammeverk for en sikker og effektiv implementering. Usikkerhet knyttet til både teknologi og økonomiske forutsetninger korrelerer med en overgang vi ser i en teknologisk substitusjon. En overgang i lys av en transformasjonsendring er aktuell når det oppstår et moderat press på landskapsnivå, og hvor trender former det eksisterende regimet. Men det finnes ikke nok nisjer som anses som modne nok til å utfordre det eksisterende regimet med alternativ teknologi. I en slik overgang kan vi se at en nisje kan tilføye regimet noe og på den måten bidra til en svak kursendring, men påvirkningen vil ikke være tilstrekkelig for å føre til en direkte eller rask endring.

I Norge ser vi at fokuset rundt CCS har økt betraktelig de siste årene og spesielt etter 2020. Langskip er høyst aktuell og vil etter planen implementeres innen 2025, men hittil har ikke denne utviklingen ført til en strukturell endring i det eksisterende sosiotekniske regimet. Dette kan endre seg når Langskip blir aktuell, fordi visst Langskip viser til gjennomførbarhet kan dette bidra til å fremskynde flere CCS prosjekter. Ved økt fokus og implementering av CCS teknologi og løsninger kan det bidra til å skape en overgang til rekonfigurasjon, der en nisje utvikler seg i symbiotiske relasjoner på en mindre skala av regimet. Man får en endring som ikke er resultert i en enkel teknologisk endring, men heller en serie av mindre teknologiske endringer. Innenfor karbonfangst har man flere teknologiske løsninger, for eksempel CCS, CCUS, DAC og BECCS (Bio energy with Carbon capture and storage), som alle er teknologier for å fjerne og redusere CO₂, enten gjennom å fange, lagre eller å utnytte det til andre formål, gjennom eksempelvis sementproduksjon eller næringsmiddel- og kjemisk industri. Flere land har gradvis fått øynene opp for CCS og begynt å tilrettelegge for å implementere CCS som en del av sin prosessindustri. Denne gradvise endringen bidrar til å

skape en utvikling innenfor området, men med en mer implisitt fremtoning der det ikke har vært et klart brudd i prosessen.

Overgangen man kan se i Canada ligner mer én rekonfigurasjon. Dette kan forklares med at Canada begynte å benytte EOR metoden allerede i 1984 (Salah, 2021). Noe som var tre år før Brundtland rapporten «vår felles fremtid» ble publisert i 1987 og fokuset rundt bærekraft for første gang ble satt på dagsorden. På starten av 1980 tallet da Canada begynte å benytte CO₂ i EOR var ikke det nødvendigvis utløst av landskapspress, sammenlignet med dagens situasjon preget av klimakrisen. Intensjonen ved å ta i bruk CO₂ i EOR var tuftet på to faktorer: fange immobil olje og øke oljeproduksjonen, derav oppnå økt økonomisk profitt. Økonomisk profitt og økt oljeproduksjon har lenge vært sentrale mål for Canada ved bruk av CO₂ i EOR. CCUS som et rent klimatiltak har ikke vært forenlige med Canadas ambisjon før de siste 15-20 årene. Dette vil jeg utrede mer om senere i oppgaven. I Canada har man hatt en rekonfigurasjon, der en nisje utvikler seg i symbiotiske relasjoner hvor det sosiotekniske regimet har benyttet CCS i mindre skala og gradvis økt bruk av teknologien. Spesielt det siste tiåret, ser man at flere og flere aktører har tatt i bruk CCS/CCUS teknologien i industrien. Særlig etter 2015, da Quest anlegget ble introdusert i Alberta og ble med det verdens første kommersialiserte CCS anlegg. I ettertid har flere og flere større CCS/CCUS prosjekter som Alberta Carbon Trunk Line blitt introdusert (2020). Likevel er det viktig å påpeke at etter «vår felles fremtid» rapporten ble introdusert ga dette ringvirkninger internasjonalt, og man fikk et økt fokus på bærekraft. Flere land nedsatte oppfølgings kommisjoner og tanken om en bærekraftig utvikling fikk betydelig gjennomslag (Olerud, 2020). Samtidig kom spesialrapporten fra IPCC i 2005 som vurderte CCS som et aktuelt virkemiddel for å kutte klimagassutslippene. Dermed er det nærliggende å hevde at det økte klimafokuset har hatt en effekt på satsingen av CCS/CCUS anlegg i Canada. I karbonstrategien som Canada publiserte i 2023 vises det klare indikasjoner på at mye av satsingene er tuftet på målene som fremkommer i IPCC, eksempelvis 1,5 – 2 graders målet. Akkumulasjonen av denne korte oppsummeringen indikerer derfor at Canadas overgang har også vært influert av en transformasjons endring.

De fleste av informantene hadde primært kunnskap om Norges utvikling av CCS, men unntak av informanten fra den canadiske ambassaden. I og med at Canada er kommet noe lengre i utviklingen av CCS sektoren, vil jeg se på hvilke virkemidler, rammeverk og reguleringer de har iverksatt for å realisere CCS prosjekter. I følge (Lefvert, Rodriguez, Fridahl, Grönkvist,

Haikola, & Hansson, 2022) er det noen sentrale faktorer som har vært gjengangere siden starten av 2000 tallet, basert på tre faktorer som har vært stabile gjennom årene.

- CCS vil ikke bli gjennomført uten politisk støtte eller økonomisk kompensasjon. For å gjøre CCS lønnsomt, vil det kreve en store kapitalinvesteringer.
- Den andre faktoren baserer seg på det teknologiske aspektet, hvor det er knyttet til usikkerhet og skepsis til den aktuelle teknologien.
- Den tredje faktoren er koblet til å måtte gjøre store strukturelle endringer i infrastrukturen for å tilpasse CCS. CCS har hovedsakelig vært egnet for eksisterende store utslippspunkt, og det kan være både kostnadsfylt og utfordrende å etter montere CCS teknologi på eksisterende energiinfrastruktur (Lefvert et al., 2022)

I 2013 publiserte miljøorganisasjonen Zero en artikkel som de navnga «Leksjoner om CCS fra Canada». Artikkelen berører oppgavens problemstillingen og gir en kort gjennomgang av funnene de kom frem til. Fra et Canadisk ståsted påpekte aktørene hvor viktig det var å få på plass et godt og effektivt rammeverk for CCS, særlig på provins nivå. Zero skriver videre i artikkelen at næringen er helt avhengig av god infrastruktur og insentiver for å bli «pushet» og fristet til å investere i CCS teknologi og reduksjon av CO₂. Regelverk er også en grunnleggende faktor for å fremskynde CCS prosjekter. Dette ser vi eksempelvis i Norge med innføringen av CO₂ avgiften i 1991. CO₂ avgiften i 1991 ga direkte insentiver for petroleumsnæringen til å finne løsninger for å redusere klimautslippene, og har vært en av de sentrale driverne for å innføre CCS på Sleipnerfeltet i 1996 og Snøhvit i 2008. Fem år er et kort tidsperspektiv når en ser med et overblikk på hvor sen utviklingen av CCS har vært siden det først ble introdusert i 1986. Det å gå fra ingenting til å fange om lag én million tonn CO₂ på kun fem år er imponerende sett i et retrospektivt perspektiv, med tanke på hvor lite utviklet CCS teknologien var på daværende tidspunkt.

8.2 Et bedre ønske om insentiv ordninger

I dette avsnittet ønsker jeg å vektlegge forskningsspørsmål én, der avsnittet belyser de økonomiske faktorene som har hatt betydning for utviklingen av CCS i Norge. Av de seks intervjuene jeg foretok, var samtlige fem informanter enige om at en av hovedfaktorene for at CCS ikke har kommet lengre enn det har per nå, er manglende insentiv ordninger. Insentiver er et viktig virkemiddel for å motivere mennesker til handling. Man kan si at insentiver er

drivkraften bak menneskelig handling og et virkemiddel for å oppnå et spesifisert utfall. Intensjonen med å påvirke adferden er forankret i et ønske om å oppnå eller unngå et bestemt utfall. Incentiver kan opptre som både en belønning og en sanksjon, hvor man gir belønning basert på enten innsats eller resultater, mens sanksjoner kan gis hvis det forekommer avvik fra ønsket atferd eller resultat (Holden, Rasmussen & Ekhaugen, 2018). Incentiver kan omfatte alt fra enkeltindivider til mer omfattende former for politiske eller organisatoriske incentiver. Innenfor oppgavens tematikk vil det hovedsakelig vektlegges politiske og økonomiske incentiver, og hvordan politiske eller økonomiske incentiver kan fremme eller forhindre vekst av CCS.

Informanten fra Horisont Energi påstod at det ikke nødvendigvis var mangelen i seg selv på incentiver, men at timingen og forståelsen av incentiver for etablering av CCS ikke har vært helt til stede. Informanten uttalte følgende:

«Ja, Jeg tror ikke man skal si at det er mangel på kompetanse fordi at Norge har veldig høy kompetanse på CO₂, eller på geologisk og offshore tekniske kompetanse. Men det er nok mer incentivene for å komme i gang med CO₂ lagring som har vært en bremsekloss, jeg er usikker på om det skal oversettes til subsidier. Det er nok mer den modningsprosessen som har vært i hele Europa med at dette må vi gjøre»

Informanten fra NORCE uttalte følgende:

«Hvis du ser på investeringer i litt lengre perioder, så er det veldig tydelig at de årene oljeprisen var lav rundt 2013 til 2019 var investeringene i karbonfangst- og lagring veldig lav, og volumet på lagringsprosjekter. Og gikk veldig lite opp i den tiden, og det henger sammen, sant? Og ikke minst, til slutt så har det de kanskje ikke hatt gode nok retningslinjer, nok incentiv». Og i tillegg ble det nevnt følgende «Olje- og gassektoren der og her har mange like vilkår på noen områder. Og så har jeg forstått at de har kanskje har fått enda mer positiv drivkraft fra staten enn her i Norge i Alberta regionen»

Informanten fra Zero uttalte følgende:

«Nei, jeg tenker jo at det er jo veldig mange skiftende regjeringer som har støttet langskip prosjektet. Så skal man ha all heder for, og så tror jeg at man håper at når langskip prosjektet var ferdig, så var man ferdig med mye av støtten til CCS. Det ble jo også sagt av den gang Olje- og energidepartementet, at nå blir det ikke noe mer

CCS støtte. Og det er nok på en måte det som har gjort at det har gått så sakte videre, og at det ikke har kommet noe mer. Men der er det nok en erkjennelse nå om at det absolutt trengs mer. Og det pågår blant annet to offentlige utredninger, og det er jo blitt bevilget penger til dette punktutslipp programmet. Så jeg tror det kommer til å komme mer, men jeg tror at de håpet om at det holdt med støtten til Langskip har gjort at det tok noen år da for at det gikk opp en erkjennelse at ok, vi må gjøre faktisk veldig mye mer for å få til flere lønnsomme CSS prosjekter. Det har alltid vært interesse rundt CCS, og har alltid vært viktig, men pengebingen har jo stoppet litt opp».

Informanten fra den Canadiske ambassaden uttalte følgende:

«Mitt største ankepunkt er at man sitter så veldig stille og bare tenker ja, men Norge er fremst på det her, og det her kan vi jo liksom sånn, og bare tenker at den posisjonen skal være evig. Og det gjør den ikke. Man er nødt til å være litt framme i skoen»

Fagpolitisk rådgiver sa følgende: «Og jeg tror rett og slett liksom den der litt sånn bøssen rundt CCS bare forsvant litt da og der. Men den kommer, som sagt, opp igjen i ulike sammenhenger». De fleste, foruten informanten fra den statlige aktøren Gassnova, uttrykte at Norge har, og fremdeles mangler, insentiver og etablering av et effektivt økonomisk rammeverk. Market Strategy & Insight Manager i Aker Carbon Capture, Emil Yde Aasen, sier i en artikkel fra Tekna at «*For å få tempoet opp og nå 2050-målene mener Aasen at man trenger insentiver og støtte som gjør flere milliardinvesteringer mulige*» (Tekna, 2022). Ifølge Norsk Petroleum vil utviklingen av CCS som et effektivt klimatiltak være avhengig av et internasjonalt samarbeid for å utvikle og kommersialisere teknologien. Det fremheves at insentiver som stimulerer forskning på CO₂ håndtering kan bidra til å utvikle nye teknologier og redusere investerings- og driftskostnader.

8.3 Norges virkemidler for effektivisering av CCS

I dette avsnittet tar oppgaven sikte på å besvare forskningsspørsmål én, to og fire. Det vil fokusere på økonomiske faktorer, samtidig som det vil belyse de politiske og regulatoriske rammene som har påvirket CCS utviklingen i Norge. I tillegg vil det undersøke investeringsstrategier og finansieringsmodeller som har vært avgjørende for utviklingen av CCS. I Norge har vi CLIMIT-programmet, som årlig mottar offentlig støtte for å drive forskning på CO₂-håndtering. CLIMIT-programmet er et samarbeid mellom Gassnova og

Norges Forskningsråd, og har vært operativ siden 2005 (Climit (2021)). CLIMIT kan bidra med delvis finansiering av prosjekter for å videreutvikle teknologier innen fangst, transport og lagring av CO₂. Ifølge årsrapporten fra 2021 har CLIMIT-Demo en total budsjetttramme på omtrent 640 millioner kroner fordelt på 57 demo-prosjekter. Hvor de fikk tildelt en budsjetttramme på totalt 94 millioner for nye CLIMIT demo prosjekter. Total sett mottok de 734 millioner kroner i offentlig støtte (Årsrapport, 2021). Norge har et eksisterende virkemiddelapparat for forskning, prosjekter og innovasjon der man kan søke støtte gjennom blant annet CLIMIT-programmet. Større prosjekter, som for eksempel fullskala prosjekter, kan søke støtte gjennom EUs innovasjonsfond eller Enova. Imidlertid er virkemidlene her forbeholdt teknologiutvikling og demonstrasjon, og de støtter dermed ikke en større oppskalering av umodne teknologier på markedet. Det gjelder også der teknologien er utprøvd, men kostnadene vil fortsatt være høy som følge av at løsningen ikke er implementert i stor skala på markedet. DAC-prosjekter kan derimot søke støtte fra innovasjonsfondet. Imidlertid vil antageligvis mange av bio CCS prosjekter ikke bli støttet fordi innovasjonsfondet kun kan støtte én iterasjon av hver løsning (Miljødirektoratet, 2023, s.13).

DAC, eller Direct Air Capture, har flere likheter med CCS, men representerer to ulike strategier for å fange CO₂. I motsetning til CCS kan DAC fange CO₂ direkte fra luften gjennom enorme vifter som kan samle inn store mengder omgivelsesluft. Når luften blir strømmet gjennom systemet vil det komme i kontakt med ulike materialer som selektivt binder seg til CO₂. Når materialene er mettet med CO₂, vil det gjennomgå en regenereringsprosess og videre frigjøre den fangende CO₂ i konsentrert form. CO₂ kan deretter lagres under jorden i geologiske formasjoner eller benyttes på andre måter (CCUS) (IFS/DXP, 2023). Til sammenligning har Norge enda ikke implementert investeringskattefradrag for hverken CCS eller CCUS, noe som antageligvis ville vært et godt insentiv for å gjøre investering i CCS prosjekter mindre kostnadsfullt og dermed bidra til å øke investeringsviljen. Miljødirektoratet skriver i sitt notat fra 2023 at en av barrierene mot industriell karbonfjerning er manglende insentiver og usikkerhet om videre utvikling. Det er ikke etablert et rammeverk for insentiver, hverken i Norge eller i EU, som gir insentiver til industriell karbonfjerning (Miljødirektoratet, 2023, s: 9). I tillegg til å mangle insentiver, mangler også en fungerende markedsøkonomisk modell for CCS. CCS sies å ikke fungere innenfor de vanlige økonomiske rammene, derfor bør Norge prioritere å få på plass nye rammeverk, lovverk og stimuleringsmekanismer for utvikling (Tekna, 2024). I rapporten «CO₂-fjerning – løsningen som tar oss til null» skrevet av Zero (2022), utyper de at staten sin rolle har vært helt

avgjørende for å finansiere verdikjeden i Langskip. Her påpekes det at Langskip har vært politisk styrt preget av stor usikkerhet (Mørk & Post-Melbye, 2022, s:38). Mangelfull struktur rundt det regulatoriske og økonomiske aspektet gjør det utfordrende å bygge en bærekraftig forretningsmodell, som gjør det vanskelig for aktører å ta langsiktige beslutninger om CCS satsing. Slike faktorer påpeker noe av kjernen til problemet.

I perioden denne masteroppgaven ble utarbeidet, ble det den 6. februar 2024 annonsert at Europakommisjonen la frem en strategi for industriell karbonhåndtering i EU. Samarbeidet med Norge ble løftet frem som helt avgjørende. I strategien ble det satt søkelys på blant annet:

- investering og finansiering
- forskning, innovasjon og offentlig bevissthet
- internasjonalt samarbeid (Stortinget, 2024)

I tillegg blir Net Zero Industri Act (NZIA) lagt frem som en del av Green Deal Industri Plans pilar, for å skape et forutsigbart og forenklet regelverk. Hensikten er å fremme investeringer i produksjonskapasiteten til produkter som blir ansett som sentrale for å oppfylle EUs klima nøytralitetsmål. NZIA er EUs motsvar til USAs Inflation Reduction Act (IRA), for å forhindre at europeiske selskaper skal flagge ut virksomheten til USA for IRA pakkens fordeler. I NZIA inkluderes fornybare energi teknologier som eksempelvis solcelle og solvarme teknologi, geoteknisk energiteknologi, biometanteknologi og CCS teknologier (European Union, u.å). Et av kriteriene i IRA er at aktørene må drive virksomhet i USA for å motta støtte. De gode støtteordningene i IRA har skapt frykt for at flere aktører skal lokkes over til USA. Derfor har EU vært tydelig på viktigheten av å få på plass en tilsvarende ordning for å forhindre utflagging. Utflagging av europeiske aktører til USA kan forsinke prosessen og skape dårligere forutsetninger for grønn industrisatsing i EU.

NZIA sies å øke konkurranseevnen og motstandskraften til EUs netto null teknologi base (European Union, u.å). Siden Norge ikke er medlem av EU, fremkommer det i strategien til EU at det er viktig å samarbeide med tredjeland for å sikre at deres markeder forblir åpne for EUs industri og teknologier, og vice versa, spesielt gjennom markeder og offentlige anskaffelser. EU jobber derfor tett opp mot land som er medlem av EØS om industrielle karbonhåndteringsløsninger. Her nevnes det at den første kommersielle grenseoverskridende avtalen om CO₂ fangst og lagring er signert. Norge vil med det motta CO₂ produsert i EU for at den permanent skal lagres i Norge, og vil være en del av Northern Light prosjektet. Likevel

kan det være noe utfordringer særlig fordi Norge ikke er en del av EU. EUs medlemsland vil ikke kunne levere CO₂ til Norge og få dette godskrevet som en del av Unionens mål for lagring av CCS før Norge har innført NZIA gjennom EØS-avtalen. Dette kan medføre en konkurransemessig ulempe for norske CO₂ lagre, fordi det kan føre til at EUs medlemsland blir foretrukket fremfor Norge (Vest-Norges Brusselkontor, 2024). I siste oppdatering fra Energi og Klima (1.mars 2024) vises det til at Norge ikke har noen tidsplan for å innlemme NZIA i EØS avtalen. Næringsdepartementet konkretiserer at de ikke vil gi noe spesifikt tidspunkt for når loven vil bli en del av EØS. Det uttrykkes at det haster ved å innføre NZIA i EØS, ellers kan det risikere at norske selskaper kan bli stående utenfor EUs storsatsing på bruk av CCS og utvikling av grønn teknologi (Energi og Klima, 2024).

MLP litteraturen antyder at landskapet vil ha en positiv innvirkning på en nisje, men det har derimot vært diskutert at dette er en sannhet med modifikasjoner. Litteraturen fremmer landskapet som en viktig faktor for å styrke og beskytte en nisje mot innledende konkurranse. Dette kan foregå gjennom å pleie en nisje ved å tilrettelegge for kapasitetsbygging, læring, styrke innovasjonen eller nettverksbygging. I praksis kan dette foregå gjennom å introdusere «nye spilleregler» som vil være mer gunstig for nisjen. Med utgangspunkt i CCS kan «nye spilleregler» betegne virkemidler som ulike former for insentiv ordninger, reguleringsformer, CO₂ avgift eller utslippskvoter. Derimot viser det seg at landskapet ikke alltid har en positiv innvirkning på en nisjeinnovasjon, fordi i noen tilfeller kan man oppleve at landskapstrendene kan være partiske mot destabilisering og press på sosiotekniske regimer, gjennom immaterielle eiendomsregimer (Bilali, 2019). Noe som kan stemme overens med situasjonen vi ser med CCS utviklingen i Norge. Immaterielle eiendomsregimer, som juridiske rammer inkluderer for eksempel regelverk, kvotesystemer, avgifter og byråkratiske beslutningsprosesser, er alle faktorer som kan bidra til å gjøre implementeringen av nisjer intrikat og ineffektiv (Bilali, 2019). Norges klimapolitikk er også tuftet i stor grad på kostnadseffektivitet, som vi så innledningsvis. Dette påpekte også informantene i NORCE, som nevnte at investeringsvilligheten til CCS var direkte korrelert til oljeprisens utvikling. Naturligvis er det viktig å forvalte midlene Norge har tilgjengelig etter best mulig måte. Noe som gjør det vanskeligere å investere i CCS, er det nasjonale og internasjonale markedets hovedsakelige preg av et manglende rammeverk, fylt med usikkerhet om den teknologiske, markedsmessige og regulatoriske modenheten. Situasjonen kan nesten bære preg av ambivalens, fordi på den ene siden av usikkerheten vil en økt investering fra flere land og selskaper være helt avgjørende for at CCS skal bli et effektivt klimatiltak, og for å gjøre det

mulig å presse prisene ned. Informanten fra den Canadiske ambassaden sa følgende: «i Norge så er man litt risikoaverse, man vil liksom ikke prøve noe nytt. Man vil bare gå for det som alltid har fungert, det som man alltid har hatt». Ligger det kanskje noe i den påstanden? At norsk klimapolitikk er preget av en iboende frykt for å investere i nye tekniske innovasjoner. Norge var derimot den første nasjonen til å utvikle betong plattformer som Condeep varianten, som ble utviklet i perioden fra starten av 1970, til midten av 1990 tallet. Condeep utvikling var revolusjonerende for å bruke spenn betong som byggematerialet, fordi man reduserte byggetid og skapte rimeligere levetidskostnader (Sandberg & Smith-Solbakken, 2020). Tatt i betraktning at betong har bedre holdbarhet i saltvann enn stål knyttet til korrosjon. Landene i Norden, og da eksplisitt Norge har et samfunn preget av teknologi optimisme, og majoriteten er positive til bruken av teknologi for å løse klimautfordringene. Dette vil jeg utdype mer om senere i oppgaven i avsnittene om sosial aksept.

Informanten fra NORCE mente at driven rundt CCS forduftet i noen grad, og har lagt brakk i industrien i rundt et tiår. Informanten har eksempelvis savnet mer støtte til forskning. Ifølge informanten er forskningen kommer langt, men enda ikke ferdig forsket og dermed stadig under utvikling. Økt forskning er helt avgjørende for å kunne oppskalere og få enda flere aktører til å ta i bruk CCS. Informanten sa følgende:

«Men, jeg tenker at i den grad et en kunne gjort noe annerledes for 10 år siden når oljeprisen falt og interessen for denne teknologien falt tilsvarende. Så om man da kunne gått inn med noe tiltak da for å ikke miste driven, så tror jeg kanskje vi hadde kommet enda lenger sånn teknologisk sett i dag enn vi har. Og så som forsker, så må jeg si at i disse de 10 årene sånn fra 2013 ca., da lå det ganske brakk i industrien. Så som så forsker må jo jeg si at enda mer støtte til forskning hadde nok kanskje plassert oss enda mer gunstig inn i CCS landskapet i dag. Men det aller viktigste er jo at det burde vært enda mer insentiv for den ikke fornybare energisektoren til å koble seg på dette tidligere, så insentivene burde vært tydeligere tidligere»

Informanten fra NORCE nevner også videre at en av faktorene for at Canada har kommet lengre enn Norge, er også knyttet til geologiske og tekniske forutsetninger. I tillegg har både Canada og USA hatt en noe annen intensjon med CCS enn bare fokus på det som et bærekraftig tiltak for utslippskutt. Canada og USA har ligget langt fremme i utviklingen av CCS fordi CO₂ har blitt benyttet til økt oljeutvinning gjennom EOR, noe som har gitt begge

landene stor samfunnsøkonomisk gevinst. Dette kan skape en lavere terskel for aktørene å investere i CCS/CCUS-prosjekter, fordi det vil gi større inntjening enn hva det gir i Norge.

Informanten sa følgende:

«Men det handler om litt mer om forholdene her da, og knyttet til tekniske ting. Men altså, vi gjør jo veldig mange andre ting på Norsk sokkel for å utvinne mer olje og gass som er vel så effektivt, så må en jo på en måte ha litt i bakhodet at det de har gjort i Nord Amerika med CO2 EOR er økt oljeutvinning. Det har jo aldri vært et klima intensjon om du ser det med de brillene, da kan du si. Det har kun vært fokus på å få mer olje- og gass ut. Så man kan ikke sammenligne de tingene»

Det informanten refererer til, blant annet, er at i Norge har vi ikke tilrettelagt for å lagre onshore. All lagringsvirksomhet av CO2 vil foregå under havbunnen offshore. I Canada har jeg vist til tidligere i oppgaven at kun fire prosent av oljeutvinningen foregår offshore, resten er onshore. Dette gjør det enklere siden man kan integrere fangst og lagringsinfrastruktur direkte på/i nærheten av prosessindustrien. I Norge er det planlagt gjennom Langskip prosjektet at man må frakte CO2 fra utslippspunktene Heidelberg Materials sementfabrikken i Brevik og Hafslund Oslo Celsio på Klemetsrud til Øygarden kommune utenfor Bergen. Fra Oslo til Øygarden med skip er en lang rute og vil være mer tungvint enn om man kunne for eksempel installere CCS fangst og lagrings infrastruktur direkte til anlegget. Lagring offshore er ifølge flere av informantene både mer teknisk krevende, dyrere og mer tungvint.

Informanten fra Gassnova påpekte dette:

«Det blir dyrere for hvert tonn CO2 man fjerner når disse CO2 utslippkildene ligger så spredt. Det er klart at har du en kjempestor kilde som ligger nær et lager, så blir det mye billigere per tonn CO2 du lagrer. Så det blir veldig fort veldig dyrt å håndtere de norske CO2 volumene. Så det er kanskje ulempen vi har. Fordelen vi har er jo at vi har tilgang til lagrene sannsynligvis da, hvis i hvert fall sånn i teorien, så har vi veldig gode geologisk forutsetninger og kompetanse på olje- og gass sektoren. De har jo den geologiske kompetansen som de kan bruke også til å utvikle CCS. Så det er jo noen fordeler»



8.3.1 Figur (8) Reiserute for lagring av CO₂ i Norge (DNV, 2020)

Flere CO₂ lagre som Poseidon, Havstjerne, Luna, Smeaheia, Trudvang og Polaris vil etter planen stå ferdig innen 2030. Dette vil skape en mer spredt infrastruktur for lagring, og bidra til kortere reiserute for frakt og lagring av CO₂. Informanten fra Horisont påpekte også at på et helhetlig nivå kunne Norge vært mye raskere på banen og klargjøre en del ting: «De kunne kanskje vært raskere til å klare å gjøre del ting» Samtidig påpekte informanten et aspekt som kan bidra til å forsvare hvorfor myndighetene har brukt lang tid.

«De har jo ikke gjort dette før de heller, myndighetene. Sant så, trenger de også tid til å forstå hva industrien trenger og da kan de ikke bare høre på Horisont, de må høre på flere av selskapene. Sånn at de også får en bred nok forståelse og forstår hva det er som skal til. Også skal man passe seg for å være for rask, for da kan det fort gå galt, ikke sant. Som jeg var inne på tidligere, at om et prosjekt går feil kan være drepene for hele industrien på sokkelen»

Selv om informanten kunne forstå hvorfor mye kan ha tatt lang tid, mente informanten at det klart var mangel på tydelighet fra myndighetene.

«Nei, hva kunne de gjort annerledes, det er lett å si i etterpåkløskap da. Jeg kunne tenkt meg kanskje, ja, jeg kunne kanskje tenkt meg noe mer tydelighet altså i fra myndighetene, mer klarhet i del ting. Samtidig som jeg nettopp har forklart hvorfor jeg forstår at det har vært vanskelig å være så tydelige. Mer tydelighet tidligere, det tror jeg ville vært bra».

Informanten fra Zero påpekte også at Norge bruker alt for lang tid for å gjøre det lettere å implementere CCS. Det ble sagt følgende: «Det går alt for tregt, det tar alt for lang tid alt sammen. Det er så mange instanser som skal vurder og tenke, istedenfor å bare implementere de nasjonale virkemidlene som trengs. Vi har hatt en vente og se holdning til CCS» En annen ting som var viktig å ta høyde for, er at når Norge ikke har fått på plass rammebetingelser, vil det gjøre det mer uforutsigbart å investere i CCS for aktørene. Det er rett og slett for stor risiko for mange bedrifter, i tillegg til å gjøre det lite konkurransedyktig for det norske markedet. Det påpeker informanten fra Zero:

«Vi bygget jo verdens første fullskala CO2 håndtering. Men alle de andre prosjektene som skulle følge, har jo da ikke fulget etter. Og det er jo i stor grad fordi de norske prosjektene må konkurrere med store, mye billigere prosjekter i Europa om tilgang til lager. Og det er vanskelig. Og det er ikke rammebetingelser som gjør det økonomisk forsvarlig og ta det neste steget da i prosjektutvikling og faktisk kunne realisere. Så det er jo litt der vi står nå. At bransjen jobber fortsatt med modne prosjekter, men venter på myndighetene på at det skal komme risikoavlastende tiltak, mens myndighetene, ja, prøver å vente og se om kanskje kvoteprisene vakker dag blir høy nok og alt sånn, så de slipper å gjøre noe da. Så opplever det egentlig litt sånt passiv»

8.4 Canadas virkemidler for effektivisering av CCS

I dette avsnittet vil oppgaven belyse forskningsspørsmål fire og fem, hvor det refereres til investeringsstrategier og finansieringsmodeller hovedsakelig benyttet i Canada for å stimulere CCS utviklingen. Oppgaven viser også i korte trekk til amerikanske investeringsstrategier USA har benyttet for å fremme fornybar satsing og CCS utviklingen. Både Canada og USA har flere insentiv ordninger for å stimulere CCS markedet. USA har innført et støtteprogram Inflation Reduction Act (IRA), bestående av flere støtteordninger som vil være med på å realisere flere prosjekter. IRA ble vedtatt august 2022 og ga om lag 369 milliarder USD i nye investeringer for å redusere utslipp gjennom skattefradrag og andre økonomiske insentiver (Norsk Petroleum, 2024). I tillegg kom Infrastructure Investment and Jobs Act (IIJA) i 2021 og inneholder to bestemmelser som vil bidra til å gi opphav til flere tiltak som kan akselerere utviklingen og distribusjonen av karbonhåndterings teknologier, og relatert infrastruktur i USA. I praksis skal det gjennomføres gjennom lån, tilskudd, skatteinsentiver og investering i FoU. IIJA inkluderer om lag 550 milliarder dollar totalt, men som nevnt omfatter dette flere

aspekter i infrastruktur og transport, ikke bare CCS relatert (Natural Resources Canada, 2023)

Canada har investert stort på et føderalt og provinsielt nivå. I 2015 la Canadiske myndigheter ut en rapport som ga en oversikt over offentlige investeringer fra Canadiske myndigheter fra tidsrommet 2008-2015. Fra 2008 har Canadiske myndigheter bidratt med over 580 millioner CAD på et føderalt nivå og om lag 1,2 milliarder CAD på et provinsielt nivå. Av dette har 1,24 milliarder CAD har vært brukt på to storskalaer CCS prosjekter i Alberta. Finansieringen har foregått gjennom flere tiltak, blant annet Albertas Climate Change, Emissions Management Corporation og Saskatchewan's Go Green Fund. Ifølge rapporten ble det beregnet en investering opp til 4,5 milliarder CAD fra offentlig-privat investeringer for CCS insentiver (Natural Resources Canada, 2015, s:4-5). I tillegg har Canada en rekke andre insentiver for fremme CCS utviklingen. En av de viktigste er kanskje investeringskattefradragene for CCUS prosjekter. I 2022 ble det annonsert i det føderale budsjettet at regjeringen representerte skattefradraget som ville gjelde CCUS prosjekter som permanent lagret og fanget CO₂ via en geologisk lagring, eller lagring i betong. Her ble ikke det den mye anvendte oljeutvinnings metoden EOR kvalifisert for skattefradraget. Fra 2022 og frem til 2030 ville skattefradrag satsene satt til følgende:

- 60 prosent for investering i CO₂ utstyr for direkte fangst.
- 50 prosent for investering i utstyr for å fange i alle andre CCUS prosjekter
- 37,5 prosent for investering i utstyr for transport, lagring og bruk (Miljødirektoratet, 2023, s:13)

I et forsøk på å prøve å oppmuntre næringen til å gå ytterligere til verks, vil disse satsene reduseres med 50 prosent fra 2031 til år 2040. Canada har i tillegg til skattefradragene på CCS utstyr, hatt en sterk føring på retningslinjer, forskrifter og investeringsverktøy som har som hensikt i å støtte implementeringen av karbonhåndteringen. Tiltakene som Canadiske myndigheter har iverksatt er følgende:

- Pris på forurensning som er for tiden 65 CAD per tonn og vil stige til 170 CAD per tonn i 2030. Et tiltak som skal stimulere til innovasjon, utvikling og distribusjon av CCS teknologier.
- Refundable CCUS Investment Tax Credit (ITC) er skattefradragene som nevnt tidligere og gjelder 60 prosent for investering i CO₂ utstyr for direkte fangst. 50 prosent for investering i utstyr for å fange i alle andre CCUS prosjekter og 37,5 prosent for investering i utstyr for transport, lagring og bruk. Der de har satt en

- budsjettramme på 3,1 milliarder CAD de første fem årene og rundt 7,6 milliarder CAD frem til 2030, eksplisitt for prosjekter som muliggjør permanent CO₂ lagring.
- 319 millioner CAD over syv år for FoU. Intensjonen er å fremme den kommersielle levedyktigheten til nye CCS teknologier.
 - Strategic Innovation Fund Net Zero Accelerator. Et fond på åtte milliarder CAD som skal hjelpe til med finansiering for å bidra til å hjelpe bedrifter med å redusere utslipp og bærekraftig vekst.
 - Canadas GHG Offset Credit System Regulations som inneholder en protokoll for CCS og DAC, som foreløpig er under utvikling for å komme frem til permanente lagringsmuligheter (Natural Resources Canada, 2023)
 - Canada Infrastructure Bank (CIB,) som gjør investeringer i infrastrukturprosjekter knyttet til CCUS. Finansieringen foregår gjennom Project Acceleration-finansiering for front-end engineering og design (FFED). FEED sin rolle er helt avgjørende i ingeniørdesignprosessen, fordi det vil bidra til å legge grunnlaget for hele prosjektets livsstil. Det vil si at oppgaven til FFED er å legge broen mellom konseptualisering og utførelse og stå ansvarlig for å sikre prosjektets funksjonalitet, levedyktig og eventuelle suksess (Docan, 2023).
 - Clean Fuel Regulations er forskrifter for rent drivstoff og trådte i kraft juni 2022. Det bidrar til å fremdrive innovasjon og skape arbeidsmuligheter på et tverrfaglig nivå, både innenfor landbruk, ren teknologi, lavkarboniserings sektoren som hydrogen og biodrivstoff. Forskriftene ønsker å oppmuntre til bruk av renere drivstoff og teknologier for å nedskalere klimaendringene. For å drive kostnadene ned og løfte innovasjonen vil det etableres et kredittmarked hvor produsenter og importører av bensin og diesel må opprette eller kjøpe kreditter for å overholde reduksjon kravene. Partene som besitter ekstra kreditter, kan enten benytte på et senere tidspunkt (innsette de) eller selge dem videre (Government of Canada, 2022)
 - Andre komplementære tiltak under utvikling er for eksempel olje- og gassutslippstak og forskriften om ren elektrisitet.
 - Canada Growth Fund som består av samlet sett 15 milliarder CAD og vil fungere som et investeringsverktøy, utviklet for å adressere risiko og fremskynde investeringer i privat sektor og sektorens prioritering av CCS (Natural Resources Canada, 2023).

Forskning viser til at karbonprisen må være på mellom 61-122 dollar per tonn CO₂ innen

2030 for å begrense globale utslipp (Øvrebø, 2023). Høy CO2 avgift vil kunne skape insentiver for utslippskutt. I Canada skal den oppjusteres til 170 CAD innen 2030, med dagens valuta tilsvarer det 1356 NOK. I dag har vi en karbonpris på 573 NOK, den forventes å øke i årene fremover mot 2030, men det er ikke klare indisier på hvor mye (SSB, 2023). Informanten fra Zero forklarte i korte trekk om virkemidlene og støtteordningene Canada har implementert for å løfte frem CCS utviklingen. Informanten sa følgende:

«Først får du støtte for å ta avfall til forbrenning, og så får du støtte fordi du unngår utslipp ved CCS, og så får du støtte til CO2 fjerning og så kan du begynne å snakke masse virkemidler. Nasjonale virkemidler oppå hverandre, og de virkemidlene finnes jo ikke her i Norge. Så de andre landene har jo begynt å gå veldig mye fortere enn oss. Men det er jo det Canada har jo vært flinke på. Ja, å gi for eksempel investeringsstøtte tidligere også da, og det er jo på en måte når det kommer til industri klimapolitikk, så må du jo ha de beste virkemidlene i verden. Ellers så ja, vil det skje et annet sted»

Flere av informantene etterlyser at myndighetene er mer effektive, proaktive og investeringsvillig i CCS enn det de har vært til nå. Både Canada og USA har vært tidlig ute med å få plass et godt rammeverk for implementering av nye grønne teknologier. USA er også foran Europa når det kommer til hydrogenprosjekter, spesielt på hydrogenprosjekter som er besluttet. Det fremstår som at USA prater mindre og gjør mer enn det vi i Europa gjør (Ask, 2023). Hvorfor både Canada og USA virker til å være mer effektive i henhold til implementering av rammeverk og iverksetting av prosjekter, er nok tuftet på mange faktorer. Denne oppgaven ønsker ikke eksplisitt å sammenligne den politiske strukturen mellom hverken USA, Canada og Norge. Først og fremst er det viktig å bemerke seg at Canada og USA er en føderasjon i motsetning til Norges enhetsstat. Føderalismen står sterkt i Canada og USA. Føderalisme gir hver provins (delstat) mer frihet til selvbestemmelse enn i en enhetsstat (Berg, 2021). Korridorpolitikk er også et kjent fenomen i Canada og USA. I Canada har de både en egen lobby lov (Lobbying Act) og et eget register for lobbyvirksomhet. Lobby loven pålegger at lobbyvirksomheten som finner sted må registreres i registeret. Derimot finnes det noen unntak for registrering, for eksempel frivillige er ikke pålagt å registrere seg da de ikke mottar ytelser for å kommunisere med offentlige verv. Eller enkelt personer som er medlemmer av andre regjeringsnivåer, i diplomatisk tjeneste eller representanter fra urbefolkningens regjering er fritatt for registrering (Office of the Commissioner of Lobbying of

Canada, 2023). I Norge har vi lobbyvirksomhet, men det er vanskelig å tallfeste hvor mye og i hvilket omfang lobbying foregår i praksis. Dette skyldes at Norge ikke har et lobbyregister, noe som resulterer i at norske beslutningsprosesser er mindre transparente enn det de kunne ha vært (Allern, Arnesen, Hansen & Røed, 2023).

Korridor politikk vil være hensiktsmessig å nevne, da det kan bidra til å fremskynde politiske prosesser og planprosesser. Dette kan betraktes som en medvirkende årsak til hvorfor Canada og USA er raskere på banen og foroverlente når det gjelder implementering og etablering av både rammeverk og teknologiske løsninger. Bilali (2019) viser også til at en viktig nisje-regime interaksjon kan inkludere lobbyvirksomhet og forhandlinger. Slike interaksjoner er sentral i MLP teorien, da de legger til rette for at nisje aktørene kan påvirke beslutningstakere i regimet (Bilali, 2019). Dette vil jeg utdype nærmere i eget avsnitt hvor F. Geels har utpekt tre strategiske metoder for å påvirke regimeaktører. I føderalismen ligger makten hos folket og i provinsene, og har maktstruktur som en fronter en nedenfra og opp maktmodell. I enhetsstaten er det tradisjon for sentralmakt, i henhold til maktfordelingsprinsippet:

Stortinget, regjeringen og domstolene. Hver provins står fritt til å formulere egne lover, så lenge det ikke er i strid med grunnloven. Føderalismen er med på å gi hver provins mer rom for selvbestemmelse, utforming av egne regelverk og retningslinjer (Libell, 2008).

Intensjonen med føderalismen er å spre makten så langt ned i systemet som mulig, på tvers av instanser og innenfor enkeltinstanser. En slik tilnærming til maktfordeling vil bidra til å skape et miljø som kan utvikle mer effektive og legitime løsninger (Bagnera, Buerkli, Gagliani & Kuenkel, 2019). Dette konseptualiserer at en føderasjon står i en posisjon der de har mulighet til å utvikle, tilpasse og integrere rammeverk, lokale lover og reguleringer som kan bidra til å effektivisere prosjekter. Likevel er det viktig å understreke at føderalismen ikke alltid er mer effektiv, noen ganger kan det være vanskeligere. Dette uttrykte også informanten fra den Canadiske ambassaden når informanten ble spurt om føderalismen var en av årsakene til en mer effektiv politisk tilnærming til CCS utvikling. Naturligvis vil det være en rekke andre faktorer som ikke påpekes her, som vil ha betydning for de politiske prosessene.

8.5 Utilstrekkelig subsidieordning i satsing på fornybar teknologi

I dette avsnittet vil man kunne se til forskningsspørsmål én, to og fire. Avsnittet eksemplifiserer hvilke økonomiske, politiske og regulatoriske aspekter som har betydning for utviklingen av batterinæringen. Samtidig ser avsnittet på hvordan manglende

finansieringsmodeller og investeringsstrategier har hatt en negativ innvirkning på satsing og etableringen av batteriproduksjonen. Bakgrunnen for at oppgaven ønsker å se til batterinæringen er for å vise at de samme utfordringene vi ser i CCS situasjonen også forekommer i andre fornybare energi prosjekter. Manglende insentiver, knyttet eksempelvis til skattelette eller økonomiske støttepakker er faktorer som kan være hemmende for etablering av fornybare prosjekter i Norge, fordi det har vært lite lønnsomt å drive virksomhet her. Dette var bakgrunnen for at Freyr fabrikken flagget ut virksomheten sin Norge og etablerte seg i USA. I rapporten til Menon Economics undersøker de batteri næringen og subsidiebildet i utvalgte land i EU og USA. Empirien deres viser at de mest betydningsfulle insentivene i IRA ligger i skattelettene for produksjon og for skattefradrag for investering i produksjonsanlegg. Skattefordel blir tildelt direkte til aktørene i batteri næringen og vil dermed ha en direkte innvirkning på bedriftens økonomiske situasjon. Canadas skattelette ordning for investeringen av CCS utstyr som bidrar til å finne løsninger for permanent CO2 lagring, finner vi gjennom Refundable CCUS Investment Tax Credit (ITC), som tidligere nevnt. Mangelfull insentiver viser seg å være et gjentakende problem også utenfor CCS sektoren. I analysen finner Menon Economics at IRA produksjonsstøtte har en støtte intensitet på fire ganger mer enn den mest gunstige av de europeiske programmene – IPCEI. IRA stiller heller ikke krav til innovasjon eller består av en intrikat søknadsprosess sammenlignet med IPCEI. Batteriproduksjoner i USA som vil ha en oppstart i 2025, kan belage seg på å motta omtrent to kroner i støtte for hver krone som er investert i produksjonsfasiliteter. Mens innovative batteriprosjekter som får støtte gjennom IPCEI vil til sammenligning kun motta 45 øre i støtte for hver krone som er investert. Norge kom dårligst ut av sammenligningen både mot Ungarn, Polen, Tyskland og Sverige. Polen og Ungarn ville få en støtte på gjennomsnittlig 12 øre per krone investert. Freyr fabrikken i Norge mottok kun 1 øre i støtte per investert krone i tillegg til at det ble stilt innovasjonskrav, det ble det ikke gjort i hverken Ungarn eller i Polen (Menon Economics, 2023, s:23). Batterifabrikken Freyr i Mo i Rana ba Norske myndigheter om nesten 10 milliarder i støttebeløp for batterifabrikken, søknaden ble derimot avvist. Freyr skulle tilby 1500 arbeidsplasser og en storstilt batteriproduksjon i Mo i Rana allerede fra 2023. Fabrikken på 2,8 milliarder står igjen uten en konkret plan for fremtiden. Freyr struper investeringen og setter satsingen i Nord-Norge på pause for å istedenfor vende nesen mot Georgia i USA. Bakgrunnen for Freyr sin satsing på det amerikanske markedet er IRA, hvor de utdyper at batterifabrikken ikke vil kunne være realiserbar i Mo i Rana om norske myndigheter ikke legger store støttebeløp på bordet (Lysvold, Nylenna, Tollesrud & Skjelvik, 2023). Freyr hevder at det ikke vil være mulig å komme videre med prosjektet innen 2024. Informanten fra

den Canadiske ambassaden snakket kort om at man ville kunne se en økning i en utflaggings trend, der spesielt norske selskaper syntes det er utfordrende å etablere seg i Norge som følge av de marginale støtteordningene Norge tilbyr, sammenlignet med hva IRA pakken tilbyr. Som nevnt tidligere, er det denne trenden EU også frykter vil kunne skje om ikke EU snart kommer på plass med en tilsvarende avtale som vil bidra til et enklere og mer lønnsomt rammeverk for implementering av grønne teknologiløsninger. Oppgaven har vist til at EU har nylig innført NZIA, den europeiske varianter av IRA. Det jobbes enda med å få innført NZIA i EØS avtalen. Midlertidig vil det være vanskelig å forespeile hvordan CCS situasjonen vil utspille seg etter NZIA blir innført i EØS. EU frykter at en større andel kan flytte er som følge av et av kriteriene for å motta ytelsene fra IRA pakken, er at selskapene må drive virksomheten fra USA. At skattepolitikken som sittende regjeringen har innført, har skapt stor blest for næringslivsledere, har man sett mye av i mediebildet høsten 2023 og våren 2024.

8.6 Miljødirektoratet og Zero sin vurdering av ulike insentiv ordninger for å fremme CCS utviklingen

Majoriteten av informantene påpekte at fokuset på insentiv ordninger må være til stede for at CCS skal være levedyktig i Norge. Norge kan ikke gjøre dette alene og er derfor helt avhengig av å få med seg EU på laget. Selv om de fleste informantene påpekte at bedre insentiv ordninger var helt avgjørende. gikk ikke de særlig i dybden på hvordan og hvilke insentiver som kan være aktuell å benytte. Det mest konkrete som kom frem i intervjuene var blant annet økt tilskudd til forskning (FoU) og satsing på CCS. Derfor har jeg valgt å se til hvilke insentiv ordninger som kan være aktuelle å benytte i praksis. Jeg vil både se til Miljødirektoratets og Zero forslag for virkemidler som kan vurderes for teknologisk CO2 fjerning, og som kan fungere som en utrullingsmekanisme for å få fortgang i CCS prosjekter.

Vurderte virkemidler for teknologisk CO ₂ -fjerning
Omvendte auksjoner
Differansekontrakter for karbon
Omvendt CO ₂ -avgift
EUs kvotesystem
Krav om karbonretur
Investeringsstøtte
Næringslivsfond for CO ₂ -fjerning

8.6.1 Figur (9) Zero's foreslåtte virkemidler for teknologisk CO₂ fjerning (Mørk & Post-Melbye, 2022, s:40)

Etter å ha lest begge forslagene fra både Miljødirektoratet og Zero, har jeg valgt å løfte frem de tiltakene som oftest går igjen og fremstår som mest aktuelle å ta i bruk.

- 10.6.2 Omvendt avgift

Omvendt avgift er et rettighetsbasert system hvor aktørene vil få betalt for hvert tonn som fjernes i en bestemt periode. Et slikt tiltak kan fungere som et godt insentiv for å øke fokuset og viljen til reduksjonskutt hos norske bedrifter. Staten kan eksempelvis tilby en negativ avgift på 2000 kr per tonn, i en tidsramme på 10 år. Et annet viktig element for virksomhetene er forutsigbarhet. I USA har de tatt i bruk et fast inflasjonsjustert støttebeløp. Her kan Norge ta inspirasjon å benytte en omvendt avgift direkte koblet til CO₂ avgiften, hvor støttebeløpet økes proporsjonalt hvis avgiften øker etter 2030. En slik ordning kan bidra til å gi forutsigbarhet for virksomheten, redusere finansieringskostnader, risiko og tilrettelegge for en hensiktsmessig prosjektgjennomføring sett ut fra prosjektets ståsted. En rettighetsbasert ordning, nemlig at alle prosjektene som oppfyller kriteriene, vil få godkjenning, kan være en enkel ordning å administrere ifølge Miljødirektoratet, med forbehold at det ikke implementeres en ny forskrift. En ulempe med å innføre en slik ordning, er at det kan

være vanskelig å fastsette hvor mange prosjekter man må støtte, derfor vil det trolig være viktig å begrense antallet gjennom å innføre en notifikasjonsfrist, igansettelsesfrist eller en budsjetttramme (Miljødirektoratet, 2023, s: 17-18).

- 8.6.3 Direkte støtte

Her foreslås det å åpne opp for å gi støtte til både investering og drift av CCS prosjekter på opptil 100 prosent av merkostnaden. Merkostnader kan kort forklares med ekstra kostnader som påløper som følge av implementeringen av CCS. Merkostnader kan variere ut fra hvor stort prosjektet er, geografisk lokasjon, lagringsmuligheter, teknologiske faktorer og kostnader knyttet til risikohåndtering. En slik modell er kanskje ikke helt adekvat som et utrullingsvirkemiddel for å få fortgang på flere prosjekter. I tillegg må en slik støtteordning ta høyde for omvendt avgift knyttet til i hvilket omfang man skal bevilge støtte og hvilke prosjekter som skal velges. En ulempe ved direkte støtte er at det kan medføre høye administrasjonsutgifter (Miljødirektoratet, 2023, s:18). Canada har et eget program som de kaller for Alberta Carbon Capture Incentive Program (ACCIP). Intensjonen gjennom ACCIP er å støtte akselerasjonen av utviklingen av ny infrastruktur for CCUS ved å tilby insentiver for anlegg som ønsker å inkorporere CCS teknologien i deres virksomhet. Ordningen er en viktig del av Albertas utslippsreduksjon og energiutviklingsplan og forventes å være klar innen våren 2024 (Alberta, u.å). ACCIP har en kvalifikasjonsordning der de vil få støtte hvis de oppfyller følgende kriterier: **(1)** CCUS prosjekter som fanger, lagrer, transporterer eller utnytter karbondioksid. **(2)** Prosjektene må være lokalisert i Alberta. **(3)** Prosjekter som tidligere har mottatt finansiering gjennom Alberta Petrochemicals Incentives Program, eller andre Albert royalty-regimer, vil ikke kvalifiseres for å kunne motta støtte. **(4)** ACCIP vil ikke inkludere minimums hastighet for CCS eller lignende tiltak. Det vil si at bedrifter kan inkorporere CCS i sitt eget tempo, i henhold til sine egne ressurser og målsetninger. **(5)** ACCIP vil ha en tilbakevirkende kraft til 1 januar 2022. Noe som innebærer at prosjekter som ble regnet som kvalifiserte fra perioden 1. januar 2022, er kvalifisert til å motta støtte. ACCIP vil kun gi støtte til kapitalkostnader. Dette inkluderer kostnader for å konvertere eksisterende utstyr, for å benytte det til CCUS prosjekter. Programmet vil også bidra til å støtte kostnader ved kjøp og installasjon av godkjent utstyr til bruk i et kvalifisert CCUS prosjekt, som gjelder alle former for CCUS som resulterer i en permanent lagring av CO₂ (Alberta u.å).

- 8.6.4 Krav i CO2-kompensasjonsordningen

Notatet som ble fremlagt av miljødirektoratet 10. mars 2023, skrev i forslaget at flere land stiller nå krav til at minst 50 prosent av støttebeløpet skal eksplisitt brukes til klima- og energiltak for å redusere risikoen for fremtidige karbonlekkasje. På dette tidspunktet hadde ikke Norge innført en slik ordning, og de uttalte at om Norge kunne få plass et tilsvarende krav, ville dette bidra til å dekke en vesentlig del av investeringskostnadene for prosjekter knyttet til CCS aktører. Her nevnte de også at en slik ordning kunne kombineres med en omvendt avgift på et lavere nivå (Miljødirektoratet, 2023, s:19). Gjeldene ordning har et kvoteprisgulv, industrien ville kun ville få bevilget støtte dersom kvoteprisen ble høyere enn dette gulvet. Nylig kom regjeringen ut og informerte at det nå var kommet frem til en enighet om CO2 kompensasjonsordningen ut året 2030. Den 15. mars annonserte Klima- og miljødepartementet at Regjeringen, NHO, LO Norsk industri, FLT & IE (tidligere Industri Energi og Forbundet for ledelse og teknikk) har kommet til enighet om en langsiktig og forutsigbar CO2 kompensasjonsordning. Ordningen skal fungere som et bidrag til energieffektivisering og reduksjon i utslipp av klimagasser. Denne ordningen har som mål om å kompensere for at EUs klimavotesystem slår ut i økte kraftpriser i Norge. Intensjonen med ordningen er å forebygge karbonlekkasje, som har vært en medvirkende faktor for at kraftkrevende industri driver med utflagging til land utenfor Europa som ikke har en like rigid klimapolitikk. En av de viktigste endringene i kompensasjonsordningen er at det nå stilles krav til at 40 prosent av kompensasjonen bedriftene får, skal benyttes til klimatiltak og/eller energieffektivisering innad i bedriftene. En slik ordning kan være med på å fremme grønn omstilling i norsk industri og at investeringene blir foretatt i Norge og for norske arbeidsplasser. Dette fordi bedriftene vil forplikte seg til å investere store summer i norske arbeidsplasser. En slik ordning vil være med på å skape mer stabilitet og sikre de viktigste rammebetingelsene for industrien i flere år fremover. I tillegg vil en slik avtale være helt essensiell å få på plass, da den kan bidra til å sikre konkurransekraften for klimaomstilling i industrien. Bevilgningstaket er satt til syv milliarder kroner og vil justeres årlig i tråd med prisnivået. Forskriften vil bli sendt ut på høring, men det er ikke fastsatt noen tidslinje for når dette vil skje (Regjeringen, 2024).

- 8.6.5 Sertifikatløsning

En sertifikatløsning kan etableres som et insentiv for karbonfjerning. I USA og Canada ser vi tilsvarende løsninger gjennom det som kalles for Low Carbon Fuel Standard (LCFS) og Clean Fuel Regulations. Clean Fuel Regulations ble nevnt ovenfor i oversikten over hvilke virkemidler Canada har tatt i bruk for å fremme CCS. Det er imidlertid viktig å merke seg at verken Clean Fuel Regulations eller LCFS er strategier som er eksplisitt rettet mot CCS. Begge programmene er en del av provins eller den føderale klima- og energistrategien for å redusere klimagassutslippene, med særlig fokus på transportsektoren. Uavhengig av dette, er det viktig å nevne slike ordninger, fordi det har en viss relevans for CCS og sektorens utvikling. De vil bidra til å fremme innovasjon og skape arbeidsmuligheter på et tverrfaglig nivå. Her nevnes både landbruk, lavkarboniseringsektoren og biodrivstoff. I Canada gjelder Clean Fuel Regulations på et føderalt nivå, noe som vil si at alle provinsene må følge denne forskriften som tilrettelegger for et kredittmarked. Aktører innen import og produksjon av bensin og diesel må opprette eller kjøpe kreditter for å oppfylle reduksjonskravene. Partene som sitter på ekstra kreditter, kan enten bruke dem senere eller selge dem videre (Government of Canada, 2022).

I USA gjelder ikke LFCS på et føderalt nivå, da dette programmet omfatter kun delstatene California og Oregon. Likevel deler det flere fellestrekk med Clean Fuel Regulations i Canada, da det også baserer seg på et kredittmarked kjent som LFCS-markedet. LFCS fokuserer hovedsakelig på transportsektoren, der importører og produsenter av lavkarbon insentivet drivstoff, som bensin og diesel, må utligne underskudd gjennom kreditter. En LFCS kreditt tilsvarer 1 tonn CO₂ ekvivalenter redusert. Verdien avgjøres ut fra markedets tilbud og etterspørselsmekanikk. Man får to muligheter, den ene er enten å benytte mer biodrivstoff eller kjøpe LSFC kreditter fra lavkarbon alternativer for å oppfylle forpliktelser til reduksjon av CO₂ utslippene i henhold til LCFS (SRECTrade, u.å). I Norge har vi ikke en slik ordning, men vi har flere omsetningskrav for biodrivstoff. Disse kravene baserer seg på at en viss andel av det totale flytende drivstoff som selges til transport skal være biodrivstoff. Dette betyr at kravene tilsier at det vil bli omsatt totalt om lag 700 millioner liter biodrivstoff i transportsektoren (2023). Dette medfører at man vil oppnå en utslippsreduksjon på om lag 1,8 millioner tonn CO₂ i det nasjonale utslippsregnskapet. Hvis man skal ta i bruk en slik ordning i Norge, kan det for eksempel være ideelt at noe av biodrivstoffet

erstattes med CCS, noe som kan bidra til å oppnå bedre kostnadseffektivitet (Miljødirektoratet, 2023, s:19)

- 8.6.6 Omvendt auksjon

Denne ordningen finner vi allerede i Sverige, Danmark og Nederland. Omvendt auksjon fungerer ved at myndighetene går frem og utlyser auksjonene for finansiering og for kjøp av CO2 fjerning. På denne måten kan det bidra til å skape konkurranse mellom prosjekter og teknologier, samt et øvrig tak for statlig finansiering. Det kan være med på å skape et marked, gi forutsigbarhet og stimulere til betalingsvilje hos aktørene. Ved å etablere et øvrig tak på statlig investering kan dette fungere som en kostnadseffektiv vei til målet. Miljøstiftelsen Zero har vurdert flere av tiltakene for CCS og CCUS på lik linje som Miljødirektoratet. Zero påpeker i sin rapport, at en omvendt auksjon både er politisk realistisk, fleksibelt i den grad at det kan integreres med annet regelverk og at det kan raskt implementeres. Noen av ulempene med denne ordningen kan være at den kan være selektiv ved at den kun støtter prosjekter opp til et visst volum, og at favorisering av større prosjekter kan forekomme. Dermed kan ordningen medføre risiko for at mindre prosjekter frafaller og ikke inkluderes (Mørk & Post-Melbye, 2022, s:42). Zero hevder i rapporten at omvendt auksjon er et av de beste virkemidlene når man betrakter faktorer som styringseffektivitet, kostnadseffektivitet, kommersialisering og gjennomførbarhet.

- 8.6.7 Forprosjektstøtte

Et tiltak for å få fortløp i prosjekter kan være å se på forprosjektstøtte ordninger gjennom å utvide eksisterende støtteordninger slik at de i større grad kan gi støtte til forprosjekter enn det de gjør per dags dato. En slik ordning kan være gunstig, fordi det kan medføre at prosjektene modnes parallelt med at nye virkemidler utredes, notifiseres og etableres (Miljødirektoratet, 2023, s:19). ACCIP programmet i Canada anser ikke kapitalkostnader for pilotprosjekter, ingeniørstudier eller proof of concept prosjekter (POC), som støtteberettigede (Alberta, u.å). Noe som tyder på at Canada ikke bevilger støtte til forprosjekter per nå.

- 8.6.8 Infrastrukturvirkemidler

I notatet fra Miljødirektoratet fremkommer det at samtlige aktører som ble kontaktet

for å bistå med utarbeidelsen av notatet, hevdet at manglende infrastrukturvirkemidler er et av de mest vesentlige problemene de ser i dag. Derfor er det viktig at det utredes virkemidler som kan overkomme barrierene til CCS innenfor transport og lagring. Infrastrukturvirkemidler omfatter hovedsakelig de svakhetene som informantene i oppgaven også oppga, hvor de særlig peker på finansielle insentiver og FoU. Infrastrukturvirkemidler omfatter også offentlig-privat samarbeid, kapasitetsbygging og internasjonalt samarbeid. I Canada har for eksempel ACCIP programmet estimert å bevilge 3,2 til 5,3 milliarder CAD i støtte mellom 2024 og 2035. Tilskuddene vil bli utbetalt til aktørene i tre rater over en periode på tre år, med start etter ett års drift. I perioden aktørene mottar støtte gjennom programmet, er det pålagt å rapportere om prosjektet. Spesifikasjonene på hva de skal rapportere om, vil bli spesifisert når programretningslinjene vil være tilgjengelig i løpet av våren 2024 (Alberta, u.å).

Miljødirektoratet skriver også i notatet at en viktig barriere for prosjektene per dags dato er at det i Norge ikke er etablert prisinsentiver for negativ utslipp som det gjør med utslipp gjennom CO₂ avgift og kvoteplikt. Det bør vurderes å se på om at negative utslipp bør belønnes i like stor grad som utslippsreduksjoner.

8.7 En multi level perspektiv forståelse av CCS overgangen

Ut ifra MLP teorien handler det om å prøve og undersøke overgangen og hvilke aktuelle faktorer som finner sted for at CCS som nisje ikke har blitt inkorporert i det sosiotekniske regimet i Norge. Oppgaven har vist til ulike overganger (pathways) en nisje kan vokse frem og oppskalere fra «beskyttende rom», eksempelvis i FoU miljøer. Hvordan en nisje vokser ut og inntreter et sosioteknisk regime, kan variere fra sted til sted. Overganger forklarer i generelle trekk hvordan en overgang kan foregå, men går dermed ikke i dybden på hvilke utfordringer nisjer kan støte på, eller hvilken innlåsningsmekanismser sosiotekniske regimer kan bruke i møter med nisjer. Derfor ønsker oppgaven å se på akkurat denne problematikken. Historisk har vi sett at CCS er fullt mulig, og at teknologien har vært anvendt i flere år, i både Canada og USA. Informantene har utdypet at en stor del av årsakene for en langsom implementering av CCS har vært forankret i manglende insentiv, risikoaverse holdninger, avvente holdninger og dårlig tilrettelegging.

Med alle prosjektene som er tiltenkt fremover, kan det diskuteres om man nå ser en helhetlig endring i det eksisterende sosiotekniske regimet, der flere og flere av regimeaktørene er villig

til å satse, forske og anvende CCS teknologien. Litteraturen viser til at det er flere måter å skape en nisje-regimeforankring. Biali (2019) nevner at en av koblings prosessene kan være nettverksbygging av nisjeaktørene og regimer, eller gjenoppfinnelse og tilpasning. Videre nevnes det at hybridisering av nisje eksperimenter og regimepraksis i fleraktørfora kan være viktige metoder for å løfte og integrere nisjer. Hybridisering omfavner hybrid aktører som spiller en rolle i både nisje og i regimet. Et eksempel på dette kan være Equinor eller Shell som er en del av regimet, men også fronter nisjeutvikling (CCS), gjennom flere aktuelle prosjekter (Biali, 2019). Økt interaksjon mellom nisje og regime aktører kan bidra til at nisje aktører kan få støtte gjennom å skape koalisjoner og nettverk med sympatiske regime aktører. Likevel er det mye som forutsier at det må være en viss kompatibilitet mellom visjonene og praksisene til nisjen og regimet, for å oppnå et vellykket nisje-regime forankring. Mye tilsier at det er en god kompatibilitet gjennom nisje og regimeaktørene når det kommer til CCS utvikling, da mye av den aktuell forskning innenfor feltet og alle informantene i oppgaven har en felles konsensus at CCS er et avgjørende tiltak for å oppnå netto null 2050.

Litteraturen påpeker at majoriteten av overgangen mellom nisje og regime omhandler konkurranse, men samtidig viser en voksende litteratur på muligheten for å skape produktive allianser og samarbeid mellom nisje innovasjoner og sosiotekniske regimer. Dette utspiller seg i måten nisjer og regime aktører forholder seg til ressursene (hovedsakelig fra forskjellige kilder), men kan gjøre dem i stand til å sameksistere og til og med ha et pragmatisk samarbeid. Videre kan man se at en samarbeidsmetode eller koblingsmekanisme kan være basert på at nisjer kan motta støtte fra regimeaktører. Her kan vi se til hvordan norske statlige aktører aktivt har gått inn for å være med på å finansiere Langskip i et offentlig-privat samarbeid. Litteraturen vektlegger at overganger er helt avhengig av et samarbeid og partnerskap med flere aktører, som en avgjørende faktor i overganger mot bærekraft (Biali, 2019). Det samme ser vi også i Canada i eksempelvis opprettelsen av Canada Growth Fund (CGF) på 15 milliarder CAD i 2022. CGF er et datterselskap av Canada Development Investment Corporation, som er et Canadisk føderalt selskap, som ble opprettet for å håndtere statens investering i større selskaper og har flere paralleller med oljefondet. CGF investerer i canadiske virksomheter i privat sektor for å tiltrekke privat kapital og fremskynde et lavere utslipp i Canada. På denne måten kan man oppmuntre til private investeringer i lavkarbonprosjekter, teknologier, forsyningskjeder og virksomheter som fremmer CCS (CDEV, u.å). Nisjer kan også oppleve motstand fra sosiotekniske regimer, som enten kan forsinke eller forhindre en nisje overgang. F. Geels har sett på hvordan regimet kan motsette

seg lavkarbon overganger, og hvilken type virkemidler regimer kan benytte mot nisjer som CCS. I følge Geels er det tre ulike maktforskjeller i et regime: instrumental, diskursiv og strukturalistisk (materiell og institusjonell) (Geels, 2014).

8.8 Instrumentelle former for makt

Instrumentelle former for makt referer til aktører som bruker ressurser i umiddelbar interaksjon med andre aktører i et ønske om å nå sine mål og interesser. Naturlig vil et regime besitte mer makt enn nisjer, i den forstand vil et regime derfor ha mulighet til å mobilisere mer ressurser enn det nisjer gjør. En instrumental form for makt kan vi særlig se til Canada, hvor korridor politikk foregår i større omfang enn i Norge, og sterkt posisjonerte aktører har mulighet for å påvirke politikken på en ønsket måte. Selskapet Equinor, som eies 67 prosent av den norske staten, brukte mellom 27 og 30 millioner kroner på lobbyvirksomhet i EU (Stavanger Aftenblad, 2020). På denne måten kan store offentlige og private aktører som er en del av regimet ha mulighet til å påvirke politiske prosesser og beslutninger. Eksempelvis ser man at norsk politikk de siste årene har satset mye på vindkraft, både til havs og til lands. Statskraft har gått ut og sagt at de ønsker å investere mellom 44 og 67 milliarder kroner på norske vann- og vindandlegg, samt bygging av nye vindparker på land. Samtidig ser man at tredeler av vindkraften i Norge, eies av utenlandske selskaper, som tilsvarer 67 prosent av all vindkraftproduksjon (NTB, 2023). Her er det mye penger i sving, og den syvende mars 2023, kom det frem i debatten på NRK med Fredrik Solvang, at samtlige av de største eierselskapene i norsk vindkraft kan spores til skatteparadis gjennom enten eierskap eller finansiering. Multinasjonale selskaper er villig til å betale mye for å drive virksomhet i Norge, og står sterkt posisjonert til å utkonkurrere mindre ressurssterke aktører. Dette kan gjøre det utfordrende å løfte frem en nisje inn i et sterkt ressurssterkt regime. Dette kan man se til i andre fornybare prosjekter som foreløpig praktiseres i liten til ingen skala i Norge som hydrogen, grønn ammoniakk, kjernekraft, solkraft eller batteriproduksjon. En annen ting er at man står ovenfor en ulempe, der CO2 foreløpig er et biprodukt som «nesten ingen vil ha». Det er rett og slett ikke så mye penger å hente i det, enn så lenge. Spesielt om man sammenligner det mot vindkraft, hvor aktørene produserer en vare som alle har et behov for, og selges til høystbydende på det europeiske kraftmarkedet (Geels, 2014)

8.8.1 Diskursive strategier

Regime aktører kan også gjøre motstand via diskursive strategier gjennom å forme det som skal diskuteres (sette agendaer), men de kan også bestemme hvordan saker skal diskuteres. Den diagnostiske rammen kan endre seg ut fra politiske mål og problemdefinisjoner. I politiske diskurser fremheves rimelighet, sysselsetting og arbeidsplasser. Disse tre faktorene er svært aktuell på den politiske dagsorden, og ble spesielt fremtreden etter finanskrisen i 2008. Faktorene brukes ofte som en bekymring for å kritisere fornybare alternativer. I følge Geels (2014), siterer han til Pearson og Watson hvor de hevder at den offentlige debatten om energi, har en tendens til å fokusere på kostnader ved lavkarbon overganger, og på den måten kan det bidra til å øke legitimiteten av økende bruk av billig kull siden 2010. Storbritannias nye fokus på skifergass, som har et potensiale for å skape mange arbeidsplasser og holde energiregningene lave for millioner av mennesker (Geels, 2014). Et eksempel på en slik diskurs er en diagnostisk diskurs, hvor problemer og mål har endret seg til fordel for kull og gass. Norge har ikke inntil nylig, rundt 2020 for alvor gått inn for å investere i CCS prosjekter. Som informanten i NORCE påpekte, var investeringen knyttet til CCS korrelert med den lave oljeprisen. I den perioden var det også lav investering i CCS. Gjentakende argumenter man ofte leser i tilhørende artikler til emnet, er at CCS teknologi både er dyrt og usikkert. Dette var et gjentakende utsagt fra informantene – CCS er en dyr teknologi å kommersialisere, fordi det frem til nå vært lite utbredt både nasjonalt og internasjonalt. I tillegg nevnes det også av flere av informantene, at ved å benytte teknologien i større grad, vil det med tiden bli skapt et marked for CCS. Dette vil ha en direkte effekt på kostnadsreduksjonene. Denne problematikken har noen parallelle likheter med flytende havvind. Flytende havvind har i lang tid vært diskutert for å være for dyrt og usikkert, fordi det kun hadde vært utprøvd gjennom mindre pilotprosjekter. Sammenfattet ble det vektlagt at kostnadsreduksjonene for flytende havvind ville gå ned ved kommersialisering, men det ville kreve både innovasjon og standardisering i bransjen. Her ble det også utpekt mangelen på offentlig støtte og forutsigbare rammevilkår, som sentrale punkter for å løfte næringen (Tekna, 2023). Her ser man at flytende havvind deler noen av de samme utfordringene CCS har, og fremdeles står ovenfor.

Dette gjør at regjeringen har i lang tid unnlatt å investere i større omfang på CCS prosjekter. På den andre siden, ser vi at Norge har stor investeringsvilje når det for eksempel kommer til elektrifiseringen av sokkelen, som gjør at påstandene til Pearson og Watson kan diskuteres. Fordi Norge først og fremst er et foregangs land der vi bruker mye økonomiske midler på

forskning og utvikling av bærekraftige teknologiske løsninger. Det sosiotekniske regimet er heller noe mer selektiv i måten de investerer på, og om investeringene nødvendigvis alltid er det mest optimale sett i lys av bærekraft, kan drøftes. Om man ser til eksempelet på elektrifiseringen av Melkøya, så ser vi at det vil ha en prislapp på om lag 13 milliarder norske kroner og man kan stille seg kritisk til om det er så bærekraftig som det høres ut som. For det har seg slik at intensjonen med Melkøya, er å kutte utslipp ved å eksportere det til utlandet. Når vi flytter «problemet», kan vi egentlig si at det er en bærekraftig løsning? Det er også vist at Equinor vil spare flere millioner i CO2 avgift hvert år og har egne skatteregler gjennom oljeskatt regimet, i tillegg til unntak fra EUs statsstøtteregler, som vil gi anlegget særlige avskrivningsregler (Viseth, 2023). Prislappen vil ikke bare være høy for aktørene, men også for befolkningen i området. Elektrifiseringen vil foregå i et område det befinner seg er svakt kraftnett, som gjør at det er helt avgjørende at det bygges ut kraft for imøtekomme behovene. Det vil være unngåelig at dette ikke vil ha en noe uheldig konsekvens for skattebetalerne i området.

Det som gjør denne debatten rundt elektrifisering av Melkøya interessant når vi diskuterer diagnostiske diskurser, er at det har gjentagende blitt foreslått å innføre CCS som en løsning fremfor elektrifisering. Men hver gang CCS har blitt lagt frem som et aktuelt forslag, har aktørene, både Equinor og staten gått ut og avfeid muligheten som følge av for høye kostnader. Siden kostnadene ville være alt for høye og ikke i nærheten av hva elektrifiseringen ville koste, samt installeringen av CCS ville krevd en stans i produksjonen på Melkøya i ca. 170 dager, som også fører til tap i omsetning (Sandvik, 2023). Regnestykke Equinor har lagt frem for hva CCS på Melkøya vil koste, har skapt blest blant både politikere og forskere innenfor CCS miljøet. De mener at tallene som kommer frem er udaterte og stammer fra året 2008-2010, da Equinor undersøkte mulighetene for en fullskala CCS løsning på Melkøya. Det har også vært påpekt at det er mangel på areal for lagring, og det har blitt foreslått å benytte en av de eksisterende brønnene på Snøhvit feltet (Sandvik, 2023). Samtidig er Polaris prosjektet i gang og det vil bli lokalisert utenfor Hammerfest, som en del av Barents Blue Amonia Plant. Equinor var hovedsakelig en del av Barents Blue Amonia Plant, men trakk seg ut i ettertid. Polaris har fått tildelt lagringslisens og skal ha kapasitet til å ta imot og lagre CO2 fra flere aktører (tredjepartslagring), der Equinor også har gått ut og sagt at det kan være aktuelt å se på gassforsynings løsninger fra LNG anlegget i Hammerfest til BBP på sikt. Dette gjør jo at man kan stille seg litt undrende til hvorfor ikke Equinor kan benytte Polaris lisensen for lagring på et senere tidspunkt? Debatten rundt CCS på Melkøya

bærer preg av en diagnostisk diskurs, da dem regelrett avfeier mulighetene for CCS, fordi det nødvendigvis ikke helt passer inn i den «samfunnsøkonomiske» politiske agendaen.

Selv om CO₂ regnestykket vil ha minimal uttelling for elektrifisering av Melkøya, forsvarer prosjektet med den argumentasjonen at vi kutter utslippene der de er, og det norske klimaregnestykke vil påvirkes i en positiv retning (Lea & Bergvall, 2023). Når elektrifiseringen vil kreve en forsterkning av kraftnettet i regionen, brukes også argumenter med at beslutningen er riktig og nødvendig, fordi at kraftutbygging i Finnmark vil være en viktig forutsetning dersom ny industri skal kunne etablere seg i regionen. Melkøya er tross alt et av Norges største utslippspunkt. Samtidig forsvarer prosjektet med at elektrifiseringen ville kunne tilby flere arbeidsplasser (Bøthun, Føleide & Hykkerud, 2023). Geels (2014) hevder at regimer påpeker behovet for arbeidsplasser og industriutvikling når det diskuteres rundt muligheter for lavkarbon overganger, som eksempelvis CCS. En elektrifisering kan også komme frem som en politisk legitimering av petroleumsutvinning på Melkøya.

8.8.2 Materielle strategier

En annen måte vi kan se at et regime forsvarer seg er på, er gjennom materielle strategier. Denne strategien går ut på å løfte frem tekniske evner og økonomiske ressurser for å forbedre den tekniske dimensjonen av sosiotekniske regimer. Slike tekniske innovasjons innsatser er ofte preget av løfter og diskurser som benyttes for å appellere og tiltrekke seg ressurser fra eksterne finansierer, eller for å avverge en mulig regulering ved å komme med lovnader at løsningen er «rett rundt hjørnet» (Geels, 2014). I en slik strategi kan vi for eksempel se til Jens Stoltenberg sin månelandings tale, hvor det kom lovnader om at innen syv år skulle bli tatt i bruk CCS teknologi i Norge, og at Norge skulle være en pioner innenfor karbonfangst- og lagring. Årene gikk og det var ingen fullskala CCS anlegg å se, så hva skjedde? Informanten fra både NORCE og fagpolitisk rådgiver påpekte at oppmerksomheten rundt CCS gradvis dabbet av på 2010 tallet og ble langt ifra like mye omtalt som det var før og i etterkant av månelandings talen til Stoltenberg. Regjeringen har jevnt og trutt gjennom årene aldri utelukket CCS, og det har vært fokusert på implementering av CCS i Norge i lang tid, bare i varierende omfang politisk.

Tidligere CCS prosjekter som gassanlegget på Kårstø (2007-2009) og fullskala prosjektet på Mongstad (2009-2013), har blitt avvirket som følge av blant annet usikkerhet, risiko og

vanskeligheter for gjennomføring. Etter avviklingen av fullskala anlegget på Mongstad, gikk de borgerlige partiene FrP og Høyre i et samarbeid med Venstre og KrF, som skulle sikre flertallet i regjeringen, hvor de etter Stoltenberg regjeringen også opprettholdt ambisjonene om å realisere ett fullskala CCS anlegg innen året 2020. Dette ble ikke gjennomført av regjeringen, selv om de i uttalelsene sine erkjente at veien mot målet var vanskelig, og de ville derfor lage en ny strategi for CO2 håndterings i Norge (Gassonova, u.å). I følge Geels (2014) vil en strategi der en regjering kommer med lovnader og løfter om at CCS ikke er langt unna, fungere som en strategi for å legitimere bruken av kull, olje og gass. I eksempelet brukes nybygde kullanlegg som er designet for å være fangstklare, slik at CCS kan etter monteres når teknologien vil være realiserbar i fremtiden (Geels, 2014). Og at motstanderne frykter at regjeringen vil aldri etter montere fangstanlegg i fremtiden, som følge av de høye kostnadene det medfører. Strategien fokuserer ikke i stor grad på distribusjonen av teknologien, men har heller et fokus på å innhente statlig støtte og utdelinger. Gjennom årene har flere av CCS prosjektene som Kårstø og Mongstad mottatt subsidier fra både offentlige og private aktører, uten at noen av prosjektene er blitt ferdig (Gassonova, u.å). Nå som staten har gått inn med 18 milliarder i Langskipet prosjektet og planene for oppstart vil være neste år (2025), vil det bli spennende om det blir ferdig etter planen. Mye kan skje i store planprosesser, selv i slutfasen. Det har vi allerede sett ved at det opprinnelige tidspunktet for oppstart var i løpet av 2024. Men man kan diskutere om denne strategien fra regimets side har hatt en innvirkende faktor for at CCS har til stadighet blitt utsatt, og vi som nevnt per nå enda ikke har ett fullskala CCS anlegg i drift (mars 2024).

8.8.3 Institusjonell makt

Institusjonell makt er ofte knyttet til bredere institusjonell makt, som er innebygd i politiske kulturer, styringsstrukturer og ideologi. Disse institusjonelle faktorene legger til rette for de sittende aktørenes strategier og kan dermed bidra til å skape regime motstand. I dette eksempelet referer Geels (2014) til Storbritannias liberale markedsøkonomi, der rollen til staten er begrenset til regelfastsetting, og koordinering av aktiviteter hovedsakelig skjer via markedskonkurransen (Geels, 2014). Ved markedskonkurransen, ville britiske myndigheter på 1970-1980 tallet «plukke ut vinnere», noe som resulterte i at markedet foretar og bestemte seg for innovasjoner, inkludert alternativer som gjaldt lavkarbon. På papiret høres kanskje denne tilnærmingen nøytral ut, men i praksis betydde det at regjeringen prioriterte privilegerte, mektige regimeaktører, med flere kapasiteter, etablerte markedsposisjoner og økonomiske ressurser. I tillegg førte dette til at myndighetene var motvillig til å iverksette tiltak når man så

en negativ markedstrend, eksempelvis en negativ prisutvikling. I stedet for å iverksette tiltak for å redusere en negativ markedstrend, legger britiske myndigheter til rette for at kraftverkene kan øke kullbrukene sine kraftig. Denne strategien er med på å undergrave karbon reduksjons arbeidet og har pågått siden 2010, ifølge Geels (2014). Dette kan eksemplifiseres i Fosen saken, hvor myndighetene har en tendens til å favorisere større aktører på bekostning av urfolksrettigheter og lokale interesser. Spesielt i saker som omhandler vindmøller og ofte korrelert med høy økonomisk gevinst, for både statlige og private aktører. Denne post-politiske teknokratiske stilen favoriserer derfor hovedsakelig eksisterende regimer, og kan gjøre det vanskelig å åpne opp for valg for en bredere politisk og kulturell debatt. En slik strategi kan være med på å forklare hvorfor alternative overgangsveier som CCS, men også atomkraft og batteriproduksjon kan havne på sidelinjen (Geels, 2014).

8.8.4 Hvordan påvirke beslutningstakere

Geels (2014) påpeker også at det er tre måter bedrifter kan påvirke beslutningstakere på.

- **(1)** Den første metoden, er å skape kontakt og bygge et relasjonsnettverk til større bedrifter og senior beslutningstakere som kan bidra til å gi politisk tilgang til firmaer. Geels (2014) påpeker at regjeringene konsulterer og tar rutinemessige hensyn til interessene i energilobbyer når forslag formuleres.
- **(2)** Den andre metoden vektlegger hyppig kontakt, som kan føre til at beslutningstakere internaliserer ideene og interessene til industrien. Denne metoden fungerer som en mer subtil påvirkningsmekanisme. Ofte kan marked og statlige aktører ha konflikter om spesifikke virkemidler, men ha en felles enighet om grunnleggende ønskede løsninger, problemdefinisjon og grunnleggende rettigheter.
- **(3)** den tredje metoden kan bedrifter bruke bedriftspolitiske strategier, for å påvirke beslutningstakere. Slike strategier kan inneholde informasjonsstrategier, organiserte press strategier, økonomiske insentivstrategier og konfrontasjon strategier som rettsaker, eller rettstvister (Geels, 2014).

Informanten som var fagpolitisk rådgiver, nevnte i korte trekk om hvordan for eksempel uavhengige miljøorganisasjoner som Bellona, jobber tett med aktører i et sosioteknisk regime kan ha innflytelse og bidra til å påvirke politikken.

«Fordi vi hadde en oljesektor, vi hadde reservoarer da man kunne pumpe CO₂ ned så det det lå jo veldig til rette. Det gjorde jo at det på en måte ble et teknologiske eventyr i Norge, pluss at vi da hadde sterke krefter gjennom miljøet. Der man hadde miljøstiftelsen Bellona som jobbet for det. Og pekte på at de klarte å lobbe inn noen politikere. Der de påpekte at dette er noe vi i bør satse på»

I tillegg påpekte informantene at på 2010 tallet, snakket miljøorganisasjoner mye om CCS før det gradvis dabbet av utover tiåret. Informantene nevnte følgende:

«Men ser du på en organisasjon som Bellona som snakker mye mindre om CCS nå enn de gjorde rundt 2010, da de snakket masse om det. Jeg tenker at det handler om at de ser at det det var en dårlig sak å markere seg på, og at det var mye vanskeligere enn de hadde forutsett. De har funnet andre miljøsaker som man kan få mye mer ut av»

Bellona fronter CCS i dag også, men ikke i like stor grad som på starten av 2010, ifølge informantene. Miljøorganisasjonen Zero har derav posisjonert seg sterkt i å fronte CCS som et sentralt virkemiddel, for å oppnå netto null 2050. Både Zero og Bellona er uavhengige miljøorganisasjoner, som har et sterkt samarbeid med næringslivet. Begge organisasjonene mottar tilskudd fra store aktører som Hydro, Shell, Equinor, Lerøy og Grieg Seafood for å nevne noen. Et tett samarbeid og løpende dialog med næringslivet, er ifølge Geels (2014), en av tre måter en bedrift kan påvirke beslutningstakere i et sosioteknisk regime på. I punkt (2) nevner Geels også at hyppig kontakt kan føre til at beslutningstakerne kan internalisere ideene og interessen til industrien. Ved at miljøorganisasjoner til stadighet løfter frem CCS teknologien som et viktig verktøy for netto null 2050, ved å fremlegge objektiv og legitim forskning som støtter viktigheten av CCS, kan miljøorganisasjoner utøve en subtil påvirkning for å få CCS på dagsordenen. Utfordringen i slike tilfeller kan imidlertid være at markedet og statlige aktører ikke alltid har en felles konsensus rundt ønskede løsninger, problemdefinisjon eller grunnleggende rettigheter (Geels, 2014).

I punkt (3) refereres til bedriftspolitiske strategier for å påvirke beslutningstakere, dette kan for eksempel refereres til lobbyvirksomhet. I Norge har det over tid vært en økning i antall organisasjoner. Dette kan tyde på at ressursene som organisasjonene har til rådighet, har blitt viktigere for å få tilgang til beslutningstakere enn tidligere. Dette skyldes at konkurransen om den politiske oppmerksomheten har blitt mer dominerende. Det tyder til at ressurssterke organisasjoner som ofte er mer etablerte, har mer kontakt med Stortinget, regjeringen og departementene, enn mindre ressurssterke organisasjoner. I dag tegnes et pluralistisk bilde,

der man finner mange ulike organisasjoner som har tilgang til ulike instanser. Dette ligger til rette for å drive lobbyvirksomhet, hvor ressurssterke grupper har anledning til å tilby beslutningstakere informasjon av høy kvalitet. Interesseorganisasjonenes forsøk på en direkte politisk påvirkning i dag foregår hovedsakelig utenfra gjennom ulike kanaler og på en rekke ulike måter. Mangelen på et lobbyregister i Norge gjør norske beslutningsprosessene mindre transparent enn det de kunne ha vært, og man får dermed ikke et klart bilde på hvor mye lobbyvirksomhet som faktisk foregår i praksis (Allern, Arnesen, Hansen & Røed, 2023).

En annen metode Geels (2014) refererer til, er press eller konfrontasjons strategier. Eksempel på slike strategier kan vi se i saken om oljeboring i Barentshavet i 2016, hvor miljøorganisasjoner som Greenpeace og Natur og Ungdom saksøkte den norske staten, over tillatelsen til oljeboring i Barentshavet. Greenpeace mener at tillatelser til petroleumsvirksomheten i deler av Barentshavet var i strid med Norges grunnlov. Staten vant i både tingretten og lagmannsretten, Greenpeace anket, men Høyesterett avviste anken (Myrset, 2022). Vi har også sett tilsvarende fremgangsmåte i den nylige Fosen saken, der saken ble ført helt til Høyesterett. I dette tilfelle vant dommen i Høyesterett. Det kom frem at utbyggelsen av vindkraft ville ha en negativ effekt på reindriften. I CCS sammenheng kan miljøorganisasjonene bruke dette som et virkemiddel, om de føler at regjeringen ikke gjør nok for å redusere klimautslippene, og der CCS blir mer og mer aktuelt. Eller motsatt, der miljøorganisasjoner ikke ønsker å støtte etableringen av CCS, fordi de ser på det som en legitimering for å fortsette produksjonen og utvinningen av olje og gass.

8.9 Hvilken grad av sosial aksept av CCS, finner vi i Norge

I de neste fire avsnittene blir forskningsspørsmål tre vektlagt. I hvilken grad av sosial aksept finner man blant befolkningen i Norge og Canada? I hvilken grad har sosial aksept betydning for implementering av CCS teknologien? Avsnittene undersøker også fenomenet teknologi optimisme og hvilken betydning det har. Avsluttende viser oppgaven også hvordan manglende kunnskap om CCS, kan være en medvirkende faktor for å danne motstand og lavere folkelig oppslutning. For å få svar på spørsmålene, ønsket jeg opprinnelig å intervju to informanter som har arbeidet med et forskningsprosjekt rundt folkelig oppslutning av CCS i Norge, men dessverre hadde ingen av de anledning til å stille opp for intervju. Men til gjengjeld henviste de meg til forskningsprosjektet Public Perceptions of Carbon Capture and Storage (PERCCSEPTIONS). Forskningsprosjektet har undersøkt holdninger til CCS i Norge, og

sammenlignet Norges holdninger opp mot flere andre land i Europa. Sosial aksept eller folkelig oppslutning, var ikke en tydelig gjenganger blant informantene under intervjuene. Det var faktisk informanten fra NORCE som påpekte viktigheten av sosial aksept på CCS utvikling i Norge. Jevnt over kom det frem fra de andre informantene at de ikke hadde noe inntrykk over at det var utfordringer med sosial aksept og at CCS hovedsakelig gjennom tiårene har hatt god politisk og sosial aksept. Informanten fra Zero påpekte følgende:

«I Norge så opplever jeg at industrien og fagforeningene i stor grad ser på CSS som en type licens to operate, altså kvotetaket skal gå til null i 2040. Hvis ikke de industrianleggene får det ned og bort til utslippene sine, så har de på en måte ikke noe plass da. Så det oppfatter jeg som en licens to operate. Og at også fagbevegelsen er helt med på det her i Norge, men vi har jo også blitt skånet for veldig mye av de debattene som har vært andre land i Europa da, mot en veldig stor folkelig motstand. Det er jo i til dels også handlet om det argumentet om å forlenge olje og gassalderen, for eksempel. Men det har vi jo i mye større grad vært skånet for i Norge. Så tenkte kanskje den motstanden vi har sett det her er vel mer sånn av den retorikken som FrP bruker. Vi kan ikke bruke masse penger på klimatiltak, men aldri på CSS konkret, men et godt eksempel på en måte»

Med Norges dominerende oljeproduksjon og oljeavhengighet har det gjennom årene bidratt til å skape en bred politisk oppslutning for karbonfangst- og lagring. I tråd med utviklingen av norsk klimapolitikk kan CCS nærmest omtales som et klimapolitisk kindereg, i den forstand at CCS la til rette for å kunne kombinere en ambisiøs klimapolitikk samtidig som Norge forsetter sin satsing på oljenæringen (Nordø, Andersen & Merk, 2023). Karbonfangst teknologien gjør det mulig å rense fossile energikilder og dette kan bidra til å gjøre det enklere for norske politikere å legitimere norsk eksport av fossil energi, og da spesielt gass. I tillegg er kompetansen som kreves for utviklingen av CCS i stor grad korrelert med den samme som vi har i oljesektoren, hvor man kan trekke paralleller til seismikk, boring av brønner, offshore infrastruktur og rørdimensjonering på land og til havs. Fellestrekkene mellom CCS og petroleumsindustrien i lys av det teknologiske aspektet, kan bidra til at politikere hevder at vi må bevare og videreutvikle kompetansen i petroleumssektoren. En annen viktig faktor er at utviklingen av CCS er et tiltak som nødvendigvis ikke rammer særskilte sektorer, eller krever omlegging av vår levemåte. CCS er mer en teknologi, som kan gi opphav til nye eksportmuligheter (Nordø et al., 2023). Ved å støtte CCS kan norske

politikere bruke det som et argument for å vise til at de gjør noe for å løse klimakrisen og som på sikt kan eksporteres for å gjøre en global forskjell, dette så vi for eksempel i månelandingstalen til Jens Stoltenberg i 2007. «*Det blir et viktig gjennombrudd for å få ned utslippene i Norge, og når vi lykkes tror jeg verden vil følge etter. Dette er et stort prosjekt for landet. Det er vår månelanding*» (Stoltenberg, 2007). Den politiske debatten rundt CCS i Norge har pågått lenge og vel før Stoltenberg sin tale i 2007, og har vært på den politiske agendaen helt siden 1986, da det for første gang ble introdusert av forskere ved SINTEF petroleumsforskning.

I forskningsartikkelen fra Nordø et al., (2023) viser de til at den politiske debatten rundt CCS, har primært vært knyttet til tre ulike prosjekter: **(1)** bygging av gasskraftverk i perioden 1989-2000, **(2)** månelandings prosjektet på Mongstad fra 2007-2013 og **(3)** realisering av storskala CO2 fangst- og lagring i Nordsjøen fra 2014-2022 (Nordø et al., 2023). Den politiske debatten fra slutten av 1980 tallet til 2005, var orientert rundt bruk av gassen fra norsk sokkel i landbaserte gasskraftverk. Debatten var et resultat av flere større gassfunn på sokkelen på 1980 tallet, i tråd med utbygging av mer kraftkrevende industri, ble det rettet mer fokus på forsyningssikkerheten for norsk elektrisitetsproduksjon, noe som bidro til økt interesse for å ilandføre deler av gassen, slik at den kunne benyttes i landbaserte gasskraftverk.

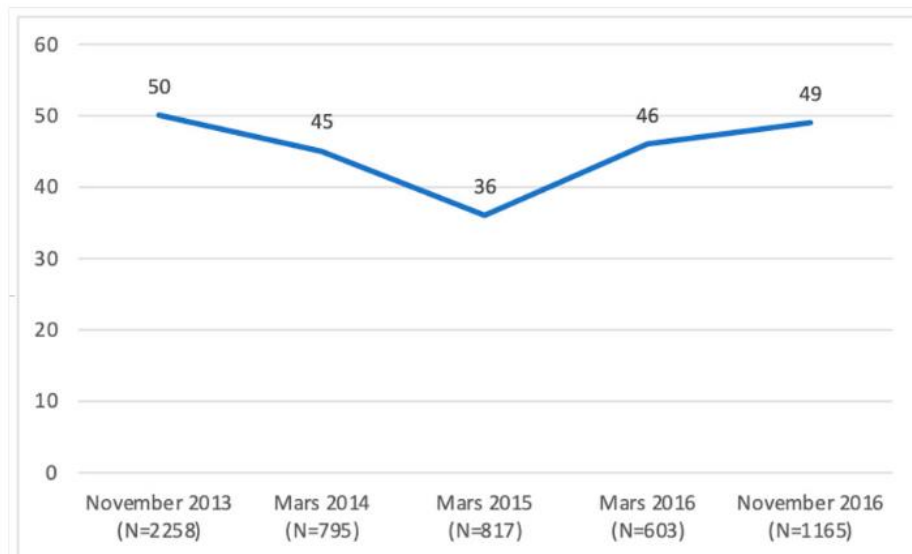
Gasskraftverk ville bidra til å øke CO2 utslipp, noe som la grunnlag for en politisk konflikt, hvor spørsmålet var om man skulle kreve karbonfangst fra kraftverkene. Den sittende koalisjonsregjeringen Kjell Magne Bondevik (Krf) sammen med Høyre og Venstre, ønsket å kreve dette, men var i mindretall. Bondevik I regjeringen fikk motstand i Stortinget og konflikten kulminerte ved at Bondevik I regjeringen den 17. mars 2000, stilte kabinettsspørsmål i saken, noe som førte til at de valgte å gå av når de fikk stortingsflertallet mot seg. Gasskraftverket på Mongstad var et av gasskraftverkene det hadde vært konflikt om og var tiltenkt å bygges på Mongstad for å dekke elektrisitetsbehovet til raffineriet.

Gasskraftverket var ferdigstilt i 2009 og stod uten et renseanlegg. Etter 2000 års skifte, så man imidlertid at den norske klimapolitikken utviklet seg og gjennom klimapolitiske forlik, hadde stortingsflertallet kommet til enighet rundt ambisiøse målsetninger for reduksjon av målsetninger for reduksjon av utslipp. Det var viktig å få på plass politiske målsetninger for reduksjon av utslipp, fordi utslippene fra gasskraftverkene var betydelig i norsk sammenheng, da de tre gasskraftverkene som var bygd og satt i drift, stod for de tre største punktutslippene i Norge i 2008. Til sammen stod gasskraftverkene for om lag syv prosent av det samlede norske klimagassutslippet i 2008 (Nordø et al., 2023). Dette er også en

medvirkende årsak til Stoltenberg sin norske månelanding, hvor det ble vektlagt implementering av fullskala CCS og økt et fokus på FoU innenfor karbonfangst håndtering. Etter betydelige økonomisk overskridelser og manglende teknologiske gjennombrudd, i et forsøk på å oppnå en mer effektiv og mindre energikrevende fangstteknologi, ble månelandingsprosjektet skrinlagt i Stoltenbergs andre regjering, rett før valget i 2013. På den andre siden var ikke selve ideen om at CCS var viktig for å redusere klimagassutslipp, skrinlagt. Norske politikere hadde enda et håp om at CCS kunne bli en norsk kommersiell suksess og Solberg regjeringen (2013-2021) jobbet for å bygge ut en norsk lagringslokasjon. Arbeidet med å bygge ut en fullt fungerende infrastruktur for fangst, lagring og transport av CO₂, førte til utviklingen av prosjektet Northern Lights. Det har vært partipolitisk konsensus om CCS gjennom flere tiår, foruten om 2020, når FrP hadde ministerpost for Olje- og energidepartementet. Etter at FrP trakk seg fra ministerposten våren 2020, utrykte partiet misnøye rundt offentlig finansiering av Langskip, men endte til slutt opp ved å gi støtte til regjeringens budsjettforslag for 2021, etter forhandlingene.

Den overordnede politiske støtten for CCS blant norske partier, bidrar til å sende ut et signal til partiets velgere om at CCS er et viktig og fornuftig klimatiltak. CCS har ikke bare bred politisk støtte, men man ser også at flere sentrale samfunnsaktører som eksempelvis miljøorganisasjoner som Zero og Bellona eller aktører innenfor petroleumsnæringen. I følge Nørdø et al., (2023) mener de at dette fører til en høy grad av sosial aksept blant befolkningen og dermed vil man finne lite variasjon mellom samfunnsgrupper. FrP sin mer reserverte holdning til CCS etter våren 2020, kan være med på å påvirke faktorer som tilsier et synkende støttenivå over tid. Det kan gi et grunnlag for variasjon i støtte om partiets velgere, som også deler samme verdier rundt CCS (Nørdø et al., 2023) Rapporten har undersøkt folkelig støtte til karbonfangst. Det viser seg at det er manglende historisk data som kan forklare utviklingen av borgerens holdning til CCS helt tilbake til det første CCS prosjektet på Sleipnerplattformen i 1996. Norsk medborgerpanel, som er en forskningsdrevet spørreundersøkelse og undersøker Norges innbyggers meninger og holdninger, har undersøkt befolkningens holdninger til CCS som klimateknologi i årene etter 2013. Resultatet viser at støtten til CCS har vært relativt høyt, der halvparten har påpekt at de er positive til CCS i målingene mellom 2013 og 2016

(Nordø et al., 2023)

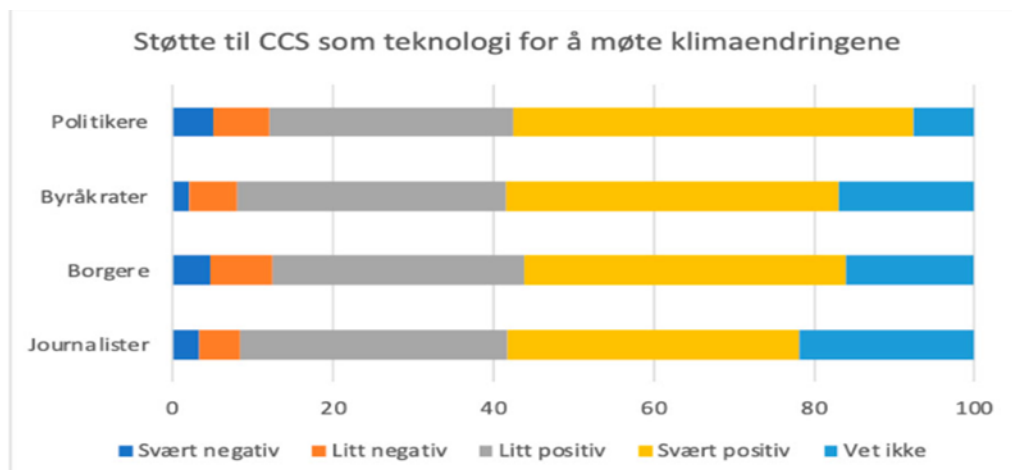


8.9.1 Figur (10) Andel nordmenn som er positiv til CCS i perioden 2013-2016 (Nordø et al., 2023)

CCS viser seg å være en teknologi som har gjennomgående høy støtte blant den norske befolkningen, og ifølge Nordø et al., (2023) er støtten i Norge en god del høyere sammenlignet med andre europeiske land, hvor unntaket er Storbritannia. Hva er de underliggende faktorene for at det kommer frem en slik høy grad av tillit til CCS teknologi blant den norske befolkningen? En av årsakene handler om en gjennomgående teknologi optimisme, som er trukket fram som et kjennetegn ved norsk miljø- og klimapolitikk. Den norske offentlige samtalen har gjennom tidene vært preget av en teknologi optimisme, noe som har formet norsk miljøpolitikk siden 1945. Sentrale faktorer inkluderer rollen til ingeniører i norsk miljødebatt og hvordan ideer om økonomisk vekst og vern har påvirket norsk miljøpolitikk. Disse faktorene ble forsterket av debattene om Brundtlands rapporten (1987). I tillegg viser studier at språkbruk og medierte fremstillinger av klimaproblemet, har vektlagt teknologi optimisme som et gjennomgående trekk i mye av den offentlige samtalen (Nordø et al.,2023). Teknologi optimisme er et fenomen som blir vektlagt og kommer til uttrykk på mange ulike måter i norsk klima- og miljøpolitikk. Det som er spesielt interessant når man snakker om teknologi optimisme, er at dette er det fenomenet som ifølge den komparative surveystudien som jeg refererte til, identifiseres som særlig spesielt knyttet til holdninger i Norge, om man sammenligner dette fenomenet med befolkningen i andre europeiske land. Nordmenn er svært optimistisk når det gjelder synet på hvilken rolle teknologi og vitenskap vil ha, for at man skulle klare å løse klimautfordringene. Den siste

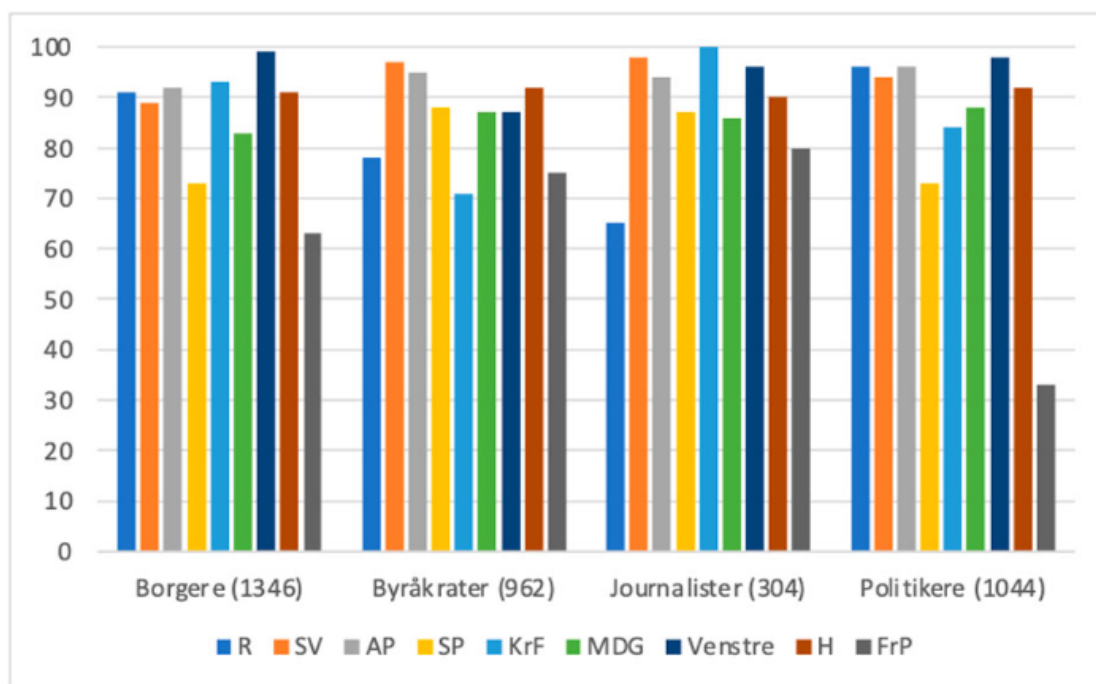
komparative studien, er ifølge Nordø et al., (2023) fra 2016. Studien tar utgangspunktet i landene Norge, Tyskland, Storbritannia og Frankrike. Den viser at 56 prosent av nordmenn er enige, eller svært enige med påstanden om at vitenskap og teknologi vil bidra til at man før eller senere kan løse problemene med klimaendringer. Til sammenligning var andelen som var enig, eller svært enig, vesentlig lavere blant de andre europeiske landene og lå på mellom 29 og 40 prosent. Gjennom de siste ti årene har andelen nordmenn, som er teknologi optimistisk, vært nærmest likt de siste ti årene, da det har blitt stilt et nærmest identisk spørsmål i Norsk medborgerpanel de siste ti årene (Nordø et al., 2023).

Norsk klimapolitikk har vært gjennomgående preget av høy teknologi optimisme og mye av bakgrunnen for det, er at norske partier vektlegger ny teknologi fremfor en endring av den grunnleggende strukturen. Et eksempel vil være å se til elektrifisering av sokkelen, fremfor å avvikle petroleumsnæringen, derfor er den norske energi strukturen relevant for å kunne klare å forstå teknologioptimismen innenfor klimafeltet. Dette er også en viktig faktor for at vi har sett mer og mer av CCS i norsk politikk, særlig de siste fem årene, fordi denne type teknologi vil være med på å gi muligheten for å politisk begrunne hvordan man kan kombinere ambisiøse klimapolitiske målsetninger, samtidig som man har en dominerende petroleumsnæring. Derfor vil det være viktig å se på at teknologi optimisme nødvendigvis ikke bare handler om en generell tro på teknologi, men heller mer en særskilt fremstilling av hvilken rolle ny teknologi kan få til et samfunn med mindre klimagassutslipp til å se ut. Politisk innflytelse og de ulike partienes fremstilling og forståelse av miljøproblemer, i tråd med hvordan rollen til teknologi kan være med på å forme borgerens forståelse av disse problemstillinger (Nordø et al., 2023).



8.9.2 Figur (11) Prosentvis fordeling i støtte til CCS som klimavirkemiddel, med utgangspunkt i fire folkegrupper (Nordø et al., 2023)

I tabellen ser vi at det er en noe høy andel som svarer «vet ikke» eller «ingen mening», dette kan forklares med at man må ta i betraktning hvor god kunnskap har egentlig den norske befolkningen rundt CCS? Vi kan ikke forvente at flesteparten har nok kunnskap til å kunne gi en klar oppfatning om CCS, som et godt eller dårlig klimatiltak. Tidligere forskning viser til at kunnskapen rundt CCS blant befolkningen er lav, og derfor kan man risikere å måle såkalte pseuholdinger. Dette kan bety feilaktige holdninger og oppfatninger innenfor et emne, som kan bidra til å skape fordommer. Respondentene i dette tilfelle har ikke fått noe annen informasjon om CCS tidligere i undersøkelsen, dette kan være med på at når man kobler CCS teknologi opp mot bekjempelse av klimaendringer, kan det skape en slags overbevisning og dermed føre til at man oppnår en kunstig høy andel positive svar. Samtidig påpeker Nordø et al., (2023) at støttenivået i befolkningen samsvarer med andre undersøkelser av CCS, der respondentene har fått informasjon om CCS i forkant og hvor analysene tar høyde for opplevd kjennskap til CCS. Dette korrelerer med at man finner en relativ sterk støtte til CCS blant norske borgere (Nordø et al., 2023)



8.9.3 Figur (12) Støtte blant partiets velgere om CCS som klimavirkemiddel (Nordø et al., 2023)

Tabellen viser også her at det er liten variasjon på tvers av gruppene, men samtidig viser tabellen at det er noen forskjeller mellom gruppene Rødt og KrF sine velgere. Vi ser at byråkratene (KrF) har en lavere støtte til CCS og det samme går for journalistene (Rødt), men overordnet sett er det likevel FrP velgerne som utskiller seg, der man ser en markant lavere støtte til CCS, enn de andre velgerne. CCS støtten vi ser i den norske befolkningen er tuftet på at det foreligger et felles tankesett om at CCS er et klimapolitisk konsensusprosjekt. En overordnet støtte er forankret i politisk støtte og holdninger til CCS, en politisk positiv holdning til CCS, vil bidra til å forme velgernes holdninger. Den store konsensusen som befinner seg i Norge rundt CCS, er interessant å diskutere når man sammenligner den opp mot andre europeiske land. Noe av forklaringen med hvorfor vi finner en høyere folkelig aksept av CCS, er som vi har sett på fornet av teknologi optimisme, og hvordan teknologi optimismen har gjennom den politiske debatten gitt grobunn for å tilføre ny teknologi fremfor å endre den grunnleggende strukturen i samfunnet. CCS har også på sin side vært et godt hjelpemiddel for politikerne for å gjøre det enklere å forsvare en opprettholdelse av norsk petroleums produksjon, noe som fører til at CCS blir en særskilt forlokkende teknologi som har fått bred og vedvarende støtte (Nordø et al., 2023).

8.10 Teknologi optimisme til enhver pris

Tanken om at teknologi vil redde miljø- og klimaproblemet er ikke nødvendigvis alltid positivt. Ideen om at samfunnet til stadighet skal ta i bruk ny teknologi, eller innovasjoner som støtter utvikling og vekst i samfunnet, i tillegg til at menneskene kan fortsette å leve den samme livstilen, kan by på utfordringer. Teknologi optimismes bakside omtales som teknologi vasking. I teknologi vasking kan man se hvordan beslutningstakere gir inntrykk av at samfunnet er forpliktet til å jobbe med løsninger og iverksetting av tiltak, selv om de nødvendigvis ikke er bærekraftige eller tilstrekkelige nok. På denne måten kan teknologi vasking bidra til å utsette behovet for mer robuste, rettferdige og etiske tiltak og retningslinjer (Riberio & Soromenho-Marques, 2022). Noen vil nok argumentere for at CCS er et klimatilak som kan kategoriseres som teknologi vasking, fordi CCS ikke bidrar til å fjerne primærkildene for utslippene, men derimot legitimere industri virksomheten ved å redusere, eller nulle ut utslippene. Melkeøya som er nevnt ved flere anledninger i oppgaven, er også et godt eksempel på form for teknologi vasking av politikerne. Fordi elektrifiseringen bidrar kun til å redusere lokale/nasjonale utslipp, og derav har liten til ingen effekt på det globale utslippet. Teoretisk sett flytter man bare problemet ut av Norges landegrenser. Dermed vil slike tiltak ikke forsvares som bærekraftige eller tilstrekkelige tiltak for å løse de globale klimautfordringene i et fremtidig perspektiv. Samtidig er det viktig å erkjenne at planeten vi lever på, har veldefinerte grenser og fysiske barrierer. Mennesker kan ikke bare fortsette å ha en ukontrollert utnyttelse av naturressursene og anta at planeten har grenser utover muligheten for reparasjon, gjennom teknovitenskapelige løsninger. Teknologi kan bidra til å løse mye, men ikke alt. Fremtiden er også avhengig av at vi som mennesker går inn for en fundamental endring i vår livstil, gjennom å kjøpe mindre, forbruke mindre, kaste mindre mat og ta mer bærekraftige valg. Teknologi optimismen er ikke uforanderlig, det vil si at teknologi optimismen vi har sett gjennom tiårene og frem til i dag i Norge er ikke ubetinget, den kan endre seg i fremtiden (Riberio & Soromenho-Marques, 2022).

8.11 Hvilken grad av sosial aksept finner vi i Canada

Det er gjort undersøkelser av folkelig støtte til CCS i Canada, men det er viktig å påpeke at det er en forskjell i CCS utformingen mellom Norge og Canada som vil ha stor betydning i lys av folkelig aksept. For det første vil alt av CO₂ lagring foregå offshore i Norge, i motsetning til Canada hvor alt av CO₂ lagring foregår onshore. Canada utførte en nasjonal undersøkelse,

for å undersøke befolkningens oppfatninger rundt CCS. Spørreundersøkelsen ble basert på et utvalg av 1479 canadiere. Undersøkelsen var en nettbasert spørreundersøkelse og foregikk i perioden mellom 6 - 23 juli i 2010. Deltakerne i spørreundersøkelsen ble bedt om å angi i hvilken grad de ville motsette seg, eller støtte en utvikling av et CCS prosjekt innenfor en radius på 25 kilometer fra hjemmet deres. For prosjektet fokuserte de mer på lokal støtte fremfor generell støtte, fordi dem ville se i hvilken grad folk var villige til å akseptere en CCS utvikling nært hjemmet deres, da dette ble ansett som en sterk indikator på støtte, eller motstand til teknologien. Her vil det være viktig å påpeke at denne tilnærmingen til å undersøke sosial aksept rundt CCS skiller seg i stor grad fra Norge, fordi befolkningen vil få en direkte nærhet til CCS infrastrukturen. Når man får infrastruktur som kan komme i konflikt med befolkningens interesser, nærområder eller eiendom, kan det ofte bli mer komplisert å få gjennomslag i prosjekter og i planprosesser. Mennesker har ofte en mentalitet «ut av syne og ute av sinn», det er derfor man får det kjente fenomenet, not in my back yard (NIMBY). Ordtaket brukes i situasjoner hvor personer eller en befolkning motsetter seg endringsskapende tiltak i sitt nærområde (Hofstad, 2022). Ifølge Boyd, Hmielowski & David (2017) påpeker de at graden av bevisstheten rundt CCS i Canada er i korrelerer med tilstedeværelse, eller fravær av CCS i provinsen de er bosatt i. Her kom de med et eksempel hvor de så at bevisstheten rundt CCS innad i befolkningen i de ulike provinsene. Resultatet de kom frem til, var at det var tydelig lavere bevissthet blant befolkningen i provinser som British Colombia, hvor det ikke var eksisterende CCS prosjekter, sammenlignet med Alberta, hvor det var høyere bevissthet og flere eksisterende CCS prosjekter (Boyd, Hmielowski & David, 2017).

I tillegg til å undersøke folkelig aksept av CCS prosjekter i nærområdet, undersøkte forskerne også hvordan oppfatningen av økonomiske insentiver og retningslinjer for CCS var blant

befolkningen. Resultatet var følgende:

Question	Answer	Percentage
How strongly would you support or oppose a carbon capture and storage project being constructed within 25 kilometers of your home?	Strongly Oppose	41.4%
	Oppose	20.0%
	Neither Oppose or Support	19.7%
	Support	6.1%
	Strongly Support	2.8%
	Don't Know	9.9%
Please indicate the extent to which you agree or disagree that government should subsidize industry to develop carbon capture and storage technology?	Strongly Disagree	15.6%
	Somewhat Disagree	15.6%
	Neither Agree nor Disagree	21.6%
	Somewhat Agree	29.1%
	Strongly Agree	12.6%
	Don't Know	5.8%
Please indicate the extent to which you agree or disagree that the private sector should be left to develop this technology not the government?	Strongly Disagree	17.5%
	Somewhat Disagree	18.8%
	Neither Agree nor Disagree	23.1%
	Somewhat Agree	19.1%
	Strongly Agree	15.1%
	Don't Know	6.3%

8.11.1 Figur (13) Indikator for støtte til utvikling og finansiering av CCS i Canada (Boyd et al., 2017)

Resultatet av studien ga innsikt i hvilke faktorer som påvirker oppfatningen av CCS utviklingen i Canada, og det ble avdekket fire primærfunn relatert til CCS utviklingen. **(1)** På tidspunktet studien foregikk, som var i 2012, var det en fortsatt lav støtte blant befolkningen for støtte av CCS i Canada, men resultatene varierte når man tok hensyn til deltakernes nærhet til prosjektene. **(2)** Det vil være en mulighet å gi mer informasjon rundt CCS til Canadiere. **(3)** Offentlighetens oppfatning av risikoen og fordelene kan være med på å påvirke støtte for eller motstand mot teknologien. **(4)** Resultatene varierer med ut ifra respondentens støtte til statlig finansiering av CCS teknologi. Resultatene viste at canadiere nødvendigvis ikke støtter fullt ut distribusjonen av CCS som en teknologi for å redusere klimautslipp og mange av respondentene fra studiene var motstander av CCS prosjekter. Imidlertid var det noen geografiske forskjeller hvor det forelå en økt aksept av personer som bodde i prairie provinsene, det vil si Alberta og Saskatchewan, hadde en økt forekomst av støtte til CCS (Boyd et al., 2017). Økt støtte i disse regionene kan forklares gjennom årsaker som at disse provinsene er i større grad involvert i petroleumsindustrien, enn de andre provinsene. I tillegg er provinsen Alberta mer avhengig av kull for elektrisitetsproduksjon og har også mindre kapasitet for vannkraft, og de har heller ikke atomkraftverk i provinsen. Denne økte avhengigheten av kull for elektrisitetsproduksjon kan være med på å øke de antatte fordelene

ved å ta i bruk CCS teknologi. Et annet viktig funn studien fant, indikerte at det var lav kjennskap til CCS og det forekom en høyere støtte til CCS blant respondentene som var kjent med CCS, enn de som ikke var kjent med teknologien. En lav kjennskap til CCS, kan bidra til å skape pseuholdninger, holdninger som er preget av lite informasjon eller misinformasjon, som kan gi grobunn for fordommer mot CCS (Nordø et al., 2023). Det er viktig å understreke at å gi mer informasjon om CCS til befolkningen ikke nødvendigvis alltid fører til positive oppfatninger av teknologien. Forskning viser til at det er anbefalt at offentlig utdanning og kommunikasjon bør integrere CCS i sin utviklingspolitikk, for å overvinne lav sosial aksept. Her nevnes det at det indikerer at en økt forståelse rundt egenskapene til CCS og CO₂ er viktige faktorer for å forutsi aksept av CCS (Boyd et al., 2017). I Norge har vi sett at klimapolitikk har hatt stort fokus på å integrere teknologiske løsninger for å løse klimautfordringene man står ovenfor, og at CCS har dermed gjentatte ganger blitt trukket frem som et sentralt virkemiddel for å kunne oppnå klimamålene innen 2050.

Et annet primærfunn studien fant, var at mennesker med teknologioptimisme hadde en økt grad av støtte til CCS, og mennesker som var mer pessimistisk til teknologi, hadde en lavere støtte til CCS. Den samme trenden ser vi også i Norge, men forskjellen mellom Norge og Canada basert på denne studien, er at Norge generelt scorer høyere på teknologi optimisme og at Norge i et globalt perspektiv skiller seg ut, innenfor dette området. Samtidig vil det være hensiktsmessig å påpeke NIMBY effekten, der man får en helt annen nærhet til CCS prosjekter og utvikling enn det befolkningen i Norge vil få. I Europa kan vi se samme trend rundt CCS i Tyskland, hvor de også hadde onshore lagring av CO₂. Her ble CCS på land møtt med så stor motstand, at CCS ble forbudt med lov av Tyske myndigheter. Det er ikke inntil nylig (2024) at Tyskland har begynt å lette på restriksjonene og vurdert CCS som et aktuelt tiltak. Fremdeles vil det være helt forbud med CO₂ lagring på land, og all CCS aktivitet må foregå utenfor Tysklands kyst. Tyskland har gjennom tiårene vært preget av sterk politisk motstand og lav sosial aksept av CCS innad i befolkning, og mye bunner i at når man får CO₂ lagring på land vil man som nevnt få en helt annen nærhet til prosjektet. I tillegg har det mye av motstanden rundt CCS i Tyskland bunnet i at det har blitt sett på et politisk kinderegg der Tyske myndigheter har brukt CCS for å legitimere bruken av kull. Denne trenden ser ikke ut til å komme frem i studien, hvor befolkningen i Canada stiller seg kritisk til CCS som et virkemiddel for å legitimere petroleumsnæringen (Boyd et al.,2017).

Under intervjuet med den Canadiske ambassaden ble det påpekt om lav sosial aksept var en avgjørende faktor i Canada for å innføre teknologien. Det eneste informanten løftet frem var Canadas prioritering av urbefolkningens rettigheter. Informanten sa følgende:

«Canada er veldig opptatt av indigenous og native lands. Det er veldig viktig. Hvis du skal gjøre noe som helst, må man få med urbefolkningen som det landet tilhører. Det er en viktig greie for Canada, fordi at de har jo hatt en del uheldige historier med internat skoler som prøvde å assimilere urbefolkningen»

Videre sa informanten følgende «Canada har noe som heter Project Reconciliation, der det er mange forskjellige småprosjekter rundt om. Men den der biten med indigenous er veldig, veldig sterk. Både på føderalt og provinsielt nivå». Prosjektet handler primært om å styrke forholdet med urbefolkningen gjennom involvering, samarbeid og fremme aksept og forståelse. Canada har en stor andel urbefolkning som også besitter store landområder. Tall fra 2019 viser til at urbefolkningen i Canada besitter omtrent 626.000 km² landområder (OECD, 2020). Til sammenligning er Norge sammenlagt 385 207 km² (Kartverket, u.å). Derfor er det sentralt å involvere urbefolkning i planprosesser og prosjekter for CCS utvikling i Canada. Informanten gikk ikke eksplisitt og viste til spesifikke planprosesser der urbefolkningen har blitt involvert. Basert tilgjengelig informasjon, viser det til at flere og flere representanter fra de ulike urbefolknings gruppene engasjerer seg i CCS virksomhet ved å investere i prosjekter. I tillegg ser man en økende andel urfolks lederskap innen canadisk olje- og gass virksomhet. Eierskap bidrar også til muligheten å skape mer innflytelse i de ulike prosjektene (Gibson, 2023). Informanten påpekte også at Canada har etablert et regelverk som gjør at canadiske myndigheter er forpliktet til å samarbeide med urbefolkningen.

Til slutt vil det være viktig å påpeke at dette forskningsprosjektet oppgaven benytter for å besvare forskningsspørsmål tre, er laget helt tilbake i 2010. I perioden frem til nå, er det mye som har skjedd innenfor CCS feltet. Mye har endret seg i henhold til energipolitikken, det har for eksempel blitt kansellert flere CCS prosjekter. Studien kan allikevel gi en generell forståelse av holdninger til CCS i Canada, fordi det har vært marginal forskning på Canadiske nasjonale perspektiver på CCS og relatert politikk. Derfor påpeker denne artikkelen fra 2017 at det fortsatt vil være et behov for forskning om risiko, kommunikasjon og offentlig engasjement rundt CCS utvikling (Boyd et al., 2017).

8.12 Hvilken effekt har sosial aksept på utviklingen av CCS

Det er flere indikatorer som viser til at offentlig aksept for teknologier og retningslinjer for fornybar energi er høy i flere land. Statistikk fra meningsmålinger viser at det er et bredt antall mennesker som er enige i ideen om offentlig støtte til fornybar energi, selv i land der regjeringen gir relativt lite støtte til fornybar energi prosjekter. Den gjennomgående positive støtten som kommer frem i statistikken, tegner et helhetlig positivt bilde, og det kan nesten fremstå som at sosial aksept ikke er et tilstedeværende problem. På lokalt nivå, må man erkjenne at utfordringer rundt sosial aksept faktisk finner sted. Basert på funnene, ser man at det er noe forskjeller i grad av sosial aksept i Norge sammenlignet med funnene i Canada. I Norge ser vi en gjennomgående høy sosiopolitisk aksept av CCS, som er formet av norsk miljø- og klimapolitikk gjennom flere tiår. Den offentlige debatten har vært preget av å fronte teknologiske løsninger som en del av svaret på hvordan man kan løse klimautfordringene. Høy teknologioptimisme er med på å gi et godt fundament for å skape sosiopolitisk aksept for teknologiske løsninger som CCS. Graden av markedsaksept tolkes som høy basert ut fra informasjonen fra informantene, i tillegg til at man ser at flere og flere store aktører er villige til å investere store summer i CCS prosjekter fremover. Markedsaksept vektlegger ikke bare forbrukerne, men også hvordan investorene forholder seg til prosjekter eller endringer (Wüstenhagen, Wolsink, & Bürer, 2007). Ser vi på kommende prosjekter er flere av de drivet frem av større private aktører som Wintershell Dea, Aker BP, OMV og PGNiG. De fleste informantene påpekte at sosial aksept er en viktig forutsetning for å lykkes med CCS, men ikke alle nevnte det uoppfordret som et sentralt emnet i utviklingen av CCS. Dette kan skyldes at de fleste av informantene hadde en felles oppfatning av at norske politikere eller markedsaktører ikke stiller seg spesielt negativ/kritisk til CCS teknologien. Flere påpekte derimot av at de primære utfordringene ikke er mangelen på satsing fra markedsaktører, men heller mangelen på bistand gjennom insentiv ordninger, og føringer fra myndighetene. Der myndighetene ikke har vært raske og effektive nok for å løfte frem industrien på et nivå som hadde gjort at man eksempelvis kunne sammenlignet CCS virksomheten i Norge, med utviklingen i Canada.

Trekker vi inn et annet perspektiv, hvor Norge hadde sett på lagring onshore som man ser i Canada, er det ikke like sannsynlig at Norge hadde hatt like høy grad av sosial aksept. Det har vi sett i både Canada og Tyskland. Nordø et al., (2023) påpeker at det finnes flere faktorer som kan bidra til å gi en politisk situasjon hvor CCS ikke vil ha en like stor tverrpolitisk støtte enn det vi har i dag. Artikkelen underbygger påstanden om at etablering av CCS infrastruktur

på land og i nærheten av bebyggelse, kan det gi grunnlag for lokal motstand. Likevel påpeker Nordø et al., (2023) at tidligere studier viser til at forskjellen mellom offshore og onshore lagring ikke er tilstrekkelig for å forstå hvorfor CCS oppnår en så god oppslutning i Norge. En annen faktor er at ved å etablere et europeisk marked for CO2 lagring vil det bety at Norge på sikt må importere CO2. Import av CO2 fra andre land til Norge kan føre til en dårligere oppslutning rundt CCS. Dette skyldes at CO2 blir assosiert med avfall, og få ønsker å importere avfall eller at Norge kan bli benyttet som en «søppeldyng».

Det er lite som tyder på at CCS vil bli et konflikttema i overskuelig fremtid blant de politiske partene, men det kan i midlertidig påvirkes av hvilken politikk EU velger å føre (Nordø et al.,2023). Negative holdninger til CCS er også koblet opp mot at CCS ikke skaper den nødvendige omstillingen verden trenger, men mer som et politisk virkemiddel for å legitimere videre produksjon og bruk av fossil energi. I fremtiden kan Norge for eksempel oppleve en økt mobilisering blant grupper som krever en mer handlingsorientert klimapolitikk, nasjonalt og internasjonalt. Slike tendenser har vi sett blant nye miljø organisasjoner som Extinction Rebellion og i forbindelse med skolestreikene. Selv om Norge ikke er medlem av EU, har vi fremdeles et tett samarbeid. Dette gjør at om EU skulle behandle CCS som en midlertidig overgangsteknologi i det grønne skifte, kan det også påvirke holdninger og samfunnsdebatten rundt CCS i Norge (Nordø et al.,2023). Tidligere i oppgaven nevnte jeg at liten kunnskap kan gi grobunn for motstand og misinformasjon av CCS. En av forklaringene for at Norge opplever høy folkelig aksept, antas å være basert på at den norske befolkningen har hørt om CCS og besitter mer kunnskap om emnet, i motsetning til for eksempel Tyskland, der vi ser at motstanden er høy. 70 prosent av de norske respondentene i forskningsprosjektet til Nordø et al., (2023), oppga at de hadde hørt om karbonfangst- og lagring, mens kun 35 prosent av tyskerne hadde hørt om det (Gassonova, 2022). Dette kan også bidra til å være med på å forklare hvorfor Tysklands befolkning er mer negativ til CCS.

Nylig har danske energimyndigheter mottatt ni søknader fra ulike selskaper som ønsker å utforske muligheten for å lagre CO2 i utvalgte områder på land. Danmark er i kartleggingsprosessen og det viser seg at landet har flere gode geologiske forhold for CO2 lagring. Hittil er det kartlagt at det finnes fem områder på land i Danmark, som kan identifiseres som mulige sikre områder for CO2 lagring. Intensjonen er å lagre CO2 som fanges fra skorsteiner på blant annet forbrenningsanlegg, eller større virksomheter som har høye utslipp (Ocean, 24). Informanten fra Gassonova påpekte at om Danmark klarer å vise til

at CO2 lagring på land er gjennomførbart og trygt, kan det skape en konkurransesituasjon, fordi det vil være billigere å lagre på land. Informanten sa følgende:

«Og i Tyskland blant annet, så har jo det å lagre CO2 på land, det var diskutert for sånn 10 års tid siden eller 10-15 år siden, men det var så mye motstand at man laget en lov som sa at det er ikke lov å lagre CO2 på land i Tyskland. Men i Danmark så gjør de jo de det nå. Og det er klart, at hvis de får det til og viser at det er trygt, så vil jo det være mye mindre kostbart sannsynligvis, enn å lagre det på sokkelen under havbunnen. Så hva det gjør med Norges konkurransesituasjon, det blir spennende å følge med på, rett og slett»

Viser det seg at lagring på land er en adekvat lagringsmetode kan det påvirke hele CCS næringskjeden. Foruten om Tyskland som fremdeles står sterkt ved at de ikke ønsker å drive CCS virksomhet på land, kan man diskutere rundt Danmarks holdning til utprøving av CO2 lagring på land, kan være et bidrag til å få andre EU og EØS land mer liberal rundt tanken på onshore lagring. Energiministeren Terje Aasland annonserte i en tale 15 juni 2023, at Norge er avhengig av et samarbeid med Danmark og resten av Europa. Aasland sa følgende:

«Jeg er glad for Danmarks store planer for CCS. Det beste resultatet for den norske CCS-satsingen er at også Danmark lykkes med sin satsing. Vi deler ambisjonen om at CCS skal tas i bruk i hele Europa. Vi må jobbe sammen i dialogen med våre internasjonale kollegaer for å ta ned hindringer og utnytte muligheter. Men i den tiden vi lever i med økte kostnader hos de internasjonale leverandørkjedene ser vi at flere prosjekter blir dyrere og mer krevende å gjennomføre. Derfor er det viktig at vi samarbeider om hvordan vi kan gjennomføre viktige industriprosjekter gjennom gode støtteordninger, verdikjeder og infrastruktur» (Energidepartementet, 2023).

Om Danmark klarer å vise til at CO2 lagring på land er en sikker, tilstrekkelig, mer effektiv og mindre kostnadsfull metode, er det derfor ikke utenkelig at man innen kort tid kan se debatter om muligheter for lagring av CO2 på land i Norge. Om Norge i fremtiden vil satse på CCS infrastruktur på land, kan det komme i konflikt med annen infrastruktur og bebyggelse. Hittil har samfunnsaksept ikke vært like aktuelt å se på, fordi CCS utviklingen foreløpig har kun foregått offshore, og dermed har utviklingen vært skjermet i den grad at det har hatt liten inngripende effekt på lokale interesser, eller infrastruktur. Scenarioer på sikt der man kan få onshore lagring, vil det være viktig å se på tiltak som kan forebygge lav samfunnsaksept til

videre CCS utvikling. Empiriske undersøkelser knyttet til teorien om sosial aksept, viser til at en rimelig og rettferdig fordeling av fordeler og ulemper er en viktig forutsetning for hvorvidt utbygging av fornybare energi prosjekter vil oppnå samfunnsaksept i berørte områder (Eilertsen & Kristoffersen, 2023). Viktige faktorer er om prosjektet kan forsvares med lokale behov, og er det forenlig med det eksisterende næringslivet. Spørsmålet er om CCS infrastruktur kan ha negative ringvirkninger på eksisterende næringer og omgivelsene rundt.

I mye av forskningen knyttet til sosial aksept av fornybare energi prosjekter, blir det diskutert rundt vindkraft, kjernekraft og vannkraft. Når det diskuteres fornybare energi prosjekter som skal tilføre energi til lokalsamfunnet, kobles det ofte opp mot teorien om energirettferdighet. Sovacool & Dworkin (2015) presenterer energirettferdighet noe likt som Eilertsen og Kristoffersen gjør i hvilke kriterier som er viktig å oppfylle for å oppnå samfunnsaksept i et berørt området. Der energirettferdighet baserer seg på åtte viktige aspekter: **(1)** tilgjengelighet, **(2)** kostnader, **(3)** medvirkning og involvering **(4)** godt styresett – inkludering og aktiv involvering **(5)** bærekraft, **(6)** rettferdig tilgang til energitjenester, **(7)** egenkapital mellom generasjoner og **(8)** ansvar for å beskytte miljøet og minimere miljøtrusler (Sovacool & Dworkin, 2015). Et aspekt som er med på å gjøre det utfordrende å diskutere CCS som ett fornybar energi prosjekt, er at det er et tiltak som ikke tilfører energi eller er spesielt arealinngripenden, enn så lenge. CCS teknologiens oppgave er å redusere utslipp av CO₂, og bidrar kun til lavere industriutslipp og renere luft. Det finnes heller ingen landbaserte CCS fangstlanlegg eller infrastruktur i Norge som kan vise til hvordan det kunne ha påvirket graden av samfunnsaksept. Nordø et al., (2023) påpeker derimot at det ikke er noen korrelasjon med at landbasert karbongfangst- og lagring vil bidra til å gi lavere sosial aksept blant befolkningen. Hva som påvirker graden av sosial aksept er nok tuftet på en rekke faktorer, men mye indikerer på at økt fokus på kunnskapsformidling av CCS og dens teknologi er et viktig fundament for å oppnå en høyere grad av sosial aksept. Da kan man forhindre negative holdninger, basert på fordommer eller feilinformasjon. Graden av teknologi optimisme er også et viktig fundament for utvikling av CCS teknologien. Selv om teknologi optimismen har vært høy og stabil gjennom årene, er ikke teknologi optimismen vi ser i dag ubetinget, den kan endre seg i fremtiden (Riberio & Soromenho-Marques, 2022). Noe som kan føre til lavere sosial aksept rundt fornybare energi teknologier i fremtiden, som eksempelvis CCS.

9. Avsluttende refleksjoner

I dette avsnittet ønsker jeg å reflektere over mitt eget arbeid og kommentere om jeg har svart tilfredsstillende nok på de utvalgte forskningsspørsmålene. Oppgaven har prøvd å belyse faktorer av betydning for utviklingen av CCS i Norge, og hvordan man kan se til Canada for lærdom og inspirasjon. Informantene har vært til god hjelp og bistått med informativ og nyttig informasjon for å besvare forskningsspørsmålene. Én masteroppgave er en stor studentoppgave, men samtidig må en erkjenne dens begrensninger. Utviklingen av CCS har vært en langsom prosess, pågående gjennom flere tiår og det kan by på utfordringer når det gjelder å avgrense oppgaven i den forstand at man får tilstrekkelige svar på et komplekst problem. Samtidig kan man diskutere om seks informanter er nok til å kunne gi et objektivt og nyansert bilde av situasjonen? De empiriske funnene informantene har vektlagt, har stort sett vært forenelig med relevant litteratur, om utfordringer knyttet til CCS utviklingen i Norge. Selv om svarende i mer eller mindre grad samstemte mellom informantene, var det noen uenigheter, som for eksempel angående tilstrekkelige midler til forskning. Informanten fra Gassonova mente at de ga nok til CCS FoU, mens informanten fra NORCE påpekte at tilskuddene de mottok ikke var tilstrekkelig for å drive forskningen som var nødvendig. Med dette nevnt, kan det belyses at seks informanter nødvendigvis ikke er tilstrekkelig for å få et fullverdig bilde av situasjonen. Flere av informantene hadde heller ikke en tilstrekkelig kunnskap om Canadas utvikling, de påpekte at de hadde liten til ingen kunnskap om situasjonen og ville ikke uttale seg med sikkerhet. Oppgaven tok kun utgangspunkt i én informant som hadde en spisskompetanse rettet med tilrettelegging og utvikling av CCS i Canada. Derfor ble mesteparten av informasjonen basert relevant litteratur, som nødvendigvis ikke alltid er like oppdaterte. Her kan man referere til avsnittet hvor jeg undersøkte i hvilken grad sosial aksept til CCS prosjekter i Canada er. Informasjonen var fra 2010, og forfatteren henviste til manglende forskning og utredning om sosial aksept i Canada knyttet til emnet. Dette kan medføre at påstanden i det avsnittet ikke er dagsaktuell, og at situasjonen kan være noe endret fra tidspunktet forskningen foregikk.

Helt avslutningsvis vil jeg nå strategisk gå gjennom oppgavens forskningsspørsmål og belyse de viktigste funnene for hvert av spørsmålene.

1. Hvilke økonomiske og teknologiske faktorer har hatt innvirkning på utviklingen av CCS i Norge og Canada? Oppgaven har vist til at CCS teknologien har vært anvendt allerede i flere år, og det er hovedsakelig ikke de teknologiske faktorene som er den største utfordringen. USA var først ute med CCS teknologien (CO₂ EOR) allerede i 1972 i Texas der Canada kom på banen 12 år etterpå i 1984. Canada har også drevet med CCS i kommersiell skala siden 2015 på CO₂ fangstanlegget Quest i Alberta. Derimot er det noen forskjeller ved å drive CCS til havs og til lands. Informantene påpekte at offshore CCS virksomhet er mer utfordrende, i tillegg til at lagringslokasjonene er spredt i Norge. Dette vil bidra til å gjøre det både dyrere og mer utfordrende å lagre, fordi man må frakte CO₂ over lengre avstander med skip. I motsetning til situasjonen i Canada der teknologien er integrert i prosessindustrien, eller om man ser til Alberta Carbon Trunk Line, som vil skape et rønettverk, der flere av aktørene i prosessindustrien vil ha mulighet for å koble seg på. Gjennom ACTL kan de lagre, frakte, eller benytte CO₂ (CCUS) gjennom EOR i oljeutvinningsprosesser. I Norge utnyttes heller ikke CO₂ til EOR som i Canada, men i et fremtidig perspektiv kan vi se økt CO₂ EOR i Norge. For øyeblikket utredes det for mulighetene for å ta i bruk CO₂ EOR i Norge. Det kan bidra til å gi økt profitt, ved å hente ut immobil olje man ikke får hentet ut gjennom konvensjonelt vann og/eller gassinjeksjoner (Sokkeldirektoratet, 2021). Dette kan bidra til å skape en utvidet næringskjede for CCUS i Norge. Spredte lagrings lokasjoner, lange avstander og CCS virksomhet offshore, gjør det mer utfordrende teknologisk og dyrere å gjennomføre. Disse faktorene kan sies å ha hatt en påvirkning på CCS utviklingen i Norge.

2. Hvordan har de ulike politiske og regulatoriske rammene påvirket utviklingen og implementeringen av CCS og dens teknologi i Norge og Canada?

En kombinasjon av et manglende rammeverk, både nasjonalt og internasjonalt (EU), i tråd med en manglende CCS verdikjede har gjort det uforutsigbart for aktører å satse på CCS utviklingen. Denne utfordringen understrekte informanten fra Zero, gjennom å nevne at Norge ikke har rammebetingelser som gjør det økonomisk forsvarlig å ta det til neste steg i prosjektutviklingen og realisere de. Flere av informantene har opplevd en noe avventende holdning, og nærmest passiv i vente om kvoteprisene kanskje en vakker dag blir høy nok til å slippe å gjøre noe. Norge har flere aktører som ønsker å satse på CCS, og vi har nær modne prosjekter som Langskip, mens man enda venter på risikolastende tiltak, eksempelvis fullstendige regulatoriske rammeverk. At Norge ikke har iverksatt reguleringer eller klare rammeverk innenfor CCS markedet, kan diskuteres for å være en demper for utviklingen, og for å klare å skape et marked i Norge.

3. I hvilken grad har sosial aksept hatt betydning for implementering av CCS i Norge og Canada.

I Norge har man hatt en gjennomgående høy teknologi optimisme, der den norske befolkningen har sett på teknologi som en viktig del av å løse klimautfordringene historisk. Teknologi optimismen skiller seg fra resten av Europa, med at den er gjennomgående høy blant befolkningen. Dette kan forsvares med den samfunnspolitiske debatten har frontet teknologi som en sentral løsning på klimaproblemet, og hvor den norske energi infrastrukturen også har hatt betydning, eksempelvis Norges sterke oljeavhengighet. Per nå, ser det ikke ut til at sosial aksept har vært en utfordring for å innføre CCS i Norge. Dette kan derimot endre seg om Norge ønsker å etablere en lagringsstruktur på land, fordi befolkningen vil få en direkte nærhet til CCS infrastrukturen og man kan oppleve å få en NIMBY effekt.

Ser man til Canada er det noe lavere sosial aksept, men igjen det kan også forsvares med at hovedspørsmålet i undersøkelsen handlet om hvorvidt befolkningen ville motsette seg CCS infrastruktur innenfor en radius på 25 km fra hjemmet sitt. Informanten fra den Canadiske ambassaden uttrykte ikke at lav sosial aksept var en utfordrende faktor for CCS utviklingen i Canada. I tillegg så man at aksepten var høyere i de provinsene det var høyest CCS aktivitet. Dette kunne korreleres med at god kunnskap om CCS og teknologien var viktige forutsetninger for å skape høyere sosial aksept. Lav kunnskap kunne bidra til å gi feilinformasjon og skape mostand.

4. Hvordan har investeringsstrategier og finansieringsmodeller påvirket tempoet og omfanget for CCS i Norge og Canada?

I Norge har man CLIMIT programmet som drives av det statseide foretaket Gassnova i samarbeid med Norsk forskningsråd. Her får de midler som kan bevilges til forskning, prosjekter og innovasjon knyttet til CCS utvikling. Det som er noe problematisk, er når man ønsker støtte til kommersialiserte prosjekter, fordi støtteordningene gjennom CLIMIT, EUs innovasjonsfond eller Enova bidrar kun med midler til teknologiutvikling og demonstrasjons prosjekter, dermed ikke oppskalering av CCS prosjekter. Dette kan ha sine begrensninger. Ser man til Canada, har de innvilget insentiver som for eksempel skattlegge for investering i utstyr til CCUS prosjekter, her ble derimot ikke EOR kvalifisert for å få innvilget støtteordningen. Et slikt tiltak kan bidra til å stimulere aktører til å investere og satse på

CCUS, fordi det bidrar til å skape mer forutsigbarhet og kostnadsbesparelse. En slik ordning har Norge enda ikke klart å innføre. I tillegg har Canada opprettet flere fond, blant annet Canada Growth Fund på 15 milliarder CAD som skal fungere som et investeringsverktøy for å utvikle og fremskynde investeringer i privat sektor. De har også økt karbonprisen fra 65 CAD til 170 CAD per tonn i 2030. Dette er et viktig tiltak for å stimulere aktører til å investere i CCS. I Norge så man hvor avgjørende CO2 avgiften når den ble innført i 1991. CO2 avgiften var et viktig insentiv for å stimulere Equinor til å investere i CCS teknologien på Sleipner feltet i 1996.

5. Hva har Canada gjort som Norge ikke har gjort?

Canada har vært mer effektiv i å innføre et klart rammeverk som skaper mer forutsigbarhet for aktørene. De vil blant annet økte karbonprisen kraftig per tonn, som vil være direkte finansielt insentiv for å stimulere aktører til å investere i CCS. Føderale myndigheter har iverksatt flere fond, blant annet Canada Growth Fund, men også et eget program som skal bli gjeldende fra våren 2024. Alberta Carbon Capture Incentive Program (ACCIP), der alle CCUS prosjekter som fanger, lagrer, transporterer eller utnytter CO2 kan bli kvalifisert. De stiller blant annet ikke innovasjonskrav, eller gir kun støtte til mindre demo eller pilotprosjekter, som vi ser i Norge. Programmet har også en mer fleksibel tilnærming gjennom at støtteordningen, det vil ha en tilbakevirkende kraft tilbake til januar 2022. I tillegg stilles det ikke strenge krav, jamfør tidspress. Bedriftene kan inkorporere CCS i sitt eget tempo, i henhold til sine egne ressurser og målsetninger. Ser man til eksempelet i batterifabrikken Freyr, så vi at søknadsprosessene for finansiell støtte, i blant annet EUs innovasjonsfond var preget av intrikate søknadsprosesser, i tillegg til at de hadde et innovasjonskrav. Derav vil ikke etablerte eller kommersielle CCS prosjekter kunne mottatt støtte fra hverken CLIMIT, EUs innovasjons fond eller Enova. Informantene fra både Zero og den Canadiske ambassaden påpekte at insentivene Canada var gode og gjorde det vesentlig enklere for aktører å satse innenfor segmentet. Informanten sa følgende som referert til tidligere i oppgaven:

«Først får du støtte for å ta avfall til forbrenning, og så får du støtte fordi du unngår utslipp ved CCS, og så får du støtte til CO2 fjerning og så kan du begynne å snakke masse virkemidler. Nasjonale virkemidler oppå hverandre, og de virkemidlene finnes jo ikke her i Norge. Så de andre landene har jo begynt å gå veldig mye fortere enn oss. Men det er jo det Canada har jo vært flinke på. Ja, å gi for eksempel investeringsstøtte

tidligere også da, og det er jo på en måte når det kommer til industri klimapolitikk, så må du jo ha de beste virkemidlene i verden. Ellers så ja, vil det skje et annet sted»

Utsagnet fra informanten underbygger funnene som kommer frem i dette avsnittet.

10. Referanseliste

Alberta (u.å)

Alberta Carbon Capture Incentive Program

<https://www.alberta.ca/alberta-carbon-capture-incentive-program#jumplinks-4>

Alberta (u.å)

Alberta Carbon Trunk Line.

<https://majorprojects.alberta.ca/details/Alberta-Carbon-Trunk-Line/622>

Aaarhaug, J., Ørving, T., & Kristensen, N.B (2018)

Samfunnstrender og ny teknologi. Perspektiver for fremtidens transportsystem.

Transportøkonomisk institutt. ISBN 978-82-480-2154-4

Allern, E.H., Arnesen, D., Hansen V.W & Røed, M (2023).

Mellom korporatisme og lobbyisme. Norske interesseorganisasjoners tilgang til politiske beslutningsprosesser. *Norsk sosiologisk tidsskrift.* Årgang 7, nr. 4-5-2023, s. 26–44. <https://doi.org/10.18261/nost.7.4-5.3>

Andersen, I (2020, 14. September)

Teknisk ukeblad. EU: *CO2-fangst fra biologisk materiale kan ikke trekkes fra i Utslippsregnskapet. Har ingen regler for å telle negative utslipp.*

<https://www.tu.no/artikler/co2-fangst-eu-setter-foten-ned-for-bokforingsknep/49>

Ask, A.O (2023, 27. Februar)

Energi og Klima. *USA knuser Europa på hydrogen.*

<https://www.energiogklima.no/nyhet/brussel/usa-knuser-europa-pa-hydrogen>

Bagnera, E., Buerkli, D., Gagliani & Kuenkel, M. (2019).

Fordelene med å dele makt. *Stat & Styring.* Vol.29, Utg.4. S.51-55. 15.11.2019

<https://doi.org/10.18261/ISSN0809-750X-2019-04-15>

Bartlett, L., & Vavrus, F. (2017).

Comparative Case Studies: An Innovative Approach. *Nordic Journal of Comparative and International Education (NJCIE)*, 1(1). <https://doi.org/10.7577/njcie.1929>

Benjaminsen, C. (2019, 7. Oktober).

SINTEF. *Dette er det du trenger å vite om CCS – Carbon Capture and Storage*

<https://www.sintef.no/en/latest-news/2019/this-is-what-you-need-to-know-about-ccs-carbon-capture-and-storage/>

Berg, O.T. (2021, 19. Februar)

Føderalisme.

<https://snl.no/f%C3%B8deralisme>

Bilali, H.E. (2019)

Multi-Level Perspective in Research on Sustainability Transitions in Agriculture and Food Systems: A Systematic Review. *Agriculture* 2019, 9(4), 74. *Centre for Development Research, University of Natural Resources and Life Sciences (BOKU)*
<https://doi.org/10.3390/agriculture9040074>

Bjartnes, A., Ursin, L., Michelsen, L.H.P., & Skaugen, H (2023, 17.August).

Kjernekraft som klimaløsning

<https://www.klimastiftelsen.no/publikasjoner/kjernekraft-som-klimalosning>

Boyd, A.D., Hmielowski, J.D & David, P. (2017).

Public perceptions of carbon capture and storage in Canada: Results of a national survey. *International Journal of Greenhouse Gas Control*. Volume 67, December 2017, Pages 1-9.<https://doi.org/10.1016/j.ijggc.2017.10.010>

Bratberg, Ø. (2019). 2.utg

Tekstanalyse for samfunnsvitere.

Cappelen Dam: Oslo

Brinkmann, S. & Tanggaard, L. (2019). 1.utg

Kvalitative metoder. Empiri og teoriutvikling.

Gyldendal Akademisk: Oslo

Bui. S., Cardona. A., Lamine. C, & Cerf. M. (2016)

Sustainability transitions: Insights on processes of niche-regime interaction and regime reconfiguration in agri-food systems. *Journal of Rural Studies*. Volume 48, 2016. Side: 92-103. ISSN 0743-0167. <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2016.10.003>.

Bøthun, S.H., Føleide, A., & Hykkerud, E. (2023, 8.August)

Kilder til NRK: Melkøya skal elektrifiseres

<https://www.nrk.no/tromsogfinnmark/regjeringen-sier-ja-til-elektrifisering-av-melkoya-1.16507103>

CAPP (2024)

What are the Oil Sands?

<https://www.capp.ca/oil/what-are-the-oil-sands/>

CAPP (u.å)

Offshore

<https://www.capp.ca/en/oil-natural-gas-you/oil-natural-gas-canada/offshore/>

CDEV (u.å)

Canada Growth Fund Inc.

<https://cdev.gc.ca/canada-growth-fund-inc/>

Chastko, P. (2012).

Anonymity and Ambivalence: The Canadian and American Oil Industries and the Emergence of Continental Oil, *Journal of American History*, Volume 99, Issue 1, June 2012, Pages 166–176, <https://doi.org/10.1093/jahist/jas049>

Claes, D.H. (2022, 8.April)

IEA - Det internasjonale energibyåret i Store norske leksikon på snl.no.

https://snl.no/IEA_-_Det_internasjonale_energiby%C3%A5ret

Climit (2021)

PROGRAMPLAN

https://gassnova.no/app/uploads/sites/4/2021/12/CLIMIT-programplan_des2021.pdf

Climit (u.å)

BIGH2/Fase III – “Enabling safe, clean and efficient utilization of hydrogen and ammonia as the carbon-free fuels of the future”. <https://climit.no/prosjekt/bigh2-fase-iii-enabling-safe-clean-and-efficient-utilization-of-hydrogen-and-ammonia-as-the-carbon-free-fuels-of-the-future/>

Dalen, M. (2004).

Intervju som forskningsmetode – EN KVALITATIV TILNÆRMING.

Universitetsforlaget: Oslo

DNV (2022, 3. Mars)

Northern Lights show the way to seaborne CCS solutions.

<https://www.dnv.com/expert-story/maritime-impact/Northern-Lights-shows-the-way-to-seaborne-CCS-solutions>

Docan (2023, 21. November).

What is Front-End Engineering Design (FEED)?

<https://docanco.com/what-is-front-end-engineering-design-feed>

Duran-Moreau, Q., Lafontaine, J. & Ward, J. (2022).

Work and health challenges of Indigenous people in Canada. VOLUME 10, ISSUE 8, E1189-E1197, AUGUST 2022. *THE LANCET GLOBAL HEALTH*.
DOI: [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(22\)00203-0](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(22)00203-0)

Eia (2024, 16. April)

Oil and petroleum products explained. Offshore oil and natural gas
<https://www.eia.gov/energyexplained/oil-and-petroleum-products/offshore-oil-and-gas-in-depth.php>

Eilertsen & Kristoffersen (2023, desember).

Grønn omstilling uten fasit. Hva kan oljehistorien i Lofoten lære oss om energiomstilling i lokalsamfunn? *UiT Norges Arktiske universitet*.
<file:///C:/Users/stine/Downloads/Eilertsen%20og%20Kristoffersen,%202023.pdf>

Enhanced Oil Recovery Institute (2021)

U.S. CO2 Enhanced Oil Recovery Survey 2021 Update
<https://www.eoriwyoming.org/projects-resources/publications/eori-library/co2-eor-survey-update-2021>

Energidepartementet (2023, 15. Juni)

Hva kan Norge og Danmark lære av hverandre i energisektoren?
<https://www.regjeringen.no/no/aktuelt/hva-kan-norge-og-danmark-lare-av-hverandre-i-energisektore/id2986189/>

Energi og Klima (2024, 1.Mars)

Ingen timeplan for å innlemme EUs lov om nullutslipp i EØS
<https://www.energiogklima.no/nyhet/brussel/ingen-timeplan-for-a-innlemme-eus-lov-om-nullutslipp-i-eos>

European Union (u.å).

The Net-Zero Industry Act: Accelerating the transition to climate neutrality.
https://single-market-economy.ec.europa.eu/industry/sustainability/net-zero-industry-act_en

Equinor (u.å).

Smeaheia – bringer storskala CO 2 -lagring til europeisk industri. Hentet 27.02.24 fra:
<https://www.equinor.com/energy/smeaheia>

Faugestad, S. (2024, 7.Januar)

Må bruke over seks milliarder før jerngruve i Sør-Varanger tjener penger. <https://www.nrk.no/tromsogfinnmark/svenske-grangex-ma-bruke-milliarder-for-de-far-frem-jernmalm-i-sor-varanger-1.16700601>

FN-sambandet (2022)

BNP per innbygger.
<https://fn.no/Statistikk/bnp-per-innbygger>

Formaini, R.L. (1981) 1.utg.

The CATO JOURNAL. *Cato institute*: Washington D.C.
<https://heinonline.org/HOL/Page?handle=hein.journals/catoj1&id=1&collection=journals&index=#>

Gassonova (2022, 6.Oktober)

Folk trenger mer informasjon om hva CCS innebærer.
<https://climit.no/nyheter/folk-trenger-mer-informasjon-om-hva-ccs-innebaerer/>

Gassonova (u.å).

Historien.
<https://gassnova.no/historie>

Geels, F.W (2019)

Socio-technical transitions to sustainability: a review of criticisms and elaborations of the. Multi-Level Perspective. *Current Opinion in Environmental Sustainability*. Volume 39, August 2019, Pages 187-201. <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2019.06.009>

Geels, F.W (2020)

Micro-foundations of the multi-level perspective on socio-technical transitions: Developing a multi-dimensional model of agency through crossovers between social constructivism, evolutionary economics and neoinstitutional theory. *Manchester Institute of Innovation Research, University of Manchester, United Kingdom*.
<https://doi.org/10.1016/j.techfore.2019.119894>

Geels, F.W (2014)

Regime Resistance against Low-Carbon Transitions: Introducing Politics and Power into the Multi Level Perspective. *Sage Journals. Theory, Culture & Society*. Volume 31, Issue 5. <https://doi-org.mime.uit.no/10.1177/0263276414531627>

Geels, F.W (2011)

The multi-level perspective on sustainability transitions: Responses to seven criticisms. *Environmental Innovation and Societal Transitions*. Volume 1, Issue 1, June 2011, Pages 24-40. <https://doi.org/10.1016/j.eist.2011.02.002>

Gibson, W. (2023, 5. Desember)

Canada's 'Indigenous Advantage' in carbon capture and storage.
<https://www.canadianenergycentre.ca/canadas-indigenous-advantage-in-carbon-capture-and-storage/>

Gibson, W. (2023, 21. September).

Canadian Energy Center. *The world's largest CO2 pipeline is expanding in Alberta. Alberta Carbon Trunk Line has already removed the equivalent emissions of more than 890,000 vehicles.* Hentet 29.02.24 fra: <https://www.canadianenergycentre.ca/the-worlds-largest-co2-pipeline-is-expanding-in-alberta/>

Government of Canada (2022, 7. Juni)

What are the Clean Fuel Regulations?
<https://www.canada.ca/en/environment-climate-change/services/managing-pollution/energy-production/fuel-regulations/clean-fuel-regulations/about.html>

Government of Canada (2021, 29. Desember).

Shell Canada Energy Quest Project.
<https://natural-resources.canada.ca/science-and-data/funding-partnerships/funding-opportunities/current-investments/shell-canada-energy-quest-project/18168>

Haarstad, H. & Rusten, G. (2018).

Introduksjon. I Haarstad, H og Rusten, G. (red.), Grønn omstilling, norske veivalg. Oslo: Universitetsforlaget.

Haldorsen, T.K (2019, 4. Mars).

AHK Oslo. *CCS AVGJØRENDE FOR NORSK OG TYSK INDUSTRI.*
<https://handelskammer.blog/ccs-avgjoerende-for-norsk-og-tysk-industri/?lang=no>

Haugan, B., & Holmes, C.S, M. (2023, 8. August).

Melkøya: Ap-topp advarer eget parti.
<https://www.vg.no/nyheter/innenriks/i/76gMqK/melkoeya-ap-topp-advarer-eget-parti>

Heale, R., & Twycross, A. (2017).

What is a case study? *Evidence-Based Nursing*. Doi: 10.1136/eb-2017-102845

Heidelberg Materials (2023, 6. April).

First global net zero carbon capture and storage facility in the cement industry:

Heidelberg Materials partners with the Government of Canada.

<https://www.heidelbergmaterials.com/en/pr-2023-04-06>

Hofstad, K (2022, 1. April)

NIMBY.

<https://snl.no/NIMBY>

Holden, M.H., Rasmussen, I., & Ekhaugen, T. (2018)

Vista analyse. Incentivordningers muligheter og begrensinger.

Kunnskapsdepartementet (Justis- og beredskapsdepartementet)

ISBN: 978-82-8126-373-4.

Horisont Energi (u.å).

Polaris. A complete and sustainable value chain for carbon capture-, transport and storage. <https://horisontenergi.no/projects/polaris/>

Hovland, K. & A. Lea. (2023, 9. Januar)

Ressursene på norsk sokkel. *Ferske anslag fra Oljedirektoratet: Venter økt produksjon frem til 2025.* <https://e24.no/energi-og-klimate/i/rlz0qK/ferske-anslag-fra-oljedirektoratet-venter-oekt-produksjon-frem-til-2025>

International CCS knowledge centre (2023, 28. September)

Knowledge Centre statement on Canada's Carbon Management Strategy.

<https://ccsknowledge.com/news/knowledge-centre-statement-on-canadas-carbon-management-strategy>

IFS/DXP (2023, 26. Oktober).

Carbon Capture vs. Direct Air Capture: Understanding the Differences.

<https://ifsolutions.com/carbon-capture-vs-direct-air-capture/>

Jakobsen, I.U., & Kallbekken, S., & Lahn, B. (2024)

Parisavtalen.

<https://snl.no/Parisavtalen>

Jonassen, Ø (2018, 3. Mai)

En innføring i CCS

<https://www.energiogklima.no/to-grader/en-innforing-i-ccs>

Jørgensen, U. (2012)

Mapping and navigating transitions—The multi-level perspective compared with arenas of development. *Research Policy*. Volume 41, Issue 6, July 2012, Pages 996-1010. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2012.03.001><https://doi-org.mime.uit.no/10.1016/j.respol.2012.03.001>

Kallio, H., Pietilä, A.M & Johnson, M (2016)

Developing a framework for a qualitative semi-structured interview guide. *Journal of Advanced Nursing*. S.3-5. Doi: 10.1111/jan.13031

<https://salford-repository.worktribe.com/output/1402105/systematic-methodological-review-developing-a-framework-for-a-qualitative-semi-structured-interview-guide>

Kartverket (u.å)

Fakta om Noreg.

<https://www.kartverket.no/til-lands/fakta-om-norge>

Kheshgi, H., de Coninck, H. & Kessels, J. (2012)

Carbon dioxide capture and storage: Seven years after the IPCC special report. *Mitig Adapt Strateg Glob Change* 17, 563–567 (2012). <https://doi.org/10.1007/s11027-012-9391-5>

Knudsen, O. F., Lundbo, S., & Johannessen, B. (2024, 8.april).

OECD i Store norske leksikon på snl.no.

<https://snl.no/OECD>

Knudsen, O.F., & Lundbo, S. (2023, 14. Juli)

G7 i Store norske leksikon på snl.no.

<https://snl.no/G7>

Lahn, B. (2021).

klimakvoter

<https://snl.no/klimakvoter>

Langhelle, O. (2017)

ELinGO – på vei mot en transformasjon av tungtransporten? Rammebetingelser, barrierer og muligheter. *Universitetet i Stavanger, Institutt for medie- og samfunnsfag*.
<https://www.sintef.no/globalassets/project/elingo/18-0733-rapport-2-elingo-pa-vei-mot-en-tra-til-nett.pdf>

Lea, A., & Bergvall, A.S (2023, 28. Mars)

Karbonfangst (CCS). Forskere tviler på Melkøya-regnestykke: – Virker veldig høyt.
<https://e24.no/energi-og-klimatekologi/i/gEJqrk/forskere-tviler-paa-melkoeya-regnestykke-virker-veeldig-hoeyt>

Lefvert, A., Rodriguez, E., Fridahl, M., Grönkvist, S., Haikola, S., & Hansson, A. (2022)

What are the potential paths for carbon capture and storage in Sweden? A multi-level assessment of historical and current developments. *Energy Research & Social Science*.
<https://doi.org/10.1016/j.erss.2021.102452>

Libell, H.P. (2008)

ALL MAKT I DENNE DELSTAT. *Stat & Styring*. Vol.18, Utg.2. Side 14–17
27.06.2008. <https://doi.org/10.18261/ISSN0809-750X-2008-02-07>

Lysvold, S.S., & Nylenna, M., & Tollesrud, T., & Skjelvik, S. (2023, 17. November)

Har brukt 2,8 milliarder på fabrikk – sjefen aner ikke om det blir produksjon.
[.https://www.nrk.no/nordland/freyr_-har-brukt-2.8-milliarder-pa-fabrikk-_ingen-vet-om-det-bli-produksjon-1.16639723](https://www.nrk.no/nordland/freyr_-har-brukt-2.8-milliarder-pa-fabrikk-_ingen-vet-om-det-bli-produksjon-1.16639723)

Meadowcroft, J. & O. Langhelle. (2009).

Caching the Carbon. The Politics and Policy Of Carbon Capture and Storage. *Edward Elgar*: Cheltenham UK, Northampton, MA, USA.
https://books.google.no/books?hl=no&lr=&id=pQgCAQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA75&dq=development+of+ccs+in+canada&ots=MWbpoeDf9O&sig=NmKSEJkoYPUcy_eM6Imh-PoMokI&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false

Menon Economics (2023).

RAPPORT: SUBSIDIEBILDET FOR BATTERINÆRINGEN I UTVALGTE LAND.
<https://ru.no/wp-content/uploads/2023/03/SUBSIDIEBILDET-FOR-BATTERINAERING.pdf>

Miljødirektoratet (2023, 10. Mars)

Notat: Industriell karbonfjerning - potensial, kostnader og mulige virkemidler. file:///C:/Users/stine/Downloads/industriell-karbonfjerning-notat100323%20(2).pdf

Miljødirektoratet (2023, 11.Juni)

Norges totale klimagassutslipp i 2022

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

Miljødirektoratet (2022, 10. Juni)

Industri. Hva sier FNs klimapanel om industri.

<https://dev.miljodirektoratet.no/ansvarsomrader/klima/fns-klimapanel-ipcc/dette-sier-fns-klimapanel/sjette-hovedrapport/industri/>

Myrset, O. (2022, 3.Januar)

E24. Internasjonal domstol krever svar om norsk oljeboring.

<https://e24.no/energi-og-klima/i/7d4bg9/internasjonal-domstol-krever-svar-om-norsk-oljeboring>

Mørk, M. & Post-Melbye (2022)

Zero. CO₂-fjerning – Løsningen som tar oss til null.

https://zero.no/wp-content/uploads/2022/10/Co2_fjerning_rapport_nettside.pdf

Natural Resources Canada. (2023, 13. Desember)

Canada's Carbon Management Strategy.

His Majesty the King in Right of Canada, as represented by the Minister of Natural Resources, 2023. ISSN 978-0-660-49513-2

<https://natural-resources.canada.ca/climate-change/canadas-green-future/capturing-the-opportunity-carbon-management-strategy-for-canada/canadas-carbon-management-strategy/25337>

Natural Resources Canada (2015).

Canada's Approach to Advancing Carbon Capture and Storage Technologies.

<https://iea.blob.core.windows.net/assets/imports/events/55/Gagnon.pdf>

Nils, I., & A. Røkke (2005).

SINTEF. CO₂ fangst, transport og lagring (CCS).

https://www.sintef.no/contentassets/0c8e654efde74085855b14fdd063af45/ccs_rokke.pdf

Nordø, Å.D., Andersen, G., & Merk, C (2023)

Teknologien vil redde klimaet! Annerledeslandet Norge og holdninger til norsk klimapolitikk i fire samfunnsgrupper. *Norsk statsvitenskapelig tidsskrift*: Side 4–22
<https://doi.org/10.18261/nst.39.1.1>

Norsk elbilforening (2024, 31. Januar).

Elbilbestand og markedsandel.
<https://elbil.no/om-elbil/elbilstatistikk/>

Norsk Petroleum (2024, 2. Januar).

FANGST, TRANSPORT OG LAGRING AV CO₂.
<https://www.norskpetroleum.no/miljo-og-teknologi/fangst-transport-og-lagring-av-co2/>

NTB (2023, 7. Mars).

To tredeler av vindkraften eies av utenlandske selskaper.
<https://www.dagsavisen.no/nyheter/innenriks/2023/03/07/to-tredeler-av-vindkraften-eies-av-utenlandske-selskaper/>

NTV (2005).

Petroleumsforskning lønner seg.
https://www.sintef.no/globalassets/upload/petroleumsforskning/dokumenter/forskning_sboken_no.pdf

Nygaard, V (2022, 23. Mai).

Reliabilitet og validitet innen kvalitativ forskning.
<https://www.dintranskribent.no/reliabilitet-og-validitet-innen-kvalitativ-forskning/>

Ocean 24 (2024, 27. Februar)

Tyskland vil oppheve CCS-forbud, åpner for mer samarbeid med Norge.
<https://www.ocean24.no/2024/02/27/tyskland-vil-oppheve-ccs-forbud/>

Ocean 24 (2024, 25. Januar)

Disse selskapene har søkt om å få lagre CO₂ på land.
<https://www.ocean24.no/2024/01/25/disse-selskapene-har-sokt-om-a-fa-lagre-co2-pa-land/>

OED (2020)

Chapter 3. The importance of land for Indigenous economic development
<https://doi.org/10.1787/fa0f60c6-en>

- Office of the Commissioner of Lobbying of Canada. (2023).
Ten things you should know about lobbying - A guide for Federal Public Office Holders. <https://lobbycanada.gc.ca/en/ten-things-you-should-know-about-lobbying-a-guide-for-federal-public-office-holders/>
- Olerud, K (2020, 10. Mars)
Verdenskommisjonen for miljø og utvikling.
https://snl.no/Verdenskommisjonen_for_milj%C3%B8_og_utvikling
- Olerud, K., Fuglestvedt, J.S, K, S., & Lahn, B. (2024, 4.januar)
FNs klimapanel - IPCC i Store norske leksikon på snl.no.
https://snl.no/FNs_klimapanel_-_IPCC
- Olerud, K (2020, 10. Mars)
Verdenskommisjonen for miljø og utvikling.
https://snl.no/Verdenskommisjonen_for_milj%C3%B8_og_utvikling
- OMV i Norge (2023, 3. April)
Aker BP and OMV awarded licence for CO2 storage. <https://www.omv.no/en/no/news/230403-aker-bp-and-omv-awarded-licence-for-co2-storage?dim=en>
- Regjeringen (2024, 15. Mars)
Enighet om CO2-kompensasjonsordningen ut 2030.
<https://www.regjeringen.no/no/aktuelt/enighet-om-co2-kompensasjonsordningen-ut-2030/id3029857/>
- Regjeringen (2023, 1. Desember)
Klima og miljø.
<https://www.regjeringen.no/no/tema/naringsliv/omstillingstempen/klima-og-miljo/id2967602/>
- Regjeringen (2021, 5. Oktober)
Internasjonale klimaforhandlinger.
<https://www.regjeringen.no/no/tema/klima-og-miljo/klima/innsiktsartikler-klima/de-internasjonale-klimaforhandlingene/id2741333/>
- Regjeringen (2021, 13. Oktober)
Kva er CO₂-handtering (CCS)?
<https://www.regjeringen.no/no/tema/energi/co-handtering/kva-er-co-handtering-ccs/id2393669/>

Regjeringen (2015, 12. Oktober).

Norsk oljehistorie på 5 minutter.

<https://www.regjeringen.no/no/tema/energi/olje-og-gass/norsk-oljehistorie-pa-5-minutter/id440538/>

Regjeringen (2012)

Hva er Den grønne utviklingsmekanismen (CDM)?

https://www.regjeringen.no/globalassets/upload/md/2012/nyheter/mer_om_cdm.pdf

Ribeiro, S., & Soromenho-Marques, V. (2022).

The Techno-Optimists of Climate Change: Science Communication or Technowashing? *Societies* 2022, 12, 64. <https://doi.org/10.3390/soc12020064>

Rives, K. (2022, 6. Januar).

Only still-operating carbon capture project battled technical issues in 2021.

<https://www.spglobal.com/marketintelligence/en/news-insights/latest-news-headlines/only-still-operating-carbon-capture-project-battled-technical-issues-in-2021-68302671>

Rosvold, K.A., Olerud, K., & Lahn, B (2022, 15.juni)

Klimaforliket

<https://snl.no/Klimaforliket>

Ruud, A., Wold, L.C., & Aas, Ø (2016).

Økt samfunnsaksept for fornybar energi Hvordan redusere konflikter under planlegging, utbygging og drift? *Norsk institutt for naturforskning*. ISSN: 0804-421X. <https://brage.nina.no/ninaxmlui/bitstream/handle/11250/2419799/ninatemahefte68.pdf?sequence=6&isAllowed=y>

Salah, M (2021, 12. August)

Carbon Capture Technology: Capturing the West's Attention

<https://cwf.ca/research/publications/our-west-carbon-capture-technology-capturing-the-west-attention/>

Sandberg, F., & Smith-Solbakken, M. (2020)

Norwegian Contractors

https://snl.no/Norwegian_Contractors

Sandvik, L (2023, 1. Mars)

CO2-ekspert mener CCS-kostnaden på Melkøya er en sjettedel av det Equinor sier

https://energiwatch.no/nyheter/politikk_marked/article15214639.ece

SaskPower (u.å).

Boundary Dam Carbon Capture Project.

<https://www.saskpower.com/Our-Power-Future/Infrastructure-Projects/Carbon-Capture-and-Storage/Boundary-Dam-Carbon-Capture-Project>

Sauter & Watson (2007)

Strategies for the deployment of micro-generation: Implications for social acceptance.

Energy Policy. Volume 35, Issue 5, May 2007, Pages 2770-2779.

<https://doi.org/10.1016/j.enpol.2006.12.006>

Shell (2021, 13. Juli)

SHELL PROPOSES LARGE-SCALE CCS FACILITY IN ALBERTA.

https://www.shell.ca/en_ca/media/news-and-media-releases/news-releases-2021/shell-proposes-large-scale-ccs-facility-in-alberta.html

Sintef, (2014, 11. August).

BIGCO2 – CO2- styringsteknologier for fremtidig kraftproduksjon.

<https://www.sintef.no/en/projects/2007/bigco2-co2-management-technologies-for-future-powe/>

Sjølie, Ø. (2009, 22. August).

DEN FØRSTE OLJE: Titusville forbereder 150-årsjubileum for oljefunnet.

Hentet 26.01.24 fra: <https://e24.no/energi-og-klima/i/On5Ad3/den-foerste-olje-titusville-forbereder-150-aarsjubileum-for-oljefunnet>

Smith, A & Raven, R. (2012)

What is protective space? Reconsidering niches in transitions to sustainability.

Research Policy. Volume 41, Issue 6, July 2012, sider 1025-1036.

<https://doi.org/10.1016/j.respol.2011.12.012>

Sokkeldirektoratet (2021, 27. Januar).

Avanserte utvinningsmetoder (EOR).

<https://www.sodir.no/fakta/produksjon/ior/avanserte-utvinningsmetoder-eor/>

Sorrell, S. (2018)

Explaining sociotechnical transitions: A critical realist perspective,

Research Policy. Volume 47, Issue 7.2018. Side: 1267-1282,

ISSN 0048-7333. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2018.04.008>.

Sovacool, B.K & Dworkin, M.H (2015)

Energy justice: Conceptual insights and practical applications.

Applied Energy. Volume 142, 15 March 2015, Pages 435-444.

<https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2015.01.002>

SRECTrade (u.å).

Low Carbon Fuel Standard.

<https://www.srectrade.com/markets/lcfs/introduction>

SSB (2023, 25. Oktober)

Husholdninger betaler mest for CO2-utslipp.

<https://www.ssb.no/natur-og-miljo/miljoregnskap/artikler/husholdninger-betaler-mest-for-co2-utslipp>

Stavanger Aftenblad (2020, 8. November)

759 gass-lobbyister, 12 av dem fra Equinor, jobber for å overbevise EU om at gass er grønt nok til å få offentlig støtte. EUs eksperter sa nei, men nå pågår kampen for fullt bak lukkede dører. <https://www.aftenbladet.no/lokalt/i/OQQ6kE/759-gass-lobbyister-12-fra-equinor-jobber-for-aa-overbevise-eu-om-at-gass-er-groent-nok>

Stoltenberg, J. (2007).

Statsminister Stoltenbergs nyttårstale 2007. I: NRK.

<https://tv.nrk.no/serie/statsministerens-nyttaarstale/2007/NNFA80000106>

Store norske leksikon (2005-2007):

Oljesand.

<https://snl.no/oljesand>

Stortinget (2024, 13. Februar)

EU-strategi om industriell karbonhåndtering.

<https://www.stortinget.no/no/Hva-skjer-pa-Stortinget/EU-EOS-informasjon/EU-EOS-nytt/2024/eueos-nytt---13.-februar-2024/eu-strategi-om-industriell-karbonhandtering/>

Stortinget (2018, 26. April)

Klimastrategi for 2030 - norsk omstilling i europeisk samarbeid. Meld. St. 41 (2016-2017), Innst. 253 S (2017-2018). <https://www.stortinget.no/no/Saker-og-publikasjoner/Saker/Sak/?p=69170#step-link-1>

Sval (2023, 18. August)

Sval Energi tildelt CO2-lagringslisens i Nordsjøen

<https://sval-energi.no/nyheter-og-media/sval-energi-tildelt-co2-lagringslisens-i-nordsjoen/>

Tekna (2024, 15. Januar)

Kan vi gjøre karbonfangst og -lagring økonomisk bærekraftig?

<https://www.tekna.no/kurs/innhold/kan-vi-gjore-karbonfangst-og--lagring-okonomisk-barekraftig/>

Tekna (2022, 5. Desember)

CO2-fangst kan bli et nytt norsk industrieventyr: – Vi må bevege oss kjapt.

<https://www.tekna.no/kurs/innhold/co2-fangst-kan-bli-et-nytt-norsk-industrieventyr--vi-ma-bevege-oss-kjapt/>

Tekna (2023, 26. April)

Flytende havvind: Kostnadsreduksjoner vil komme med utbygging.

<https://www.sintef.no/siste-nytt/2023/flytende-havvind-kostnadsreduksjoner-vil-komme-med-utbygging/>

Tjernshaugen, A. (2011, 17. Mars)

The growth of political support for CO₂ capture and storage in Norway. *Environmental Politics*, 20:2, 227-245, DOI: 10.1080/09644016.2011.551029

UiO (2023, 8. Mars).

Bærekraftig. *Institutt for biovitenskap.*

<https://www.mn.uio.no/ibv/tjenester/kunnskap/plantefys/leksikon/b/berekraftig.html>

Vest-Norges Brusselkontor (2024, 8. mars)

Karbonfangst- og lagring (CCS) – En stor satsing fremover.

<https://www.west-norway.no/karbonfangst-og-lagring-ccs-en-stor-satsing-fremover/>

Viseth, E.S. (2023, 16. August)

Teknisk ukeblad. *Elektrifisering av Melkøya er nedbetalt på to år. Vil spare over 31 milliarder i klimakvoter og CO2-avgift.* <https://www.tu.no/artikler/elektrifisering-av-melkoya-er-nedbetalt-pa-to-ar/535350?key=EB7ba2VD>

Wintershall dea (2023, 31. Mars).

Wintershall Dea tildelt sin andre CO2-Lagringslisens i Nordsjøen.

<https://wintershalldea.no/nb/newsroom/pi-23-08>

Wintershall Dea (u.å).

ETABLERING AV EN KOMPLETT CCS-INFRASTRUKTUR

<https://wintershalldea.com/en/who-we-are/ccs-and-hydrogen/projects-norway>

Wüstenhagen, R., Wolsink, M., & Bürer, M.J. (2007)

Social acceptance of renewable energy innovation: An introduction to the concept.

Energy Policy. Volume 35, Issue 5. Pages 2683-2691.

<https://doi.org/10.1016/j.enpol.2006.12.001>

Zero (2024)

Zerorapporten 2024: Hvert tonn teller.

<https://zero.no/wp-content/uploads/2024/04/Zerorapporten-2024-Elektronisk.pdf>

Zero (2022)

ZERO-frokost: CO2-fjerning – løsningen som tar oss til null.

<https://zero.no/arrangement/zero-frokost-co2-fjerning-losningen-som-tar-oss-til-null/>

Zero (2023)

Zerorapporten 2023: Usannsynlig, men mulig.

<https://zero.no/wp-content/uploads/2023/06/Zerorapporten-2023.pdf>

Zero (2013)

Leksjoner om CCS fra Canada

<https://zero.no/lessons-on-ccs-from-canada/>

Øvrebø, O.A. (2023, 26. Oktober)

Kampen om slutt-erklæringen

<https://www.energiogklima.no/nyhet/cop28/kampen-om-slutterklaeringen>

Øvrebekk, H. (2012, 28. November)

Oljesandinvestering svekker Norge i klimaforhandlingene.

<https://www.aftenbladet.no/aenergi/i/plAo1/oljesandinvestering-svekker-norge-i-klimaforhandlingene>.

Årsrapport (2021, 1.Mars).

Gassnova.

<https://www.regjeringen.no/contentassets/af742d1f8aff49a78d5b483021a7a585/arsrapport-2021-gassnova.pdf>

10.1 Figurliste

Figur (1).

Norges totale klimagassutslipp i 2022. Miljødirektoratet (2023, 11. Juni)

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

Figur (2).

Visualisering av CCS (Norsk Petroleum, 2024).

<https://www.norskpetroleum.no/miljo-og-teknologi/fangst-transport-og-lagring-av-co2/>

Figur (3).

Oversikt over MLPs overganger (Geels, 2020).

<https://doi.org/10.1016/j.techfore.2019.119894>

Figur (4).

Equinors prosjekter (Equinor, u.å)

<https://www.equinor.com/no/energi/karbonfangst-utnyttelse-og-lagring>

Figur (5).

Oversikt over alle CCS prosjektene i Norge, både Bio-CCS og fossil CCS (Zero, 2023, s:46). <https://zero.no/wp-content/uploads/2023/06/Zerorapporten-2023.pdf>

Figur (6).

Oversikt over nyere prosjekter og CO2 lagre (Zero, 2024, s: 17)

<https://zero.no/wp-content/uploads/2024/04/Zerorapporten-2024-Elektronisk.pdf>

Figur (7).

Oversikt over CCS prosjektene i Canada (Natural Resources Canada, 2023).

<https://natural-resources.canada.ca/climate-change/canadas-green-future/capturing-the-opportunity-carbon-management-strategy-for-canada/canadas-carbon-management-strategy/25337>

Figur (8).

Reiserute for lagring av CO₂ i Norge (DNV, 2020)

<https://www.dnv.com/expert-story/maritime-impact/Northern-Lights-shows-the-way-to-seaborne-CCS-solutions>

Figur (9).

Zero foreslåtte virkemidler for teknologisk CO₂ fjerning (Mørk & Post-Melbye, 2022, s:40). https://zero.no/wp-content/uploads/2022/10/Co2_fjerning_rapport_nettside.pdf

Figur (10).

Viser at andelen nordmenn som er positiv til CCS i perioden 2013 til 2016 (Nordø et al., 2023). <https://doi.org/10.18261/nst.39.1.1>

Figur (11).

Viser en prosentvis fordeling i støtte til CCS som klimavirkemiddel med utgangspunkt i fire folkegrupper (Nordø et al. 2023). <https://doi.org/10.18261/nst.39.1.1>

Figur (12).

Viste variasjon av CCS støtte blant partiets velgere om CCS som klimavirkemiddel (Nordø et al., 2023). <https://doi.org/10.18261/nst.39.1.1>

Figur (13).

Indikator for støtte til utvikling og finansering av CCS i Canada (Boyd et al. 2017). <https://doi.org/10.1016/j.ijggc.2017.10.010>

Bilder

Forsidebilde.

Langskip prosjektet (Gassnova, 2023).

<https://gassnova.no/aret-2023>

Bilde (1)

SaskPower Boundary Dam Power Station i Saskatchewan (SaskPower, u.å)

<https://www.saskpower.com/Our-Power-Future/Infrastructure-Projects/Carbon-Capture-and-Storage/Boundary-Dam-Carbon-Capture-Project>

11. Vedlegg 1. Samtykkeskjema

Samtykkeskjema

Vil du delta i forskningsprosjektet

«Komparativ casestudie av CCS mellom Norge og Canada»

Formålet er å kartlegge hvilke utfordringer og fordeler Norge har ved etableringen av CCS i Norge. Hva skal til for å få en suksessfull etablering?

Forskningsprosjektet er en masteroppgave

Personvernopplysningene skal eksplisitt benyttes til besvarelsen av masteroppgaven.

Hvorfor får du spørsmål om å delta?

Jeg kontakter deg på bakgrunn av at jeg ser ditt arbeid/erfaring som interessant og relevant for å forskningsprosjektet. Jeg intervjuer totalt 4-6 kandidater i dette forskningsprosjektet hvor jeg har valgt dere ut på bakgrunn av forskning, arbeid eller informasjon som er publisert og tilgjengelig på nett.

Hvem er ansvarlig for forskningsprosjektet?

UiT – fakultet for humaniora, samfunnsvitenskap og lærerutdanning er ansvarlig for personopplysningene som behandles i prosjektet.

Det er frivillig å delta

Det er frivillig å delta i prosjektet. Det vil ikke ha noen negative konsekvenser for deg hvis du ikke vil delta eller senere velger å trekke deg.

Hva innebærer det for deg å delta?

I forskningsprosjektet vil det bli foretatt dybdeintervju i en semistrukturert struktur. Hvor det er gitt forhåndsbestemte spørsmål, men jeg kan selv tilføye nye oppfølgingsspørsmål om det er ønskelig for å utdype et svar ytterligere.

Personvernopplysningene som blir innsamlet vil være navn og bakgrunn (jobb/utdanning).

Opplysningene vil registreres gjennom lydopptak. De empiriske funnene gjort gjennom intervju vil bli supplert med et faglig teoretisk rammeverk.

Kort om personvern

Vi vil bare bruke opplysningene om deg til formålene vi har fortalt om i dette skrivet. Vi behandler personopplysningene konfidensielt og i samsvar med personvernregelverket. Du kan lese mer om personvern under*.

Med vennlig hilsen

Prosjektansvarlig:
Stinelise Paulsen

Du kan lese mer om personvern ved å benytte denne linken.

<https://www.datatilsynet.no/rettigheter-og-plikter/hva-er-personvern/>

Utdypende om personvern – hvordan vi oppbevarer og bruker dine opplysninger

Personopplysningene er forbehold prosjektleder Stinelise Paulsen og veileder Arild Buanes ved UiT.

Lyddoptakene vil oppbevares på min private mobil/pc, hvor det kun er jeg som har tilgang til opptakene. Passord på pc og mobil er det kun jeg som har tilgang til. I tillegg vil filene som lagres bli kryptert. Deltakeren/e kan bli gjenkjent i publikasjonen gjennom at det kan benyttes forskningsartikler, publikasjoner og andre publiserte uttalelser fra person/ene. Samt nevnt arbeidsplass/institutt man jobber for.

Hva gir oss rett til å behandle personopplysninger om deg?

Vi behandler opplysninger om deg basert på ditt samtykke.

På oppdrag fra UiT har personverntjenestene ved Sikt – Kunnskapssektorens tjenesteleverandør, vurdert at behandlingen av personopplysninger i dette prosjektet er i samsvar med personvernregelverket.

Dine rettigheter

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

- å be om innsyn i hvilke opplysninger vi behandler om deg, og få utlevert en kopi av opplysningene,
- å få rettet opplysninger om deg som er feil eller misvisende,
- å få slettet personopplysninger om deg,
- å sende klage til Datatilsynet om behandlingen av dine personopplysninger.

Vi vil gi deg en begrunnelse hvis vi mener at du ikke kan identifiseres, eller at rettighetene ikke kan utøves.

Hva skjer med personopplysningene dine når forskningsprosjektet avsluttes?

Prosjektet vil etter planen avsluttes ca. 29 juni. Opplysningene som er gitt vil deretter bli destruert og ikke oppbevart til videre forskning.

Spørsmål

Hvis du har spørsmål eller vil utøve dine rettigheter, ta kontakt med:

Prosjektansvarlig: Stinelse Paulsen. Tlf: 93013545, epost: spa062@uit.no.

Veileder: Arild Buanes. Tlf: +4777620964, epost: arild.buanes@uit.no

Vårt personvernombud: Annikken Steinbakk, Tlf: +4777646952, epost: persinvernombudit.no

Hvis du har spørsmål knyttet til Sikts vurdering av prosjektet, kan du ta kontakt på e-post: personverntjenester@sikt.no, eller på telefon: 73 98 40 40.

Samtykkeerklæring

Jeg har mottatt og forstått informasjon om prosjektet, og har fått anledning til å stille spørsmål. Jeg samtykker til:

- å delta i intervju med lydopptak.
- at intervjuer kan benytte all informasjon fremlagt i intervjuet til oppgaven.
- at opplysninger om meg publiseres slik at jeg kan gjenkjennes gjennom arbeid/institutt.

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

Kandidatens underskrift:
