

Virkemiddelapparatets rammer for grønne fremvoksende næringer

En casestudie om norsk batteriindustri og Morrow Batteries

Julie Bærø Borgestad

VEILEDER

Jon Paschen Knudsen

Universitetet i Agder, 2023

Fakultet for Handelshøyskolen

Institutt for arbeidsliv og innovasjon

Forord

Med denne masteroppgaven avslutter jeg mitt studium innen innovasjon og kunnskapsutvikling ved Universitetet i Agder, men det er også en endelig avslutning for min reise for en høyere utdanning gjennom fem år ved ulike utdanningsinstitusjoner. Det har vært en reise jeg ikke ville vært foruten, og jeg sitter igjen med verdifulle erfaringer, vennskap og kunnskap.

Da tema for masteroppgaven kom opp var det viktig for meg å velge et tema jeg selv finner interessant, og der masteroppgaven forhåpentligvis kan bidra til å utgjøre en forskjell på måten temaet blir sett på. Gjennom studiets gang og ansettelse hos Morrow Batteries, ble det tydelig for meg at jeg ønsket å undersøke virkemiddelapparatets rolle knyttet opp til utvikling av batteriindustrien, som er en ny fremvoksende næring. Teori knyttet opp til virkemiddelapparatet er ofte basert på eksisterende teori, og jeg ønsket å avdekke forbedringspotensialet Norge har for næringer man fortsatt ikke er sikre på hvordan vil utvikle seg. Temaet knyttet opp til norsk batteriindustri er spennende, fordi vekstpotensialet er stort, og markedet endrer seg raskt for å tilpasse seg etter tilbud og etterspørsel.

Arbeidet dette semesteret har vært krevende, da prosessen for å ferdigstille en slik omfattende oppgave har vært større enn det jeg tidligere har erfart. Det har vært spennende å lære mer om prosesser knyttet til tilskuddsordninger og organiseringen bak dette for å rette opp i markedssvikt å investere i samfunnsnyttig innovasjoner, som har vært nyttig å lære seg om.

Jeg vil gjerne benytte anledningen til å takke min kunnskapsrike veileder, Jon P. Knudsen, for god oppfølging og tilbakemeldinger for at oppgaven skal nå sitt fulle potensial. Videre ønsker jeg å takke mine gode kolleger på Morrow for gode råd og veiledning. Jeg vil også takke respondentene som stilte opp for denne oppgaven og tok seg tid i en travel hverdag for å bidra med gode refleksjoner og innspill, som gjorde at oppgaven fikk avdekket kunnskapshull. Til slutt ønsker jeg å takke gode venner, familie og min kjære samboer som har støttet meg på et akademisk og personlig plan gjennom hele mastergraden, og spesielt dette siste semesteret da masteroppgaven ble skrevet.

All informasjon gjennom litteraturstudie og intervjuer som eventuelt er feilaktig tar jeg selv ansvar for.

Julie Bærø Borgestad

Grimstad, mai 2023.

Sammendrag

Denne masteroppgaven ser på hvordan virkemiddelapparatet støtter grønne næringer, med Morrow Batteries og batteriindustrien som case. Oppgavens første problemstilling tar for seg i hvilken grad virkemiddelapparatets forståelse av TRL (Technology readiness level) samsvarer med bedriftens forståelse av TRL. Virkemiddelaktører som Forskningsrådet, Innovasjon Norge og Enova gir tilskudd basert på mandat fra departementene og bruker (TRL) for å måle modenhet på teknologi.. Den andre problemstillingen ble oppdaget i lys av den første problemstillingen, og undersøker om virkemiddelapparatet er i stand til å ta imot fremvoksende næringer, der det blir sett på krav på initiativer for at Norge skal lykkes med batteriutvikling og produksjon. Grunnen til at batteriindustrien er brukt som et eksempel i denne oppgaven er at næringen er kapitalintensiv, og dermed utfordrer de eksisterende ordningene i virkemiddelapparatet.

Oppgavens hovedfunn er at både aktørene i studien og Morrow er enige om at TRL-skalaen er et nyttig verktøy for å kartlegge utviklingsprosessen for teknologi. Det oppfattes derimot at det finnes misforståelser om bruk og hvordan aktørene forholder seg til denne. Studien viser at dette skyldes at Morrow og virkemiddelaktørene i noen grad har ulik oppfatning av måten TRL-skalaen blir anvendt på inn mot søknader for tilskuddsordninger. En grunn for dette kan være at virkemiddelaktørene overlapper godt for TRL-skalaen, men ikke nødvendigvis etter departementenes mandat og formål for tilskuddsordninger. Resultatet av dette er at det muligens ikke alltid vil være aktuelle tilskuddsordninger å søke seg til, fordi formålet til departementene ikke er oppfylt.

Resultater fra studien viser at Norge har mulighet til å lykkes innen batteriindustrien, men det krever større investeringer enn det det eksisterende rammeverket og statsstøtteregelverket er satt opp til for å realisere. Det første som anbefales er Norge må i større grad nyttiggjøre seg av EU sitt statsstøtteregelverk og deres mulighetsrom som tilsier at virkemiddelaktørene kan gi ut større beløper enn tidligere mot elektrifisering. Utfordringen ligger derimot i summen det kreves for å lykkes, fordi finansieringen må komme gjennom statsbudsjettet og bli bevilget til virkemiddelaktører. Videre anbefales det å effektivisere prosessen for en felles inngang til virkemiddelapparatet for å redusere misforståelser og øke effektivitet. Forslag til forbedring konkluderer med å åpne opp for muligheten til å opprette en virkemiddelaktør rettet mot fornybar energi og elektrifisering.

Innholdsfortegnelse

1.0 Innledning	1
1.1 Presisering og avgrensninger i studien	3
1.2 Relevans og målgruppe	3
1.3 Oppbygging av oppgaven	4
1.4 Spesielle ord, uttrykk og forkortelser	5
2.0 Situasjonsanalyse	6
2.1 Hvorfor er det viktig å satse på batterier?	6
2.2 Det strategiske spillet mellom EU, USA og Kina	7
2.3 Den nordiske verdikjeden for batterier	8
3.0 Teori	9
3.1 Innovasjonssystemet	9
3.1.1 <i>Innovasjonssystemets rammer og avgrensninger</i>	11
3.2 Virkemiddelapparatet	11
3.2.1 <i>Virkemiddelapparatets oppbygning</i>	12
3.2.2 <i>Utfordringer virkemiddelapparatet er satt opp for å løse</i>	13
3.2.3 <i>Statsstøtteregulverket</i>	13
3.4 Virkemiddelaktører	14
3.4.1 <i>Forskningsrådet</i>	14
3.4.2 <i>Innovasjon Norge</i>	15
3.4.3 <i>Enova</i>	16
3.5 Technological readiness level (TRL)	16
3.5.1 <i>Virkemiddelapparatet knyttet opp til TRL</i>	17
3.5.2 <i>Frascatimanualen</i>	17
3.5.3 <i>Rammeverket til TRL-skalaen</i>	18
3.5.4 <i>Hvordan de ulike virkemiddelapparatene forholder seg til TRL-skalaen</i>	19
3.5.5 <i>Valley of death (VOD)</i>	20
3.6 Grønne fremvoksende næringer	21
3.6.1 <i>Global etterspørsel for batterier</i>	22
3.6.2 <i>Kapitalbehov i batteriindustrien</i>	23
3.6.3 <i>Kapitalbarrierer i batteriindustrien</i>	24
3.6.4 <i>Nødvendige tiltak for å nå målbildet</i>	24
4.0 Case- Morrow Batteries	26
5.0 Metodisk tilnærming	27
5.1 Forskningsdesign	27
5.2 Litteratursøk	28
5.3 Metodevalg	28

5.4 Intervju	29
5.5 Valg av intervjuobjekter	29
5.6 Gjennomføring av individuelle dybdeintervjuer	30
5.7 Validitet og relabilitet	31
5.8 Habilitet	31
6.0 Analyse: funn og drøfting	32
6.1 Respondentenes rolle innen virkemiddelapparatet	32
6.2 Kjennskap og søking knyttet opp til TRL-skalaen	33
6.2.1 <i>Morrow sin oppfatning av TRL-skalaen</i>	34
6.2.3 <i>Virkemiddelaktørers oppfatning av TRL-skalaen</i>	36
6.3 utfordringer og forbedringspotensialer for samarbeid knyttet opp mot TRL-skalaen	37
6.3.1 <i>Morrow sine utfordringer knyttet opp til TRL-skalaen</i>	38
6.3.2 <i>Virkemiddelaktørene sine utfordringer knyttet opp til TRL-skalaen</i>	39
6.4 Sammenligning av virkemiddelapparatet og bedrifters forståelse av TRL-skalaen	41
6.5 Delkonklusjon: I hvilken grad vil virkemiddelapparatets forståelse av TRL samsvare med bedrifters forståelse av TRL?	43
6.6 Virkemiddelapparatets rammevilkår for fremvoksende grønn næring	44
6.6.1 <i>Bør Norge se til USA og EU for løsninger til hvordan støtte fremvoksende næringer?</i>	45
6.6.2 <i>Morrow Batteries søkte Grønt vekstlån av IN på grunn av mangel på passende tilskuddsordninger i Norge</i>	48
6.6.3 <i>Virkemiddelaktørenes synspunkt på tilskuddsordninger for batteri, sammenlignet med hydrogen og havvind</i>	49
6.3 Vil manglende tilskuddsordninger i fremvoksende næringer føre til større sannsynlighet for å havne i «Valley of death»?	51
6.5 Virkemiddelapparatets positive bidrag retter opp markedssvikt og bidrar til vekst	54
6.5.1 <i>For samfunnet</i>	54
6.5.2 <i>For søkeren</i>	55
6.6 Konkrete anbefalinger og områder som viser forbedringspotensialer	57
6.6.1 <i>Norge må nyttiggjøre seg av statsstøtteregulverkets muligheter</i>	57
6.6.2 <i>Felles inngang til virkemiddelapparatet</i>	58
6.6.3 <i>Opprette en virkemiddelaktør for fornybar energi og energiomstilling</i>	60
6.7 Svakheter ved studien og behov for videre forskning	61
7.0 Konklusjon	63
8.0 Referanseliste	66

1.0 Innledning

For at Parisavtalens mål skal innfris innen 2050 må klimagasser kuttes for å begrense global oppvarming. Som en del av løsningen på global oppvarming har verden blitt drevet av trender mot et distribuert, digitalt og effektivt energisystem (NHO, 2019). Det ligger store forretningsmuligheter innen elektrifisering, og i 2022 kom regjering med en nasjonal batteristrategi for hvordan man suksessfullt kan implementere batteriproduksjon i Norge (Regjeringen, 2022a). Utviklingen som skjer i tråd med behovet for elektrifisering, representerer store muligheter for norske næringslivsaktører, der Norge har et konkurransefortrinn innenfor fornybar kraft, prosessering av råvarematerialer og resirkulering av batterier (Valstad et al., 2020).

Norge stiller på lik linje med andre europeiske land når det kommer til produksjon av batterier, og dette vil potensielt bære med seg store positive ringvirkninger i andre deler av verdikjeden (NHO, 2019). Norge har historisk sett vært en pådriver for elektrifisering og tilretteleggelse for dette gjennom infrastruktur og insentiver. Til tross for dette har norske myndigheter i mindre grad tilrettelagt for at norsk næringsliv skal kunne ta del i de internasjonale forretningsmulighetene som skapes gjennom elektrifisering. Kappløpet om de europeiske markedsandelene er allerede i gang, og om Norge har tenkt å være en del av dette, kreves det store investeringer raskt (Regjeringen, 2022a).

Denne masteroppgaven tar for seg virkemiddelapparatet, og hvordan dette er strukturert for å imøtekomme og legge til rette for bedrifters utviklingsløp. Sentrale aktører innad i virkemiddelapparatet, som Forskningsrådet, Innovasjon Norge og Enova, vil bli distribuert for å eksemplifisere hvordan virkemiddelaktørene håndterer overgangen til fremvoksende næringer slik som batteriindustrien. Aktørene bruker ofte en skala som måler modenhet på teknologi, kalt *Technology readiness level* (TRL), for å kartlegge hvilket stadium fra 1-9 en bedrift er på, for å dermed kunne henvise til riktig instans.

Eksisterende teori fremhever at det finnes et gap mellom akademien og industrien når det kommer til denne skalaen, som kalles *valley of death* (VOD). Hvordan TRL-nivåer blir brukt av virkemiddelapparatet, samt hvilke kriterier virkemiddelaktørene har, må samsvare med bedrifters oppfatning, slik at aktørene skal ha mulighet til å følge hele TRL-skalaen. For å ha et fungerende virkemiddelapparat, er det viktig at aktørene i virkemiddelapparatet kommuniserer, og har klare forventninger og krav til bedrifter, slik at bedrifter vil føle at de får

hjelp hele veien fra FoU-stadium frem til full kommersialisering. Virkemiddelapparatet og dets aktører har bestillingsbrev fra departementene som forklarer hvilke formål, oppdrag og mandater som skal fylles og utføres. Disse innsatsene er ment for å avlaste risiko og utløse kapital for innovative prosjekter som kan resultere i bærekraftig verdiskaping.

Denne studien vil sette søkelys på samspillet og kommunikasjonen mellom virkemiddelapparatet og bedrifter som søker støtte hos de ulike virkemiddelaktørene. Samspillet og dynamikken mellom disse er interessant å se nærmere på, og om forståelsen av TRL-skalaen er lik hos bedriftene og virkemiddelaktørene. Videre påpekes det at teori og forskning baserer seg på eksisterende næringer. I denne masteroppgaven vil det bli sett på hvordan virkemiddelapparatet støtter bedrifter i fremvoksende næringer, og om rammevilkårene til virkemiddelapparatet er til stede for å tilrettelegge for nye behov som oppstår. Elektrifiseringsbølgen som fører til større etterspørsel av batterier, krever store investeringer og har lange horisonter før avkastning kommer. Disse har større omfang enn aktørene i virkemiddelapparatet tidligere har tatt høyde for. Det er interessant å diskutere hvordan virkemiddelapparatet imøtekommer ny, grønn industri, og sjekke om opprinnelig mandat fra departementene og deres tildelingsbrev stemmer overens med bedrifters forventning om støtte.

Dette er et viktig tema, fordi spørsmålene knyttet til investeringer i industrien er tidskritiske, og potensielle gevinster er store. Regjeringen har antatt at norsk produksjon av battericeller alene vil kunne generere 40 milliarder kroner i inntekter, og sysselsette 33.000 mennesker innen 2030 (Regjeringen, 2022a). Det er derimot barrierer for å kunne utvikle batterier i Norge, fordi industrien er kapitalintensiv. Gjennom lignende prosjekter i EU har statsstøtte og privat kapital vist seg å ikke være tilstrekkelig, noe som har resultert i nye tilskuddsordninger for å imøtekomme industriens krav om finansiering. Norge er derimot ikke en del av EU, og får ikke tilbud om å bli med i disse ordningene.

Opgavens formål vil være å belyse temaene ovenfor, og ta opp spørsmålet om hvordan Norge kan ta en ledende rolle i en industri med høy internasjonal konkurranse.

Forskningsspørsmålene er derfor som følger:

«I hvilken grad vil virkemiddelapparatets forståelse av TRL samsvare med bedriftens forståelse av TRL?»

«I hvilken grad er rammevilkårene til virkemiddelapparatet tilstrekkelige for å imøtekomme industriens krav mot det grønne skiftet?»

1.1 Presisering og avgrensninger i studien

Denne studien tar for seg det norske innovasjonssystemet, og det nasjonale virkemiddelapparatet. Det vil dermed ikke være hensiktsmessig å gå i dybden på regionale innovasjonssystemer. Dette er på grunn av at virkemiddelapparatet i stor grad opererer på nasjonalt nivå, med unntak av Innovasjon Norge (IN), som har en sterk regional forankring. En annen avgrensning i studien er at det kun blir satt søkelys på tre ulike virkemiddelaktører, Forskningsrådet, IN og Enova. Det finnes flere sentrale virkemiddelaktører i Norge, men for denne studien var det hensiktsmessig å se på sammenhengen mellom disse tre virkemiddelaktørene. Virkemiddelapparatet er også under konstante endringer for regler, rammebetingelser og rutiner. Derfor presiseres det at denne studien blir skrevet våren 2023, og den tar utgangspunkt i nåværende rammebetingelser for virkemiddelapparatet. Dette kan medføre at innhentet datamateriale kan bli utdatert og miste sin relevans når nye løsninger dukker opp.

Hensikten med denne masteroppgaven er på tross av avgrensninger å bringe frem diskusjoner rundt virkemiddelapparatet, og hvordan dets fremgangsmåter fungerer, samt om disse samsvarer med bedrifters behov. Det overordnede formålet er å bringe en utfordring frem i lyset, og diskutere potensielle utfordringer og løsninger ved dette. Videre vil dette bidra til å kartlegge videre utvikling hos virkemiddelapparatet. Det må også presiseres at jeg er ansatt i Morrow Batteries, men at jeg skriver denne masteroppgaven uavhengig og på egne premisser. Mine arbeidsoppgaver og arbeidsbeskrivelse faller ikke inn under virkemiddelapparatets områder. Jeg har også et nært familiært forhold til en av respondentene fra IN, men har forsøkt etter beste evne å ikke la dette påvirke arbeidet med oppgaven.

1.2 Relevans og målgruppe

Oppgavens relevans oppleves som stor, da temaet rundt tilskuddsordninger er aktuelt, og diskuteres på et høyt politisk nivå. Dens relevans er knyttet opp til Morrow sin aktuelle problemstilling, som omhandler hvordan virkemiddelapparatet på best mulig vis kan bidra til å hjelpe Morrow gjennom deres oppstartfase helt frem til full kommersialisering.

Problemstillingen knyttet opp til både bedrifters og virkemiddelapparatets forståelse av TRL-skalaen har også relevans for de ulike virkemiddelaktørene, for å forsikre seg om at de respektive virkemiddelaktørene opplever å ha en felles forståelse av TRL-skalaen, og at dette blir kommunisert på tvers av virkemiddelapparatet. Målgruppen for denne oppgaven er

sentrale virkemiddelaktører som Forskningsrådet, IN og Enova, samt andre virkemiddelaktører som jobber tett med bedrifter. Målgruppen er også bedrifter som befinner seg i fremvoksende næringer som batteriindustri, havvind eller hydrogen, som kan være kapitalkrevende sektorer å bedrive teknologiutvikling innen.

1.3 Oppbygging av oppgaven

Oppgavens oppbygning består av syv kapitler, og er inndelt slik for å gi et helhetlig innblikk og en naturlig gjennomgang av problemstillingenes oppbygning, frem til konkludering av problemstilling.

Innledning	Presentasjon av tema og problemstilling, identifisere kunnskapshull, presisere avgrensninger, relevans, målgruppe, oppbygning av oppgave og spesielle ord og uttrykk
Situasjonsanalyse	Nåværende analyse av virkemiddelapparatet
Teori	Teoretisk rammeverk og litteraturgjennomgang av eksisterende teori som bygger opp under forskningsspørsmål
Casebeskrivelse	Presentasjon av Morrow Batteries
Metode	Vitenskapelig tilnærming og redegjørelse for valg av metode
Diskusjon og Analyse	Drøfting og empiriske funn knyttet til forskningsspørsmål mot det teoretiske rammeverket, avdekke behov for videre forskning, svakheter ved studien og praktiske implikasjoner
Konklusjon	Oppsummering av studien og svar på problemstilling

Figur 1: Oppgavens oppbygning

1.4 Spesielle ord, uttrykk og forkortelser

TRL	Technology readiness level
FoU	Forskning og Utvikling
VOD	Valley of death
IN	Innovasjon Norge
IPCEI	Important Projects of Common European Interest
IRA	Inflation reduction act
RIS	Regionalt innovasjonssystem
NIS	Nasjonalt innovasjonssystem
SMB	Små og mellomstore bedrifter
OECD	Organisasjonen for økonomisk samarbeid og utvikling
NASA	National Aeronautics and Space Administration
MRC	Morrow Research Center
MCF1	Morrow Cell Factory 1
GWh	Gigawatt time
NMC	Kjemisk sammensetning: Nikkel, Mangan, Kobolt
LFP	Kjemisk sammensetning: Litium, Jern, Fosfat
LNMO-C	Kjemisk sammensetning: Litium, Nikkel, Manganoksid- Grafitt
LNMO-X	Kjemisk sammensetning: Litium, Nikkel, Manganoksid- X
AURA	Agder University Research Archive
ORIA	Fagbibliotekets søkeportal
GBER	General block exemption regulation
TCTF	Temporary crisis and transition framework

Figur 2: Forklaring av spesielle ord, uttrykk og forkortelser

2.0 Situasjonsanalyse

Jeg presenterer her en situasjonsanalyse rundt batteriteknologi og innenfor utvikling ettersom dette er industrien Morrow, som blir brukt som en case, opererer i. Denne situasjonsanalysen har som formål å opplyse leseren om den nåværende situasjonen batteriindustrien befinner seg i, der det anses som nødvendig å gi bakgrunnsinformasjon om dette temaet, for at leseren skal kunne danne seg et bilde. Situasjonsanalysen har også som formål å avdekke potensielle kunnskapshull leseren har om batteriindustrien som vil være nyttig å kjenne til når det resterende av oppgaven blir lest.

2.1 Hvorfor er det viktig å satse på batterier?

Batterier er utropt til å være en kjerneteknologi for at verden skal omstille seg til fornybar energi. Regjeringen lanserte i 2022 Norges batteristrategi, der det overordnede formålet er å optimalisere potensialet for verdiskapning som antas å være til stede. Sammen med blant annet hydrogen og havvind, er batteristrategien en del av regjeringens strategi om et «grønt industriløft», som sammen skal bidra til at grønne arbeidsplasser blir skapt, øke investeringer på fastlandet, øke eksport fra andre sektorer enn olje og gass, samtidig som utslippene av klimagasser blir redusert (Regjeringen, 2022a). En femtedel av globale klimautslipp kommer i dag fra transportsektoren, der utviklingen fra å gå fra motorer med bensin og diesel til elektriske kjøretøy har hatt størst andel økning på grunn av insentiver. De seks største bilprodusentene og 30 land har undertegnet erklæring om å forplikte seg til COP26, som beskriver at målet er å bare selge elektriske biler innen 2040 (Valstad et al., 2020). Markedet for stasjonær lagring av batterier er også forventet å få en betydelig økning, både til privat og industriell bruk for lagring av energi, noe som kan bidra til å balansere strømmnett, men også gi høyere energiforsyning. Andre markeder der man ser kraftig vekst og etterspørsel for batterier er i maritim sektor, der Norge er verdensledende innen elektrifisering av ferger (Regjeringen, 2022a).

Samfunnet beveger seg i en retning der rammevilkår blir begrenset mot kapitalkrevende industrier som etableres innenfor det grønne skiftet. Dette er til tross for at det finnes store forretningsmuligheter innen batteriteknologi. Norge er i verdenstoppen når det kommer til å ta i bruk elektriske applikasjoner, da det har blitt gitt insentiver til dette, og tilrettelagt godt for infrastruktur for lading. Likevel er norsk næringsliv i liten grad tilrettelagt for at Norge skal kunne ta del i satsingen for å utvikle batterier og ny batteriteknologi på det globale markedet.

Dette er paradoksalt, når Norge produserer flere materialer som brukes til produksjon, slik som kobber, grafitt, aluminium, nikkel og silisium (Regjeringen, 2022a).

NHO sitt prosjekt, *Grønne elektriske verdikjeder*, har estimert at markedet for batteriteknologi vil være verdt 90 milliarder i 2030, og dette vil dobles til en omsetning på 180 milliarder i 2050. Allerede i 2030 antas det dermed at markedet for utvikling av ny batteriteknologi vil være mer verdt enn hydrogen og havvind til sammen. Det presiseres videre i NHO-prosjektet at Norge er velegnet for å drive batteriproduksjon, men at det må satses umiddelbart, og betydelig, for at det skal kunne bli suksessfullt. Hvis ikke disse faktorene er til stede, vil andre land vinne konkurransen og fylle markedets etterspørsel (Valstad et al., 2020). Videre presiseres det at om Norge lykkes med å produsere 200 Gigawatt timer (GWh) gjennom batteriutvikling, vil BNP øke med ca. 40 milliarder kroner, og sysselsette omtrent 33.000 mennesker innen 2030 (Regjeringen, 2022a).

2.2 Det strategiske spillet mellom EU, USA og Kina

Den globale utviklingen preges i stor grad av det anspente forholdet mellom Kina og USA, og delvis forholdet mellom Kina og EU. USA har fra sitt hold satt en hard linje for innenriks -og utenrikspolitikk som går ut over handel med Kina (Torjesen, 2022). Europeiske ledere oppleves i større grad forsiktige sammenlignet med USA, men anerkjenner at Kina på flere områder er en konkurrent og ikke en samarbeidspartner. Strategisk kapitalisme og geoøkonomi spiller en stor rolle i verdensbildet, da man ser at både USA og Europa gjør seg mindre avhengige av Kina, men også av hverandre, for å sikre nasjonale verdikjeder (Regjeringen, 2022a).

En betydelig årsak til at batterier ikke tidligere har blitt produsert i Norge, eller i resten av Europa, er at Asia lenge har hatt et konkurransefortrinn innen både utvikling og produksjon av batterier, der Europa frem til nå har vært et lite marked. Den politiske industrisituasjonen for batterier startet i 2011, da Kina aktivt begynte å bygge opp sin egen batteriindustri, der staten gav gunstige støtteordninger og insentiver for å bygge opp en kinesisk verdikjede for batterier. Frem til 2018 var 97% av batterier produsert i enten Sør-Korea, Japan eller Kina (Regjeringen, 2022a).

De siste årene opplever Norge endringer som både USA og EU iverksetter for å fremme innovasjonsprogrammer for å skaffe seg en større prosentandel av batteriproduksjon, fordi de

ønsker større selvstendighet fra Kina, samt ta en del av profitten som skapes gjennom batteriproduksjon. EU har de siste årene lansert programmer som «*Green deal*», «*Horizon 2020*» og «*IPCEI (Important Projects of Common European Interest)*», for å fremme innovasjon og nyskaping gjennom utdeling av lån og tilskudd (European Commission, 2023). Disse typer ordningene gjør at EU bruker en aktiv næringspolitikk der omfattende økonomisk støtte og reguleringer står sentralt i planen om at EU skal sikre seg sin egen verdikjede for batterier.

«*Inflation Reduction Act*» (*IRA*) ble lansert i 2022, og er USA sin største investering innen energi og miljø i historisk sammenheng. Denne investeringen gjør at bedrifter i USA lettere kan satse på bærekraftig og grønne næringer, samtidig som USA sitt overordnede mål er å bli verdensledende innen produksjon av ren energi (U.S department of Energy, 2023). Dette viser til tendenser knyttet mot global regionalisme, der store nasjoner i større grad velger å gå bort fra globalisering på grunn av underliggende usikkerheter (Enderwick & Buckley, 2020). USA og Europa har med andre ord tatt store steg for å fremme batteriteknologi, der norske myndigheter og næringsliv i liten grad tidligere vært aktive på dette området. Dette er til tross for at det i Norge finnes tilnærmet 100% fornybar kraftproduksjon, samt å kunne benytte seg av materialutnyttelsen i Norge (Regjeringen, 2022a).

2.3 Den nordiske verdikjeden for batterier

Kartlegging som er utført av regjeringen i henhold til å legge en nasjonal batteristrategi, peker ut blant annet Norden som en region med gode forutsetninger for en tydelig tilstedeværelse for alle deler av verdikjeden for batteri. I tillegg til dette ser man investeringsmuligheter som kommer fra utlandet. Samme rapport peker ut at land i Norden, spesielt Finland, Sverige og Norge har komplette industrielle og komparative styrker, som gjør at Norden egner seg godt som vertskap for batteriproduksjon. Nye reguleringer fra EU passer også godt inn med Nordens profil, og vil bidra til å sette rammebetingelser for produksjon av batterier i resten av Europa. IN har gjennom InvestIN fått økende antall med søknader knyttet opp til battericelleproduksjon etter at Freyr, Beyonder og Morrow annonserte sine fremdriftsplaner. Dette understreker viktigheten og behovet etter et effektivt og solid mottaksapparat som er rigget for å ta imot fremvoksende næringer, slik som battericelleproduksjon (Regjeringen, 2022a).

I den svenske batteristrategien blir det presisert at Sverige skal ta imot batteriproduksjon med et nødvendig eierskap og ha et nasjonalt eierskap. Sverige har, i motsetning til Norge, EU-

medlemskap som gjør at de har tilgang på flere tilskuddsordninger og kan bidra til å utforme politikkområder av betydning for batteriproduksjon (Regjeringen, 2022a). Det at Sverige er medlem av EU har gjort at de har tilgang på allokerte midler, der det deles ut 500 millioner euro per år, over 10 år for å investere ytterligere innen kompetanse for batterier. De svenske myndighetene har råvaregaranti på opptil 50 millioner euro i statlige kredittgarantier, som bidrar til større finansiell sikkerhet, der veksten av industrien er kapitalintensiv (Fosfilfritt Sverige, 2020)

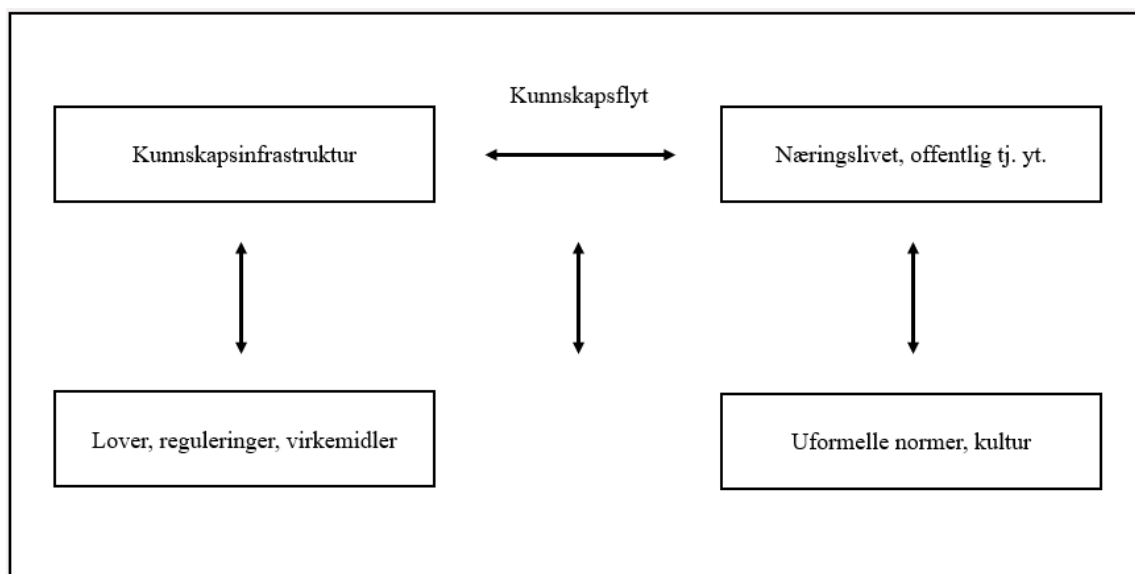
3.0 Teori

I dette kapittelet vil det bli presentert relevant teori, som vil bli grunnlaget for forskningen som blir utført relatert til denne studien. Det teoretiske rammeverket blir ryggraden for oppgaven, og tillater derfor leseren å danne seg en dyp forståelse av temaets viktighet ved å sette det i en kontekst. Teorien som blir presentert vil også bidra til å identifisere kunnskapshull, der ytterligere forskning kreves for å finne svar. Teoriens oppbygging vil først gjøre rede for innovasjonssystemet, dens betydning, oppbygging og avgrensning. Videre vil virkemiddelapparatet bli presentert, utfordringer ved dette, og sentrale virkemiddelaktører for denne studien. Til slutt vil TRL-skalaen, valley of death, samt teorier rundt fremvoksende næringer bli presentert for å gi et grunnlag for videre diskusjon.

3.1 Innovasjonssystemet

Et innovasjonssystem blir beskrevet som et nettverk, sammensatt av institusjoner og aktører som på ulikt nivå bidrar til utvikling, bruker og stimulerer innovasjon (Edquist, 2011). Videre blir det beskrevet som den totale summen av faktorer som på noen måte vil spre eller påvirke innovasjoner (Abelsen et al., 2013). Innovasjonssystem finnes på regionalt nivå (RIS), og nasjonalt nivå (NIS). NIS har ansvaret for ulike forskningsinstitutter og næringsaktører, med påvirkning fra institusjoner (Chaminade et al., 2018). NIS blir sett på som fra et systemperspektiv, der forholdet mellom systemets dynamiske egenskaper vil være ulik sammenlignet med et aktørperspektiv. Likevel kan NIS bli påvirket på aktørnivå, noe som kan påvirke og endre systemet (Cooke, 2008).

Innovasjonsmodellen beskrevet nedenfor inkluderer en kunnskapsinfrastruktur, næringslivet og offentlig tjenesteyting, formelle lover og uformelle normer. Mellom seg er disse aktørene knyttet sammen, og utvikler seg gjennom gjensidig kunnskapsflyt (Abelsen et al., 2013).



Figur 3: Innovasjonsmodellen basert på (Fitjar et al., 2016).

Kunnskapsinfrastrukturen er den delen av NIS som produserer kunnskap til næringslivet og offentlig tjenesteyting, og denne inkluderer FoU-organisasjoner, fagskoler og universiteter. Næringslivet og offentlig tjenesteyting består både av privat og offentlig sektor, klynger og enkelt næringer (Fitjar et al., 2016). Videre består det institusjonelle rammeverket av uformelle normer og kulturer, og formelle lover og regler, som bidrar til å skape rammebetingelser, begrensninger og forutsigbarhet for innovasjonssystemet (Isaksen & Trippl, 2016).

North (1990) forklarer formelle institusjoner som «reglene til spillet», der aktørene blir ansett som spillere, og innovasjonssystemet er spillet. De formelle institusjonene vil kunne bli ansett som betingelser næringsaktørene må forholde seg til for å kunne drive innenfor innovasjonssystemet (North, 1990). De formelle reglene vil legge grunnlaget, og dermed avgjøre hvordan innovasjonssystemet utvikler seg (Lundvall, 2007). På grunnlag av dette er det viktig at samhandling og kommunikasjon mellom næringsaktørene i NIS og de formelle institusjonene er god. God samhandling vil på sikt bidra til å løse situasjoner der konflikt oppstår, samt bidra til bedre kommunikasjonsflyt for informasjon mellom de ulike leddene (Palvia & Sharma, 2007).

De uformelle institusjonene inkluderer kultur, verdier og normer som har opphav i samfunnet de befinner seg i, og de formelle institusjonene beskrevet i innovasjonssystemet innefatter det politiske rammeverket, og er en underliggende driver for NIS (Lundvall, 2007).

Kunnskapsflyt skjer mest effektivt når det finnes institusjonell nærhet mellom formelle og uformelle reglene. Dette er fordi kunnskapsflyt bidrar til å skape en felles kultur, og

understreker gjensidig forståelse. Dette bidrar også til effektivt samarbeid, noe som fører til større grad av samhandling mellom aktører (Isaksen & Trippl, 2016).

3.1.1 Innovasjonssystemets rammer og avgrensninger

Innovasjonssystemets rammer og avgrensninger kan til tider være diffuse, derfor etableres det grenser for hva som faktisk er inkludert (Edquist, 2005). Ifølge Lundvall (1992) kunne de fleste typer av innflytelse inkluderes i innovasjonssystemet. Dette førte til at det var utfordrende å forholde seg til innovasjonssystemet og dets rammer, da det ble lite spesifikt og for høy grad av generalitet (Lundvall, 1992). Edquist (2005) argumenterer for at innovasjonssystemet burde være tydelig avgrenset og stiller seg kritisk til hvordan dette blir gjort i ulike situasjoner. Disse situasjonene kan gjelde om innovasjonssystemet er avgrenset sektorielt, funksjonsbasert eller geografisk. Den geografiske avgrensningen kan i noen sammenhenger bli for smal, sektorielt kan den bli for upresis, og funksjonsbasert kan det bli komplekst å organisere styrker rundt innovasjonssystemet (Edquist, 2005).

3.2 Virkemiddelapparatet

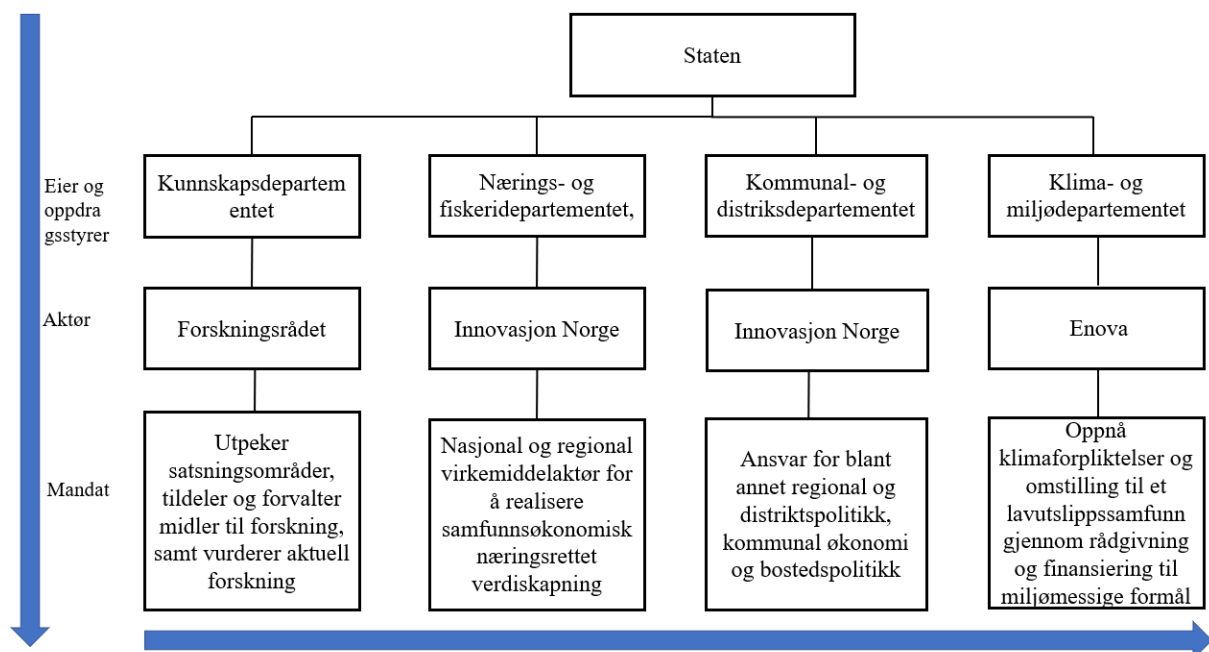
Virkemiddelapparatet knyttes opp til innovasjonssystemet gjennom de formelle institusjonene. Det norske virkemiddelapparatet er forankret i staten, som tilbyr en rekke ulike virkemidler på tvers av regioner og sektorer. Virkemiddelapparatet har som oppgave å styrke konkurransekraft gjennom FoU-relaterte aktiviteter, skalering, innovasjon, vekst og innovasjonsevne (Deloitte, 2019). Det norske virkemiddelapparatet har gått fra å være sektororientert og desentralisert, til å omfatte flere overordnede elementer i norsk næringspolitikk. Virkemiddelapparatet har i senere år fått en sentral rolle innen innovasjonspolitikken i Norge. Målet med innovasjonspolitikken er ikke bare innovasjon, men også å bidra til nye bærekraftige løsninger, samt bidra til økonomisk vekst (Borràs & Edquist, 2013). Når innovasjonspolitikken endres, har dette konsekvenser for innovasjonssystemet og dets aktører. Det kreves tett samarbeid, kommunikasjon og koordinering mellom aktører for å se til at politiske vedtak går den veien som ønskes (Fagerberg, 2017).

Virkemiddelapparatet har som overordnet mål å skape endring, der stimulering av bestemte retninger påvirker innovasjon mot et ønsket mål. Virkemiddelapparatets funksjon er ment for å endre næringslivet slik at det bidrar til økt velferd, bedre bærekraftige alternativer og økonomisk vekst for å nevne noe (Fagerberg & Hutschenreiter, 2019). Virkemiddelapparatets fremste formål er å maksimere bidrag for nasjonal verdiskapning gjennom å gi næringsrettede

virkemidler innenfor bærekraftige rammer. Deres hovedfunksjon er å hente kompetanse, forsterke og stimulere aktiviteter som gir verdiøkning gjennom støtte med tilskudd og lån. Dette forsterker, akselerer å utløse aktiviteter som gir verdiøkning for bedrifter (Deloitte, 2019).

3.2.1 Virkemiddelapparatets oppbygning

Nedenfor er det blitt laget en modell som illustrerer utvalgte aktører i det norske virkemiddelapparatet. Som nevnt ovenfor er det staten som styrer departementene. Noen sentrale departementer for norsk innovasjonspolitik er Nærings- og fiskeridepartementet, kunnskapsdepartementet, klima- og miljødepartementet og kommunal- og distriktsdepartementet (Borràs & Edquist, 2013). Virkemiddelapparatet inkluderer virkemidler som indirekte eller direkte påvirker og stimulerer verdiskapning og innovasjon i næringslivet, og som påvirker forutsetninger for effektivitet og global konkurranseevne (Deloitte, 2019). Kunnskapsdepartementet eier Forskningsrådet, Nærings- og fiskeridepartementet eier IN sammen med kommunal- og distriktsdepartementet, og Enova eies av Klima- og miljødepartementet (Regjeringen, 2022a). Videre forklarer modellen de utvalgte virkemiddelaktørens mandat, som er oppdrag gitt fra staten.



Figur 4: Modell som forklarer virkemiddelapparatets oppbygning med eiere, aktører og mandat.

3.2.2 Utfordringer virkemiddelapparatet er satt opp for å løse

Deloitte (2019) forklarer videre i sin områdegjennomgang for virkemiddelapparatet at det er fire hovedutfordringer de skal løse, delt inn i: *markedssvikt, systemsvikt, konjunkturrelle utfordringer og transformasjonssvikt*. Førstnevnte handler om at det må foreligge en markedssvikt for at det skal være samfunnsøkonomisk hensiktsmessig for en virkemiddelaktør å gripe inn i et marked. Når markedet svikter betyr det at kreftene i markedet ikke styres til best allokering av ressurser, og trenger korrigerende for å komme på riktig spor. Systemsvikt handler derimot om betinget markedssvikt, men vil skje geografisk knyttet utfordringer rundt brukerens verdiøkende aktiviteter og innovasjonsprosesser. Denne type markedssvikt vil ikke nødvendigvis være knyttet opp mot beslutninger tatt på et isolert grunnlag, men at forutsetninger for næringsomgivelsene er blitt begrenset (Deloitte, 2019).

Konjunkturrelle utfordringer omhandler hvordan økonomiens ressurser ikke blir utnyttet fullt ut, som kan forekomme når det sentrale markedet opplever kraftig fall, der for eksempel finanskriser kan forekomme. Å dempe de konjunkturrelle svingningene i markedet er ikke virkemiddelapparatets hovedoppgave, men blir et naturlig instrument å benytte seg av for å kunne ivareta kapitaltilgang og høyt aktivitetsnivå i næringslivet. Sistnevnte er transformasjonssvikt, som handler om nasjonale eller internasjonale utfordringer i samfunnet, og som er såpass gjennomgripende at det ikke kan løses uten at sektorer og interesser griper inn. For at samfunnet skal bevege seg i den retningen som er ønsket, kreves det at det jobbes på tvers av ulike aktører, virkemiddeltyper og sektorer for å koordinere seg målrettet mot å forme markedsendringer. Et eksempel på dette er grønn omstilling, der markedsmechanismene må fungere sammen for å klare å mobilisere ressurser slik at de blir anvendt på ønsket måte (Deloitte, 2019).

3.2.3 Statsstøttereguleringen

Statsstøttereguleringen er regler for offentlig støtte av tilskuddsordninger, og er satt opp for å hindre at nasjonale og regionale virkemiddelaktører og myndigheter fremmer enkelte bedrifter eller næringer fremfor andre som kan resultere og påvirke samhandling i negativ forstand (Regjeringen, 2019). Fordi Norge er medlem av EØS, blir man underlagt det samme statsstøttereguleringen som EU har. Dette statsstøttereguleringen tar utgangspunkt i at støtte og tilskuddsordninger fra staten er forbudt, derimot finnes det flere omfattende unntaksregler på hva man kan støtte. Dette reguleringen sier for eksempel at SMB har krav på mer statsstøtte,

som defineres gjennom antall årsverk, årlig omsetning og den årlige samlede balansen i bedriften. De generelle vilkårene sier derimot at statsstøtte blir beregnet i prosentsatser i forhold til prosjektkostnader. Når flere virkemiddelaktører gir støtte til samme prosjekt med ulike mandater, er hovedregelen at den totale støtten bedriften mottar ikke overstrider maksbeløpet. Tilskuddsordninger gjennom statsstøtteregulverket måles etter incentiveeffekt, der beløpet som blir utbetalt må ha en utløsende effekt utover investeringen (Innovasjon Norge, 2020a).

I korte trekk til dermed virkemiddelaktørene ofte jobbe for å finne unntak fra statsstøtteregulverket for å kunne gi lovlige tilskuddsordninger til prosjekter. Det finnes likevel støtte for investering for å fremme energiomstilling og løsninger for fornybar energi. Denne støtten baserer seg på at det kan gis ut støtte som kan knyttes direkte til å oppnå større beskyttelse for miljøet og kutte klimautslipp. Støttebeløp som overskrider 15 millioner euro må rapporteres til EFTA sitt overvåkningsprogram (Innovasjon Norge, 2020b).

3.4 Virkemiddelaktører

Virkemiddelaktører omtales i denne studien som offentlige institusjoner, der deres oppgave er å utøve næringspolitikk og dele ut virkemidler i form av lån, tilskudd og rådgivning (SSB, 2022). Denne studien har avgrenset virkemiddelaktørene til tre sentrale aktører i virkemiddelapparatet, som er: Forskningsrådet, IN og Enova. Disse aktørene har gått sammen med Siva og Gassnova for å styrke grønn vekst gjennom blant annet mobilisering, digitalisering og systemutvikling (Innovasjon Norge, 2021). De tre førstnevnte virkemiddelaktørene har Morrow Batteries samhandlet med for å få støtte til teknologiske FoU-prosjekter, og disse er derfor sentrale i denne studien.

3.4.1 Forskningsrådet

Kunnskapsdepartementet har siden dannelsen i 1993 hatt ansvar for kompetansepolitikk, forskning, utdanning og opplæring i Norge (Sikt, 2020). Gjennom Kunnskapsdepartementet ble Forskningsrådet opprettet, der Kunnskapsdepartementet har særskilt fullmakt for forvaltning. Selv om Forskningsrådet er under Kunnskapsdepartementet, blir de tildelt forskningsmidler fra 15 andre departementer, som er rettet mot forskning innen diverse fagområder for grunnforskning og økt innovasjonsvekst. Forskningsrådet ble dannet som et strategisk organ som forvalter og deler ut midler til forskning og gjør nødvendige vurderinger til videre forskning. Hovedoppgaven til Forskningsrådet er å være med å bidra til at kvaliteten

på norsk forskning øker, samt å være ansvarlige for evaluering og videreformidle på et nasjonalt nivå (Regjeringen, 2022c)

Forskningsrådet ble i 2022 tildelt 11,4 milliarder kroner til innovasjons- og forskningsprosjekter. Dette virkemiddelet blir også brukt som statens sentrale rådgiver i forskningspolitiske spørsmål, og til anbefalinger for høyere utdanning og forskning for å fremme kunnskapsutvikling og innovasjon (Forskningsrådet, 2022a). Videre er Forskningsrådet opptatt av å hjelpe næringslivet, og har en rekke tiltak for å gjøre det lettere for små og mellomstore bedrifter (SMB). Store bedrifter som ønsker å benytte seg av FoU for innovasjon får hjelp til finansiering og rådgivning. Et konkret eksempel på tiltak Forskningsrådet har etablert SkatteFUNN, som er en skattefradragsordning for norske bedrifter som gjør FoU-relaterte prosjekter (Forskningsrådet, 2022b).

3.4.2 Innovasjon Norge

Innovasjon Norge (IN) ble stiftet i 2004, ligger under Nærings- og fiskeridepartementet, og er et særlovsselskap der fylkeskommunene eier 49 prosent og staten eier 51 prosent. Slik som Forskningsrådet har også IN blitt sammenslått av flere ulike instanser. IN ble etablert allerede i 1852, da det het Hypotekbanken, og hadde som overordnet formål gi billige lån til bønder. I 1993 ble fem sentrale fond og banker slått sammen til statens nærings- og distriktsutviklingsfond, før de i senere tid byttet navn til Innovasjon Norge (Innovasjon Norge, 2022a). Selskapet har oppdrag fra fylkeskommunen, departementer og andre offentlige aktører som spesialiseres etter behov. Dette selskapet er en sentral aktør i det norske virkemiddelapparatet, og er opprettet for å realisere næringsutvikling og verdiskapning (Regjeringen, 2022d). IN har regionale kontorer i 11 fylker i Norge, og har opprettet 23 kontorer utenlands (Innovasjon Norge, 2022b). Innovasjon Norge hjelper bedrifter med kompetanseutvikling, finansiering, lån, profilering og rådgivning, der deres overordnede mål er å bidra med å skape lønnsom næringsutvikling på mikro- og makronivå (Regjeringen, 2022d).

IN har store ambisjoner om eksport for det norske næringslivet og bærekraftig vekst. Dette implementeres gjennom å heve kompetanse innad i bedrifter, og å bidra med nødvendig finansiering og lån (Innovasjon Norge, 2022b). I 2021 bidro Innovasjon Norge med 9,2 milliarder kroner til innovasjon og utvikling i norsk næringsliv, og hjalp til sammen over 5400 prosjekter (Innovasjon Norge, 2022c). Innovasjon Norge har to ulike former for tilskudd, delt inn i to ulike faser: markedsavklaringstilskudd og kommersialiseringstilskudd.

Disse blir gjerne brukt i situasjoner der teknisk risiko er høyt på skalaen, og den samfunnsøkonomiske nytten er betydelig. Bedrifter som søker tilskudd, må oppfylle spesifiserte krav om å skape merverdi og innovasjon på tvers av marked og sektor. I tillegg må bedriften være yngre enn fem år (Innovasjon Norge, 2022d).

3.4.3 *Enova*

Enova ble stiftet i 2001, og har sitt hovedkontor i Trondheim. Selskapet er eid og styrt av Klima- og miljødepartementet, og deres overordnede mål er å hjelpe Norge med omstilling til et lavutslippssamfunn. Enova fikk i 2021 om lag 4,1 milliarder av staten for å satse ytterligere på innovasjon, teknologi og utvikling (Regjeringen, 2023a). Enova sitt oppdrag fra staten er å redusere klimagassutslipp, samt styrke sikkerhet til forsyning og utvikling for teknologi på lang sikt. Det etableres virkemidler med mål om å oppnå varige endringer i markedet gjennom rådgivning, tilskudd og lån (Deloitte, 2019).

For at lavutslippssamfunnet skal bli en realitet samtidig som at næringslivet skal skape verdi, er Enova en virkemiddelaktør som fasiliteter dette. Både privatpersoner og bedrifter kan søke rådgivning innen energiteknologi, fornybar energi og energieffektivisering fra Enova, samt økonomisk støtte. Deres overordnede mål er å bidra med løsninger som skaper en konkurransedyktig pris, ved støtte og subsidier. (Enova, 2023a). Et konkret eksempel er hvordan Enova støtter og gir subsidier til både bedrifter som produserer solcelleanlegg, samt til private forbrukere for å kjøpe solcelleanlegg for å produsere egen strøm. Målet med dette er å gi privatpersoner muligheten til å utføre smarte klimatiltak, da produktene fortsatt er relativt dyre for den normale husstanden (Enova, 2022).

3.5 Technological readiness level (TRL)

«Technology readiness levels» (TRL) er et systematisk måleverktøy som bidrar til å definere modenheten til en spesifikk teknologi. Denne type teknologi ble først brukt i NASA, og skalaen av nivåer går fra 1 til 9 (Mankins, 1995). TRL blir brukt for å måle modenheten til teknologi. Denne skalaen blir anvendt i internasjonale og nasjonale virkemiddelapparater for å kunne kategorisere og organisere hvor langt en teknologi er utviklet. Konseptet rundt TRL er tilegnet som en støttefunksjon for å minimere usikkerhetene rundt ny fremvoksende teknologi (Animah & Shafiee, 2018). Virkemiddelapparatet bruker også TRL-måling hyppig. Skalaen har et hovedskille, der nivå 1-7 handler om teknologiutvikling, og nivå 8-9 omhandler markedsutvikling (Enova, 2023b).

3.5.1 Virkemiddelapparatet knyttet opp til TRL

En privatperson eller bedrift søker midler fra virkemiddelapparatet, og blir dermed vurdert etter modenhet på teknologien. Om et produkt eller tjeneste er ny, vil det være naturlig å starte med å søke etter midler hos Forskningsrådet. Når dette produktet er utviklet, eller søker etter nye løsninger på et tidlig stadium av modenhet er IN virkemiddelaktøren man skal søke om midler til. Når produktet eller tjenesten har nådd et visst punkt av modenhet, vil Enova ta over og hjelpe med økonomisk støtte slik at produktene og tjenestene skal kunne bli kommersialisert og tatt i bruk i full skala (Enova, 2022).

Virkemiddelapparatet har innovasjonsmidler knyttet opp til utvikling av teknologi. En utfordring virkemiddelapparatet møter på i denne sammenhengen er i området innenfor forskningsdrevet eller forretningsdrevet teknologiinnovasjon, spesielt i forbindelse med virkemidler for demonstrasjon eller pilotprosjekter. Til denne problemstillingen har både Forskningsrådet, Innovasjon Norge og Enova skreddersydde virkemidler, der de ulike virkemidlene har avgrensninger.

3.5.2 Frascatimanualen

På en OECD-konferanse i 1963 ble Frascatimanualen for første gang introdusert, som et verktøy for å forklare og differensiere ulikhetene mellom forskning og utvikling. Dens relevans 60 år senere blir begrunnet med at land har fått en økende interesse for å sammenligne land sine FoU-interesser, samt for å kunne identifisere hvilke funksjoner som er sentrale som bidrag til innovasjon i en geopolitisk kontekst. Manualen er et dokument med et avansert teknisk omfang, men er også sentral i OECD sitt arbeid for å øke forståelsen av nasjonale innovasjons- og forskningssystemer (OECD & Forskningsrådet, 2015).

FoU er ifølge frascatimanualen inndelt i tre ulike aktiviteter: anvendt forskning, grunnforskning og eksperimentell utvikling. Anvendt forskning er original virksomhet som blir utført for å resultere i ny kunnskap, ofte rettet mot mål av praktisk forstand eller bruk. Grunnforskning beskrives som teoretisk eller eksperimentell virksomhet, der hovedformålet primært utføres for å finne nye veier til kunnskap. Eksperimentell utvikling er arbeid som blir utført systematisk gjennom å bruke eksisterende forskning. Grunnen til dette er for å produsere ytterligere kunnskap for å forbedre prosesser eller produkter (OECD & Forskningsrådet, 2015).

3.5.3 Rammeverket til TRL-skalaen

Prosessen for teknologiutvikling kan bli fremstilt lineært, men i det virkelige liv er prosessene ofte komplekse og ulike fra hverandre. Ulike prosjekter som blir støttet av virkemiddelapparatet vil også variere i skala, ha ulike mål og vil ofte endre seg over tid (Enova, 2023b). Det er et rammeverk for å sammenligne forskning og utvikling over landegrenser, der både USA og Europa bruker TRL-skalaen som et universelt rammeverk for å måle teknologiers modenhet. Noen få, store selskaper har mulighet til å finansiere forskning og utvikling gjennom hele TRL-skalaen. Dette er derimot ikke normen, da høye investeringer og spesialisert kompetanse er nødvendig i de fleste av disse tilfellene. Selskaper som ikke har råd til egen forskning internt, vil derfor støtte seg på ekstern forskning, der academia er en naturlig kandidat (PWC, 2018).

Nedenfor er TRL-skalaen definert fra 1-9 trinn.

TRL 1	Grunnleggende prinsipper som er rapportert og observert
TRL 2	Et teknologisk konsept og/ eller formulerte søknader
TRL 3	Eksperimentell og analytisk fase og «proof of concept»
TRL 4	Validering av konsept i laboratorium
TRL 5	Validering i relevant miljø utenfor
TRL 6	Systemisk modell eller prototype demonstrasjon i et relevant miljø
TRL 7	Systemisk modell eller prototype som fungerer utenfor
TRL 8	Faktisk system komplett gjennom testing og demonstrering
TRL 9	Fungerer gjennom suksessfulle operasjoner

Figur 5: TRL nivå 1-9 forklart, basert på Mankins (1995).

Det første TRL nivået er 1, og der blir det blitt etablert grunnleggende prinsipper som forklarer teknologien. I denne fasen vil også vitenskapelige observasjoner og dokumentasjon av den relevante teknologiens mest grunnleggende egenskaper blir forklart (Innovasjon Norge, 2022e).

På TRL nivå 2 er gitt teknologi definert, samt at det har blitt gjennomført analytiske studier for å vurdere planlegging videre (Innovasjon Norge, 2022e).

På TRL nivå 3 ønskes det å ha et eksperimentelt konseptbevis, også kalt «proof of concept». På dette nivået har det blitt gjort ytterligere tester og forskning på laboratorium for å validere tidligere teorier (Innovasjon Norge, 2022e).

Når man befinner seg på TRL nivå 4 baserer man seg på at teknologien må kunne valideres i et laboratorium, der systematisk testing av teknologien for tenkt bruk blir gjennomført. Resultatene vil forhåpentlig vise de forventede kravene man har til teknologien slik at den vil være oppnåelig (Innovasjon Norge, 2022e).

På TRL nivå 5 blir teknologien testet på lab-skala, som er integrert i systemløsninger i relevante betingelser for drift. Resultater av tidligere gjennomført testing i et laboratorium skal nå bli utført i miljøer utenfor til validering (Innovasjon Norge, 2022e).

Når man beveger seg opp på TRL nivå 6 viser det til en pilot-skala og en systemløsning som er blitt validert under de relevante betingelsene for drift. Pilotanlegget må også oppfylle alle krav til relevante funksjoner. Testmiljøet er preget av størrelse, valg av driftsbetingelser og ulike funksjoner for sikkerhet. I denne fasen vil også teknologien ha omfattende og tydelig beskrivelse (Innovasjon Norge, 2022e).

På TRL nivå 7 vil bedriften ha en fullt funksjonerende prototype av produktet, eller et anlegg som demonstrerer teknologien i et relevant marked eller miljø for å teste reelle betingelser for drift. Testresultater fra tidligere TRL-nivåer vil bidra til å underbygge og evaluere en risikoprofil (Innovasjon Norge, 2022e).

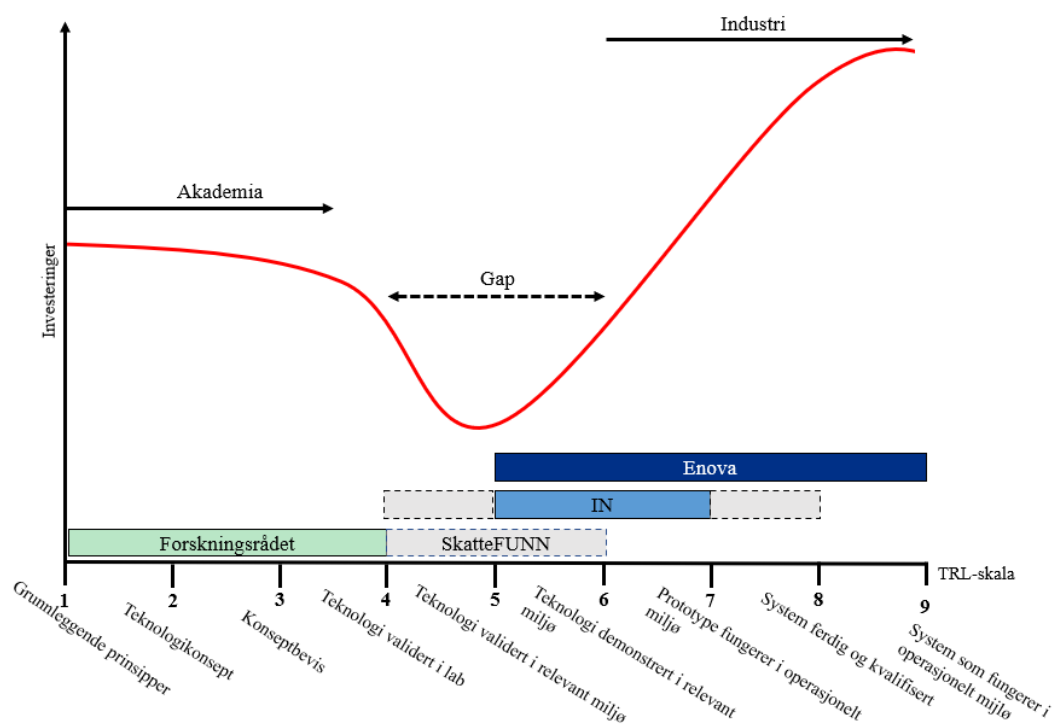
På TRL nivå 8 vil bedriften være i drift for kommersielle rammer, men vil fortsatt i noen grad fortsatt evaluere resultater og effekter. Likevel er løsningen kvalifisert og ferdigstilt gjennom ulike demonstrasjoner og testing. På dette nivået vil driften være mulig å dokumentere, men fortsatt ha begrenset med driftserfaring. Her er det også viktig å ha utviklet planer for videre drift og operasjon (Innovasjon Norge, 2022e).

Det siste nivået er TRL nivå 9, og det høyeste nivået som er mulig å oppnå, og her vil teknologien være tilgjengelig kommersielt, og drift har vart over tid. Her forventes det dokumentasjon som kan bekrefte driften under alle de forventede betingelsene for drift over tid. Dette inkluderer prosedyrer, ferdigstilte operasjonsmanualer, driftsrapporter og vedlikeholdsrapporter (Innovasjon Norge, 2022e).

3.5.4 Hvordan de ulike virkemiddelapparatene forholder seg til TRL-skalaen

Akademia har en tendens til å sette søkelys på TRL 1-4, og industrien fokuserer i stor grad på TRL-nivå 6-9. Det vil derfor finnes et gap på TRL nivå 4-6 mellom akademisk forskning og industriell kommersialisering. Dette gapet er kjent som den teknologiske «valley of death», som forklares med at en mengde av nye teknologier dør på dette stadiet (PWC, 2018).

Modellen nedenfor forsøker å forklare hvordan oppgavens sentrale virkemiddelaktører fordeler sine respektive krav til hvilke TRL-nivå en bedrift må ha oppnådd for å søke finansiering. Forskningsrådet er kategorisert innenfor akademia, og har som hovedregel bedrifter med TRL nivå 1-4, der skatteFUNN som er en ordning av gjennom Forskningsrådet, strekker seg til TRL-nivå 6 (Forskningsrådet, 2019). IN har som hovedregel at de støtter bedrifter med finansiering fra TRL-nivå 5-7, men i noen unntakstilfeller også bedrifter som befinner seg i TRL-nivå 4 og 8 (Innovasjon Norge, 2022e). Enova støtter og finansierer prosjekter som befinner seg fra TRL-nivå 5-9, som i større grad retter seg mot industrien og oppskalering av produksjon (Forskningsrådet, 2019).



Figur 6: Forklarer gapet mellom TRL mellom akademia og industri (PWC, 2018), og hvordan virkemiddelaktører forholder seg til de ulike TRL-nivåene (Forskningsrådet, 2019).

3.5.5 Valley of death (VOD)

I modellen ovenfor blir det illustrert et gap mellom akademia og industri, kalt «valley of death». Når virkemiddelaktørene blir satt opp mot hverandre i denne modellen, blir det tydeliggjort at mellom TRL-nivå 4-5 finnes det ingen virkemiddelaktører som direkte støtter denne overgangen, med unntak av skatteFUNN og noen ekstraordinære tilfeller hos IN. Fra og med TRL-nivå 5 kommer både IN og Enova på banen når krav til finansiering er oppfylt (Forskningsrådet, 2019). Uttrykket «valley of death» eller VOD er et bredt brukt begrep for å

forklare krav til finansiering i overgangen der teknologier skal gå fra laboratorieskala til testing i relevante miljøer eksternt. Det er brukt som en metafor for å forklare og beskrive den relative mangelen på ekspertise og ressurser på området som utvikles (Markham et al., 2010).

Etter grundig undersøkelse av eksisterende teori blir det i denne oppgaven tatt utgangspunkt i at «valley of death» befinner seg mellom TRL-nivå 4-6 (PWC, 2018), (Weller et al., 2015). I annen teori strekker VOD seg til TRL 7, fordi det fortsatt finnes risiko i integrering av pilotsystemet (McIntyre, 2014). Finansieringsgapet blir størst, og mest tydelig, i fasen hvor teknologien skal valideres og lages en prototype av, fordi det er kostbart. Dette er nivået der teknologien skal avanseres, likevel er risikoen stor nok til at finansiering i stor grad er utilgjengelig. For teknologier som er produksjonsorienterte, er problemer knyttet til kostnader høyere enn for digitale teknologier. Dette er begrunnet med at kostnader knyttet til prototyper og testing fortsatt er høye på dette stadiet, da betydelige risikoer gjenstår (Belz et al., 2019).

3.6 Grønne fremvoksende næringer

Fremvoksende industrier er nye industrier med store utviklingsbehov, og som bedriver teknologiske gjennombrudd. Disse typer industrier har en sentral rolle i å drive de overordnede sosiale og økonomiske behovene der det finnes eksponentielle vekstmuligheter (Miao et al., 2018). Industrier med et slikt vekstpotensial, er områder der industrien møter samfunnsaktuelle behov, og formes etter FoU-aktiviteter innenfor sitt område. Derfor menes det at dette er den største kilden til økonomisk, kapitalistisk vekst (Schumpeter, 1939). På grunn av fremvoksende industrier stimuleres endring i flere sektorer for innovasjon (Regjeringen, 2022a). Dette er hva som har ført til de tidligere industrielle revolusjonene, og den nåværende fjerde industrielle revolusjonen. Når innovasjonsvekstens tempo øker, vil dette bidra til å skape nye markeder med kreative destruksjoner og nye kombinasjoner av teknologi (Bloem et al., 2014).

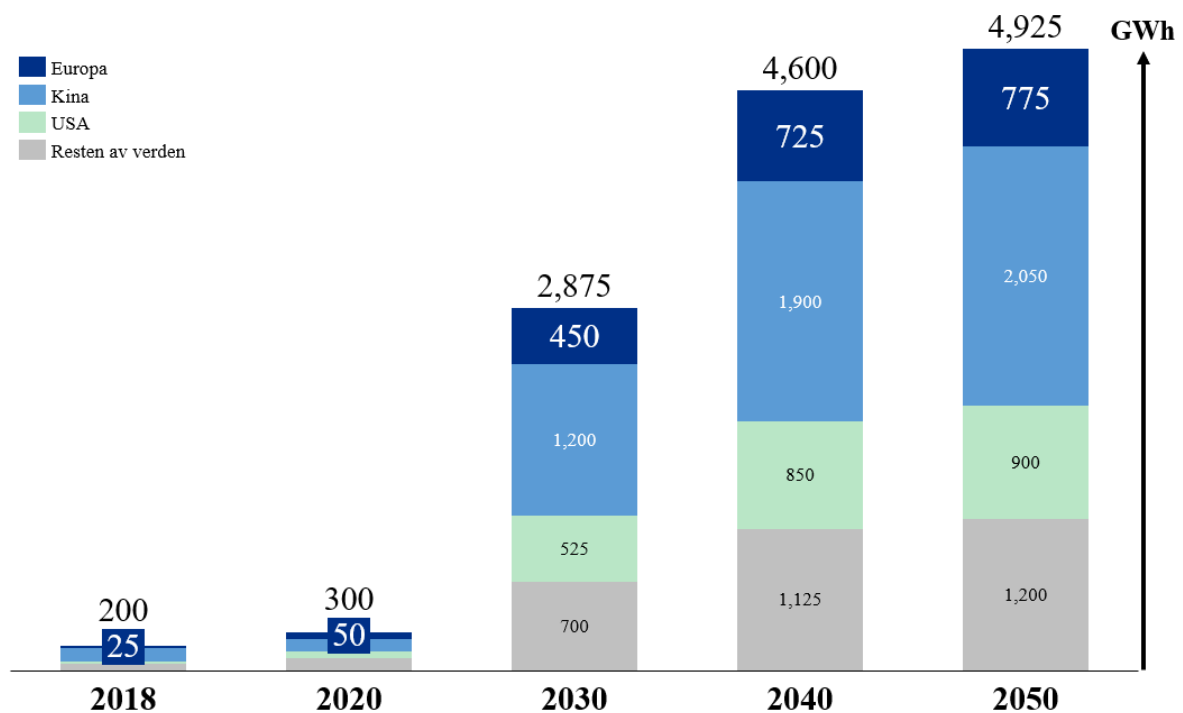
Innovasjon forekommer hyppigere i fremvoksende industrier enn i etablerte industrier. Dette kobles opp til at den fjerde industrielle revolusjonen, der det kreves hyppig teknologisk innovasjon. Dette kan bety at en bedrift vil gå fort fra å være en bedrift i oppstartsfasen, til å ha fullskala produksjonsfasiliteter med et kommersielt produkt. Dette skjer fordi ønsket om å effektivisere alle ledd, er stort og nødvendig for å være oppdatert på markedet (Schwab, 2017). Innovasjonsveksten innen teknologi er per dags dato den største og mest innflytelsesrike fremvoksende næringen. Dette begrunnes med at innovasjon i teknologi optimaliserer, samt rasjonaliserer, den industrielle strukturen. I tillegg til dette bidrar

innovasjonsvekst til optimalisering og omstrukturering for å møte etterspørselen i markedet, som baserer seg på fokuset på best mulig allokering av ressurser (Yan, 2019).

3.6.1 Global etterspørsel for batterier

15 sentrale norske aktører gikk i 2020 sammen for å lage en rapport om grønne elektriske verdikjeder. Rapporten avdekket at dersom Norge øker tempoet for verdiskaping gjennom eksportorientert aktivitet innen elektrifisering, vil dette tilsvare en omsetning som tilsvarer 32 millioner euro innen 2030. I denne rapporten ble det identifisert seks områder hvor norske aktører har et særlig stort konkurransefortrinn fremfor andre land, der ett av områdene er utvikling av batteri (Valstad et al., 2020).

Batteriindustrien er identifisert i den nasjonale batteristrategien, og har blitt omtalt som en industri med betydelig markedspotensial, der Norge har flere konkurransefortrinn gjennom hele verdikjeden til et batteri. Om Norge skal lykkes, presiseres det at Norge må handle raskt og betydningsfullt for at man skal kunne ta markedsandeler som battericelleprodusenter i det europeiske markedet (Valstad et al., 2020). Etterspørselen etter batterier ser ut til å øke i takt med ønsket om elektrifisering for å kutte klimautslipp, og viser at i 2050 vil det være behov for omtrent 5000 GWh.

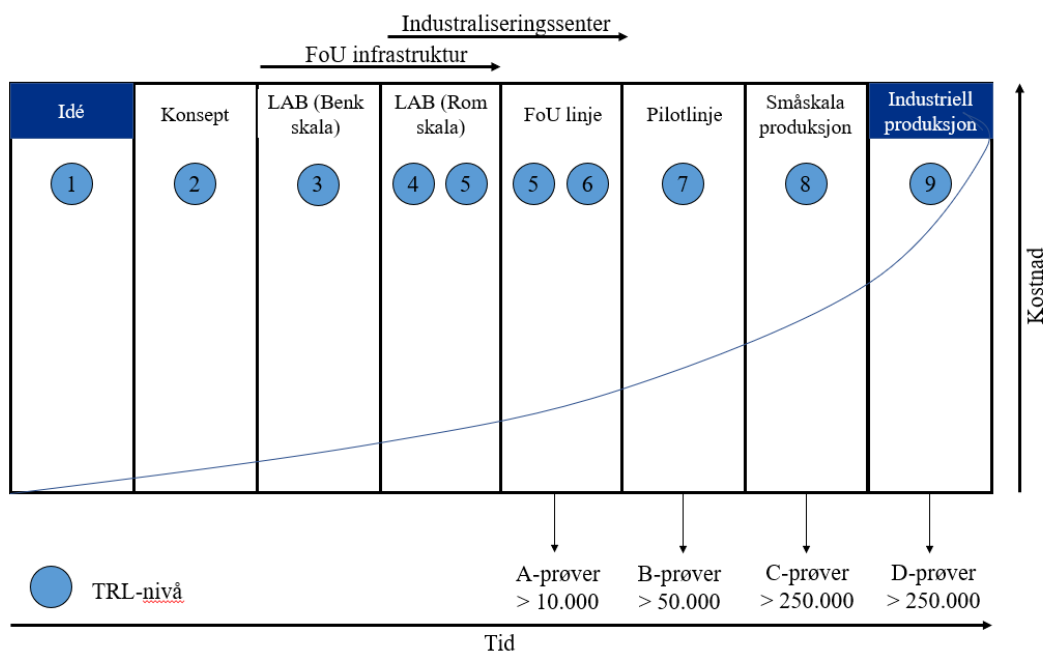


Figur 7: Illustrasjon av global batterietterspørsel (Valstad et al., 2020).

3.6.2 Kapitalbehov i batteriindustrien

Grønne fremvoksende næringer krever høye investeringer, men vil til gjengjeld gi tilbake store gevinster. Som beskrevet i situasjonsanalysen ovenfor vil batteriindustrien bidra til store markedsmuligheter for Norge, samt øke BNP-omsetningen med 40 milliarder kroner og sysselsetting av 33.000 ansatte innen 2030 i denne sektoren. Nylig publiserte Menon en rapport som estimerte effekt på sysselsetting på base case, lavt scenario, høyt scenario for sysselsetting innen batteriproduksjon. Den laveste estimeringen på sysselsetting gjennom base case endte på 8.100 ansatte som ikke inkluderte ringvirkninger, men direkte ansettelser av bedrifter som produserer battericeller. Til sammenligning har en slik vekst bare skjedd tre ganger siden 2008, men har da foregått i veletablerte og eksisterende næringer, noe som gjør at estimeringen for sysselsetting innen norsk batteriproduksjon er enda høyere enn tidligere antatt (Regjeringen, 2022a).

Pilotering av FoU-aktiviteter i henhold til batteriproduksjon for testing av nye materialer, kjemier og produksjonsprosesser er ikke bare kvalitetssikring fra bedriftens side, men det er også et krav. Batteriprodusenter må dermed kunne teste produktet i en mindre skala for å kunne verifisere kvaliteten på et senere tidspunkt blir produsert i en stor kommersiell skala. Nedenfor viser figuren TRL-skala i henhold til batteriproduksjon og viktigheten av pilotering på TRL-7. Denne er viktig fordi omfang og størrelse på pilotfabrikken avhenger av hvor man er i utviklingsløpet (Regjeringen, 2022a).



Figur 8: pilotering av battericelleproduksjon sammenlignet med TRL-nivåer (Regjeringen, 2022a).

Slik som vist i figuren ovenfor vil eksperimentell utvikling foregå mellom TRL 1-5, og verifisering og kommersialisering av produktet på TRL 8-9. På TRL 5-6 vil derimot kunder få sine første prøver på en battericelle, kalt A-prøver. Da vil kunden kunne kreve at produsenten skal lage opptil 10.000 battericeller. Videre på TRL-7 vil det være naturlig at battericellene produseres på en pilotlinje, fordi mindre utviklingslinjer for produksjon ikke vil ha kapasitet til å produsere cellene til ønsket tid. På C- og D prøver vil celleteknologien være bedre, og det kreves flere prøver for utbredt testing av kvalitet (Regjeringen, 2022a). Slik som grafen viser øker batteriproduksjon betraktelig i henhold til kommersialisering, og starter å bli dyrere når det skal produseres A-prøver på TRL 5-6.

3.6.3 Kapitalbarrierer i batteriindustrien

Bygging av produksjonsfasiliteter for materialer og battericeller, i tillegg til FoU-fasiliteter, er i høy grad kapitalkrevende, noe som krever lange tidshorisonter før avkastning kommer. Erfaringer fra EU har vist til at statsstøttereguleringen, kombinert med privat kapital, ikke har vært tilstrekkelig for å imøtekomme industriens høye investeringskrav. Noen celleprodusenter har fått ytterligere støtte, som svenske Northvolt, på 1.522 millioner euro. IPCEI gir ytterligere 6.2 milliarder euro til batteriprodusenter for EU-land, der IPCEI har som mål å videre utløse 14 milliarder euro i privat kapital. Det brede behovet for tilskuddsordninger i form av lån og tilskudd antas dermed å avlaste risiko, slik at det er attraktivt for det private markedet å investere penger. Uten disse tilskuddsordningene vil det ifølge rapporten om nasjonal batteristrategi være vanskelig å utløse ytterligere finansiering (Regjeringen, 2022a).

I land som Storbritannia har løsninger blitt implementert, der 100 millioner pund er gitt til å finansiere produksjonsfasiliteter og infrastruktur til batterifabrikker. Tyskland investerer 463 milliarder euro (Manthey, 2021), og Finland har gått inn med 350 millioner euro til å bygge en nasjonal batterikjede (Finish mineral group, 2022). Dette er eksempler på land som reinvesterer i å bygge en nasjonal verdikjede for batterier, og eksemplene indikerer at det kreves substansielle investeringer fra staten for å kunne realisere slike kapitalintensive industrier (Regjeringen, 2022a).

3.6.4 Nødvendige tiltak for å nå målbildet

Målbildet for batteriindustrien har blitt identifisert av komiteen for grønne elektriske verdikjeder, og er inndelt i 3 faser. Den første fasen er fra 2020-2025, som vi befinner oss i nå. Dette er en fase der det er nødvendig å bygge industriell aktivitet i hele verdikjeden for

batterier, som baserer seg på konkurransedyktige støtte- og tilskuddsordninger. I denne perioden vil produksjon av battericeller fungere som en katalysator for økt aktivitet for videre satsing på prosessering av råmaterialer og resirkulering. I tillegg til dette blir det understreket hvor viktig det er å bygge opp kapasitet og FoU-kompetanse for å kunne sikre norsk verdiskapning og eierskap videre på (Valstad et al., 2020). Etter at NHO gjorde en undersøkelse om virkemiddelapparatet, viste det seg at den største utfordringen er at virkemiddelapparatet i liten grad støtter opp om kommersialisering og økt konkurransekraft. Dette skyldes at koblingen mellom forskningsrettede og innovasjonsrettede virkemiddelaktører er svak (NHO, 2019). I den andre fasen mellom 2025 til 2030 vil Norge kunne skalere opp batteriproduksjon ytterligere om den første fasen går som ønsket, og dette er fasen der resirkulering og håndtering av råmaterialet også blir elementært, fordi dette er måten man vil fortsette å kunne produsere bærekraftig. Den tredje fasen av målbildet er fra 2030 til 2040, der den optimale situasjonen er om batteriprodusentene øker investering og andel inn i spesifikke materialer for å skape ytterligere bærekraftige kjemier som bidrar til økt kapasitet og bruksområde for batterier, slik at ytterligere elektrifisering kan finnes sted. På dette tidspunktet er målet at norske battericelleprodusenter kan bidra med over 100 GWh, og storskala produksjon er etablert (Valstad et al., 2020).

Målbildet for norsk battericelleproduksjon innebærer at Norge tar en ledende rolle i et marked fylt av sterk konkurranse i alle deler av verdikjeden for batterier. Dette gjør at det er behov for at det iverksettes satsing fra privat næringsliv, og tiltak fra myndighetene snarest. Fordi det nå har blitt etablert tydelige mål om hvilken posisjon Norge ønsker å ta i elektrifisering av verden, kreves det at forholdene ligger til rette for å kunne realisere målbildet som er satt. Det første nødvendige tiltaket er reguleringer, der norske aktører har tilgang på nødvendig infrastruktur og areal. Det nevnes også at myndighetene må agere raskt på konsesjonssøknader, samt få tilstrekkelig støtte til utbygging av både pilot og fullskala produksjonsanlegg innen batteriproduksjon (Valstad et al., 2019).

Videre nevnes konkurransedyktige finansielle tilskuddsordninger, der bedrifter må utnytte seg maksimalt av regelverket for å lykkes. Dette gjelder også økning av støtteordninger som blir gitt til pilotering, der innovasjon og forbedring av prosess bør få økt støtte i form av tilskudd og lån. Det presiseres videre at de første produksjonsanleggene for battericelleproduksjon bør få økt finansiering, samt ha tilgang til risikovillig kapital med en langsiktig tidshorisont, eksportgarantier og lånegarantier. Videre foreslås det å ha hensiktsmessige ordninger for avgifts- og skattepolitikk (Valstad et al., 2020).

4.0 Case- Morrow Batteries

Morrow Batteries er valgt som case i denne studien for å eksemplifisere hvordan virkemiddelapparatet håndterer TRL-skalaen knyttet opp mot en teknologibedrift, samt hvordan Morrow skal bidra til å bygge en batteriindustri i Norge. Morrow ble derfor vurdert som en god case, fordi selskapet er midt i en stor oppskaleringsprosess, samt befinner seg i en fremvoksende industri innen batteriteknologi. Selskapet bygger både fabrikker i Arendal og forskningssenter i Grimstad, samt produktutvikling på fire ulike kjemier parallelt (Morrow Batteries, 2023a). Batteribransjen sees på som særlig aktuell som sammenligning for hvordan virkemiddelapparatet håndterer teknologibedrifter, men er også en industri med et marked som er dynamisk og der endringer skjer raskt. Faktumet at batteriindustrien endrer seg såpass hyppig, krever at virkemiddelapparatet til gjengjeld kan operere fleksibelt og dynamisk for å oppnå ønsket endring for grønn omstilling (Xu et al., 2021).

Morrow Batteries ASA ble grunnlagt i 2020, og er et industrielt teknologiselskap som har valgt å satse på norsk produksjon av kostnadseffektive og i større grad bærekraftige batterier enn tidligere. Disse batteriene kan bli brukt i flere typer applikasjoner som for eksempel elektriske biler, energilagringssystemer og maritime applikasjoner. Selskapet har sitt hovedkontor i Arendal, men er også lokalisert i Oslo, Grimstad og Hannover. Morrow er i kraftig vekst, og har per 1.mars 2023 over 130 ansatte, med over 20 nasjonaliteter. Selskapet har allerede fullført bygging av en FoU-lab i Grimstad på UiA, kalt Morrow Research Center (MRC). Disse fasilitetene vil bli brukt som et senter for innovasjon, forskning og videreutvikling av kjemier (Morrow Batteries, 2023b).

Parallelt som bygging av MRCen skjer, blir den første batterifabrikken i Eyde energipark også bygget, kalt Morrow Cell Factory (MCF), som skal produsere totalt 1 gigawattime (GWh) når produksjonsfasilitetene er på plass. Denne fabrikken vil bli brukt som kvalifisering av produkter som skal sendes videre til kunder for kommersiell bruk og testing. Planen for oppskalering er å bygge tre gigafabrikker ved siden MCF, som totalt vil produsere 43 GWh (Morrow Batteries, 2023b).

På grunn av kontinuerlig hurtige endringer i markedet, er Morrow avhengige av å kunne raskt levere produkter som blir etterspurt i markedet. Morrow sin produktportefølje er delt inn i generasjon-1 og generasjon 2-produkter. Generasjon 1 battericeller er basert på nåværende toppmorderne teknologi, med kjemiene kalt NMC og LFP. Dette er kjemier som allerede eksisterer på markedet, og som nåværende kunder etterspør. Ved å produsere disse kjemiene

vil selskapet få erfaring, kundekontakter og økt likviditet til videre utvikling av fremtidige kjemier som skal inn i batterier. Utviklingsløpet på generasjon 2-batteriene har en lengre horisont, og er bygget opp av kjemiene LNMO-C og LNMO-X. På grunn av den lange horisonten på FoU-aktiviteter relatert til generasjon 2-batteriene, har Morrow valgt å produsere generasjon 1-produkter parallelt som generasjon 2-produktene blir forsket på. Dette fører til at batterier kommer fortere på markedet, og Morrow får dannet seg relevant erfaring for videre oppbygning og drift (Morrow Batteries, 2023a).

Morrow har fordelt sin organisasjon slik at forskning og utvikling er to ulike avdelinger med ulike arbeidsoppgaver og ansvarsområder. Forskningsavdelingen vil ha sitt hovedkontor i Grimstad på MRC, og utvikler morgendagens generasjon 2-batterikjemi, LNMO. Som nevnt ovenfor er dette en kjemi som enda ikke er kommersielt tilgjengelig, men som Morrow forsker på internt. Utviklingsavdelingen har som hovedoppgave å se at generasjon 1-kjemiene, NMC og LFP, blir utviklet, produsert og kommersialisert på best mulig måte (Morrow Batteries, 2023a).

5.0 Metodisk tilnærming

Dette kapitlet er viet til gjennomgang av hensiktsmessig metode valgt for denne studien. Metodens oppgave er å begrunne, samt tydeliggjøre, hvordan jeg planlegger å gjennomføre en empirisk case-studie av det norske virkemiddelapparatet knyttet opp til Morrow Batteries. Kapitlet om metode er blitt plassert etter situasjonsanalyse og litteraturgjennomgang for å kunne gi leseren en grundig forståelse for tema og metodevalg. Dette kapitlet gir videre grunnlag for metodiske valg og redegjørelser, samt utvalg av respondenter.

5.1 Forskningsdesign

Et forskningsprosjekt som dette vil sjeldent bli gjennomført uten noen feil, men det finnes derimot spesifikke metoder som egner seg for å besvare forskningsspørsmålet avhengig av studiens formål (Jacobsen, 2015). I denne oppgaven ble kvalitativ metode vurdert som mest hensiktsmessig, og det ble gjennomført semi-strukturerte dybdeintervjuer. Casestudier som denne blir brukt der man kan bidra med ny kunnskap, og der det også er mulig å sette søkelys på spesifikke situasjoner, samtidig som at et virkelighetsperspektiv blir beholdt (Yin, 2015).

Ved å sette søkelys på en case med oppgavens problemstillinger ønsker man to svar: hvem og hva som skal bli undersøkt (Johannessen et al., 2016).

5.2 Litteratursøk

Tematikken rundt virkemiddelapparatet og hvordan det påvirker bærekraftige teknologibedrifter, har interessert meg siden jeg startet på master. Etter undersøkelser om dette hadde blitt forsket på tidligere, fant jeg ingen oppgaver med samme vinkling. Søkene ble gjort på Google Scholar, universitetets arkiv for vitenskapelig artikler (AURA) og universitetetsbibliotekets søkemonitor (Oria). Søkene ble begrenset slik at det inkluderte enten virkemiddelapparatet, innovasjonssystem, TRL eller valley of death. Kombinasjoner av disse søkeordene ga begrensende treff på forskning som var relevant, og jeg fant dermed ingen tidligere bachelor- eller masteroppgaver som handlet om forskningstemaet jeg ønsket å skrive om. Det ble hensiktsmessig å plukke ut det som var mest relevant fra flere ulike forskningsartikler der flere ulike teorier skapte et videre rammeverk for forskningen jeg ønsket å utføre.

5.3 Metodevalg

Denne masteroppgaven tar utgangspunkt i kvalitativ undersøkelsesmetode, bestående av intervjuer med nøkkelpersoner som gir sentral innsikt i problemstillingen om virkemiddelapparatet. Denne type metode ble valgt for å få en dypere forståelse av respondentenes koblinger, samt bedre kunne forstå, og analytisk beskrive sammenhenger knyttet opp til problemstillingen (Gripsrud et al., 2018). Kvalitativ metode ble valgt for å kunne ha en åpen tilnærming til intervjuobjektene, der målet er å innhente informasjon som ikke har blitt fanget opp i tidligere forskning, eller gi innsyn i problemstillinger som ennå ikke er forsket og satt lys på. I forkant av intervjuene har det blitt gjort antagelser om informantene og deres funksjoner, men i intervjuprosessen ble det lagt vekt på at dette ikke skulle hemme intervjuene.

Det ble foretatt dybdeintervjuer for å få respondentenes syn på problemstillingen, og danne seg en dypere forståelse av hvordan virkemiddelapparatet henger sammen, og hvordan de kollektivt bidrar til innovasjon og bærekraftig teknologi (Jacobsen, 2015). Fordelen med å benytte seg av kvalitativ metode er at man vil få utfyllende svar, som igjen vil skape en type dybde og forståelse for temaet. I tillegg gir det muligheten til å se sammenhenger knyttet opp til komplekse svar som man ikke i like stor grad finner ved kvantitative analyser. Ulempen

med å velge denne metoden vil være at man ikke vil ha samme forutsetning for å kunne få et fasitsvar. Den er også krevende å overføre til andre sammenhenger på grunn av lav overføringsverdi. Det vil alltid være en risiko for at respondentene har en oppfatning som ikke nødvendig er representativ, som i større grad vil være tilfelle om man gjennomfører kvalitativ datainnhenting (Gripsrud et al., 2018).

5.4 Intervju

Ettersom denne masteroppgaven handler om ulike aktører i virkemiddelapparatet og Morrow Batteries, er det naturlig å intervju ansatte ved de mest sentrale virkemiddelinstansene, i dette tilfellet fra Forskningsrådet, Innovasjon Norge og Enova, samt nøkkelpersoner fra Morrow Batteries som samhandler med virkemiddelapparatene. Dybdeintervjuene vil gi en annen dimensjon og ny dybde til problemstillingen, da det har blitt gitt opplysninger som ikke er allment kjent. Dette er også informasjon gitt i en kontekst man ikke kunne funnet i en generell litteraturstudie. En betydelig del av denne masteroppgaven er å få innsikt i hvordan virkemiddelapparatet opererer, og forsøke å identifisere svakheter som gjør at noen teknologibedrifter dør.

Intervjuguiden er utformet med åpne spørsmål for å kunne få mest mulig svar ut av de ulike respondentene. Jeg fant det hensiktsmessig å utføre intervjuene semi-strukturerte. Dette er en intervjuform som gir intervjueren mulighet til å gå frem og tilbake på ulike spørsmål, der rekkefølgen og ulike temaer kan variere fra respondent til respondent (Johannessen et al., 2016). Dette gjorde at jeg ikke var nødt til å låse meg til intervjuguiden, men hadde mulighet til å stille relevante oppfølgingsspørsmål der det var nødvendig. Videre kunne respondentene snakke fritt, noe som førte til at nye aspekter rundt problemstillingen dukket opp, og disse kunne dermed følges opp. Dette opplevdes som en nyttig form for metode da jeg ønsket å få respondentenes personlige meninger, oppfatninger og erfaringer (Silkose & Gripsrud, 2006). Det blir tatt utgangspunkt i lik intervjuguide for respondentene, men innholdet vil i noen grad variere da de har ulik oppfatning, bakgrunn og kompetanse. Det vil derfor bli gitt rom til respondentene til å utbrodere om temaer de synes er spesielt viktig å opplyse om.

5.5 Valg av intervjuobjekter

Intervjuobjektene er nøye valgt ut for å gi et bredt, men også nøyaktig bilde av situasjonen rundt virkemiddelapparatet, og hvordan de håndterer TRL-nivåer hos nyetablerte teknologibedrifter. Intervjuobjektene ble plukket ut der de mest sentrale personene relatert til

situasjonen rundt etablering og oppbygning av Morrow. Nøkkelpersoner hos både Forskningsrådet, Innovasjon Norge og Enova har stilt til intervju for å gi sine synspunkter på hvordan virkemiddelapparatet henger sammen, og på hvordan de samarbeider for å hjelpe bedrifter gjennom TRL-skalaen. I tillegg til dette vil respondentene bli stilt spørsmål rundt hvordan virkemiddelapparatet håndterer batteriindustrien, som er en del av grønne, fremvoksende næringer.

Respondenter	Stilling	Arbeidsplass
Respondent 1	Sentral rolle innen utvikling	Morrow Batteries
Respondent 2	Sentral rolle innen strategiske prosjekter	Morrow Batteries
Respondent 3	Spesialrådgiver innen energi	Forskningsrådet
Respondent 4	Sentral administrativ rolle	Innovasjon Norge
Respondent 5	Sentralt plassert rolle og tett samarbeid med Morrow	Innovasjon Norge
Respondent 6	Spesialist innen teknologi og prosessindustri	Enova

Figur 9: Oversikt over respondenter

5.6 Gjennomføring av individuelle dybdeintervjuer

I gjennomføringen av individuelle dybdeintervjuer ble det tatt utgangspunkt i en studieguide med åtte spørsmål. Dette var spørsmål jeg mente var sentrale for å kunne drøfte rundt problemstillingen, og intervjuobjektene sto fritt til å snakke rundt spørsmålene. Grunnen til at studieguiden hadde få spørsmål, var for å gi intervjuobjektene rom til å snakke rundt temaer de opplevde som viktigere enn andre, i tillegg til at jeg kunne stille oppfølgingsspørsmål der det ble sett på som nødvendig.

Hvert intervju tok mellom 45 minutter til en time, og det ble ikke gjort lydopptak, men hyppige notater slik at alt som ble sagt var inkludert. Begrunnelsen for dette var tidsbesparende aspekter, samt å unngå at respondentene sine svar kunne blitt formet av tanken på at samtalen ble tatt opp. Jeg ville unngå at respondentene opplevde lydopptak som et stressmoment, som kunne ført til at de holdt tilbake viktig informasjon for oppgaven. Intervjuene med Morrow-ansatte og IN ble gjennomført fysisk, fordi det var nært geografisk og dermed gjennomførbart. Intervjuene med Forskningsrådet og Enova ble gjennomført på Microsoft teams, med lik fremgangsmåte som de fysiske intervjuene.

5.7 Validitet og reliabilitet

For å vurdere hvor god en analyse er, dukker spørsmålet opp om graden av validitet (gyldighet), og reliabilitet (pålitelighet) opp. Validitet omhandler hvor godt noe blir målt. På tross av at et mål kan ha høy reliabilitet betyr dette ikke dermed av validiteten er høy. Denne studien har som hensikt å validere tolkning på innhentet data fra dybdeintervjuene til studiens formål. Reliabilitet handler derimot om hvilken grad man kan stole på at resultatene fra studien er pålitelige. Et eksempel på dette vil være om man gjentar undersøkelsen flere ganger, vil svarene man får være tilnærmet like. Det betyr at feil som kan skje med tilfeldigheter må minimeres, for at studien skal ha en høy reliabilitet (Gripsrud et al., 2018). Reliabiliteten kan oppleves som svekket da denne masteroppgaven blir skrevet alene, og dermed ikke har andre til å kontrollere personlige vurderinger av datainnsamlingen. Studien består også av syv informanter, som er relativt få. Det er viktig at respondentene som er plukket ut er representative nok som utvalg for studien.

5.8 Habilitet

For å øke studiens validitet og reliabilitet har jeg valgt å diskutere min egen habilitet. Dette er fordi jeg er ansatt hos Morrow Batteries, og derfor har kjennskap til respondentene som er intervjuet derfra. Dette kan bli oppfattet som en interessekonflikt, der mine personlige forbindelser til Morrow Batteries kan medføre skjevheter i forskningsmetoden (Mark & Arlene, 1995). I den forbindelse har det vært viktig for meg å være transparent om mitt arbeidsforhold og innvirkningen dette kan ha på min habilitet. Jeg har under studiens forløp forsøkt etter beste evne å ta forholdsregler som tilsier at studiens habilitet øker, som å ikke involvere meg i slike saker internt på arbeidsplassen for å bli farget. Mine arbeidsoppgaver på Morrow Batteries er heller ikke relatert til oppgaver knyttet til virkemiddelapparatet, da dette i stor grad gjelder FoU-avdelingen i selskapet.

Det må også påpekes at jeg har et nært familieforhold til en av respondentene i Innovasjon Norge, som intervjues i sammenheng med lånet Innovasjon Norge gav Morrow. Jeg har ikke under noen omstendigheter hatt noe med denne situasjonen å gjøre. På den andre siden vil mitt arbeidsforhold og nærhet til Morrow Batteries bidra at jeg kan ta ulike hensyn som gjør at studien blir korrekt i større grad, med tanke på å velge ut riktig respondenter som samhandler i stor grad med virkemiddelapparatet, noe som igjen vil gi et bredt perspektiv på

problemstillingen. I tillegg til dette har min situasjon gjort at jeg kan fungere som deltakende observatør, som kan bidra som en supplerende metode til problemstillingen. Dette medbringer forståelse, og kan i større grad utfylle situasjoner man observerer (Johannessen et al., 2015)

6.0 Analyse: funn og drøfting

Dette kapittelet vil ta for seg funnene som ble gjort i intervjuene, samt en drøfting av disse opp mot det teoretiske rammeverket presentert ovenfor. Videre vil studiens problemstilling bli tatt opp, samt forskningsspørsmålene knyttet opp til dette. Målet med analysen er å kartlegge hvordan kommunikasjon og samarbeid mellom virkemiddelaktører foregår, samt hvor det finnes forbedringspotensialer. Ved å bruke Morrow som case, vil dette bidra til å avdekke mulige mangler eller krav som ikke oppfylles gjennom virkemiddelapparatet. Videre vil analysen ta for seg hvordan virkemiddelapparatets rammevilkår er i stand til å gå inn i nye, fremvoksende industrier, og støtte bedrifter som ønsker å tre inn i disse sektorene.

6.1 Respondentenes rolle innen virkemiddelapparatet

Som tidligere nevnt i metodekapittelet, er respondentene valgt ut for å kunne skape et overordnet, helhetlig bilde av studiens problemstillinger knyttet opp mot TRL-skalaen og grønne fremvoksende næringer. De to respondentene som ble intervjuet fra Morrow Batteries har begge en sentral rolle innad i bedriften for å sørge for at søknader til lån og tilskudd fra virkemiddelapparatet blir godkjent, slik at FoU-aktiviteter kan bli gjennomført. De to respondentene derfra har god kjennskap til virkemiddelaktørene, og har opparbeidet seg omfattende kunnskap om hvordan man skal jobbe sammen med virkemiddelapparatet. De ansatte i Morrow Batteries har derimot ingen direkte påvirkning på virkemiddelaktørene eller virkemiddelapparatet, men bruker deres nåværende rammevilkår for å optimalisere mulighetene virkemiddelapparatet gir. Respondent 2 beskriver deres rolle slik:

«Vi er ansvarlige for å plassere Morrow sine prosjekter inn mot riktig virkemiddelaktør. Det er derfor avgjørende at vi kan matche virkemiddelapparatets utlysninger inn mot våre prosjekter for å drive frem viktige FoU-aktiviteter.»

Når bedrifter skal søke om tilskudd og lån til forskning i et tidlig stadie, er Forskningsrådet den første instansen de møter. Denne aktøren bidrar med støtte til TRL-nivå 1-4, og deres viktigste oppgave er tilskuddsforvaltning rettet mot FoU-aktiviteter. Respondent 3 kommer fra Forskningsrådet er spesialist innen energi og energiomstilling, og personen har erfaring

knyttet opp mot batteriteknologi. Respondenten evaluerer og vurderer også søknader etter hva respondenten mener passer deres mandat. I tillegg til dette følger respondenten opp prosjekter med en horisont på 3-4 år, og står ansvarlig for innhenting av sluttrapporter og resultater bedriftene har fått gjennom tilskuddsordningene til Forskningsrådet innen energi og omstilling.

Respondent 4 og 5 kommer fra IN, og har begge spilt sentrale roller med å bistå Morrow Batteries for å kunne oppfylle krav til lån og tilskudd. IN er en aktør som i hovedsak bistår med midler på TRL-skala mellom 5-7, som er når teknologien har utviklet seg til å bli mer moden, men før kommersialisering. IN har både nasjonale og regionale kontorer, der sistnevnte bistår med særskilt kunnskap om regionale forskjeller, og kunnskap som er fordelaktig i et land som Norge der de regionale forutsetningene kan variere fra ulike landsdeler. Respondent 5 fra IN påpeker:

«Vi er satt opp for å støtte bedrifter med lån og tilskudd til FoU-aktiviteter, ikke kommersiell oppskalering. Per nå passer ikke Morrow inn i mandatet til Enova, og vi har begrensninger på tilskudd til slike bedrifter på grunn av statsstøttereguleringen. På den andre siden bidrar vi der det private markedet ikke vil investere på grunn av høy risiko. Investeringer fra oss er et stempel utad som kommuniserer at vi har troa på et slikt prosjekt.»

Enova er den virkemiddelaktøren i Norge som setter søkelys på kommersialisering av ny grønn teknologi, og har andre mandater enn hva Forskningsrådet og IN har. De opererer med avtaler på fire år av gangen, og bidrar til samfunnet som et energieffektiviserende virkemiddel. I tillegg har de et mandat som fokuserer isolert på klima. De fokuserer på senfase-utvikling og markedsintroduksjon og befinner seg på TRL-skala mellom 5-9. Respondenten jobber målrettet med hvordan Enova innretter sine støtteordninger, og jobber tett med andre virkemiddelaktører som IN, Gassnova og Forskningsrådet. Dette er en viktig koordineringsoppgave for å forsikre seg om at virkemiddelapparatet ikke overlapper for mye, men også for å kunne identifisere gap og bidra til effektive løsninger mot dette.

6.2 Kjennskap og søking knyttet opp til TRL-skalaen

Som tidligere beskrevet i teorien er TRL-skalaen universell for å måle modenhet av teknologi, og har hatt stor betydning for virkemiddelaktører som en mal siden 60-tallet. Etter endte intervjuer med alle respondenter gis det uttrykk for at alle har god kjennskap til TRL-skalaen, der spesielt virkemiddelaktørene har god kontroll på sine respektive ansvarsområder når det

kommer til deres utpekte tall på TRL-skalaen. IN trekker frem Morrow Batteries som eksempel, da dette er en bedrift som har passet deres mandat godt, med at bedriften ønsker å forske frem den nye kjemien LNMO, og bringe den til markedet. Både respondenter fra Forskningsrådet og Enova påpeker også deres gode kjennskap til TRL-skalaen, og hvordan de ulike aktørene er gode på å forholde seg til deres respektive mandater knyttet opp til TRL-skalaen. For å kunne drøfte om bedrifter og virkemiddelaktører har lik oppfatning av TRL-skalaen vil jeg ta for meg de ulike aspektene hver for seg nedenfor, for deretter å drøfte likheter og forskjeller.

6.2.1 Morrow sin oppfatning av TRL-skalaen

Denne studien tar utgangspunkt i hvordan Morrow oppfatter TRL-skalaen, og vil kun reflektere deres oppfatninger. Andre bedrifter med andre spesifikasjoner vil kunne ha andre meninger og oppfatninger. Begge respondentene fra Morrow Batteries har bidratt til tidligere søknader til virkemiddelapparatet, som ofte tar utgangspunkt i at bedriften må innrette seg etter TRL-skalaen. Respondentene plukket ut fra Morrow jobber innen FoU og med strategiske prosjekter knyttet opp til virkemiddelapparatet, og har generelt sett en god oversikt over TRL-skalaen sin nytteverdi, samt satt seg grundig inn i denne for å forstå prinsippene den bygger opp på.

Respondent 1 som jobber tett på utviklingsprosjekter i Morrow understreker i sitt intervju:

«Vi har god kjennskap til TRL-skalaen og er godt vant til begrepet, da dette er noe vi tar i betraktning og har i bakhodet når vi legger strategi for teknologiutvikling. Derimot oppleves skalaen i noen grad som holistisk, og vanskelig å definere kvantitativt, samt vil i stor grad variere fra bransje og industri.»

Respondent 2 som jobber tett på strategiske prosjekter slik som søknader knyttet opp mot virkemiddelapparatet sier noe lignende i sitt intervju, og understreker at én mal ikke vil kunne passe alle. Det at TRL-skalaen er såpass spesifikk gjør at både Morrow som bedrift, men også andre bedrifter, vil oppleve klare begrensninger. Videre understreker respondenten at det er forståelse for hvorfor en slik skala blir brukt for å kunne plassere prosjekter, men at den kan bli for analytisk og for opptatt av definisjonene rundt rammeverket, slik at man dermed kan gå glipp av muligheter i spillerommet mellom de ulike nivåene.

Respondent 1 fra Morrow Batteries mener at det i stor grad finnes utfordringer knyttet opp til søking hos de ulike virkemiddelaktørene og forståelse av TRL-skalaen. Videre påpeker respondenten:

«Støtterammene for TRL-nivå 3-6 mener jeg ikke gjenspeiler godt nok den faktiske kostnaden for å gjennomføre teknologiutvikling i batteriindustrien. En av de største kostnadene knyttet til batteriutvikling er FoU-aktiviteter, og støtten oppleves dermed som lavere sammenlignet med hva FoU-aktiviteter koster i mindre kapitalkrevende industrier. Vi er i en fase nå hvor vi har forbigått IN sine krav til støtte, men ikke er kvalifiserte for å få støtte av Enova, fordi vi ikke driver med fullskala kommersialisering enda.»

Videre understrekes det av respondent 1 at kravene og pengesummer utdelt i lån og tilskudd oppleves som like på tvers av industrier, noe som dermed føles urettferdig når noen industrier er mer kapitalkrevende enn andre. Et forslag er at dersom man skal støtte bedrifter i ulike faser av TRL-skalaen, burde grensen for tilskudd og lån bli høyere, slik at den i større grad reflekterer hvor kapitalkrevende ulike industrier er i henhold til FoU-aktiviteter helt frem til kommersialisering. Respondent 2 påpeker også at Morrow og virkemiddelaktører er uenige om definisjon av TRL nivå 7, og mangel av mulighetsrom og begrensninger dette fører til for gjennomføring og oppbygning av et demonstrasjonsanlegg og prototype. Definert som TRL-nivå 7 snakkes det om «reelle driftsbetingelser», der Morrow mener at denne definisjonen vil variere fra sektor til sektor. Dermed vil måten man leser TRL-skalaen være subjektiv avhengig av hvilket utfall man ønsker. Det er vanskelig å gå fra TRL-nivå 6 til TRL-nivå 7, fordi definisjonen av demonstrasjonsanlegg oppleves ulikt fra aktørenes side, men også varierende i forhold til ulike sektorer og industrier.

Denne problemstillingen illustrerer hvordan VOD kan oppstå, der det kan forekomme mangel på kapital, men også ulike tolkninger om kvalifikasjoner som kreves for å få videre støtte av virkemiddelaktørene. Respondent 1 legger til:

«IN og Enova har ulike tolkninger på egne og andres mandater, som gjør at bedriftene blir satt i en skvis, og misforståelser om hvorvidt bedriftene kvalifiserer til aktører blir usikker. Et eksempel er når Morrow kan søke om lån og tilskudd som etter vår industri sin oppfatning er en pilot. IN mener at MCF1 er i markedsrelevant skala, der Enova ikke regner dette som en pilot ifølge deres kriterier.»

6.2.3 Virkemiddelaktørers oppfatning av TRL-skalaen

Alle virkemiddelaktørene som ble intervjuet uttrykket at de hadde god kjennskap til TRL-skalaen, da denne i stor grad blir brukt for å skape en felles forståelse mellom aktørene om ulike prosjekter for bedrifter. Den bidrar også til å identifisere hvilket stadium bedrifter befinner seg i, for å kunne koordinere og kommunisere om hvilken virkemiddelaktør bedriften hører hjemme hos. Dette fører til at det dekker rett mandat hos de ulike aktørene. Det oppleves at respondentene fra virkemiddelapparatet er opptatt av å avdekke gap, men også overlapp av tjenester, for å effektivt kunne dekke mandatene gitt fra staten.

Selv om virkemiddelaktørene har god kunnskap om TRL-skalaen, kan det være utfordrende for bedrifter som skal søke støtte. Respondentene fra IN mener begge to at store bedrifter ofte har gode kunnskaper om TRL-skalaen, og bruker i omfattende grad interne ressurser på hvordan man skal kunne benytte seg av virkemiddelapparatets tilbud best mulig. Til tross for dette er det flere av aktørene i virkemiddelapparatet som henvender seg til SMB, der interne ressurser ikke er tilstrekkelige, eller ikke har forkunnskaper om hvordan man skal forholde seg til TRL-skalaen. IN ser at mindre bedrifter ofte har utfordringer med hvordan man skal forholde seg til virkemiddelapparatet, og i større grad trenger støtte og hjelp på veien. Tatt dette i betraktning er Morrow Batteries regnet som en stor bedrift med over 130 ansatte, og har ansatt interne ressurser med kunnskap og erfaring knyttet opp mot søknader både nasjonalt og internasjonalt til ordninger for tilskudd og lån.

Respondent 6 fra Enova trekker frem at IN og Enova jobber særlig tett sammen for å sikre koordinering og kommunikasjon. Dette er fordi de overlapper mellom TRL 5-7, men fremdeles har ulike mandater fra staten de skal utfylle. IN er en nasjonal og regional virkemiddelaktør som har ansvar for å realisere samfunnsøkonomisk, næringsrettet verdiskapning. Denne aktøren er blitt opprettet for å risikoavlaste FoU-prosjekter, og bidra til næringsutvikling. Enova sitt mandat er derimot spisset og basert på et klimamandat fra staten, der næringsutvikling ikke faller innenfor deres mandat, sier respondent 6 i sitt intervju. Videre sier respondenten at Enova er et energieffektiviserende virkemiddel, som legger særskilt vekt på teknologi og spredningspotensialet teknologien kan ha på sikt.

Derimot understreker respondent 6 fra Enova at:

«Det er ikke TRL-skalaen som avgjør hvor bedriften havner innen virkemiddelapparatet, men formålet.»

Dette begrunnes ytterligere med at virkemiddelaktører kan dekke samme formål og TRL-skala, men ha ulike målgrupper man henvender seg til. TRL-skalaen kan være nyttig for å skape en felles forståelse av hvordan en bedrift ligger an innen teknologiutvikling, men formålet bedriften har, vil avgjøre hvilken virkemiddelaktør som identifiserer at deres og bedriftens forhold samsvarer med hverandre, og at bedriften oppfyller aktørens mandat.

Respondent 3 fra Forskningsrådet sier seg enig i at TRL-skalaen kan være en nyttig inndeling for målrettet arbeidsdeling for virkemiddelaktørene. Det er også et nyttig verktøy for å overholde statsstøtteregelverket for å kontrollere at bedrifter ikke mottar mer i statsstøtte enn hva de har lov til. Videre sier respondenten seg enig i at dette har en nytteverdi for koordinering mellom aktørene, som prøver å være bevisste på VOD når det kommer til lovende teknologi. Videre legger respondenten til:

«Konkurransen i det frie markedet er ikke tilstrekkelig for å kunne få frem nye ideer og kunnskap som kan frembringe ny verdiskapning, fordi risikoen er for høy sammenlignet med den lange horisonten slike prosjekter krever.»

6.3 utfordringer og forbedringspotensialer for samarbeid knyttet opp mot TRL-skalaen

Selv om virkemiddelapparatet er rigget for å kunne bidra til økt verdiskapning i Norge gjennom bærekraftige rammebetingelser, oppstår det utfordringer knyttet til samhandling, gap og overlapping. Dette kan medføre konsekvenser for bedrifter som søker om midler til virkemiddelapparatet, men også gå ut over den totale verdiskapningen i Norge, fordi rammevilkårene ikke er rigget for å ta imot nye næringer som oppstår. Respondentene som er intervjuet i forbindelse med denne studien har alle opparbeidet seg egne erfaringer knyttet opp til TRL-skalaen, og dette gav utslag under intervjuene, da de viste seg at flere av respondentene hadde ulike oppfatninger av hvilke utfordringer som stod sentralt for virkemiddelapparatets bruk av TRL-skalaen. En fellesbetegnelse for alle respondentene var at de mente at TRL-skalaen er god for å tilegne seg en felles forståelse av hvilket nivå bedriften befinner seg på med tanke på teknologiutvikling. Dette gjør at virkemiddelapparatet ut ifra oppdrag og mandat kan plassere bedrifter hos den aktuelle virkemiddelaktører som passer deres formål og målgruppe.

6.3.1 Morrow sine utfordringer knyttet opp til TRL-skalaen

De to respondentene fra Morrow hadde i stor grad lik oppfatning av identifiserte utfordringer de møter på knyttet til virkemiddelapparatet og TRL-skalaen. Respondent 1 fra Morrow påpeker at de opplevde å ha større utfordringer med å forholde seg til TRL-skalaen før de fikk interne ressurser til å utarbeide søknader, og fikk en forståelse av hvordan man skal utvikle teknologi i henhold til oppsettet til virkemiddelapparatet. Respondent 2 fra Morrow påpeker også at virkemiddelapparatet kan oppfattes som vanskelig å forstå, og at det er krevende å finne aktuelle utlysninger, da man må ha erfaring med lignende arbeid som utgangspunkt. Morrow tok et bevisst valg med å ansette noen med spisskompetanse og erfaringer knyttet opp til virkemiddelapparatet for å kunne ha best mulig utgangspunkt for å imøtekomme deres krav. Dette var ikke for å utnytte systemet, men for å kunne best mulig utnytte mulighetene virkemiddelapparatet tilbyr. Respondent 2 foreslår:

«Med å lage en inngang til virkemiddelapparatets aktører, aktuelle EU-søknader og andre utlysninger, vil både bedrifter og virkemiddelaktører spare tid.»

Videre snakker respondent 2 fra Morrow om at en god løsning på koordinering- og kommunikasjonsproblemer kunne vært å sette opp et møte med en fra hver virkemiddelaktør, og satt opp en fremdriftsplan tilrettelagt TRL-nivåene. Dette vil skape et helhetlig bilde for bedriften, men også virkemiddelaktøren om hva som kreves for at bedriften skal kunne ha en suksessfull oppskalering på TRL-skalaen helt frem til kommersiell produksjon. Respondent 2 mener at dette vil kunne bidra til å spare ressurser og for å få mer verdi for pengene som blir utdelt, der statlig støtte får optimal uttelling for suksessfulle investeringer. Ved å se på de ulike utlysningene knyttet opp til TRL-nivå som bestemmes per aktør, kunne usikkerheten knyttet til bedrifters suksess ha blitt senket. Dette er fordi man har en plan om hvordan samarbeid skal utføres og overlappes for en helhetlig fremdriftsplan.

Respondent 1 fra Morrow forklarer i sitt intervju at det har vært utfordringer knyttet spesielt opp til TRL 3-6, da støtterammene i den lavere skalaen av TRL ikke gjenspeiler den faktiske kostnaden som kreves for å drive teknologiutvikling av batterier og andre kapitalkrevende industrier. Videre sier respondenten at de største kostnadene Morrow har, er utvikling knyttet til FoU-aktiviteter, og respondenten opplever at støtten er lavere sammenlignet med andre bærekraftige bransjer og aktører. Videre sier respondent 1 i sitt intervju:

«Utfordringen knyttet til TRL-skalaen kommer også når IN mener at vi er for modne for deres finansieringsordninger, og Enova mener at vi ikke har kommet langt nok, eller at vi ikke faller innenfor deres mandat grunnet for lav teknologimodenhet.»

Dette utsagnet satte lys på problemstillingen knyttet til VOD, og at det er et gap i virkemiddelapparatet der Morrow verken får støtte av IN eller Enova, fordi det ikke faller innenfor noen av deres mandater gitt fra staten. Dette medfører at Morrow opplever et gap som illustrert i figur 6 i det teoretiske rammeverket, der academia i stor grad finansieres av Forskningsrådet, og industrien som finansieres av blant annet IN og Enova. Gapet mellom academia og industrien som Morrow opplever, understreker at det finnes utfordringer knyttet til hvordan overlapping i Morrow som driver industriutvikling innen batterier ikke får tilstrekkelig med finansiering fra virkemiddelapparatet til videre utvikling av prosjektet. Dermed må Morrow belage seg på innhenting av kapital fra privatmarkedet frem til de potensielt kvalifiserer seg innenfor Enova sitt mandat.

Som beskrevet ovenfor er det en generell utfordring å innhente kapital fra privatmarkedet av tre antall grunner. For det første er det en kapitalintensiv bransje, der investeringene som kreves er utfordrende å hente på grunn av store summer. Den andre grunnen til dette, beskrevet i intervjuene, er at avkastninger gjennom investeringene har en lang horisont sammenlignet med andre industrier der utviklingsprosessen er kortere og mindre kapitalkrevende. Den tredje grunnen er risikoavlastningen virkemiddelapparatet tar gjennom deres finansiering, og som gir privatmarkedet en forsikring om at de tror på bedriften, og dermed styrker troverdigheten til prosjektene.

Respondent 1 fra Morrow forklarer videre at de ikke savner noe fra selve virkemiddelaktørene, men påpeker at rammeverket staten har lagt for industri, og hvordan rammevilkårene ikke har blitt oppdatert etter retningslinjer som kreves for å lykkes innen batteriindustrien, der det tar flere år før man ser avkastning for investeringene.

6.3.2 Virkemiddelaktørene sine utfordringer knyttet opp til TRL-skalaen

Selv om virkemiddelaktørene forholder seg til samme skala for å måle modenhet av teknologi, finnes det også individuelle og kollektive utfordringer de ulike aktørene møter på. Fordi virkemiddelapparatet er lagt opp til at TRL-skalaen blir fordelt ut over flere aktører, krever det koordinasjon og jevn kommunikasjon mellom aktørene for at det skal oppleves som en effektiv måte å organisere lån og tilskudd til teknologiutvikling på. Respondent 3 fra

Forskningsrådet opplever flest utfordringer med bedrifter som ikke har søkt om støtte til virkemiddelapparatet før. Flere aktører opplever at de faktisk er over TRL-nivået som Forskningsrådet har mandat til å gi tilskudd til, og blir henvist videre til ytterligere aktører. Likevel har respondenten forståelse for at virkemiddelapparatet kan oppleves som komplekst, da det finnes en del overlapp i tilskuddsordninger, spesielt mellom Forskningsrådet og IN. Respondenten legger til i sitt intervju:

«Det finnes ingen perfekt logikk for hvordan man skal sette opp virkemiddelapparatet, da de ulike aktørene er forskjellig organisert. I andre land ser man at virkemiddelapparatet danner egne aktører innen energi, som for eksempel Sverige og USA. Det kunne ha vært hensiktsmessig for Norge og implementerer noe lignende for å skape en større helhet av energisatsingen som pågår i Norge.»

I intervjuene med respondenter fra IN ble det gitt uttrykk for at de er opptatt av å kunne hjelpe bedrifter på best mulig måte i søkeprosesser, som krever at bedriften svarer på relevante spørsmål. Dette forklarer respondent 4 kommer av at de har erfart at bedriftene har vanskeligheter med å plassere seg selv på TRL-skalaen, og dermed vanskeligheter med å identifisere hvilken virkemiddelaktør de skal søke til. Respondent 5 fra IN snakker om noe av det samme som respondent 2 diskuterer i sitt intervju, nemlig en felles inngang til virkemiddelapparatet. Videre påpeker respondenten at staten blant annet har gitt IN et oppdrag om å utvikle en felles inngangsplattform kalt «en vei inn». Dette vil hjelpe flere bedrifter til å kunne bli henvist til riktig aktør innenfor virkemiddelapparatet, og få tilpasset deres behov og utviklingsfase til rett aktør.

Noe respondent 5 påpeker er derimot hvor krevende det er å holde seg oppdatert på søknader eksternt, som for eksempel de EU-søknadene norske bedrifter kan søke til. Videre forklarer respondent 5 fra IN at å lage en slik oversikt som respondent 2 i Morrow savner, vil være en tidkrevende oppgave, samtidig som det gir virkemiddelapparatet mindre fleksibilitet. Eksterne utlysninger som kommer fra EU er også krevende for aktørene å holde seg oppdaterte på, og ressursene brukt internt i virkemiddelapparatet er ikke rigget for å kunne holde seg oppdaterte til enhver tid på dette. Dette har vist seg å være både krevende for bedrifter og virkemiddelaktører, fordi det er såpass komplekst og informasjonen som behøves ikke er samlet et sted.

Respondent 6 fra Enova mener at det finnes flere barrierer for regulatorisk samhandling, der virkemiddelaktørene har taushetsplikt overfor hverandre for deling av informasjon som

omhandler bedrifter. Dette løses med å få tillatelse av bedriftene til å dele informasjon, men understreker at dette er upraktisk, og kompliserer jobben ytterligere. Videre understreker også respondenten fra Enova at det uttrykkes misnøye rundt at det ikke finnes en felles inngang til virkemiddelapparatet, slik som også blir nevnt i intervjuene fra Morrow og IN. Dette oppleves også av alle parter som en klar begrensning for kommunikasjon og samhandling for alle parter. Videre opplever respondenten at det er et gap mellom risikokapital for bedrifter som befinner seg i en kommersialiseringsfase, og at bedrifter har en forventning om at virkemiddelapparatet skal bidra til mer enn det aktørene mener er formålet. Et eksempel som blir dratt frem i denne sammenhengen av respondent 6, er:

«Bedrifter har forventninger om at virkemiddelapparatet skal gi finansiering til produksjonsfasiliteter, der det er tilrettelagt for at egenkapitalvirkemidler som Nysnø eller risikolån fra IN i høyere grad er aktuelt.»

Videre påpeker respondent 6 at det generelt sett er en utfordring med tilskudd for produksjonsfasiliteter, men at denne reglen endret seg i mars 2023, der muligheten og handlingsrommet for større risikoavlastning kom i statsstøtteregelverket. Derimot er det ingen aktører innen virkemiddelapparatet som har mandat eller oppdrag til å gi ut disse midlene til å realisere store produksjonsprosjekter. Det er departementene som bestemmer hva mandatene skal være. Selv om de gir romslige beskrivelser og faglig frihet til å ta egne vurderinger, må statens gjeldende utviklingspolitikk og oppdrag komplementere hverandre for å utvikle ønsket utvikling.

6.4 Sammenligning av virkemiddelapparatet og bedrifters forståelse av TRL-skalaen

Etter å ha drøftet og analysert funn av intervjuene fra både bedrifters og virkemiddelaktørens forhold til TRL-skalaen, har det blitt observert både forskjeller, likheter og utfordringer knyttet opp til dette. Den første problemstillingen presentert i denne studien var: *«I hvilken grad vil virkemiddelapparatets forståelse av TRL samsvare med bedriftens forståelse av TRL?»*. For det første er alle respondentene enige om at TRL-skalaen er et nyttig verktøy for å identifisere hvilket stadium av teknologiutvikling bedriften befinner seg på. TRL-skalaen bidrar til en felles forståelse og identifisering, som gjør kommunikasjon og samhandling mellom aktører og bedrifter lettere og effektiv. Dette oppleves dermed av alle som positivt, og samsvarer i stor grad med respondentenes forståelse. På den andre siden var også de respektive respondentene enige om at virkemiddelapparatet med fordel kunne hatt en

felles inngang for aktører for å effektivisere bedrifters tilgang til rett virkemiddelaktør. I skrivende stund blir det laget prototyper på plattformen kalt «en vei inn», men det kan være en tidkrevende prosess å få denne å fungere effektivt og optimalt til tenkt bruk.

Respondentene fra Morrow forteller at de baserer sin strategi for teknologiutvikling på TRL-skalaen. Likevel oppleves skalaen i noen grad holistisk og krevende å definere kvantitativt, samt at krav for utvikling varierer stort på tvers av næringer og sektorer. En spesifikk mal for TRL-skalaen vil ikke kunne passe alle bedrifter, noe som gjør at Morrow opplever klare begrensninger. TRL-skalaen oppleves ikke alltid representativ, da Morrow opplever at kostnadene knyttet til utvikling av et produkt før det kan kommersialiseres ikke blir tatt i betraktning. Morrow havner mellom IN og Enova, fordi de er for modne for IN, men ikke passer Enova sitt mandat for kommersialisering og markedsintroduksjon knyttet til lang utviklingstid. Videre oppleves det også at aktørene har ulike oppfatninger og tolkninger av egne og andre aktører sine oppdrag og mandater fra staten, som setter Morrow i en skvis.

På den andre siden opplever aktørene at de jobber tett sammen for å sikre koordinering. Enova og IN har en overlapp på TRL-skalaen, men har ulike formål, som gjør at målgruppene vil bli ulike, og de vil treffe forskjellige bedrifter som søker finansiering. Respondenten fra Enova mener tydelig at mandatet ikke nødvendigvis handler isolert sett om TRL-skalaen i seg selv, men formålet til aktøren fremfor TRL-skalaen. Respondenten fra Forskningsrådet sier seg enige i at formål kommer fremfor TRL-skalaen, fordi de følger en porteføljeplan med strategiske grep knyttet til deres formål. Om ikke søkeren oppfylder et av Forskningsrådets formål, vil det ikke være hensiktsmessig å gi tilskuddsordninger, selv om TRL-nivået stemmer. De ser derimot ikke bort fra TRL-skalaen og bruker denne for å kartlegge bedrifter, men det må oppfylles på formål før man begynner å se på TRL-nivå.

Respondentene fra Morrow beskriver i sine intervjuer at TRL-skalaen kan være vanskelig å forholde seg til, til tross for at de respondentene har god kjennskap til skalaen.

Virkemiddelaktørene opplever at bedrifter ofte har vanskeligheter med å plassere seg selv på TRL-skalaen, noe aktørene bistår med slik at de blir henvist til rett sted. Respondent 2 fra Morrow opplyser også at det er krevende å holde seg oppdatert på relevante utlysninger både internt i det norske virkemiddelapparatet, og eksternt i EU. I tillegg til dette savner Morrow en felles kartlegging mellom bedriften og de relevante virkemiddelaktørene, der de i fellesskap kan legge en plan for hvordan de skal oppnå full kommersialisering, hvilke aktører de må gjennom, og kravene som må oppfylles for å kvalifisere seg til neste aktør gjennom TRL-skalaen. Respondent 1 fra Morrow uttrykker spesielt at det var utfordringer fra TRL 3-6, fordi

teknologiutvikling innen batterier er såpass kapitalintensivt som det er. Dette underbygger også argumentet om VOD, der gapet mellom akademia og industri også eksisterer i denne industrien.

6.5 Delkonklusjon: I hvilken grad vil virkemiddelmiddelelapparatets forståelse av TRL samsvare med bedrifters forståelse av TRL?

Etter endt analyse, funn og diskusjon knyttet opp til svarene fra respondentene konkluderes det med at forståelsen av TRL-skalaen samsvarer i noen grad. Både aktørene og Morrow er enige i at TRL-skalaen er et godt verktøy for å identifisere hvilket stadium innen teknologimodenhet bedriften befinner seg i. Dette gjør at bedrifter raskt får hjelp av rett virkemiddelaktør, som utgangspunkt for effektiv samhandling. Fordi denne skalaen brukes internasjonalt vil det også være lettere for bedrifter å identifisere seg med eksterne søknader, slik som EU sine utlysninger. Derimot opplever både Morrow og de ulike aktørene utfordringer med TRL-skalaen på hver sin kant som gjør den krevende å forholde seg til. Morrow opplever også at de ulike aktørene har forskjellige oppfatninger om hverandres mandat gjennom TRL-skalaen, noe som setter bedriften i skvis. Aktørene opplever ofte at bedrifter har en forventning til at virkemiddelapparatet skal være med hele veien fra oppstart til fullskala kommersialisering, noe som aktørene påpeker at ikke alltid er tilfelle.

Dette sier noe om at kommunikasjonen mellom bedrifter og aktører ikke alltid er under lik forståelse, og det oppstår misforståelser og uforutsette hendelser som i verste fall kan føre til at bedrifter havner i VOD, og potensielt går konkurs. Dette er verken bedriften eller aktøren sin feil, men det kan bety at rammeverket rundt hvordan staten og virkemiddelapparatet håndterer og prioriterer sine satsingsområder. Aktører innenfor virkemiddelapparatet har blitt tildelt sine oppdrag og mandater av staten for å gi finansiering gjennom lån og tilskudd til å støtte prosjekter som kan bidra til ønsket samfunnsendringer, samt rette opp i markedssvikt. Derimot gir intervjuene inntrykk av at aktørene ikke har mandat til å gi ut så store summer som batteriindustrien krever for å kunne utvikle seg i ønsket tempo, fordi investeringene er høye og risikoen stor.

Selv om forståelsen av TRL-skalaen til en viss grad samsvarer mellom Morrow og virkemiddelaktørene har det kommet frem gjennom intervjuer at utfordringene ikke nødvendigvis er knyttet til forståelse og utfordringer til selve skalaen. Derimot viser mandatet som blir gitt av staten til virkemiddelaktørene at de ikke nødvendigvis er rigget for å ta imot fremvoksende næringer slik som batteriindustrien. Dette er en grønn fremvoksende næring,

der tendensene går fra innkjøp av batterier fra Asia, til å opparbeide seg en full verdikjede av batteriproduksjon i Europa for å sikre seg tilgang av dette i fremtiden. Signalene som blir sendt er derfor at Europa og Norge skal satse på denne type næring for å bli uavhengige av Asia. I det store bildet er dette signaler som blir sendt, og ønskes gjennom utviklingspolitikk for å utføre disse typer prosjekter i Norge.

Den neste delen av drøftingen vil ta for seg problemstilling 2: *«I hvilken grad er rammevilkårene til virkemiddelapparatet tilstrekkelige nok for å imøtekomme industriens krav mot det grønne skiftet?»* Denne problemstillingen ble lagt til underveis i oppgaven da intervjuene gav svar som førte til at utfordringene ikke nødvendigvis ligger på TRL-skalaen, men virkemiddelaktørens mandat som potensielt ikke er rigget for å ta imot grønne fremvoksende næringer. VOD er et kjent fenomen fra tidligere, derfor vil denne oppgaven også ta for seg hvordan dette vil se ut for en bedrift som Morrow. Videre blir det også sett på mulige konsekvenser om Morrow mislykkes med å kunne produsere battericellene som planlagt. Det vil bli diskutert hvorfor det er viktig at bedrifter som Morrow lykkes, og hvorfor det er viktig at rammevilkårene er tilrettelagt for at bedrifter som skaper samfunnsnyttige, bærekraftige produkter har forutsetninger for å lykkes. Morrow har allerede opplevd at virkemiddelapparatet har gap mellom akademia og industri, da de befinner seg på et punkt på TRL-skalaen som ikke faller innenfor noen tilskuddsordninger. Resultatet ble da å søke et Grønt vekstlån av IN.

6.6 Virkemiddelapparatets rammevilkår for fremvoksende grønn næring

Gjennom intervjuene fikk jeg kartlagt tanker knyttet opp til problemstillingen om rammevilkårene for å imøtekomme industriens krav innenfor det grønne skiftet. Dette vil bli diskutert videre på grunn av dets betydning knyttet til hvordan verden utvikler seg. Som nevnt i teorien ovenfor, er fremvoksende grønne næringer som vindkraft, hydrogen og batteriteknologi viktige for samfunnet i årene som kommer. Dette er industrier som vokser frem fordi samfunnet har behov for nye grønne løsninger for å lage og lagre energi. Parallelt med denne problemstillingen oppleves det geo-politiske tendenser der nasjoner og verdensdeler i større grad regionaliserer seg, og nasjonalismen vokser. Dette gjør at Europa og USA i større grad ønsker å sikre egne verdikjeder og produksjon av battericeller, samtidig som behovet og etterspørselen for battericeller øker.

Forskningsrådets respondent påpeker at de alltid jakter etter fremvoksende næringer, og prøver å navigere og tilrettelegge for dette ved å ha en realistisk tidshorisont på temaer man i

større grad ser blir aktuelt. Det er viktig for Forskningsrådet å støtte opp om det norske bedrifter engasjerer seg i, og som blir tatt betraktning gjennom departementenes mandat og oppdrag.

«Statsstøtteregelveverket gir klare regler om hvor stor grad av støtte man kan gi, hvordan type forskning og utviklingsaktiviteter som blir utført. Dette kan virke hemmende, da vi ser at fremvoksende næringer krever omfattende kapital for å bli realisert.»

Respondent 6 fra Enova opplever derimot at de har stort handlingsrom til å støtte det de mener er hensiktsmessig å gi tilskudd til, og har allerede gitt store summer tilskudd til prosjekter knyttet opp til hydrogen og havvind. De har også støttet Freyr med tilskudd til produksjonsfasiliteter knyttet til testing av en ny teknologi kalt 24M. Videre påpeker respondenten fra Enova at andre land bruker store summer på store fremvoksende bransjer, og at dette er noe som kan vurderes for Norge.

«Per nå er ikke det norske virkemiddelapparatet organisert for å møte markedet slik de ønsker, gjennom økte tilskuddsordninger slik vi ser at andre land gjør for å utvikle fremvoksende næringer.»

6.6.1 Bør Norge se til USA og EU for løsninger til hvordan støtte fremvoksende næringer?

Som diskutert ovenfor har ikke det norske virkemiddelapparatet kommet langt nok i å ha dannet ordninger for tilskudd og lån for batteriindustrien. Dette bidrar til å skape utfordringer når det kommer til utvikling av teknologi som viser seg å være kapitalkrevende. Markedssvikt vises også da det private markedet ikke er villige til å imøtekomme nye industrier, fordi nåværende løsninger tilsynelatende fungerer godt nok. Nedsiden med dette er at det ikke har en bærekraftig nok profil, og endring er nødt til å bli gjort slik at det over tid kan bli iverksatt i samfunnet. Dette krever store investeringer som historisk sett blir gjort av staten for å endre markedssvikt. I overgangen til det grønne skiftet blir det observert tendenser til at andre land og nasjoner iverksetter løsninger for å kunne imøtekomme grønne, fremvoksende næringer, slik som EU sine løsninger: «green deal» og «IPCEI», og USA sitt svar med IRA.

«IPCEI» vil gi samlet støtte på 6,2 milliarder euro, og er satt opp for å støtte innovative prosjekter til utpekte satsingsområder, som man ser trenger en grenseoverskridende koordinert innsats for å lykkes (Regjeringen, 2022a). IRA i USA gir ut lignende insentiver knyttet opp mot produksjon av ren energi, og har satt av 1 milliard dollar til dette. Dette fører til at både kjøpere og produsenter av ren energi vil få skatteletter og insentiver til å favorisere disse typer

produkter fremfor andre, og snu markedssvikten gjennom statlige insentiver, og friste bedrifter til å starte produksjon av grønne løsninger i USA (McDaniel, 2023). Disse løsningene som har blitt forelagt i både Europa og USA indikerer at det kreves en omstilling av det norske virkemiddelapparatet for å kunne opprettholde en bærekraftig utvikling innen fremvoksende næringer.

Respondent 3 fra Forskningsrådet forklarer at det er frustrasjon knyttet opp til at det legges harde føringer fra politiske hold om hva som skal prioriteres, uten at det blir gitt bevilgninger for høyere tilskuddsordninger. Videre sier respondenten:

«Forskningsrådet har mistet 20% av staben grunnet avbyråkratisering og effektivisering, som gjør at vi må legge opp arbeidet annerledes. Dette er en del av kuttet som ble gjennomført for virksomhetsbudsjettet i 2023, fordi det er generelle innstramminger i statsbudsjettet som i stor grad påvirker Forskningsrådet.»

Våren 2023 hadde norske bedrifter en mulighet til å søke om Europa sitt svar for tilskuddsordninger for batteriteknologi, IPCEI. Det ble klart en stund senere at denne tilskuddsordningen ikke gjelder for Norge, men det har resultert i at statsstøtteregeverket blir gjennomgått og revidert for å imøtekomme industriens krav. Dette iverksettes i tråd med at staten har sett at fremvoksende næringer krever større investeringer enn eksisterende næringer.

Respondent 4 fra IN understreker at det har kommet en ny forståelse fra EU, som er et motsvar til IRA. Dette medfører at det politiske bildet i EU signaliserer endringer, og dermed blir nødt til å myke opp reguleringer knyttet til statsstøtteregeverket. Videre sier respondenten:

«Om EU ikke mykner opp statsstøtteregeverket for batteriindustrien vil man miste all konkurransekraft til USA.»

Respondent 4 forklarer videre at Norge følger EU sitt statsstøtteregeverk. Dette betyr at om EU mykner opp sine reguleringer for statsstøtte, vil dette ha positive effekter i Norge, som igjen betyr at man lovlig kan gi større beløp med tilskuddsordninger og statlig støtte enn tidligere. Dette beror derimot på om den norske stat ønsker å bevilge penger til slike prosjekter. Norge er avhengige av reguleringen av statsstøtteregeverket, fordi IPCEI ikke er et alternativ for Norge å være en del av. IPCEI er en notifisert ordning som er godkjent av

EU, som betyr at de har særskilte tilskuddsordninger. Dette betyr at det kan investeres et større beløp til batteriindustrien enn det statsstøtteregelverket tilsier.

Respondent 1 fra Morrow undertrykker i sitt intervju:

«Det er tydelig for meg hvorfor det er mindre nyetableringer av internasjonal industri sammenlignet med resten av fastlandsindustrien i Europa. Batteriindustrien har høy risiko og kostnader, og Norge tilbyr lite subsidier og skatteletter, og konkurransefortrinnet vi hadde med billig strøm er nå borte. Støtteordninger er til stede, men gir lite i forhold til Europa og USA for fremvoksende næringer som batteriindustrien. Støtteordningene er disproporsjonalt små og neglisjerbare i forhold til Europa og USA.»

Videre forklarer respondent 2 fra Morrow at statsstøtteregelverket har åpnet opp for større tilskuddsordninger for å støtte grønne fremvoksende næringer, slik som GBER (*General block exemption regulation*), som har blitt opprettet for å akselerere og fasilitere for utvikling frem mot det grønne skiftet og digitalisering. Respondenten forklarer videre at denne reguleringen tidligere hadde et maksimalt beløp for bevilgning på 20 millioner euro, som nå har blitt hevet til 50 millioner euro. En annen bevilgning fra statsstøtteregelverket for å støtte fremvoksende næringer heter TCTF (*Temporary crisis and transition framework*) som skal fostre støttetiltak i sektorer som er elementære for overgangen mot et samfunn med nøytrale klimautslipp. Denne type ordning gjør at land kan bevilge opp imot 150 millioner euro gjennom statsstøtteregelverkets bevilgninger. Videre presiserer respondent 2:

«GBER og TCTF er ordninger det ikke direkte er bevilget penger til, som betyr at bedrifter ikke kan søke om tilskudd til dette gjennom EU, men at ordningen tillater at stater kan bevilge større beløp til bedrifter gjennom statsstøtteregelverket. Tilskuddene må komme fra statens egne budsjetter.»

Videre bruker respondent 2 fra Morrow Tyskland som eksempel. Landet har gitt høye tilskuddsordninger til Northvolt, som er en svensk produsent av battericeller, til å etablere en fabrikk i Tyskland. Respondenten påpeker videre at tilskuddsordningene som Tyskland gir kontra Norge er ikke sammenlignbart, da Tyskland stiller med enorme summer, og utnytter mulighetsrommet EU har åpnet opp for gjennom statsstøtteregelverket for batterier. Norge sitter derimot på gjerdet, der størrelsesrommet på tilskuddsordninger den norske regjeringen ønsker å bidra med fortsatt er uklart. Dette betyr at Norge kan gi ut større beløp enn 150 millioner euro, men da må det notifiseres gjennom ESA, som kan ta opptil seks måneder for godkjenning. Om søknader om tilskudd går gjennom GBER eller TSTF vil søknadene gå

hurtigere, fordi formålet er å få rask tilgang på kapital. I slike type ordninger vil staten kunne bevilge opp til 350 millioner euro og likevel være innenfor statsstøttereguleringen. Slik som respondent 4 fra IN nevner ovenfor har statsstøttereguleringen nødt til å danne slike ordninger for å ikke kunne miste all konkurransekraft til USA. Respondent 2 understreker derfor i sitt intervju:

«Om Norge ønsker å være en reell konkurrent til det amerikanske markedet, må den norske stat putte friske midler bak strategiene de lager om å bli en batterinasjon. I denne industrien handler det om å få svært høye investeringer raskt, hvis ikke vil mulighetene bli tatt av konkurrenter.»

6.6.2 Morrow Batteries søkte Grønt vekstlån av IN på grunn av mangel på passende tilskuddsordninger i Norge

IN innvilget i 2022 et Grønt vekstlån til Morrow Batteries på 150 millioner kroner, behandlet av hovedstyret. Dette lånet ble ifølge administrerende direktør i IN, Håkon Haugli, gitt på grunn av at utvikling av batteriteknologi er tidkrevende, og horisonten for inntjening av betydelig inntekt er langt fremme i tid. Dette lånet vil bidra til at norske bedrifter som forsøker å produsere battericeller til markedet vil ha økt kapital, og at den grønne omstillingen i næringslivet kan akselerere hurtigere. Styreleder i IN, Gunnar Bovim, påpeker i denne sammenheng at batteriproduksjon er på regjeringen sin agenda for å bygge bærekraftig industri i Norge. Det blir dermed nevnt viktigheten av batteriproduksjon, og hvordan dette skal bidra til å løse energilagring, ladning og forbruk av elektriske applikasjoner, samt å kunne balansere strømmettet bedre (Innovasjon Norge, 2022).

Til tross for at regjeringen og samtlige virkemiddelaktører poengterer viktigheten av batteriproduksjon, opplever Morrow Batteries at Grønt vekstlån ble opprettet fordi det ikke var noen andre eksisterende alternativer. IN har ikke tidligere hatt mandat til å gi ut denne type lån og tilskudd, men har imøtekommet Morrow Batteries og andre norske batteriprodusenter godt, med villighet for å utfordre det eksisterende rammeverket for lån og tilskudd til bedrifter. Respondent 2 legger til:

«Vi var i prosess med søknad til Enova og fikk positive tilbakemeldinger på søknaden underveis, før vi fikk en kontrabeskjed om at vi ikke kvalifiserte oss opp mot deres mandat. Gjennom en mulighetsdiskusjon med IN ble vi sammen enige om at Morrow skulle søke et Grønt vekstlån hos IN.»

I intervjuene med respondenter fra IN kom det frem at det Morrow gjør, utfordrer rammesystemet, og at nåværende betingelser i statsstøtteregulverket ikke er oppdatert for grønne, fremvoksende og kapitalkrevende næringer. Det understrekes også at IN er ment som en SMB-hjelp, og at rammene Morrow prøver å utfordre ligger på grensen til hva IN tidligere har gjort. Videre i intervjuet med respondent 5 sies det at gjeldene politikk som kommer fra regjeringen, peker på en rekke grønne næringer som skal løftes frem. Dette betyr at virkemiddelapparatet gjør konstante vurderinger, som er krevende med tanke på økonomiske rammer som setter begrensninger. Når Morrow søker Grønt vekstlån fra IN blir rammebetingelser utfordret utover det som har blitt gjort tidligere. Videre legger respondent 5 fra IN til:

«IN har originalt sett ikke vært rigget eller hatt rammebetingelser for å gi ut lån på 200 millioner kroner, men tendenser fra regjeringen viser at man ønsker å støtte utpekte næringer. Dette betyr derimot ikke at det skapes en videre presedens for slike tilskuddsordninger, fordi virkemiddelapparatet ikke er rigget for å ta imot grønne fremvoksende næringer som batteriteknologi, men også havvind og hydrogen. Det vil kreves enorme investeringer fra staten, som per dags dato ikke er rigget for å ta imot slike næringer.»

Som presentert ovenfor viser diskusjon om TRL-nivåer og samhandling mellom aktører også at rammebetingelsene ikke alltid ligger til rette for å ta imot fremvoksende næringer som utfordrer det eksisterende rammesystemet. Dette bekrefter respondent 5 fra IN, og mener at rammebetingelsene til virkemiddelapparatet må reflektere statens politikk for bærekraftig utvikling. Grunnen til at dette lånet ble innvilget av IN var på grunn av mangel på andre passende tilskuddsordninger Morrow kunne søke på for å få finansiering. Ifølge respondent 1 fra Morrow har de i prinsippet begynt å vokse seg ut av IN sine finansieringsordninger, men treffer fremdeles ikke mandatet til Enova. Dette fører at Morrow står på bar bakke uten muligheter for finansiering når de beveger seg mellom TRL 4-6, også kaldt VOD. Denne situasjonen poengterer respondent 5 fra IN sitt intervju, der det blir tydeliggjort at Norges virkemiddelapparat ikke er rigget for å ta imot fremvoksende næringer, på grunn av hvor kapital-og tidkrevende prosjektene er.

6.6.3 Virkemiddelaktørens synspunkt på tilskuddsordninger for batteri, sammenlignet med hydrogen og havvind

Grunnen til at Morrow ikke kvalifiserte til støtte fra Enova er at det på daværende tidspunkt ikke passet inn i deres mandat. Dette hadde medført at Morrow ikke hadde fått noen tilskudd.

Historisk har Enova gitt betydelig med finansiering, gjennom lån og tilskudd, til havvind og hydrogen, men lite til batteriindustrien. Enova har gitt støtte til Freyr, Morrow sin konkurrent i Norge for støtte for produksjonsfasiliteter til å støtte ny teknologiutvikling. Respondent 1 fra Morrow sier i sitt intervju:

«Morrow har ikke kommet langt nok i utviklingen til at vi får tilskuddsordninger av Enova for produktutvikling innen batteriteknologi. Enova har mandat til å kunne støtte produktutvikling, men har valgt å ikke gå denne veien.»

Respondent 6 fra Enova sier derimot i sitt intervju:

«Enova har ikke støtteordninger per i dag som har som formål å støtte produktutvikling. Dette vil typisk være forsknings- og utviklingsaktiviteter som faller inn under Forskningsrådets og Innovasjon Norges formål og mandat, samt i noen grad Siva gjennom Katapultsentrene.»

Enova sin respondent sier videre i sitt intervju at de skal bidra til avlastning innen klimateknologi, og dobbel markedssvikt som utgjør store forskjeller i industrier som batterinæringen utgjør. Enova har gitt penger til hydrogen og havvindteknologi som er store fagfelt hele virkemiddelapparatet gir omfattende midler til for å utvikle. Derimot har Enova valgt å ikke støtte batteriindustrien med beløper som kan sammenlignes med hydrogen og havvind. Slik det blir fremstilt i intervjuene samsvarer ikke Morrow og Enova oppfatning av Enova sitt mandat.

Videre forklarer respondent 6 at grunnen til at de har gitt mer avlastning gjennom tilskuddsordninger til utvikling av teknologi til havvind og hydrogen er for å nyansere. Et hovedprinsipp innen virkemiddelbruk på klimafeltet er å støtte nærmest mulig sluttbrukeren, det vil si den som skal oppnå miljøgevinsten. Derfor støtter Enova de som investerer i klimaløsningene, som for eksempel hydrogen som en klimaløsning eller som skal installere batterier på sitt fartøy for å kunne gå utslippsfritt. Enova har støttet bruk av batterier med beløp i milliardklassen, noe som skaper et hjemmemarked for leverandører av batterier og systemløsninger. Videre mener respondenten:

«Det er ikke like stor markedssvikt innen batterier fordi man vet at etterspørselen er høy, og den øker gradvis.»

Forskningsrådets respondent er enig i at markedet for batteriproduksjon er lettere å forutse enn andre fremvoksende næringer, fordi man ser at markedets etterspørsel er stor etter

bærekraftig batteriteknologi med større kapasitet enn tidligere. Markedet for batterier er også mer modent enn andre fremvoksende næringer, og produktene har blitt produsert i Asia flere år tilbake. Det finnes i større grad mer etablert kunnskap på dette området. Hydrogen kan bygges i mindre skalaer, og havvind får substansiell statlig støtte for å videreutvikle produktet. Havvind har til sammenligning en krevende oppskaleringsprosess og vil heller ikke være lønnsom ved første installasjon. Hydrogen er annerledes, da det har et stort markedspotensial, men usikkerheten er større om hvor stor etterspørselen vil bli, hvilke applikasjoner den skal bli brukt til, og graden av infrastruktur som må bygges for at det skal bli lønnsomt og tilgjengelig. På grunn av dette er det snakk om tre ulike markeder med ulike behov.

Likevel sier respondent 3:

«Produksjonsfasiliteter er derimot krevende innen batteriindustrien, fordi man skal bygge et anlegg i riktig størrelse. Bygger man for lite vil det ikke bli lønnsomt, og bygger man for stort risikerer man at utgiftene blir for store og at man går konkurs.»

6.3 Vil manglende tilskuddsordninger i fremvoksende næringer føre til større sannsynlighet for å havne i «Valley of death»?

VOD blir i det teoretiske rammeverket ovenfor beskrevet som et gap mellom akademia og industri, og forekommer ofte mellom TRL nivå 4-6. Alle respondentene anerkjente at VOD kan bidra til utfordringer for bedrifter å realisere seg kommersielt, og at det oppstår bekymringer knyttet til dette. Respondent 5 fra IN forklarer at VOD handler om investeringsbeslutninger, der en suksessfull oppskaleringsprosess krever at kunder er interessert i å kjøpe produktet en bedrift produserer. VOD oppstår når prosesser tar lenger tid enn planlagt, og vil kreve større investeringer enn planlagt. Respondent 5 fra IN påpeker videre i sitt intervju:

«Morrow er i en industriell oppskaleringsprosess som har spesielle krav i forhold til andre SMB`er, i henhold til investeringer og krav til sikkerhet og testing. Vi ser også at Morrow har høyere investeringer og kostnader knyttet til FoU-aktiviteter enn et stort antall andre bedrifter.»

De høye kostnadene til Morrow er knyttet opp til blant annet bygging og produksjon av MRC og MCF1, og FoU-aktiviteter som innebærer utvikling av generasjon 1-kjemier som NMC og LFP, og forskning på generasjon 2-kjemien LNMO. Fordi batteriteknologi er en

kapitalkrevende industri, har Morrow lagt opp sin forretningsmodell etter å kunne selge sin generasjon 1-produkter samtidig som generasjon 2-kjemiene blir forsket på. Utfordringen kommer likevel ettersom FoU-aktiviteter er kostbare og har en lang tidshorisont, noe som resulterer i at avkastning for investeringer kommer senere enn andre industrier der disse aktivitetene ikke er nødvendige.

Respondent 1 som jobber tett med utvikling i Morrow sier i sitt intervju:

«Vi er selvsagt bekymret for VOD, da vi ser at en mengde av oppstartsbedrifter går konkurs på dette stadiet. Bekymringen og risikoen blir også større da vi ikke har inntekt eller positiv omsetning ennå. Vi opplever at overgangene mellom Forskningsrådet, IN og Enova på generell basis er god, men at det oppleves et gap mellom IN og Enova der det er utfordrende.»

Respondent 2 fra Morrow legger til:

«Vi er såpass modne at støttehjulene fra virkemiddelapparatet i noen grad forsvinner, og vi må i større grad stå på egne ben. Den store fallgruben innen batteriindustrien er at den er såpass kapitalintensiv at det er vanskelig å hente kapital på privatmarkedet. Virkemiddelapparatet virker til å ha problemer med å forstå symboleffekten det betyr at denne industrien for statlig støtte for utvikling. Det at Morrow har fått betydelige midler av IN betyr mye når vi skal hente private investorer, så synergieffektene er store.»

De ansatte på Morrow understreker at batteriindustrien er såpass kapitalintensiv, fordi man må prøve og feile flere ganger med mangfoldig faktorer som kan endre seg over tid. Dette kan variere fra at kjemier tar ubestemt tid å forske frem, og når de er forsket frem må de gjennomgå strenge krav og tester før batteriene testes i en større skala. Dette krever at flere celler produseres på en stor batterilinje, som repeteres helt frem til kjemien er perfektjonert. Satt dette inn i et eksempel vil dette bety at om du tester en kjemi med 100 celler og et visst antall ikke når opp til satte kvalifikasjoner, må dette bli gjort på nytt helt til kjemien kvalifiseres. Produksjonsutstyr er også tidkrevende å perfektjonere slik at de lager best mulige celler. Det er blant annet slike prosesser som gjør at FoU-aktiviteter og produksjon av batterier er kapitalintensivt, og at det vil kreve en større andel midler enn utvikling av for eksempel apper.

Respondent 5 fra IN er kjent med Morrow, og påpeker i sitt intervju:

«Morrow er en spesiell case da de har høye kostnader knyttet opp til utbygging av deres industrialiseringsstasjoner, som gjør at risikoen øker. Når Morrow ble grunnlagt var det også overskudd på energi, som gjorde at Å energi så på dette som en god mulighet til å optimalisere energibruk i Agder. Situasjonen er nå snudd, og man opplever energimangel i hele Europa.»

Respondent 4 fra IN påpeker og anerkjenner at Morrow har høye investeringsbeløp, og krever mer investering enn andre SMB`er. Respondenten fra IN påpeker også at de internt er i en omstrukturingsprosess, der de ser for seg å ha mindre utbetaling i oppstartsprosessen av bedrifter for å kunne øke utholdenhet når VOD kommer. IN har gjort en innsats for å imøtekomme Morrow innenfor deres krav for å realisere oppbygning av en batterifabrikk på Sørlandet, og er innforstått med at investeringene som kreves er langt høyere enn for andre teknologibedrifter.

Forskningsrådet sin respondent anerkjenner også VOD, men understreker at innen en såpass konkurransedyktig industri som batteri, må man også hevde seg innen alle nivåene i TRL-skalaen. På markedet må man vinne konkurransen om kunden, som krever at man har en konkurransedyktig pris og produkt. Videre sier respondente at små bedrifter som søker tilskuddsordninger fra Forskningsrådet ofte får mer støtte enn store bedrifter, der Morrow blir kategorisert som sistnevnte. Deretter påpekes viktigheten av å kunne være fleksibel, og kunne snu seg rundt raskt om bedriften ser at produktet ikke blir mottatt slik det er tiltenkt.

Respondent 1 fra Morrow påpeker:

«Vi ser at endringer i markedet skjer raskt, og vi må å være fleksible innen produktporteføljen vår for å imøtekomme kundenes ønsker. Produksjonsfasilitetene er lagt opp slik at vi skal kunne lage ulike formater og kjemier på kort tid.»

Selv om Morrow har ambisjoner om å være fleksible for sine kunder forutsetter dette at de faktisk lykkes med å kommersialisere. I løpet av diskusjonen vises det også at investeringene er høye, og tilskuddsordningene for batteriindustrien er begrenset. Dette kan føre til økt risiko for å ikke komme seg gjennom TRL-skalaen frem til markedsintroduksjon, fordi virkemiddelaktørene ikke følger samme mandat, som gjør at noen bedrifter ikke vil oppnå støtte og tilskuddsordninger.

Respondent 6 fra Enova understreker også at tidligfase forskning vanligvis er rimelig sammenlignet med oppskalering mot full-skala produksjon og markedsintroduksjon.

«Private investorer venter før de investerer med store midler innenfor usikre markeder, det er derfor virkemiddelapparatet eksisterer.»

6.5 Virkemiddelapparatets positive bidrag retter opp markedssvikt og bidrar til vekst

Etter endte intervjuer blir det gjort tydelig at virkemiddelapparatet gir adskillige positive bidrag til samfunnet og søkeren. Virkemiddelaktørene bidrar der det er markedssvikt, og gir tilskuddsordninger til bærekraftige industrier og næringer.

6.5.1 For samfunnet

Staten gir virkemiddelapparatene mandater som gir positive bidrag både for søkeren, men også samfunnsmessig. Respondent 3 fra Enova påpeker at virkemiddelapparatet fungerer som en katalysator, og iverksetter prosjekter som nødvendigvis ikke ville ha funnet sted. Videre gir det mulighet til å forme prosjekter i en samfunnsmessig retning, noe som har positive effekter utover deres eget prosjekt. Respondent 5 fra IN trekker frem insentiveffekten virkemiddelapparatet bidrar til, slik at markedet kan adaptere produkter og tjenester hurtigere enn om markedet naturlig ville ha gjort. Videre brukes insentivene som har blitt gitt de siste årene for å motivere kjøpere til å kjøpe el-biler istedenfor vanlige biler, noe som har resultert i at Norge topper listen over antall elbiler per innbygger. Dette skyldes spisset politikk som gjør at elbiler har blitt konkurransedyktige gjennom å implementere tiltak som kutting av avgifter, gratis parkering, fritak fra bompenger, samt at de i store byer kan benytte kollektivfelt. I den store sammenhengen er dette små tiltak staten og virkemiddelapparatet setter i verk for å gi konkurransevidning mot elbiler og rette opp i markedssvikt.

Respondent 3 fra Forskningsrådet trekker frem teori fra Mazzucato (2011), som peker på at staten gang på gang har hatt en viktig rolle i å støtte utvikling av ny teknologi gjennom langvarige investeringer der det private markedet ikke investerer. Private bedrifter må tenke mer kortsiktig, noe som gjør at dette er en naturlig rolle for staten å ta for å drive frem videre utvikling for bærekraftige løsninger for fremtiden. Videre legger respondenten fra Forskningsrådet til i sitt intervju:

«Vi har gjort en analyse på resultater i energiforskning, da resultatet er krevende å forutse. Det er som å kjøpe lodd i et lotteri, der du har mellom 5-10 år mellom hver gang man trekker ett vinnerlodd og investeringene kommer tilbake til samfunnet.»

Respondent 4 fra IN forklarer at de har ca. 6 milliarder i året som skal være utløsende innovasjonsmidler for bankfinansiering og egenkapital for å realisere prosjekter som ellers ikke hadde blitt realisert. Dette henger sammen med aspektet om markedssvikt, og hver krone som blir delt ut av virkemiddelaktørene i prinsippet skal ha en utløsende effekt på samfunnet. Respondent 5 fra IN legger til at i tillegg til finansiering bidrar de også med spesialisert rådgivning for å øke sannsynligheten for å lykkes med prosjektene de investerer i, både for søkeren, men også for samfunnet.

Respondentene fra Morrow er alle enige om at virkemiddelapparatet er en elementær og livsviktig funksjon for å kunne rette opp i markedssvikt, og gjør at nettopp denne bedriften kan lykkes, med hjelp av tilskudd, lån og rådgivning. Respondent 1 fra Morrow presiserer:

«Virkemiddelapparatet reduserer utviklingsrisiko gjennom tilskudd og lån gjennom kapital. Uten slik subsidiering ville vi ikke ha klart å starte produksjon, og dermed på sikt ikke klart å bli lønnsomme både for oss som bedrift, men også for samfunnet. For å konkurrere på det internasjonale markedet er derfor virkemiddelapparatet helt elementært.»

6.5.2 For søkeren

Det er ingen tvil om at virkemiddelapparatet bidrar til å utløse prosjekter som ellers ikke hadde blitt realisert om det ikke hadde vært for tilskuddsordningene gjennom finansiering og rådgivning. For søkere gir ikke virkemiddelapparatet positive bidrag, men er elementære for at de skal kunne få tilskudd i tråd med statsstøttereguleringen. Søkerne er også elementært for virkemiddelapparatet, da de får kompetanse og villighet fra markedet til å utløse nye ideer, som mulig kan bli et vinnerlopp, og gi tilbake avkastning til samfunnet. Morrow er et godt eksempel på en søker, som potensielt vil gi tilbake til samfunnet om de lykkes. Det at de vil produsere verdens mest miljøvennlige og kosteffektive batteri er et aspekt ved det, men også de utløsende ressursene dette gir til samfunnet i form av bærekraftige løsninger, fremtidige arbeidsplasser og et konkurransedyktig bærekraftig alternativ til energi og energilagring.

For søkeren betyr dette å kunne få støtte i form av rådgivning og finansiering fra tidligfase forskning, helt frem til kommersialisering. Respondenten fra Enova sier:

«Vi gir en ren finansierende effekt gjennom tilskudd, lån og garantier og bidrar med rådgivning. Særlig IN og Enova bidrar til risikoavlastning og rådgivning slik at man ikke bygger for stort, for raskt.»

Det er viktig at virkemiddelaktører identifiserer kjennetegn hos bedrifter slik at de har mulighet til å lykkes. Både respondentene til IN og Enova understreker begge viktigheten av å avklare markedet og identifiserer etterspørsel før man får tilskudd og oppskalere bedriften. Forskningsrådets respondent understreker også dette i sitt intervju, og påpeker også at samfunnet hjelper ikke bare søkeren, men også at søkeren hjelper samfunnet gjennom å skape ny teknologi og bidrar til ny verdiskaping gjennom nye grønne næringer, arbeidsplasser og bærekraftige løsninger. I en mengde tilfeller vil ikke søkeren lykkes med å kunne lansere et produkt eller tjeneste på markedet i full kommersialisering, da det er flere steg man skal gjennom før bedriften blir vellykket. Slik som respondent 3 nevner ovenfor i diskusjonen trekker også søkeren et lodd, der sjansen for å lykkes er til stede, samtidig som sannsynligheten for å feile er også til stede. Søkeren har også egen risiko gjennom investering av egenkapital, som potensielt vil øke motivasjon for suksess ytterligere.

Denne studiens case om Morrow er et godt eksempel på hvordan både samfunnet og søkeren bidrar til både økonomisk og bærekraftig vekst. Morrow som søker av tilskudd hos virkemiddelapparatet, er avhengige av disse for å kunne realisere sitt mål om å produsere verdens mest kosteffektive og miljøvennlige batteri. Uten tilskudd og lån fra virkemiddelapparatet ville Morrow vært avhengige av det private markedet, og hentet kapital derfra. Slik som tidligere forklart i det teoretiske rammeverket og gjennom diskusjon, er ikke det private markedet i like stor grad villig til å rette opp markedssvikt der de eksisterende løsningene fungerer tilsynelatende godt. Tidshorisonten og den høye graden av risiko det krever for å finansiere slike prosjekter som fremstår i grønn, fremvoksende næring, er det overveiende sannsynlig at ikke ville ha funnet sted på nåværende tidspunkt om det ikke var for virkemiddelapparatet. På den andre siden er virkemiddelapparatet avhengige av søkere med kunnskap og erfaringer slik at «loddet» som virkemiddelaktørene trekker når de gir lån- og tilskuddsordninger har en høy sannsynlighet for å lykkes.

Ved å gi lån og tilskudd til grønne fremvoksende næringer er det ikke like sikkert at søkeren lykkes som tidligere, fordi verken samfunnet eller søkeren vet hvordan situasjonen rundt industrien utspiller seg. Slik det er blitt forklart ovenfor krever fremvoksende næringer, særlig batteriteknologi, store investeringer gjennom lang tid for å kunne lykkes. Om virkemiddelapparatet ønsker å tilrettelegge for at grønne fremvoksende næringer skal kunne ha suksess mener respondentene at flere grep kan iverksettes for å optimalisere mulighetene for å lykkes.

6.6 Konkrete anbefalinger og områder som viser forbedringspotensialer

Grønne fremvoksende næringer slik som batteriindustrien er ukjent både for virkemiddelapparatet og bedrifter som søker om lån og tilskuddsordninger. Det er en nyttig øvelse å spørre både Morrow og utvalgte virkemiddelaktører hvor de ser forbedringspotensialer i systemet for å kunne optimalisere støtte slik at grønne fremvoksende næringer kan lykkes, samtidig som man reduserer risiko for bedrifter som kvalifiseres for slike ordninger. Det teoretiske rammeverket og diskusjonen basert på respondentenes svar har ført til at det har blitt trukket frem tre sentrale anbefalinger og konkrete løsninger fra både Morrow og virkemiddelaktører som kan realisere omstillingen til en elektrifisert og bærekraftig fremtid gjennom batterinæringen.

6.6.1 Norge må nyttiggjøre seg av statsstøtteregulverkets muligheter

Slik som teorien beskriver ovenfor, er statsstøtteregulverket noe virkemiddelaktørene må følge, og har strenge krav til hvilke prosjekter det er lovlig å gi tilskudd til. For å kunne gi beløp over grensen for hva som er lovlig, må det være særskilte regler eller unntak som gjør at aktører i virkemiddelapparatet kan gi ut tilskuddsordninger som overskrider det maksimale beløpet. Gjennom intervjuene ble det presisert av flere respondenter at det norske virkemiddelapparatet gir ut generelt lave beløp i forhold til andre land når det kommer til å gi tilskudd til grønne, fremvoksende næringer.

Respondent 1 fra Morrow uttrykker sin mening og sier:

«Jeg mener at den største utfordringen vi har ikke ligger hos virkemiddelaktørene, men det helhetlige bildet mellom staten, virkemiddelaktørene og industri som ikke samsvarer i stor nok grad for å få til en effektiv løsning. Per dags dato er ikke virkemiddelapparatet rigget for å ta imot batteriindustrien.»

Videre påpeker respondenten at inntrykket etter samarbeid med IN har vært utelukkende godt, og at de har vært innovative og fremoverlente i deres tankesett for å imøtekomme batteriindustrien.

Respondent 6 fra Enova sier at kritikk fra markedet ikke burde rettes mot virkemiddelapparatet, men myndighetenes budsjetter og beslutninger. Dette forklares med at det må prioriteres prosjekter, som medfører at noen prosjekter velges bort selv om løsningene er gode. Videre påpeker respondenten:

«Næringsministeren har sagt at 60 milliarder skal inn i grønn industrivekst. Statskassa er ikke utømmelig. Det finnes ikke alltid støtte til hva bedrift søker om støtte til, men aktørene må gjøre prioriteringer.»

I intervjuene ble det tydeliggjort at hovedproblemet ikke ligger i det sentrale europeiske statsstøtteregelverket, men hvordan Norge velger å forvalte penger gjennom statsbudsjettet. Statsstøtteregelverket tar med andre ord grep for å kunne imøtekomme grønne fremvoksende næringer ved å tilrettelegge for støtteordninger for etablering. Når det kommer til forslaget om å revidere statsstøtteregelverket er dette noe samtlige respondenter ser på som et ønske på lang sikt, men slik det ser ut på nærværende tidspunkt har EU gjort grep slik at batteriindustrien kan søke om høye støtteordninger uten at det må notifiseres gjennom EFTA. Beslutningen ligger derimot om på den norske stat sin villighet til å bevilge større beløp til støtteordninger gjennom statsbudsjettet. Dersom det blir bevilget større beløp til grønne, fremvoksende næringer gjennom statsbudsjettet, vil virkemiddelaktørene få større mulighetsrom for å gi tilskudd til bedrifter slik som Morrow.

Slik som samtlige respondenter forklarer i sitt intervju, har tidligere noen norske selskaper hatt muligheten til å være med i søknadsprosessen for tilskuddsordninger gjennom IPCEI. Kort tid etter annonseringen var gjort trakk IPCEI invitasjonen, som gjorde at norske selskaper som var med i søknadsprosessen mistet muligheten til denne tilskuddsordningen. Morrow, som var kvalifisert til å søke til IPCEI, venter derfor på et motsvar fra den norske regjeringen om hva det norske motsvaret på en slik ordning vil være. Det er forventninger fra samtlige respondenter, både fra virkemiddelaktørene og Morrow, at regjeringen vil bevilge ytterligere summer i fremtidige statsbudsjetter for å imøtekomme kravene de selv mener er nødvendige for å lykkes med utviklingen av bærekraftige næringer, slik som batteriindustrien.

6.6.2 Felles inngang til virkemiddelapparatet

Samtlige respondenter nevnte uoppfordret at det å kunne ha en felles inngang for virkemiddelapparatet kunne lettet på unødvendig arbeid og ineffektivitet for både virkemiddelaktørene og bedriftene. Det må presiseres at staten har gitt samtlige aktører i oppdrag å lage en slik plattform kalt *en vei inn*. Per dags dato er dette ikke realisert, og ifølge respondentene fra IN vil det også ta tid før denne typen plattform vil være velfungerende. Denne plattformen har vært tiltenkt før denne oppgaven, og funn fra dette studien understreker hvor savnet denne funksjonen kan gi. Noe denne plattformen ikke er tiltenkt å ha, som respondent 2 fra Morrow savner, er en felles inngang til utlysninger og søknader som

er relevante både i Norge, men også for andre relevante utlysninger fra EU. Videre påpeker respondent 2 fra Morrow:

«Virkemiddelapparatet oppleves som alt for komplisert, og det å finne relevante utlysninger er krevende. Man må være semi-profesjonell for å forstå det, så det er ikke rart flere mislykkes med dette.»

Videre forklarer respondent 4 fra IN at om en felles inngang for virkemiddelapparatet hadde eksistert, ville dette oppklart uklarheter rundt virkemiddelaktørene. Dette er fordi alle aktørene følger TRL-skalaen, men de har ulike mandater fra staten, som fører til at en bedrift ikke bare kan flyte gjennom virkemiddelapparatet etter modenhet av teknologi. En felles plattform burde forklare mandater for å lette på misforståelser knyttet opp til TRL-nivå og mandat. IN ser at store bedrifter som Morrow som regel klarer å navigere seg frem til dette, men det har en sammenheng med at Morrow også måtte ansette en med nøkkeluknskaper knyttet til virkemiddelapparatet for å kunne optimalisere ressurser.

Videre påpeker respondent 5 fra IN at alle virkemiddelaktørene setter kompetanse, men også deres begrensninger høyt, og gjennom årene blitt flinkere til å henvise til mer relevante aktører for bedriften i henhold til hvor mandatet passer tilskuddsordningen bedriften søker. Likevel sier respondent 5:

«Det er krevende å holde seg oppdatert på andre virkemiddelaktører til enhver tid, der koordinering på gap og overlapp på mandat og TRL kan være krevende da dette konstant endrer seg.»

Derimot påpeker respondent 4 fra IN at om man setter for mye i system mister aktørene i stor grad sin fleksibilitet når det gjelder å utfordre og finne innovative løsninger som ikke ville funnet sted om alt var satt inn i et system. Respondenten påpeker også at dette kan føre til mindre konkurransedyktige bedrifter. Respondent 6 fra Enova understreker viktigheten av virkemiddelaktørene har en tydelighet på hva de ulike aktørenes rolle er, helt opp til eiere av de som dimensjonerer virkemiddelapparatet for hva de faktisk ønsker å oppnå, slik at politikk, mandat og budsjetter reflekterer det staten ønsker å utrette.

Respondent 1 fra Morrow savner både at man har en felles inngang til virkemiddelapparatet, men også et samarbeid for et fullt utviklingsløp. Bakgrunnen for dette er at aktørene kan oppleves som noe silo-basert og fokusert på sitt mandat, noe som er forståelig. Dette gjør derimot at bedriftene kan oppleve misforståelser da TRL- nivået øker, og bedriften skal til en

ny aktør som tar for seg de aktuelle TRL-nivåene. Mandatet vil derfor alltid samsvare for bedrift og aktør. I Morrow sitt tilfelle har de lenge fått støtte av Forskningsrådet og IN, men har nå blitt for modne for Enova, og faller dermed utenfor deres mandat om produksjonsfasiliteter.

Respondent 1 fra Morrow understreker at om et samarbeid om fullt utviklingsløp hadde eksistert hadde man unngått slike situasjoner slik som Morrow opplever nå. Gapet mellom IN og Enova oppleves stort, da mandatene for batteriindustrien ser ut til å mangle overlapp med ulike mandater. Dette kan se ut til å bidra til en lenger VOD for Morrow, der det ikke finnes eksisterende tilskuddsordninger gjennom et helt utviklingsløp for batteriindustrien. Et slikt samlet utviklingsløp hadde redusert stress hos bedriften, men også redusert press og økt effektivitet hos de respektive virkemiddelaktørene.

6.6.3 Opprette en virkemiddelaktør for fornybar energi og energiomstilling

Som forklart ovenfor var alle intervjuobjektene enige om at en felles inngang til virkemiddelapparatet vil være hensiktsmessig, og øke alle parter effektivitet. Selv om dette delvis ville løst utfordringer, tok samtlige respondenter denne tanken lenger, og foreslo at å danne en virkemiddelaktør rettet mot energi og energiomstilling kunne lettet utfordringer ytterligere. Å ha en aktør som forholder seg til energiomstillingen vi står overfor, ville potensielt ført til at grønne fremvoksende næringer i større grad ville blitt ivaretatt og hatt større sjanse for å lykkes. Respondent 3 fra Forskningsrådet understreker tydelig i sitt intervju:

«Et heldekkende virkemiddel for energiomstilling ville antakeligvis hjelpe med oversikt for søkere, samt gi bedre kommunikasjon og samarbeid. Det ville gjort hele prosessen forutsigbar, og en konsistent måte å bli behandlet som søker.»

Videre sier respondent 6 at samhandlingen ville foregått internt istedenfor eksternt på tvers av aktører som er lokalisert i ulike byer i Norge, samt at det ville skapt et større faglig miljø og kompetanse på ulike temaer innen energi og energiomstilling. Respondent 6 fra Enova har også trukket frem regulatoriske barrierer, som hindrer samhandling grunnet taushetsplikt mellom aktører. Dette løses ved å skrive under på samtykke på deling av informasjon, der de regulatoriske barrierene isolert sett ikke er et problem, men skaper utfordringer og er tidskrevende å bruke tid på. En felles virkemiddelaktør vil også være lønnsomt for dette.

Respondent 4 fra IN støtter seg bak det Forskningsrådets respondent sier, og uttrykker at å skape en felles aktør for energi vil bidra til økt forståelse av omfang og totaliteten, slik at det kun er én oppdragsgiver, ett departement og én aktør med samme mandat. Videre sier respondent 4:

«Departementene tenker ikke alltid TRL-skala når de gir ut mandater, og for noen industrier vill dermed ikke totaliteten være der for tilskuddsordninger. Dette kunne blitt løst på en bedre måte med å samles til en aktør.»

Respondent 2 fra Morrow jobber tett på strategiske prosjekter gjennom virkemiddelapparatet, og ser nytten av å samle aktører, slik at bedriften blir sett på fra et mer helhetlig perspektiv. På denne måten mener respondenten at både bedrift og aktør vil få større avkastning for investeringer, og potensielt fått større statlige investeringer for utvikling. Ved å få hjelp gjennom hele TRL-skalaen, og ha en aktør med samme mandat, vil det kunne bidra til å se hvilke utlysninger som passer til hvilket stadium og nivåer innenfor TRL-skalaen. Videre forklarer respondenten at det oppleves som at Forskningsrådet og IN har en god overlapp og naturlige overganger, samt mandater som passer Morrow godt. Det oppleves derimot et gap mellom IN og Enova på mandat innen batteriproduksjon, der mandatet til Enova ikke passer utviklingsprosessen til Morrow, og dermed faller naturlig utenfor deres mandat per nå. Til slutt sier respondent 2:

«Det hadde vært lettere om aktørene som kjenner til ordningene godt hadde bidratt og gitt et tilbud til bedrifter der man i fellesskap kan sette opp en solid fremdriftsplan, slik at man kan unngå VOD, og få maksimalt for investeringene som er lagt inn i bedriften.»

6.7 Svakheter ved studien og behov for videre forskning

Ved avslutning av studien har det blitt identifisert svakheter ved studien som kan bidra til å svekke validiteten og relabiliteten. For det første har det blitt identifisert at denne studien har utvalgsbegrensninger som kan bidra til at generaliserbarheten er redusert. Dette betyr at det kan være en for lite representativ studie, som gjør at resultatene fra studien ikke kan overføres til andre tilfeller da denne studien kun inkluderer en bedrift og tre virkemiddelaktører.

Validiteten kan også ha blitt svekket ved feil i metodene som har blitt brukt. Dette kan for eksempel ha vært at studieguiden hadde spørsmål som ikke fikk frem svarene best mulig, eller at dataene i etterkant kan ha blitt feiltolket fra det respondentene egentlig mente. Denne studien har blitt skrevet av en person, ved å ha hatt to personer som kunne tolket data og blitt

enige om resultater. Dette gjør at sannsynligheten for mistolkning av data kunne vært lavere. Dette kan føre til feilmarginer på grunn av et begrenset datagrunnlag som igjen kan føre til unøyaktige resultater.

I tråd med at analysen har hatt relativt få respondenter, og det er en person som har tolket dataene kan dette medføre at analysen ikke er grundig nok, gir begrensning for ytterligere resultater.. En annen faktor som kan bli sett på som en svakhet er bias, som kan påvirke påliteligheten og validiteten av studien på grunn av mine personlige oppfatninger og syn på temaet på grunn av min ansettelse i Morrow Batteries. Svakheterne ovenfor har implikasjoner som betyr at om oppgaven hadde vært løst på en annen måte kunne det ha medført at diskusjon og konklusjon i oppgaven ville sett annerledes ut. En begrensning i studien har vært tidsrommet på 6 måneder, som har gjort at studien har blitt gjennomført i mindre skala enn om studien hadde vært omfattende med tid og ressurser.

Basert på begrensninger og svakheter ovenfor gjør dette meg bevist på endringer for datainnsamling og metode som kan styrke habilitet og validitet ytterligere og behovet for videre studier for gjenstående utfordringer og spørsmål. Forskningens grad av generalisering er forventet å øke om utvalget er bredere ved å inkludere flere virkemiddelaktører og flere bedrifter innen energiomstilling i fremvoksende grønne næringer. Det kunne med fordel også blitt intervjuet noen fra Regjeringen som jobber direkte med å sette opp mandat og er oppdragsgiver for virkemiddelapparatets aktører. Etter endt analyse har det dukket opp flere temaer knyttet til studiens problemstilling som kunne vært interessant å forske videre på. Den første er å se på norsk og internasjonal sammenligning av virkemiddelapparatets måte å håndtere grønne fremvoksende næringer på. Det har i noen grad blitt nevnt i denne studien ved å se til EU og USA, men det hadde vært interessant å se videre på dette i en mer detaljert studie for å se hvordan de ulike landene utvikler batteriindustri gjennom tilskuddsordninger. Dette kan gi innsikt i hva som fungerer godt og dårlig, og hvilke tilpasninger Norge bør implementere for at det norske virkemiddelapparatet skal være bedre skikket for effektivisering og realisering av industrien.

En annen vinkling er å forske videre på teknologiske utfordringer, og hvilke flaskehalsen som oppstår gjennom utvikling av batteriteknologi. Dette kan være med å tilpasse virkemiddelapparatets tilbud, og i større grad utfordre rammebetingelser. Dette kan mulig bidra til å identifisere områder som trenger ytterligere støtte til FoU-aktiviteter. Helt til slutt er behovet for videre evaluering av virkemiddelapparatet stort, og dette kan være en nyttig tilnærming som kan bidra til å evaluere de virkemidlene som er på plass allerede for å se hva

som fungerer, og hva som fungerer dårlig. Denne studien tar dette opp i noen grad, men i videre forskning er dette noe som ville blitt utforsket ytterligere. Denne vinklingen kan bidra til å identifisere spesifikke områder der videre forskning hadde vært nyttig, da batteriindustrien er stadig under utvikling.

7.0 Konklusjon

Denne oppgaven har tatt for seg det norske virkemiddelapparatet og aktuelle virkemiddelaktører for å undersøke hvordan de kan bidra til elektrifisering. En av løsningene på global oppvarming og klimagassutslipp er nemlig batteriproduksjon, der Norge i 2022 laget en nasjonal batteristrategi for hvordan oppskalering og utvikling av dette markedet vil se ut. Norge har et konkurransefortrinn gjennom enkel tilgang på fornybar energi og råvarematerialer som kreves. Til tross for dette krever det store investeringer, raskt, for at Norge kan konkurrere på det internasjonale markedet og ta en ledende rolle innen batteriproduksjon. Virkemiddelaktørene måler modenhet av teknologi gjennom en TRL-skala som går fra 1-9, som avgjør om en bedrift vil få tilskudd som passer til aktørens mandat.

Disse tilskudds- og finansieringsordningene fra staten er viktige for å rette opp i markedssvikt, og bidrar til at bærekraftig utviklingspolitikk blir gjennomført. Dette gjelder særlig for grønne, fremvoksende næringer slik som batteriindustrien, der privat kapital ikke er tilstrekkelig for å utløse utviklingsprosjekter. I denne oppgaven drøftes det rundt Norge sine insentiv- og tilskuddsordninger for batteriindustrien og at Norge har mindre gunstige ordninger i forhold til USA og EU, der det blir gitt enorme summer til utvikling av batteriindustri. På bakgrunn av dette så problemstilling 1 ut slik:

«I hvilken grad vil virkemiddelapparatets forståelse av TRL samsvare med bedriftens forståelse av TRL?»

Etter endt analyse er konklusjonen at virkemiddelapparatet og bedriftens forståelse av TRL stemmer i noen grad. Både aktørene fra virkemiddelapparatet som ble intervjuet og respondentene fra Morrow var enige om at TRL-skalaen er nyttig for å kartlegge modenhet på teknologi, noe som gjør at prosesser blir mer effektive, og at den er overførbar til internasjonale arenaer fordi de fleste er kjent med skalaen. Derimot viser det seg at TRL-skalaen er krevende for både Morrow og virkemiddelaktørene å forholde seg til, og dette skaper misforståelser. Morrow sine respondenter opplever at de ulike aktørene har forskjellig oppfatning på hverandres mandat, og aktører opplever at en betydelig mengde bedrifter som

henvender seg til dem, forventer at de vil få hjelp gjennom hele TRL-skalaen. Særlig respondenten fra Enova uttrykker at aktører gir tilskuddsordninger etter hva som passer deres mandat og formål, fremfor hvilket nivå av TRL-skalaen bedriften befinner seg på. Det at aktører forholder seg til formål fremfor TRL-skala viste seg gjennom intervjuene å være forvirrende for respondentene i Morrow, men også for andre virkemiddelaktører og fører til misforståelser.

Til tross for at forståelse av skalaen i stor grad er lik, er det avdekket at det finnes utfordringer knyttet til hvordan TRL-skalaen blir anvendt mot kvalifisering for tilskuddsordninger. Grunnen til dette er at intervjuene avdekker at aktørens mandat og formål er viktigere enn hvor bedriften er på TRL-skalaen for å få tilskudd. Ved å bruke Morrow som eksempel betyr dette at de er for modne for tilskuddsordninger fra IN, men ikke passer inn i mandatet til Enova ennå, noe som gjør at Morrow ikke har tilgang på tilskuddsordninger for videre utvikling før store produksjonsfasiliteter for storskala-produksjon, noe som igjen gjør at VOD blir lenger.

Underveis i oppgaven når problemstilling 1 skulle utforskes, ble problemstilling 2 lagt til for å videre undersøke utfordringer knyttet til virkemiddelapparatets mandater for å imøtekomme batteriindustrien som en del av grønne fremvoksende næringer. Signaler fra EU og Norge er at man skal gjøre seg selvstendige fra Asia, og bygge opp egne verdikjeder for batteriproduksjon i Europa. Problemstilling 2 lyder derfor slik:

«I hvilken grad er rammevilkårene til virkemiddelapparatet tilstrekkelige nok til å imøtekomme industriens krav mot det grønne skiftet?»

Statens nasjonale batteristrategi understreket at Norge har stort potensial og forutsetning for å bli en markedsleder om investeringene er høye nok. Gjennom intervjuer med virkemiddelaktører understrekes det at mandat for tilskuddsordninger og statsstøtteregelverket ikke er i tråd med faktiske kostnader som kreves for å bygge opp en nasjonal verdikjede for batterier i Norge. Oppgavens funn er at Norge ikke er i stand til å bli suksessfulle innen utvikling og produksjon batteriteknologi, om ikke tilskuddsordningene blir høyere og mer konsekvente ved at virkemiddelapparatet i større grad samarbeider om utviklingsløpet.

Om Norge tilrettelegger for batteriindustrien vil dette ifølge den nasjonale batteristrategien generere 40 milliarder kroner, og sysselsette 33.000 mennesker. Gjennom studiens intervjuer og analyse har det blitt tatt frem tre punkter som kan forbedre Norges utgangspunkt til å ta imot grønne fremvoksende næringer. Den første er at Norge må nyttiggjøre seg av

statsstøtteregeleverkets mulighetsrom gjennom å bevilge større beløp av statsbudsjettet til virkemiddelapparatet. Slik dette er satt opp nå er investeringene i batteriindustrien er for lave til å utvikle konkurransedyktig norsk næring raskt nok. Dette ligger ikke på aktørene i virkemiddelapparatet, men staten. EU og USA gir ut store tilskuddsordninger for at batteriindustri skal lykkes, og Norge har ikke tilgang på slike ordninger fordi det ikke er et medlemsland. Det er derfor grunn til å stille seg spørsmålet om hvorfor Norge ikke tilrettelegger for slike ordninger om man vil lykkes med å bli et land som har en viss markedsandel i det Europeiske markedet.

Videre i analysen blir det anbefalt å prioritere å lage ferdig en felles inngang for virkemiddelapparatet kalt «*en vei inn*», for å lage en inkluderende plattform som vil gi god oversikt for søkeren og aktørene, da sistnevnte også synes det er krevende å holde seg oppdaterte på hverandres mandater. Det siste forslaget, og muligens det mest omfattende forslaget til forbedring er å danne en felles virkemiddelaktør for fornybar energi og energiomstilling. Dette er en tidkrevende prosess som ikke kan løse problemer knyttet til investeringer av staten ved nåværende tidspunkt, men er kommet som en langsiktig løsning.

Et flertall av respondentene foreslo dette uoppfordret, og de er enige om at et slikt tiltak ville gjort at misforståelser for både aktører og bedrifter ville blitt unngått, effektivisering ville økt, og spisskompetanse ville blitt samlet på et sted. Dette vil føre til at prosessen for tilskudd gjennom hele TRL-skalaen forutsigbar, og ville gjort at bedrifter potensielt ville unngått VOD om produktet var godt nok kvalifisert til å motta tilskudd. Dette ville også gjort at problemstillingen rundt forvirring om TRL-skalaen og formål ville vært ubetydelig, da alt er samlet til en virkemiddelaktør. Denne løsningen kan potensielt føre til at prosjekter som blir investert i fra staten lykkes, og samfunnsnyttan blir større.

8.0 Referanseliste

- Abelsen, B., Isaksen, A. & Jakobsen, J. (2013). *Innovasjon- organisasjon, region og politikk* . Cappelen Damm Akademisk .
- Animah, I. & Shafiee, M. (2018). *A framework for assessment of technological readiness level (TRL) and commercial readiness index (CRI) of asset end-of-life strategies* . CRC Press.
- Belz, Zapatero, Terrile, Kawas, & Giga. (2019). *Mapping the valley of death: Managing selection and technology* . Loas Angeles : IEEE.
- Belz, A., Giga, A., Terrile, R., Kawas, M., & Zapatero,F. (2019). *Mapping the valley of death: Managing selection and technology*. Los Angeles : IEEE Transactions on Engineering Management.
- Bloem, J., Van Doorn, M., Duivesteyn, S., Excoffier, D., Maas, R., & Van Ommeren, E. (2014). *The fourth industrial revolution* . Things Tighten .
- Borràs, S., & Edquist, C. (2013). *Competence Building: A Systemic Approach to Innovation Policy* . Lund University.
- Chaminade, C., Lundvall, B.Å., & Haneef, S. (2018). *Advanced introduction to national innovation systems* . Edward Elgar Publishing Ltd.
- Cooke, P. (2008). *Regional innovation systems: Origin of the species* . Cardiff: Cardiff University.
- Deloitte. (2019). *Omrpdegjennomgang av det næringsrettede virkemiddelapparatet*. Oslo: Deloitte.
- Edquist, C. (2011). *InnovationPolicy Design: Identification of systemic problems* . Lund: Lund University.
- Enderwick, P., & Buckley, P. (2020). *Rising regionalization: will the post-COVID-19 world see a retreat from globalization* . Transnational Corporations Journal .
- Enova. (2022). *Solcelleanlegg*. Hentet fra Enova- solenergi : <https://www.enova.no/privat/alle-energitiltak/solenergi/solcelleanlegg/>
- Enova. (2023a). *Om Enova*. Hentet fra Enova.no: <https://www.enova.no/om-enova/>
- Enova. (2023b). *Technology readiness levels (TRL)*. Hentet fra Enova: <https://www.enova.no/bedrift/industri-og-anlegg/tema/technology-readiness-levels-trl/>
- European Commision. (2023). *Research and Innovation*. Hentet fra Research and innovation driving tranformational change: https://research-and-innovation.ec.europa.eu/strategy/strategy-2020-2024/environment-and-climate/european-green-deal_en
- Fagerberg, J. (2017). *Innovation Policy: Rationales, lessons and challanges* . Journal of economic surveys .
- Fagerberg, J. & Hutschenreiter, G. (2019). *Coping with social challanges: Lesson for innovation policy governance* . Oslo: Centre of technology, Innovation and Culture: University of Oslo .
- Finish mineral group. (2022). *Paving way for a cleaner future* . Hentet fra <https://www.mineralsgroup.fi/mission.html>
- Fitjar, R.D., Isaksen, A. & Knudsen, J.P. (2016). *Politikk for innovative regioner* . Cappelen Damm Akademisk .

- Forskningsrådet. (2019). *Kart over støtteordninger*. Oslo: Forskningsrådet.
- Forskningsrådet. (2022a). *Forskningsrådet.no*. Hentet fra Kva gjer Forskningsrådet?: <https://www.forskningsradet.no/om-forskningsradet/oppgaver-organisering/om-forskningsradet/>
- Forskningsrådet. (2022b). *Få skattefradrag via SkatteFUNN*. Hentet fra Forskningsrådet: <https://www.forskningsradet.no/sok-om-finansiering/hvem-kan-soke-om-finansiering/naringsliv/ordninger-for-okonomisk-stotte/skattefradrag/>
- Gripsrud, G., Olsson, U.H. & Silkoset, R. (2018). *Metode og dataanalyse*. Oslo: Cappelen Damm .
- Innovasjon Norge. (2020a). *Statsstøtteregelverket*. Hentet fra Formålet med statsstøtteregelverket: <https://www.innovasjon norge.no/no/tjenester/finansiering2/statsstotteregelverket/>
- Innovasjon Norge. (2020b). *Statsstøtteregelverket*. Hentet fra Støtte til investeringer for å fremme fornybare energikilder: <https://www.innovasjon norge.no/no/tjenester/finansiering2/statsstotteregelverket/stotte-til-investeringer-for-fornybare-kilder-gber-art.-41/>
- Innovasjon Norge. (2021). *Ny samarbeidsavtale i virkemiddelapparatet for Grønn vekst* . Hentet fra Innovasjon Norge: <https://www.forskningsradet.no/nyheter/2022/ny-samarbeidsavtale-i-virkemiddelapparatet-for-gronn-vekst/>
- Innovasjon Norge. (2022a). *Historien om Innovasjon Norge*. Hentet fra Innovasjon Norge: <https://www.innovasjon norge.no/no/om/jobb-i-innovasjon-norge/historie/>
- Innovasjon Norge. (2022b). *Kort om oss*. Hentet fra Innovasjon Norge: <https://www.innovasjon norge.no/no/om/kort-om-oss/>
- Innovasjon Norge. (2022c). *Tall og fakta oppsummert*. Hentet fra Innovasjon Norge: <https://arsrapport.innovasjon norge.no/2021/no/artikkel/tall-og-fakta-oppsummert>
- Innovasjon Norge. (2022d). *Finansieringsordninger for oppstartsbedrifter*. Hentet fra Innovasjon Norge: <https://www.innovasjon norge.no/no/verktoy/verktoy-for-oppstart-av-bedrift/kan-du-fa-stotte-fra-innovasjon-norge/>
- Innovasjon Norge. (2022e). *Technology Readiness Level (TRL)*. Retrieved from Innovasjon Norge: <https://www.innovasjon norge.no/no/tjenester/innovasjon-og-utvikling/finansiering-for-innovasjon-og-utvikling/finansiering-av-innovasjonsprosjekt/technology-readiness-level-trl/>
- Innovasjon Norge. (2022f). *Gir 325 millioner til batteriproduksjon* . Hentet fra <https://www.innovasjon norge.no/no/om/nyheter/2022/gir-325-millioner-til-batteriproduksjon/>
- Isaksen, A. & Trippel M. (2016). *Path Development in Different Regional Innovation Systems* . Routledge.
- Valstad, I. (Hydro), Viddal, M. G. (Statkraft), Blindheim, K. (Energi Norge), Hersleth, H.H. (Equinor), Øren, K. (NHO), Lossius, T.B. (Thema Consulting). (2020). *Norske muligheter i grønne elektriske verdikjeder* . Styringskomiteen for grønne elektriske verdikjeder .
- Jacobsen, D. I. (2015). *Hvordan gjennomføre undersøkelser- Innføring i samfunnsvitenskapelig metode* . Oslo: Cappelen Damm akademisk .
- Jakobsen, S.E. & Onsager, K. (2008). *Innovasjonspolitik for regional næringsutvikling- et geografisk perspektiv*.

- Christoffersen, L., Johannessen, A., & Turfe, P.A. (2016). *Introduksjon til samfunnsvitenskapelig metode*. Oslo: Abstrakt forlag.
- Lundvall, B.A. (1992). National systems of innovation: towards a theory of innovation and interactive learning. I B. Lundvall, *The learning economy and the economics of hope*. Anthem Press.
- Lundvall, B.A. (2007). *National Innovation Systems- Analytical concept and development tool*. Aalborg University & Tsinghua University.
- Mankins, J. C. (1995). *Technology Readiness Level*. Washington D.C: Advanced Concepts Office-Office of Space Access and Technology at NASA .
- Manthey, N. (2021, September 2). *Electrive*. Hentet fra ACC granted funding to make batteries in Germany : <https://www.electrive.com/2021/09/02/franco-german-acc-granted-funding-to-make-batteries-in-germany/>
- Mark, L., & Arlene, F. (1995). *How to measure survey reliability and validity*. Sage .
- Markham, S.K., Ward, S.J., Aiman-Smith, L. & Kingon, A.I. (2010). *The Valley of Death as Context for Role Theory in Product Innovation*. Raleigh, NC: Product development & Management Association. North Carolina State University.
- McDaniel, C. (2023, 02 1). *The Cost of Battery Production Tax Credits Provided In The IRA*. Hentet fra <https://www.forbes.com/sites/christinemcdaniel/2023/02/01/the-cost-of-battery-production-tax-credits-provided-in-the-ira/?sh=298d65df79ef>
- McIntyre, R. A. (2014). *Overcoming "the valley of death"*. Science Progress.
- Miao, C. F. (2018). *Driving effect of technology innovation on energy utilization efficiency in strategic emerging industries*. Journal of Cleaner Production .
- Morrow Batteries. (2023a). *Products*. Hentet fra Morrow Batteries.
- Morrow Batteries. (2023b). *Career*. Hentet fra Morrow batteries: <https://www.morrowbatteries.com/career>
- NHO. (2019). *Det næringsrettede virkemiddelapparatet- Pengebruk, virkning og forslag til tiltak for framtidig innretning*. Oslo: NHO.
- Niosi, J. (2010). *Building National and Regional Innovation Systems*. Edward Elgar Publishing .
- North, D.C. (1990). *A Transaction Cost Theory of Politics*. Journal of Theoretical Politics.
- OECD & Forskningsrådet. (2015). *Frascati-manualen 2015. Retningslinjer for innhenting og rapportering av data om forskning og eksperimentell utvikling (utdrag)*. Oslo: OECD & Forskningsrådet.
- Palvia, S.C.J. & Sharma, S.S. (2007). *E-Government and E-governance: Definition/Domain Framework and Status around the world*. International conference on E-governance .
- PWC. (2018, November 6). *Bridging the technological "valley of death"*. Hentet fra PWC Norway : <https://www.pwc.no/en/bridging-the-technological-valley-of-death.html>
- Regjeringen . (2022, Februar 13). *Regjeringen*. Hentet fra Enklere inngang til virkemiddelapparatet : <https://www.regjeringen.no/no/aktuelt/enklere-inngang-til-virkemiddelapparatet/id2900932/>
- Regjeringen . (2023). *Om kommunal-og distriksdepartementet*. Hentet fra <https://www.regjeringen.no/no/dep/kdd/org/id528/>

- Regjeringen. (2019, Mars 25). *Regjeringen*. Hentet fra Formålet med regelverket:
<https://www.regjeringen.no/no/tema/naringsliv/konkurransopolitikk/regler-om-offentlig-stotte-listeside/offentlig-stotte-regelverk/id430118/>
- Regjeringen. (2022a). *Kunnskapsgrunnlag og underlag for en nasjonal batteristrategi*. Oslo: Regjeringen.
- Regjeringen. (2022a). *Kunnskapsgrunnlag- Underlag for en nasjonal batteristrategi*. Oslo: Regjeringen.
- Regjeringen. (2022c). *Regjeringen.no*. Hentet fra Norges forskningsråd:
<https://www.regjeringen.no/no/dep/kd/org/etater-og-virksomheter/underliggende-etater/norges-forskningsrad/id426571/>
- Regjeringen. (2022d). *Innovasjon Norge*. Hentet fra Regjeringen: Nærings- og fiskeridepartementet:
<https://www.regjeringen.no/no/dep/nfd/org/etater-og-virksomheter-under-narings--og-fiskeridepartementet/selskaper/innovasjon-norge/id426453/>
- Regjeringen. (2023a). *Enova SF*. Hentet fra Regjeringen:
<https://www.regjeringen.no/no/dep/kld/organisasjon/selskaper/enova-sf/id2599611/>
- Schumpeter, J. A. (1939). *Business Cycles*. New York: McGraw-hill .
- Schwab, K. (2017). *The fourth industrial revolution* . Currency .
- Sikt. (2020). *Forvaltningsdatabasen*. Hentet fra Sikt: Kunnskapssektorens tjenesteleverandør :
<https://forvaltningsdatabasen.sikt.no/data/enhet/25600>
- Silkoset, R., & Gripsrud, G. (2006). *Metode og dataanalyse* . Oslo: Høyskoleforlaget.
- SSB. (2022, November 3). *Nærings- og forskningspolitiske virkemidler* . Hentet fra SSB:
<https://www.ssb.no/teknologi-og-innovasjon/forskning-og-innovasjon-i-naeringslivet/statistikk/naeringspolitiske-virkemidler>
- Fossilfritt Sverige. (2022). En strategi för fossilfri konkurransekraft- en hållbar batterivärdikjeda
- Torjesen, S. (2022). *The Age of statagic capitalism: What can we learn from the global EV battery race?* .
- U.S department of Energy. (2023). *Inflation Reduction Act*. Hentet fra
<https://www.energy.gov/lpo/inflation-reduction-act-2022>
- Xu, X., Lu, Y., Vogel-Heuser, B., & Wang, L. (2021). *Industry 4.0 and Industry 5.0—Inception, conception and perception*. Journal of Manufacturing systems .
- Yan, Y. (2019). *Motivation Factors of Technological Innovation in Emerging Industry*. College of International Business .
- Yin, R. K. (2015). *Qualitative research from start to finish*. Guilford publications .