

MASTEROPPGAVE

Stien til rommet – En studie av stidannelse i den norske romsektoren

The path to space – A study of path creation in the Norwegian space sector

Ole Gunnar Sætersdal

Tore Jordal Petersen

Kandidatnummer: Ole Gunnar Sætersdal: 405

Tore Jordal Petersen: 412

Master i Innovasjon og Entreprenørskap

Fakultet: Fakultet for ingeniør- og naturvitenskap (FIN)

Veileder: Natalia Mæhle

Innleveringsdato: 14.06.2022

Jeg bekrefter at arbeidet er selvstendig utarbeidet, og at referanser/kildehenvisninger til alle

kilder som er brukt i arbeidet er oppgitt, jf. Forskrift om studium og eksamen ved Høgskulen på Vestlandet, § 12-1.

Forord

Denne oppgaven er skrevet i forbindelse med masterprogrammet Innovasjon & Entreprenørskap ved Høgskulen på Vestlandet i Bergen. Prosjektet har forsket på fenomenet regional stidannelse i den norske romsektoren, og hvordan romsektoren utvikler seg som industriell sti. Målet med oppgaven var å komme med ny forskning og innsikt til et fenomen som tidligere ikke har blitt anvendt på romindustrien i Norge. Vi håper at denne oppgaven vil være med å utvikle den norske romsektorens legitimitet ved at den som leser forstår industriens fremtidige potensiale.

Vi vil gjerne takke vår veileder Natalia Mæhle for godt samarbeid og god veiledning gjennom prosessen. Videre vil vi takke Høgskulen på Vestlandet for muligheten til å utforske et tema og en industri som har interessert oss begge i lang tid. Vi vil også få takke informantene fra romsektoren som satte av tid til å involvere seg i prosjektet. Uten dem hadde det ikke blitt noen oppgave.

God lesing!

Sammendrag

Norge har vært en romnasjon siden 60-tallet, og skjøt opp sin første forskningsrakett bare fem år etter at Sovjetunionen plasserte Sputnik i bane rundt jorda. Selv om Norge har deltatt lenge i romsektoren, er det først i de senere tider at industrien har begynt å få legitimitet, selv om mye ennå gjenstår for at befolkningen i Norge skal se på seg selv som en romnasjon på lik linje med en oljenasjon. De senere årene har det kommet en ny driv i romsektoren. Staten har gjennom stortingsmelding 10 (2019-2020) varslet at de skal satse på romfart, og de har bevilget penger til å bygge en oppskytningsbase for småsatellitter på Andøya. Aktørene som jobber i romsektoren, har samarbeidet med hverandre og med staten for å få til dette.

Stidannelse er et fenomen som kan anvendes på mange ulike måter, og i denne oppgaven har vi valgt å fokusere på regional stidannelse i to regioner i Norge. Regional stidannelse er en prosess med ulike steg og mekanismer. Vi har utforsket hvordan stidannelsesprosessen ser ut i romsektoren og hvilke mekanismer for stidannelse som er til stede, samt hvilken fase romsektoren befinner seg i. En stidannelsesprosess består av institusjonelle miljøer, nøkkelaktører, markedskonstruksjon, regionale og ekstraregionale ressurser og stidannelsesmekanismer med en tilkobling til GPN. Samhandlingen mellom disse elementene gir moment og retning for en industriell sti til å utvikle seg. I tillegg har litteratur om faser innen industrielle stier og institusjonelle aktører og stidannelse blitt brukt for å supplere litteraturen om stidannelsesprosesser. En industriell sti kan befinne seg i ulike faser; preformasjonsfase, stidannelsesfase eller stiutviklingsfase, og vi har undersøkt hvilken fase romindustrien i Norge befinner seg i. Institusjonelle aktører og stidannelseslitteraturen gir et større innblikk i utvekslingen mellom nøkkelaktører og institusjonelle miljøer igjennom topp-til-bunn og bunn-til-topp perspektiver.

Det ble funnet at aktørene i romsektoren samarbeider med hverandre, både bedrifter, ikke-bedrifter, institusjonelle aktører og internasjonale aktører. Det er også et marked for både oppstrøms- og nedstrømssegmentet, og både regionale og ekstraregionale ressurser tas i bruk for å bygge opp industrien. Romsektoren preges av både stidannelse og stiutvikling, og den er i stadig vekst. Stiutviklingen som utarter seg i regionene til studiet bærer preg av samarbeid med hverandre og et bunn – topp perspektiv kan vise å ha lagt grunnlaget for momentet bak stortingsmelding 10.

Abstract

Norway has been a space nation since the 1960s and launched its first research rocket just five years after the Soviet Union placed Sputnik in orbit around the earth. Although Norway has participated for a long time in the space sector, it is only in recent times that the industry has begun to gain legitimacy, although much remains for the people of Norway to see themselves as a space nation on an equal footing as an oil nation. In recent years, there has been a new drive in the space sector. Through a report from the Norwegian parliament (stortingsmelding 10 (2019-2020)), the state has announced that they will invest in the space sector, and they have allocated money to build a launch base for small satellites on Andøya. The actors working in the space sector have collaborated with each other and with the state to achieve this.

Path creation is a phenomenon that can be applied in many ways, and in this thesis, we have chosen to focus on regional path creation in two regions in Norway. Regional path creation is a process with different steps and mechanisms. We have explored what the path creation process looks like in the space sector and what mechanisms for path creation are present, as well as what phase the space sector is in. A path creation process consists of institutional environments, key actors, market construction, regional and extraregional resources and path formation mechanisms with connection to GPN. The interaction between these elements provides momentum and direction for an industrial path to develop. In addition, literature on phases within industrial paths and institutional actors and path formation has been used to supplement the literature on path formation processes. An industrial path can be in different phases; preformation phase, path creation phase or path development phase, and we have investigated which phase the space industry in Norway is in. Institutional actors and path formation literature provide a greater insight into the exchange between key actors and institutional environments through top-to-bottom and bottom-to-top perspectives.

It was found that the actors in the space industry sectors cooperate with each other, both firms, non-firms, institutional actors and international actors. There is a market for both the upstream and downstream segments, and both regional and extraregional resources are used to build up the industry. The space sector is characterized by both path formation and path development, and it is constantly growing. The path development in the regions of the study bears a mark of cooperation with each other and a bottom-up perspective may show that it

has formed the basis for the moment behind the report from the parliament (stortingsmelding 10).

Innholdsfortegnelse

Forord.....	i
Sammendrag	ii
Abstract	iii
Forkortelser	vii
1. Innledning	1
1.1 Problemstilling og målsetting med oppgaven	2
1.1.1 Forskningsspørsmål	3
2. Teoretisk rammeverk	5
2.1 EEG	5
2.2 Prosess	7
2.4 Globale produksjonsnettverk og strategisk kobling	8
2.5 Markedskonstruksjon	9
2.6 Institusjonelle miljøer	10
2.7 Mekanismer	10
2.7.1 Diversifisering	11
2.7.2 Forgreining	11
2.7.3 Innfødt stidannelse	12
2.7.4 Transplantasjon	12
2.7.5 Institusjonelt rettede mekanismer	12
2.8 Topp-til-bunn-perspektiv og bunn-til-topp-perspektiv	14
2.9 Faser	15
2.9.1 Preformasjonsfasen	15
2.9.2 Stidannelsesfasen	16
2.9.3 Stitutviklingsfasen	16
3. Forskningsdesign og metode	17
3.1 Metode og datainnsamling	18
3.1.1 Kvalitative data og sekundærdata	18
3.2 Utvalg og utvalgsstrategier	21
4. Forskning og funn	23
4.1 Introduksjon	23
4.2 Generelle funn	23
4.2.1 New space og old space	23
4.2.2 Oppstrøms og nedstrøms	24

4.2.3 Små og mellomstore bedrifter og oppstartsbedrifter	25
4.3 Hovedfunn	27
4.3.1 Hvorfor romsektoren ble valgt som industriområde.....	27
4.3.2 Hvordan Norges romsektor ser ut i dag.....	30
4.3.3 Norges satsing på romfart.....	32
4.3.4 Ressurser.....	36
4.3.5 Samarbeid	38
5. Diskusjon	41
5.1 Delspørsmål 1.....	41
5.1.1 Nasjonal satsing på romindustrien.....	41
5.1.2 Aktører og institusjonelle miljøer.....	43
5.1.3 Satsingens innvirkning på industriell sti.....	48
5.2 Delspørsmål 2.....	50
5.2.1 Globale produksjonsnettverk og aktører.....	50
5.2.2 Strategiske koblinger	51
5.2.3 Mekanismer	52
5.2.4 Markedskonstruksjon.....	54
5.3 Delspørsmål 3.....	55
5.3.1 Preformasjonsfasen.....	55
5.3.2 Stidannelsesfasen.....	57
5.3.3 Stiutviklingsfase	58
5.4 Hovedspørsmål.....	60
5.4.1 Stidannelse.....	60
5.4.2 Stiutvikling	61
5.4.3 To regionale stiutviklinger.....	62
6. Konklusjon.....	63
6.1 Oppgavens begrensninger	67
6.2 Videre forskning.....	68
Referanser	69

Forkortelser

Forkortelse	Forklaring
NASA	National Aeronautics and Space Agency
ESA	European Space Agency
JAXA	Japanese Aerospace Exploration Agency
GPN	Global Production Network
FDI	Foreign Direct Investment
EEG	Evolutionary Geographic Economy
BIC	Business Incubation Center

1. Innledning

Romsektoren er en stor industri på verdensbasis og den er under utvikling. Kostnadene for å sende ting ut i bane rundt jorden går ned på grunn av gjenbrukbare raketter, og verdensrommet har blitt et forretningsområde og ikke bare et sted for utforskning. Regjeringen har sagt at Norge skal satse på romindustrien fremover, og det er derfor interessant å se hvordan romsektoren utvikler seg nå og i tiden fremover.

Romindustrien i Norge består av både store og små bedrifter spredt over hele landet. De utvikler terminaler for satellittkommunikasjon, sensorer, motorer, satellittkomponenter, o.l. Det største feltet i norsk romindustri er telekommunikasjon, og det var Telenor som var først ute med kringkasting via satellitt til oljeplattformer i Nordsjøen og til Svalbard. Norge konkurrerer i romindustrien på verdensbasis innen høyteknologi og spesialkompetanse. Norske aktører drifter i dag et verdensvidt nettverk av bakkestasjoner for satellitter og leverer teknologi til både NASA og ESA. Firmaer fra Norge har også levert teknologi til bakkesystemene til Europas nye satellitter som skal overvåke blant annet klima og miljø (Norsk Romsenter, 2016).

Romfart er ansett som et hav av muligheter og mulige fremskritt for menneskeheten, alt fra oppdagelse, ressursutvinning, forskning og kolonisering (Wiles & Dunbar, 2013) (Genta & Rycroft, 2006) (Stanley, 2020). Norge la i 2019 frem en satsingsplan for videreutvikling av landets romsektor. Satsing på romvirksomhet utløser en rekke kontrakter og oppdrag for norske høyteknologiske bedrifter, både gjennom ESA-programmene og på det internasjonale kommersielle markedet. Det er allerede flere etablerte aktører i markedet med flere nyetablerte på vei i deltakelsen av det nye norske romeventyret. (Regjeringen, 2021) (Nilsen Trygstad, 2021). Gjennom denne satsingen har romfart fått en stor plass på agendaen for næringslivet, innovasjon og forskning i Norge. Deltagelse i dette markedet er også ment å ha en spill-over-effekt til andre etablerte markeder, som miljø- og suverenitetsovervåking, samfunnssikkerhet, fiskeriforvaltning, værvarsling, navigasjon, redningstjeneste og sjøsikkerhet (Det Kongelige Nærings- og Fiskeridepartement, 2019). Første del av denne satsingsstrategien har vært å igangsette byggingen av Europas første oppskytingsbase av sitt slag for småsatellitter på Andøya, med intensjon om å opprette en innovasjonsklynge

Stien til rommet – En studie av stidannelse i den norske romsektoren

tilknyttet denne utbyggingen. Romhavnen har allerede store internasjonale samarbeid med NASA, JAXA, DLR, ISAR og ESA (Norsk Romsenter, 2022).

At regjeringen har lagt frem en nasjonal satsingsplan for romsektoren, viser at den er i endring og utvikling. På bakgrunn av dette er det interessant å koble inn fenomenet stidannelse for å se hvordan aktørene samhandler, og industrien utvikler seg. Stidannelse er en omfattende prosess som består av mange ulike elementer med flere ulike teoretiske perspektiver. Et av disse perspektivene er regional stidannelse, et syn som favner hele regioner og ikke bare enkeltaktører. I regional stidannelse er det flere aktører som samhandler med hverandre for å bygge opp sin respektive industri i regionen de tilhører.

Stidannelse er et sentralt og viktig fenomen som bidrar til økonomisk vekst og teknologisk utvikling i både land, regioner, klynger og bedrifter. Stidannelsesprosesser utvikler industrier gjennom å etablere bred økonomi, gi større tilgang til ressurser og kunnskap, og ved å unngå situasjoner som fører til stiafhengighet.

1.1 Problemstilling og målsetting med oppgaven

Problemstillingen og hovedspørsmålet er som følger: Foregår det stidannelse i norsk romsektor, og hvordan utvikles romsektoren som industriell sti?

Etter masteroppgavens forprosjekt falt valget på å anvende regional stidannelse på romsektoren i Norge, for å se hvordan den utvikler seg. Fenomenet stidannelse kan anvendes i flere ulike aspekter, for eksempel på individnivå med entreprenører og gründere, bedrifts- og organisasjonsnivå, eller på regioner og større geografiske områder. En industri består av flere typer aktører, både bedrifter og ikke-bedrifter, og etter en analyse ble det funnet at det er to hovedregioner i Norge som driver med romrelatert industri, Østlandet og Nord-Norge. Det ble derfor bestemt at regional stidannelse var den beste fremgangsmåten for å studere romsektoren som helhet.

Romsektoren består av mange ulike aktører, og for at stidannelse skal finne sted må det være flere aktører som jobber sammen for å utvikle den industrielle stien. Målet med oppgaven er derfor å finne ut hvordan aktørene i norsk romsektor samhandler med hverandre innad i nasjonen for å utvikle industrien, hvilke koblinger de har til utenlandske aktører, samt statens rolle i det store bildet. Denne sammenhengen er interessant å studere for å kunne få en større

Stien til rommet – En studie av stidannelse i den norske romsektoren

forståelse for en industriell utvikling, samt den vil kunne gi et grunnlag og nytteverdi for utviklingen av strategier og handling for aktører og institusjoner.

Stidannelse har blitt debattert vidt og bredt i tidligere litteratur, men fenomenet har aldri blitt anvendt på den norske romindustrien. Dette prosjektet har derfor stort potensiale til å bringe frem ny forskning og dybdekunnskap innen aktører i norsk romindustri og deres sammenkoblinger, samt debattere og avdekke mulig stiuutvikling. I denne forskningen vil anvendt bruk av tidligere teorier kunne være med å bære frem ny kunnskap og bane vei til ny forskning, da ingen tidligere studier er utført på dette området. Temaet for oppgaven ble valgt på bakgrunn av forfatterens interesse for romsektoren, samt et ønske om å bidra med ny kunnskap til forskningsmiljøet.

1.1.1 Forskningsspørsmål

Hovedspørsmål: Foregår det stidannelse i norsk romsektor, og hvordan utvikles romsektoren som industriell sti?

For å besvare forskningsspørsmålet vil masteroppgaven undersøke følgende delspørsmål:

Delspørsmål 1: Hvordan har en nasjonal satsing på romindustrien kommet fram i lyset, og hvilken påvirkning har dette for norsk romsektor som industriell sti?

Delspørsmål 2: Hvordan handler aktører i norsk romindustri?

Delspørsmål 3: I hvilken fase befinner norsk romindustri seg i dag?

Forskningsspørsmålet og delspørsmålene vil besvares i kapittelet diskusjon med en oppsummering i konklusjon.

Hvert av disse spørsmålene er valgt for å få en grundig forståelse for hvordan regional stidannelse foregår i romindustrien. Regjeringen har bestemt seg for å satse på verdensrommet og romteknologi i tiden fremover, og publiserte derfor en stortingsmelding i 2019 som beskriver denne satsingsplanen i årene fremover. Med tanke på stidannelse er det interessant å finne ut hvordan denne satsingen har blitt til, om regjeringen har planlagt det hele selv, eller om de har blitt påvirket av aktører i industrien, eller begge deler. Delspørsmål 1 vil utforske dette, i tillegg til å finne ut hvordan en slik satsing påvirker romindustrien generelt.

Stien til rommet – En studie av stidannelse i den norske romsektoren

Delspørsmål 2 vil undersøke hvordan aktørene samarbeider med hverandre regionalt, nasjonalt og med internasjonale aktører. En industri kan ikke bygges av en enkelt aktør alene, men flere må jobbe sammen og samarbeide for at industrien skal få legitimitet. Aktørene vil favne både bedrifter og ikke-bedrifter, institusjonelle aktører, internasjonale aktører, o.l.

En stidannelsesprosess går over flere faser: Preformasjonsfase, stidannelsesfase og stiutviklingsfase. En preformasjonsfase tilsier at det allerede er private og offentlige aktører med eksisterende teknologi, kunnskap, kompetanse og økonomi innad i en region til å starte en ny industri. I en stidannelsesfase vil det være meningsfull eksperimentering og konkurranse blant aktørene som fører til utviklingen av en ny industriell sti. I en stiutviklingsfase vil stien være etablert, det er økonomisk vekst og den forgrener seg gjerne til nye industrier igjen. Delspørsmål 3 vil derfor undersøke hvilken fase romsektoren i Norge befinner seg i.

Delspørsmålene er også formulert slik at ved å svare til disse kan gi ett grunnlag for besvarelsen av hovedspørsmålet til oppgaven. Ved det eksplorative designet så har spørsmålene blitt lagt frem slik at de skal ha en oppdagende tone for bruk til besvarelsen av oppgaven.

2. Teoretisk rammeverk

Et teoretisk rammeverk for stidannelse med flere perspektiv vil være nødvendig for å kunne ha en holistisk tilnærming til besvarelsen av forskningsspørsmålet. Rammeverket som brukes i denne oppgaven vil hvile på funnene fra tidligere artikler for å danne et overblikk over omfanget av stidannelse og tilhørende faktorer.

MacKinnon, Dawley, Pike, og Cumbers setter frem et viktig grunnlag for samlingen av tidligere teorier innen stidannelse tilknyttet evolusjonær økonomisk geografi (Evolutionary Economic Geography) (EEG) og dens begrensninger (MacKinnon, Dawley, Pike, & Cumbers, 2019). De tilknytter også konsepter innen globale produksjonsnettverk (Global Production Networks) (GPN) og overgangsstudier for å supplere tidligere teorier og adressere noen av begrensningene. I tillegg har litteratur om faser innen industrielle stier og institusjonelle aktører og stidannelse blitt brukt for å supplere stidannelsesprosesslitteraturen i ånden av den eksplorative tilnærmingen til oppgaven (Martin, 2010) (Sotarauta & Suvinen, 2018).

Stidannelse er ofte sett på som et samarbeid mellom flere aktører på et regionalt nivå, men i forbindelse med strategilitteratur og stiavhengighet er det mer abstrakt. Stidannelse i denne oppgaven vil være tilknyttet industrielle stier.

2.1 EEG

EEG er en teori som sier at økonomiske prosesser utvikler seg over tid og at økonomisk atferd bestemmes av både individer og samfunnet som helhet. Tradisjonelle økonomiske teorier ser på mennesker og styringsorganer som rasjonelle aktører. EEG-teori skiller seg ut ved at den hevder at komplekse psykologiske faktorer driver økonomien fremover.

Evolusjonære økonomer mener at økonomien er dynamisk, kaotisk og i konstant endring, i stedet for å alltid gå mot likevekt. EEG utforsker hvordan menneskelig atferd forlenger seg til økonomien, og søker å forklare økonomisk atferd og fremgang i relasjon til evolusjon og evolusjonære menneskelige instinkter (Liberto, 2021). EEG er ikke en enkelt vedtatt generell teori, og det eksisterer flere ulike former og tilnærminger som vektlegger forskjellige aspekter (Martin & Sunley, Path Dependence and Regional Economic Evolution, 2006).

Fokuset til evolusjonær økonomi er på prosessene og mekanismene som økonomien bruker til

Stien til rommet – En studie av stidannelse i den norske romsektoren

å transformere seg selv fra innsiden og ut. Selv om det eksisterer ulike tilnærminger til EEG, må evolusjonær økonomi oppfylle noen grunnleggende krav. For det første må den være dynamisk, den må fokusere på endring. For det andre må evolusjonær økonomi dreie seg om irreversible prosesser. Fortiden kan ikke endres, og den legger grunnlag for fremtiden. For det tredje må det dreie seg om nyskaping (novelty) som den ultimate kilden til transformasjon (Boschma & Martin, 2010). Nyskaping er den kreative kapasiteten til økonomiske aktører, både individer og firmaer, og den kreative funksjonen til markeder som driver den økonomiske utviklingen fremover. Å se på økonomi som et dynamisk, irreversibelt og selvtransformerende system, åpner opp nye områder for teoretisk, ontologisk og epistemologisk utforskning (Boschma & Martin, 2010).

For mange evolusjonære økonomer ligger utfordringen i å anvende grunnleggende idéer fra moderne evolusjonær biologi for så å bruke dem i økonomien, spesielt uttrykk som variasjon, utvalg, reproduktiv suksessrate, bevaring, mutasjon og adaptasjon. Andre forskere benytter uttrykk hentet fra kompleksitetsvitenskap, som selv-organisering, ko-evolusjon, fremvekst, kritikalitet, o.l. Videre er det evolusjonære økonomer som kombinerer disse to. Å ta i bruk et paradigme fra én vitenskap og anvende den på en annen er en risikofylt satsing (Boschma & Martin, 2010).

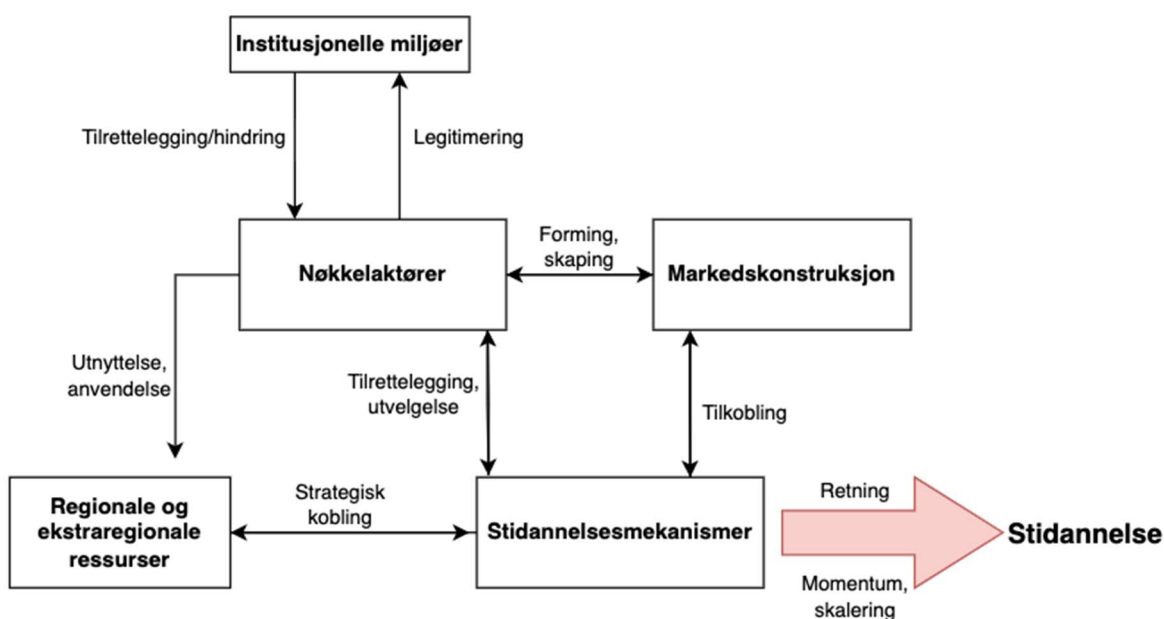
Målet med EEG er å tolke og forklare hvordan det økonomiske landskapet endres over historisk tid. Dette gjøres ved å sette økonomien i en kontekst av tid og rom som gir forståelse for prosessene som driver økonomisk evolusjon, det vil si å demonstrere hvordan geografisk plassering har betydning for naturen og utviklingsbanen til det økonomiske systemet. Definert bredt kan det sies at EEG grunnleggende dreier seg om prosessene som det økonomiske landskapet – den stedsavhengige organiseringen av økonomisk produksjon, sirkulasjon, utveksling, distribusjon og forbruk – transformerer seg fra innsiden og ut over tid (Boschma & Martin, 2010).

EEG dreier seg om den stedsavhengige og geografiske utstrekningen til økonomisk nyskaping (innovasjoner, nye firmaer, nye industrier, nye nettverk); hvordan de romlige strukturene til økonomien vokser frem fra atferden til aktører (individer, firmaer, organisasjoner); hvordan det økonomiske landskapet organiserer seg selv, i fraværet av sentral retning og koordinering; hvordan prosessene med stidannelse og stivhengighet

samhandler for å skape økonomisk utvikling og transformasjon, og hvordan slike prosesser selv kan være stedsavhengige (Boschma & Martin, 2010).

2.2 Prosess

Stidannelse kan beskrives som en prosess med fem nøkkeldimensjoner: institusjonelle miljøer, nøkkelaktører, markedskonstruksjon, regionale og ekstraregionale ressurser, samt stidannelsesmekanismer (MacKinnon, Dawley, Pike, & Cumbers, 2019).



Figur 1: Stidannelseprosessen (MacKinnon, Dawley, Pike, & Cumbers, 2019)

Denne beskrivelsen har blitt forsterket med synet på stidannelse som et fenomen som ikke kan oppstå alene, men som er et samarbeid mellom bedrifter og ikke-bedriftsaktører i en region (Steen & Hansen, 2018). Fra figuren over kan det ses et handlingsnett bestående av de fem dimensjonene for stidannelse. Disse fem dimensjonenes interaksjoner mellom hverandre må finne sted i en region slik at de sammen er med å forme en klar utviklingsbane (MacKinnon, Dawley, Pike, & Cumbers, 2019).

Ressurser og aktører er mest regionalt forankret, mens mekanismer, markeder og institusjonelle miljøer er stort sett ekstraregionale. De fem elementene i nettverket påvirker hverandre på tre hovedmåter. For det første, i et bestemt institusjonelt miljø vil nøkkelaktører

Stien til rommet – En studie av stidannelse i den norske romsektoren

forsøke å identifisere og benytte regionale- og ekstraregionale ressurser. For det andre, stidannelse avhenger av at aktørene kobler disse ressursene til mekanismer for stidannelse, som transplantasjon og diversifisering. For det tredje, den strategiske koblingen mellom regionale- og ekstraregionale ressurser og mekanismer akkumulerer en kritisk masse og moment for en ny sti til å vokse frem.

Regioner er geografiske begrensede områder, men kan ha koblinger innad i, og utenfor regionen. Deretter kommer regionale og ekstraregionale koblinger til et nettverk. Med et slikt utgangspunkt for regioner er det også mulig å kunne sette stidannelse i en kontekst med større nasjonale og globale nettverk. Regioner i denne kontekst kan betegnes som åpne.

Oppfatningen tillater da å kunne beskrive stidannelse med koblingen på større globale nettverk (MacKinnon, Dawley, Pike, & Cumbers, 2019).

Innen stidannelse er det også et mye omdiskutert tema om bevisste og ubevisste handlinger fra deltakende aktører, hvor nettverket av aktører kan handle bevisst eller ubevisst mot en endring (Martin & Sunley, 2006). I en slik endringsprosess trekker Garud og Karnøe fram at selv om det er ubevisste aktører til stede, er det ofte bevisste handlingsaktører som kan være med å påvirke nettverket (Garud & Karnøe, 2001). For å sette dette i kontekst kan det være en institusjon som har som formål å for eksempel senke barrierer for å delta i en sektor eller ta del i ny teknologi. Med dette synet kan det ses at bevisste aktørers handlinger gjør det mulig for flere aktører å delta i en sti, bevisst eller ikke. Til det teoretiske rammeverket for oppgaven vil de neste underkapitlene gå mer i dybden på elementene i prosessen, samt deres tilkobling til GPN.

2.4 Globale produksjonsnettverk og strategisk kobling

For å adressere noen av manglene til stidannelse har nyere litteratur lagt til ekstraregionale koblinger til stidannelsesprosessen. Disse koblingene er ment å koble på flere ressurser og påvirkninger utenfor regionen som ikke er til stede lokalt, slik som kunnskap, teknologi og investeringer (Binz, Truffer, & Coenen, 2015). Dette kan skje i flere former, som utenlandske direkteinvesteringer (FDI), arbeidsmobilitet, felles forskning og utviklingsprosjekter, kunnskapsstrømmer og eksogene politiske påvirkninger (Dawley, Mackinnon, Cumbers, & Pike, 2015). Fra et GPN-perspektiv vil strategisk kobling mellom regionale ressurser og GPN-aktører kunne være med å bringe fram stidannelse i samspill med tradisjonell regional

Stien til rommet – En studie av stidannelse i den norske romsektoren

utvikling, FDI og transplantasjon. Dette bredere perspektivet på stidannelse inkluderer teknologisk innovasjon, som kan tiltrekke investeringer; rekruttering, kontroll og sosial reproduksjon av arbeidskraft; markedskonstruksjon, driften av infrastrukturnettverk; og statens regulering av økonomien (MacKinnon, Dawley, Pike, & Cumbers, 2019).

Strategisk kobling involverer regionale aktører og institusjoner som forvalter og former regionale ressurser til å fylle behov til GPN-aktører. Denne prosessen vil kunne resultere til økonomisk fortjeneste gjennom produksjonen av varer, utvikling av teknologier, tjenester o.l.

For å tilrettelegge for stidannelse må prosessen av strategisk kobling inneholde flere tilfeller av koblinger mellom individuelle aktører, GPN-aktører og regionale ressurser. Strategisk kobling kan ses på som en evolusjonær prosess med fokus på fremtidige runder av kobling og avkobling (Mackinnon, 2012). Avkobling involverer å trekke ut investeringer, at bedrifter utenfor regionen trekker seg ut, mister et marked utenfor regionen, o.l. Kobling til motsetning bringer gjentatt investering utenfra. Denne gjentatte koblingen med reinvesteringer vil kunne gi liv til en regional sti. Denne prosessen vil også kunne være med å legge til rette for stifornyelse, samt parallelt til dette være med å oppløse etablerte stier (Mackinnon, 2012). Med tilkoblingen på GPN og dens aktører er innvirkningen av markedskonstruksjon viktig for å danne et bilde av markedsgrunnlaget.

2.5 Markedskonstruksjon

Markedskonstruksjon er et av nøkkelementene og involverer et sett med forbindelser mellom regionale ressurser og en bredere økonomisk prosess. I en kapitalistisk økonomi er stidannelse avhengig av verdiskaping, generering og sirkulering av varer. Selv om mekanismene til stidannelse er med å skape en regional sti, ved å generere økonomisk moment og retning, er disse avhengige av forholdene i markedet. Fra aktør-nettverksteori er markeder og tilhørende forhold skapt av økonomiske aktører, regler, beregnende enheter og former for vitenskapelig kunnskap. Typisk for å oppnå skalaeffekter og en kritisk masse for å støtte en regional sti, trengs det en utvidelse til nasjonale og internasjonale markeder. Konstruksjonen av markeder er ofte synlig for nye teknologier og produkter hvor stater ofte spiller en viktig rolle i å lage nisjemarkeder gjennom prisstøtte, regulering og retningslinjer (MacKinnon, Dawley, Pike, & Cumbers, 2019).

2.6 Institusjonelle miljøer

Institusjonelle miljøer refererer til settene med regler og normer som ligger til grunn for handlinger og strategier til aktører. I dette rammeverket er aktører en del av institusjonelle miljøer som kan åpne for eller hindre aktørenes handlinger og strategier. I denne sammenheng har staten en viktig rolle, ettersom retningslinjer, regler og initiativer kan bli påvirket og formet av politikken som føres av forskjellige grener av staten. På denne måten er institusjonelle miljøer informert av forestillingen om legitimeringsprosessen. Legitimeringen av for eksempel en ny industriell sti kan altså være med å endre det institusjonelle miljøets syn og innstilling til stien, som i sin tur kan være med å åpne for eller hindre videre utvikling av stien (Martin, 2010).

Når en ny sti begynner å formes, trenger den en kritisk masse av aktører som sammen kan danne et handlingsnett, som kan handle gjennom assosiert industri og andre samlede aktører. Dette nettet med aktører utfører en rekke varierte former for entreprenørielle handlinger for å legitimere og forsterke den utfoldende stien, samt utvikle støttende koblinger med større institusjonelle miljøer. Denne utfoldelsen kan skape konflikter spesielt i en stifornyelsesprosess hvor aktører vil stille seg imot forandring. Legitimeringsprosessen vil da kunne involvere utviklingen av bredere sosiopolitiske narrative eller rammer, basert på påstanden om positive fremtidige effekter og fordeler, med påstanden om konkurransedyktigheten med eksisterende institusjonelle miljøer, eller argumenter for støttende institusjonelle reformer. Med et slikt perspektiv på den institusjonelle miljødimensjonen kan nye stier mulig konkurrere med andre nye stier og allerede etablerte stier, hvor det institusjonelle miljøet kan muliggjøre eller hindre stien (MacKinnon, Dawley, Pike, & Cumbers, 2019). I denne kontekst kan også stier basert på forgreningsmekanismer inn i relaterte industrier mulig ha en lettere vei å gå enn helt nye industrier.

2.7 Mekanismer

Videreføringen av å se stidannelse som en prosess kommer fra Martin og Sunley som identifiserer mekanismer eller drivkrefter for endring. De mest fremtredende mekanismene til stidannelse er diversifisering, transplantasjon og innfødt stidannelse (Martin & Sunley, 2006).

Stien til rommet – En studie av stidannelse i den norske romsektoren

Mekanismer har en viktig rolle i skiftet fra preformasjonsfasen til stidannelse og senere stitviklingsfasen med å fremme selvforsterkende vekst. Med de mulige diverse utfoldelsene av stidannelse med dens iboende natur av sammenkoblet og mulig selvforsterkende mekanismer vil disse i praksis fungere på en åpen og betinget måte.

“I stedet for å betrakte dem som ontologisk "rene" og separate enheter, bør de ses på i relasjonelle termer som delvis og overlappende.”

- (MacKinnon, Dawley, Pike, & Cumbers, 2019)

Dette gjør at flere av disse mekanismene kan trigge og forsterke hverandre, samt parallelt eksistere og virke sammen og skape en synergi mot stidannelse.

Diversifisering, innfødt stidannelse og transplantasjon kan ha GPN-koblinger som en av drivkreftene bak mekanismene. Selv om disse mekanismene kan ses på å bare operere innad i regionen, kan for eksempel innfødt stidannelse som fokuserer på nye bedrifter, spin-offs og lokal kunnskapstilegning trenge ekstraregionale ressurser for å lykkes som kunnskap og investering (FDI) (Mackinnon, Dawley, Pike og Cumbers 2019).

2.7.1 Diversifisering

Diversifisering kan betegnes som en overgang hvor en eksisterende industri går mot nedgangstider, men dens kjerneteknologier blir omplassert og utvidet for å fungere som base for ny relatert industri innad i regionen (Martin & Sunley, 2006). Regional diversifisering kan også skildres som en fremvoksende forgreiningsspross hvor nye aktiviteter trekker fra, modifierer og rekombinerer relaterte lokale aktiviteter (Frenken & Boschma, 2007).

2.7.2 Forgreining

I EEG-litteraturen som omhandler stidannelse, nevnes forgreining til nye relaterte industrier. Forgreining skjer enten når en ny sti oppstår fra en gammel sti, eller som et resultat av en rekombinasjon av kunnskap og ressurser fra forskjellige etablerte stier. Logikken bak dette ligger i å flytte seg til en teknologisk relatert industri hvor det finnes lignende teknologi eller andre lignende kapabiliteter. Dette skjer ofte som en del av en bedrifts diversifisering, arbeidsmobilitet og sosial nettverksbygging, eller annen entreprenøriell aktivitet i regionen,

Stien til rommet – En studie av stidannelse i den norske romsektoren

som spin-offs og nye oppstartsbedrifter (MacKinnon, et al., 2018), (Neffke, Henning, & Boschma, 2011).

2.7.3 Innfødt stidannelse

Innfødt stidannelse er fremveksten av nye teknologier og industrier innad i en region som ikke har noen umiddelbare forgjengere eller forhistorier der. Et nytt teknologisk paradigme kan tillate regioner å etablere en ny innfødt utviklingssti. Innfødt stidannelse skjer ofte gjennom opprettelsen av nye bedrifter, samarbeid og klynger. Denne mekanismen har tidligere vist seg å blomstre frem i et regulatorisk tomrom med et institusjonelt miljø som fremmer alternative og eksperimentelle foretak. Denne mekanismen fokuserer på den nære fysiske distansen mellom aktører, kunnskap og ressurser, som sammen kan begi seg ut på en ny industriell sti. Den setter sin vekt på formasjonsprosessen av nye oppstartsbedrifter, spin-offs og lokal kunnskapstilegning (Colomb, 2012).

2.7.4 Transplantasjon

Transplantasjon viser til import og spredning av nye organisasjonsformer, nye teknologier, industrier, bedrifter, eller nye institusjonelle ordninger fra utsiden og inn til regionen. Slike invasjoner av nytenkning har tidligere satt i gang rekonfigurering og fornying av regionale økonomier og oppgradering av teknologi og evne til produksjon. Transplantasjon kan kort forklares med at det er import av ny industri eller teknologi fra et annet sted, som igjen skaper et grunnlag for en ny industriell sti, som igjen fører til regional vekst. Transplantasjon som mekanisme er direkte relatert til GPN-dimensjonen til stidannelse som en eksogen drivkraft. Transplantasjon innebærer ikke bare FDI, men også firmaer som utvider seg til markeder i andre land og regioner. (MacKinnon, et al., 2018), (Martin & Sunley, Path Dependence and Regional Economic Evolution, 2006).

2.7.5 Institusjonelt rettede mekanismer

Markedsformasjon, kunnskapsforankring og legitimeringsbygging er viktige mekanismer for stidannelse. Strukturelle endringer kan ikke bli drevet av teknologisk relaterthet alene, men også institusjonell- og markedsrelaterthet (Uyarra & Flanagan, 2021). Med GPN og

Stien til rommet – En studie av stidannelse i den norske romsektoren

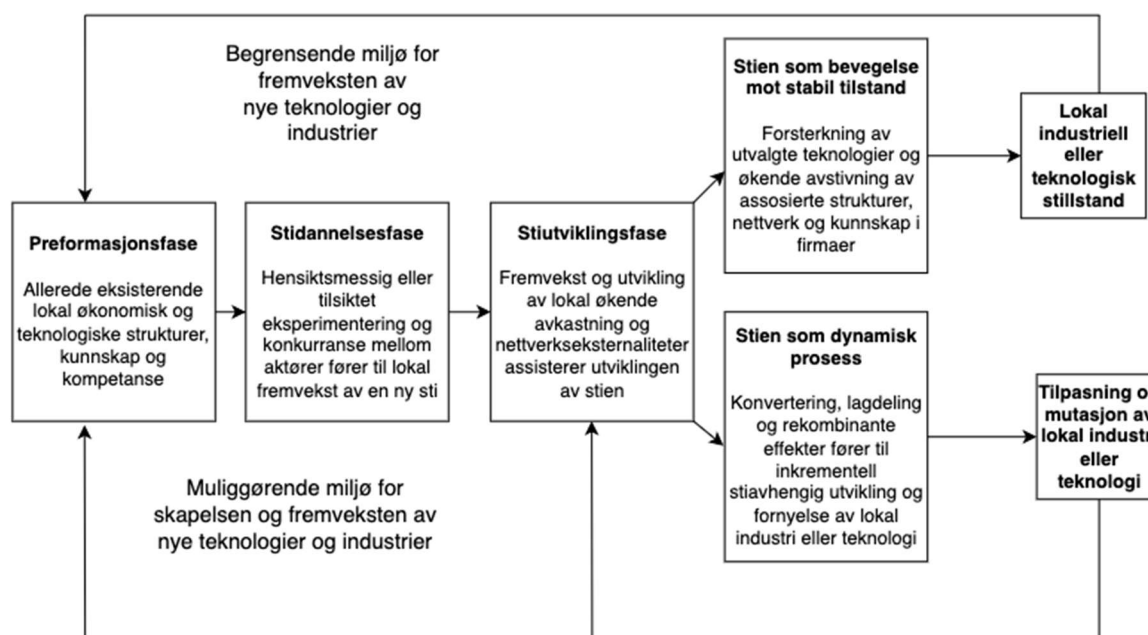
innovasjonsnettverk er det viktig for ikke-lokale kunnskapstilegninger at det skjer en strategisk kobling. I kontekst av ikke-bedriftsaktører som for eksempel statens involvering i stit utvikling, er meningsfulle strategier og mobilisering av ressurser og nettverk innad i institusjonelt miljø en viktig del av å skape et moment og holde momentet oppe for at en stidannelse kan finne sted (MacKinnon, et al., 2018).

2.8 Topp-til-bunn-perspektiv og bunn-til-topp-perspektiv

I artikkelen 'Institutional agency and path creation', (Sotarauta & Suvinen, 2018), argumenterer forfatterne for behovet for å fokusere mer på institusjoner og omkringliggende aktører, for å få en bedre forståelse for forholdet mellom makro- og mikronivå i en region, og dermed bedre forståelse for stidannelse innad i regionen. Artikkelen utforsker hva som er de viktigste strategiene som tas i bruk av aktører for å legge til rette for institusjonell stidannelse. Institusjoner er lover, regler, praksiser og føringer laget av institusjonelle aktører, og kan ses på som spilleregler som aktører må forholde seg til. Forfatterne trekker frem at institusjonell stidannelse best kan forstås ved å ta i bruk et aktørsentrert bunn-til-topp perspektiv, hvor aktører lenger ned i systemet må drive stidannelse gjennom praksisene og føringene laget av de institusjonelle aktørene. Bunn-til-topp perspektivet tas i bruk for å fylle ut det mer brukte topp-til-bunn perspektivet, hvor stidannelse ses gjennom øynene til institusjonelle aktører. Bunn-til-topp perspektivet tar utgangspunkt i aktører lenger ned i systemet som f.eks. driver lobbyvirksomhet mot institusjonelle aktører for å jobbe frem en endring. Dette kan betegnes som et bunn-til-topp skubb. Dette skubbet kan føre til at institusjonelle aktører foretar en endring i sine praksiser og føringer, og på denne måten legger til rette for aktørene som er lenger ned i systemet sine ønsker (Sotarauta & Suvinen, 2018).

2.9 Faser

Stidannelse kan bli beskrevet som en prosess med flere faser (Martin, Rethinking Regional Path Dependence: Beyond Lock-in to Evolution, 2010). Disse fasene er som følger: preformasjonsfasen, stidannelsesfasen og stiuutviklingsfasen.



Figur 2: Faser (Martin, Rethinking Regional Path Dependence: Beyond Lock-in to Evolution, 2010)

2.9.1 Preformasjonsfasen

Preformasjonsfasen tilsier at det allerede eksisterer lokale økonomiske- og teknologiske strukturer, kunnskap og kompetanse i regionen. Fra et stiuutviklingssyn vil dette være noe som er et mål å opprette eller kultivere før en eventuell stidannelse kan finne sted.

Før preformasjonsfasen må det være flere private og offentlige deltagende aktører i en eventuelt ny industri. Dette skjer ofte med en legitimeringsprosess, som er en teknologisk, sosial, politisk og kulturell endring i troen eller viljen på at noe kan lykkes. Denne fasen kan muliggjøres gjennom for eksempel behov fra GPN-aktører, hvor aktører innad i en region setter seg fore å fylle disse behovene og da ha en verdiskapning. Dette kan også oppstå i kombinasjon med adaptasjon og endring i en lokal industri eller teknologi.

I perspektivet av allerede etablerte industrier og aktører vil endogene og eksogene sjokk også kunne være med å flytte disse etablerte aktørene mot en ny sti. I dette perspektivet kan

Stien til rommet – En studie av stidannelse i den norske romsektoren

etterspørsel fra GPN-aktører og globale markeder ses på som et endogent sjokk. Et eksempel på dette vil være for eksempel oljekrisen i 2008, som var et endogent sjokk på flere regioner som var stivhengige i olje- og gasssektoren. Dette endogene sjokket ledet noen av de deltakende aktørene i regionen til å skifte over til annen industri, som offshore vindkraft gjennom adopsjonen og mutasjonen av tidligere offshorekompetanse og -teknologi (Martin, 2010).

2.9.2 Stidannelsesfasen

Stidannelsesfasen er fasen etter preformasjonsfasen i stidannelsesprosessen. I denne fasen er det meningsfull og/eller intensjonell eksperimentering og konkurranse mellom aktører som fører til formasjonen av en ny lokal sti. Her vil det kunne ses flere bedriftsaktører og ikke-bedriftsaktører, offentlige og private, som deltar i prosessen. Disse aktørene vil samhandle mer, og for eksempel kunne legge til rette for bedre driftsvilkår og lavere entringskostnader, samt økt lokal kompetanse, verdikjeder og arbeidsstyrke (Martin, Rethinking Regional Path Dependence: Beyond Lock-in to Evolution, 2010).

2.9.3 Stiutviklingsfasen

Utspring og utviklingen av økende lokale avkastninger og nettverkseksternaliteter assisterer utviklingen av stien. I denne fasen vil det kunne ses en klar sti i en region med et utviklet og sammenkoblet nettverk. Fasen er betegnet med en klar økonomisk vekst innen f.eks. industrien med større nettverk som øker omfanget og kapabilitetene til deltakende aktører. Fra denne fasen kan den enten utvikle seg mot en stasis altså en mer uforandrende fase, eller en mer dynamisk fase som over tid endrer seg gjennom adopsjon og mutasjon av lokal industri eller teknologi. Den førstnevnte kan skape et mer begrensende miljø for nye og eksisterende stier (stivhengighet), mens den andre vil muliggjøre andre stier pga dens mer endringsorienterte tilhørighet (stifornyelse) (Martin, 2010).

3. Forskningsdesign og metode

For å undersøke stidannelse innen norsk romindustri, vil dette prosjektet benytte en kvalitativ metodologisk forskningsposisjon. Dette er for å ha en eksplorativ tilnærming til forskningsspørsmålet i prosjektet. Bakgrunnen for dette valget ligger i kompleksiteten av stidannelse generelt, i tillegg til at det er lite eller ingen tilgjengelig forskning om dette temaet knyttet til norsk romindustri.

Kvalitativ metode med en abduktiv forskningsstrategi ses som det mest hensiktsmessige å bruke for å besvare forskningsspørsmålene. Kvalitativ metode har en mer utforskende tone og tar i bruk åpne spørsmål, i motsetning til kvantitativ metode som tar i bruk forhåndsdefinerte spørsmål. Det er ønskelig at svarene som innhentes i intervjuene er av en dypere karakter som bringer ny innsikt. I boken *Management and business research*, skriver forfatterne at forskningsdesign handler om å organisere forskningsaktivitetene, inkludert datainnsamlingen, på en slik måte at forskningen har størst sannsynlighet for å oppnå målet sitt (Easterby-Smith, Thorpe, R. Jackson, & J. Jaspersen, 2018). En abduktiv forskningsstrategi er en kombinasjon av induktiv og deduktiv forskningsmetode, og er den vanligste strategien for kvalitative forskere og masterstudenter (Pettersen, 2021). Abduktive studier kan forklares med at forskeren finner noe nytt gjennom datainnsamlingen som ikke stemmer overens med det som ble antatt før studien startet. Abduktiv forskning kan ses på som en sirkulær prosess hvor forskeren søker ny teori om fenomenet.

Masteroppgaven skal studere om og eventuelt hvordan regional stidannelse foregår i den norske romsektoren; hvordan sektoren har gått fra å være et lite interesseområde, til å bli et fremvoksende marked med konkurransedyktige aktører. Prosjektet vil opparbeide et teoretisk grunnlag på regional stidannelse tilegnet gjennom en kvalitativ litteraturstudie. Fokuset er å identifisere og forstå hva stidannelse er og om dette foregår i romindustrien i Norge.

Det er utviklet en intervjuguide til bruk i kvalitative dybdeintervju rettet mot aktører i det aktuelle markedet (Vedlegg 1). Til intervjuguiden er det viktig at det gjennom litteraturstudie og bruk av sekundærdata opparbeides en begrepsvaliditet. På denne måten oppnås det mest mulig korrekt operasjonalisering av de begrepene som studeres for å ha tilstrekkelig forståelse av fenomenet som skal forskes på. Dette vil være med å gi bredde og dybde i spørsmålene som velges for å danne det primære datagrunnlaget.

Intern validitet til oppgaven vil bli opparbeidet ved utviklingen av utvalgsstrategien, som vil ligge som grunnlag for hvorfor informantutvalget vil være egnet til å besvare problemstillingen og forskningsspørsmålene.

3.1 Metode og datainnsamling

Prosjektet vil studere fenomenet regional stidannelse i norsk romindustri, og det vil utforskes ved hjelp av kvalitative dybdeintervjuer av involverte aktører som vil være etablerte bedrifter og ikke-bedrifter. Hensikten er å avdekke om det er et handlingsnett av aktører og om disse samhandler for å utvikle romindustrien.

3.1.1 Kvalitative data og sekundærdata

Det empiriske primære datagrunnlaget i masteroppgaven vil bygges på semistrukturerte dybdeintervjuer. På denne måten vil spørsmålene være åpne nok til at det legges til rette for en samtale, men samtidig ha en viss struktur slik at samtalen holdes innenfor temaet. På forhånd vil det utvikles en intervjuguide som kan benyttes som struktur over områdene som er ønskelige å forske på. Selv om informantene kommer med interessante synspunkt utenfor temaet, og som kan være interessante å følge opp, er det viktig å ha en rød tråd i intervjuet, slik at informasjonen som hentes ut er av god kvalitet og videre kan brukes i masteroppgaven. I tillegg til at intervjuguiden er til hjelp med å holde samtalen innenfor teamet, vil den også kunne hjelpe intervjueren til å stimulere informanten til å utforske egne meninger.

Intervjuguiden vil bli utviklet gjennom tilegnet informasjon og interessepunkt fra sekundærdata, teori fra litteraturstudiet og andre informasjonskilder som artikler, publikasjoner og pressemeldinger. Intervjuguiden er lagt ved som vedlegg i oppgaven og kan der leses i sin helhet (Vedlegg 1). Hovedkategoriene i intervjuguiden er Norges satsing på romfart; ressurser; samarbeid; fortid, nåtid og fremtid. I tillegg er det innledningsspørsmål som vil være med å avdekke viktig informasjon om informantene, andre aktører, markeds- og industriutvikling innen romindustrien i Norge og på verdensbasis. Dette vil bidra til å opprette et grunnlag for oppfølgingsspørsmål, samt opprettholde den eksplorative tilnærmingen til oppgaven.

Stien til rommet – En studie av stidannelse i den norske romsektoren

Ved å gå i dybden hos informantene om satsingen Norge har på romfart, vil det avdekkes om de er klar over den, har vært i kontakt med noen i forbindelse med satsingen, om de har medvirket til den, hvilke muligheter og hindre som eksisterer, o.l. Slik kan det avdekkes mulige topp-til-bunn- og bunn-til-topp-perspektiver, institusjonell stidannelse (Sotarauta & Suvinen, 2018) og legitimeringsprosesser (MacKinnon, Dawley, Pike, & Cumbers, 2019).

Ressurser er en kategori som vil gi svar på hvordan de ulike informantene har ervervet kompetansen og teknologien de sitter på. På denne måten kan blant annet diversifisering og transplantasjon komme til syne hos hver enkelt aktør, i tillegg til hvordan aktørene begynte i romsektoren, om de kjøpte eller ble kjøpt opp av bedrifter som allerede var aktive i romsektoren, om de utviklet kompetansen på egenhånd, o.l. (MacKinnon, Dawley, Pike, & Cumbers, 2019).

Spørsmål om samarbeid vil avdekke hvordan aktørene i romsektoren samhandler og om de har noen konkurrenter. En industriell sti kan ikke trækkes opp av en enkelt aktør, men samarbeid og konkurranse mellom flere aktører i regionen må være til stede for at en industri skal bygges opp (MacKinnon, Dawley, Pike, & Cumbers, 2019).

Når det gjelder fortid, nåtid og fremtid, er spørsmål i denne kategorien ment å avdekke om aktørenes fortid har noe å si for hvordan de utfører sine forretninger eller mandat i dag, eller om de lar fortid være fortid, og ser fremover uten å la seg prege av det som har vært (Gáspár, 2011).

Grunnen til at det brukes kvalitative intervju er at det er ønskelig å skaffe en rik og grundig beskrivelse av fenomenet som skal studeres, med utgangspunkt i informantens opplevelser rundt dette. Et kvalitativt dybdeintervju vil skape en gjensidig relasjon mellom intervjuer og informant. De kvalitative intervjuene kan beskrives som en læringsprosess for forskerne, som har som formål å bringe fram taus kunnskap. Dette gir en mulighet til å forstå, forklare, samt reflektere over fenomenet som studeres. Informanten kan komme med egne erfaringer, forklaringer, oppfatninger og perspektiv (Pettersen & Sjøtun, 2021). Det kreves da at den som intervjues evner å svare nøyaktig og sant. Ikke alle intervjuobjekter er like snakkesalige, og det er da opp til dem som intervjuer å holde samtalen i gang. Tillitsbygging er dermed et viktig fokuspunkt for intervjuerne, samt å lage en god atmosfære under intervjuet. Kvalitative dybdeintervju kan være tidkrevende, og ettersom prosjektet bare foregår over et enkelt semester, vil dette begrense antall intervjuer (Pettersen & Sjøtun, 2021). Det vil bli tatt

lydopptak av intervjuene slik at de vil være lettere å prosessere, transkribere og kode i etterkant.

Analysen av intervjuene skjer kontinuerlig, både under og etter selve intervjuet. Kort tid etter intervjuet vil det bli transkribert, slik at det kan skrives kommentarer, tanker og tolkninger mens det enda er fersk i minnet. Etter hvert intervju vil det internt i gruppen gjennomgås fire spørsmål, slik at kvaliteten på intervjuene stadig kan forbedres hvis det skulle være behov for det:

- Hvordan gikk det?
- Traff intervjuguiden?
- Noe som kan forbedres?
- Ny kunnskap som bør tas med til neste intervju

Kvalitative dybdeintervju gir store mengder data og koding vil derfor være fordelaktig. En kode tilskriver en fortolket mening til en dataenhet, altså overgangsprosessen fra datainnsamling til mer grundig dataanalyse. Data består av for eksempel transkriberte intervju, svar fra spørreskjema, notater, internettsider o.l. og kodingen foregår i flere sykluser. I den første syklusen vil kodene være deskriptive og hjelpe til med å organisere data, som aktører, egenskaper osv. Koder i denne syklusen reflektere hvem, hva og når for fenomenet som studeres. I den andre syklusen utvikles det kategorier og begrep fra den første syklusen (Pettersen & Sjøtun, INN526 - Forprosjekt Masteroppgave, 2021).

Klipp- og lim-teknikken vil stå som ledende metode for prosessering av primærdata som samles inn. Denne teknikken er et kodeverktøy som samler alle utsagn fra flere respondenter om et tema. Dataen vil fokusere på enkelte ord, hele setninger og avsnitt. Dette gjør at risikoen for å overse data eller trekke feilaktige konklusjoner er minsket, samt at det styrker troverdigheten til oppgaven. Til kodingen vil programmet NVivo bli benyttet for å lette arbeidet med kodingen, og for å få oversiktlig struktur over dataen som er hentet inn.

I kodeprosessen blir hvert enkelt intervju kodet med teknikken beskrevet over. Etter denne prosessen vil det primære datagrunnlaget være enklere å anvende i uthenting av informasjon til bruk i diskusjon, ettersom all dataen har blitt kodet i de respektive kategoriene og underkategoriene i intervjuguiden. På denne måten har behandlingen av dataen for

anvendelse blitt mer strømlinje formet til å knyttes opp med teorien bak grunnlaget for intervjuguiden.

Fra datainnsamlingen og kodingen av dataen vil dette bli benyttet med en detaljbeskrivelse av fenomenet, slik at tolkningen av dataene er kontekstavhengig til fenomenet som skal studeres. Deretter vil det bli benyttet i en drøfting tilknyttet teori, litteratur og relevante begreper.

Sekundærdata vil bli brukt for å finne og kartlegge mulige bedrifter og interesseaktører som kan være informanter i dette prosjektet. Dataen vil anvendes i kombinasjon med en utvalgsstrategi for å danne det som i denne oppgaven kan betegnes som populasjonen.

Utvalgsmetoden vil bruke et sett med kriterier for å sikre fokuset til oppgaven, muliggjøre en generalisering og etablere en ekstern validitet. Dette vil også være med å gi oppgaven en grad av pålitelighet i tilfelle en annen forsker skal gjennomføre den samme studien. Oppgaven vil med dette forsøke å oppnå mest mulig transparens i forskningsprosessen. For å bli kjent med bedriftene som planlegges for intervju, vil det tas i bruk sekundærdata, dvs. lese artikler på internett og finne informasjon om bedriftene som de selv har publisert på sine nettsider. For å etablere kontakt med bedriftene vil det sendes e-post eller tas i bruk telefonoppringning. I tabell 1 nedenfor kan det ses en oversikt over prosjektets metode, formål, fokus og type data.

Tabell 1 Prosjektets metode, formål, fokus og datatype

Metode	Formål	Fokus	Data
Semistrukturert dybdeintervju	Få forståelse for aktørens deltakelse i norsk romsektor	Finne ut om det foregår stidannelse i norsk romsektor	Primærdata
Litteraturstudie	Etablere begrepsvaliditet, dybde og forståelse for fenomenet	Få forståelse for stidannelse, og hvordan en industriell sti oppstår	Sekundærdata
Klipp og lim	Strukturere dataen som hentes inn	Få oversikt over innsamlet data og hente ut det som er nyttig for prosjektet	Primær- og sekundærdata

3.2 Utvalg og utvalgsstrategier

Utvalget av aktører konsentrerer seg om aktører inne romindustrien i regionene Østlandet og Nord-Norge. Valget baserer seg på at det er størst konsentrasjon av aktører innen romindustrien som opererer i disse områdene. For å avdekke dette ble kartet av aktører til

Stien til rommet – En studie av stidannelse i den norske romsektoren

Norsk Romsenter benyttet (Norsk Romsenter, 2016). I denne oppgaven var det ønskelig intervjuet industrielle aktører og ikke-bedriftsaktører, både statlige og private, samt institusjonelle og lovgivende aktører og organer. Dette var for å få et bredt utvalg av informanter som kan være med å kaste lys over om det foregår regional stidannelse i romsektoren eller ikke. En oversikt over aktørene kan ses nedenfor i tabell 2.

På bakgrunn av denne utvalgsstrategien ble en invitasjon sendt på e-post til 12 informanter, samt bruk av sosiale nettverk til forfatterne for å innlemme flere informanter til studiet. Fra denne prosessen har 7 informanter deltatt til intervju. Disse informantene er industrielle aktører og ikke-bedriftsaktører, statlige og private, samt institusjonelle aktører. I utvalget er ikke lovgivende organer representert, men innsikt fra informantene har vært med å avdekke noen av de mulige forhold i dette aspektet.

Tabell 2 Aktørutvalg

Aktører på Østlandet	Beskrivelse av aktør
Aktør 1 (ØA1)	Komponentutvikler og leverandør
Aktør 2 (ØA2)	Forskningsorganisasjon
Aktør 3 (ØA3)	Statlig etat
Aktør 4 (ØA4)	Teknologi og forsvarsmateriell
Aktør 5 (ØA5)	Teknologi og forsvarsmateriell
Aktører i Nord-Norge	Beskrivelse av aktør
Aktør 1 (NA1)	Tjenesteleverandør, forskning, utdanning
Aktør 2 (NA2)	Tjenesteleverandør

4. Forskning og funn

4.1 Introduksjon

I dette kapitlet presenteres forskningsdataen ved at den kobles opp mot spørsmålene, som ble tatt i bruk i intervjuguiden (Vedlegg 1). Innhenting av forskningsdata ble gjort gjennom digitale semistrukturerte intervjuer. Ettersom det var stor geografisk avstand mellom de ulike intervjuobjektene, ble det bestemt at intervjuene skulle gjennomføres digitalt på Microsoft Teams. Dette var dels på grunn av koronapandemien, for å rekke å innhente den mengde data oppgaven hadde behov for, samt at det skulle bli enklere å gjøre opptak for transkripsjon.

Forskningen som fremstilles i denne oppgaven gir verdifull innsikt i stidannelsen som foregår i den norske romsektoren, hvordan industrien har utviklet seg, og hvordan aktører i dag samhandler. Norge har i mange år hatt bedrifter som jobber innen romsektoren, men romsektoren som industriell sti er i stadig utvikling, spesielt med tanke på utbyggingen av en romhavn og den delen av romindustrien som har fått navnet new space.

Informantene fikk tilsendt en kort introduksjon til prosjektet på forhånd, samt hovedspørsmålene i intervjuet slik at de skulle ha tid til å forberede seg. Intervjuguiden med oppfølgingsspørsmål ble brukt for å gi dypere innsikt i temaet som ble snakket om.

Aktørene i utvalget er aktive drivere innen romindustrien i Norge. Det er med overlegg valgt ulike aktører, slik som bedrifter og statlige etater for å få en dypere innsikt i stidannelse som fenomen i et bredt utforskende perspektiv.

Det primere datagrunnlaget vil bli presentert i to hoveddeler. Under generelle funn vil data relatert til oppfølgingsspørsmål og generelle observasjoner presenteres. I neste del vil mer konkrete funn fra intervjuguiden legges frem.

4.2 Generelle funn

4.2.1 New space og old space

Romsektoren kan deles inn i to kategorier: new space og old space, hvor den primere forskjellen er operasjonstid, risikotoleranser og marked.

Stien til rommet – En studie av stidannelse i den norske romsektoren

Old space er den delen av industrien som kom først. Denne delen har som oftest et institusjonelt marked og dreier seg om det vitenskapelige segmentet av industrien, slik som utforskning av verdensrommet. Her er det ofte høye kostnader og gjerne operasjonstider som strekker seg over flere tiår, med geostasjonære og interplanetariske romfartøy (ØA1).

«New space er nesten utelukkende for lav jordbane, mens old space er gjerne da geostasjonært og interplanetarisk. Altså missions som varer mange år.» (ØA1)

New space er en del av romindustrien som er mer kommersielt rettet. Denne delen av industrien fokuserer mest rundt områder nært jorden. Disse kan ha en operasjonstid på tre til fem år (ØA1). Nå opererer den største delen av industrien i lavjordbane. Dette involverer satellittjenester og romturisme. Det er også flere nyere initiativer, som romenergi, romfabrikker, gruvedrift på asteroider og kolonisering (ØA2). Disse nyere initiativene vil bevege seg lenger vekk fra lav jordbane, men har fortsatt det kommersielle utgangspunktet.

«new space skal dra til rommet med en forretningsplan» (ØA2)

New space-segmentet har lavere entringskostnader enn old space-segmentet. Dette er blant annet på grunn av høyden på banen satellittene skal gå i. Satellitter i new space-segmentet går stort sett i lav jordbane, noe som fører til mindre kostnader ved utskytning, samt at de ved lave jordbaner er innenfor jordens strålingsfelt, og trenger dermed ikke å tåle like mye som satellitter og romfartøy som skal ut i høyere baner eller bort fra jorden. Kombinert med en relativt lav forventet levetid gjør dette at det kan anvendes mer tradisjonelle komponenter som er utviklet til bruk på jorden (ØA1). Det har ført til at new space har blitt et enklere marked for utvikling av teknologi og tjenester. En økende etterspørsel for satellittjenester fra både kommersielle og statlige aktører har gjort at new space har fått en større interesse i nyere tid, med over hundre aktører på verdensbasis (NA1).

4.2.2 Oppstrøms og nedstrøms

Samtlige aktører nevner uttrykkene oppstrøms og nedstrøms. Oppstrøm vil si den delen av industrien som dreier seg om å skyte noe opp i verdensrommet. Det kan være bedrifter som utvikler bæreraketter, komponenter til raketter, ulike romfartøy som satellitter, satellittkomponenter, o.l. Nedstrøms vil si alt som kommer ned fra verdensrommet,

hovedsakelig data fra satellitter. Bedrifter som benytter seg av satellittdata til å utvikle et produkt eller en tjeneste, vil da jobbe innenfor nedstrømssegmentet av industrien (NA2).

4.2.3 Små og mellomstore bedrifter og oppstartsbedrifter

Som en følge av at romsektoren er i vekst, både i Norge og på verdensbasis, er det blitt en vekst i små og mellomstore bedrifter (SMB) og oppstartsbedrifter, og det er ventet at veksten vil stige ytterligere i tiden fremover (ØA3).

Det oppstår nye oppstartsbedrifter hele tiden som en følge av lett tilgjengelig satellittdata (NA1). Blant annet ESA har tilgjengeliggjort store mengder satellittdata som kan benyttes av hvem som helst. Flere firmaer og oppstartsbedrifter bruker nå disse dataene til å utvikle nye tjenester og tilbud, og veksten av aktører vil bare øke (NA1). Romsektoren har også fått mer legitimitet de senere årene, og investorer og privat kapital er villig til å ta mer risiko og satse på flere firmaer i romindustrien. Det er derfor et større moment for å få ned utviklingstiden og gjøre ting raskere. Teknologisk utvikling, deriblant maskinlæring, har utviklet seg kraftig de siste årene, noe som gjør at prosessering av satellittdataen går mye raskere, som igjen fører til flere muligheter for nye tjenester og tilbud å oppstå. Det er da ikke bare oppstartsbedrifter som ser muligheter i romindustrien for tiden. De store selskapene og romprogrammene er også fremdeles på banen, og old space-segmentet er fremdeles viktig i romsammenheng (NA1).

Det er nylig etablert et innovasjonsselskap i Nord-Norge som skal hjelpe gründere og oppstartsbedrifter med å etablere seg i romindustrien. I tillegg snakkes det om å etablere klynger for romvirksomhet rundt om i landet for å skape et miljø og en arena som legger til rette for at romindustrien i landet kan vokse (NA1). ØA4 ser også at veksten av oppstartsbedrifter i romindustrien er større nå enn tidligere, og for dem er det aktuelt å ha kontakt med alle sammen. Er det produkter eller tjenester aktøren har bruk for, vet de hvilke norske bedrifter som er tilgjengelige. Men de velger ikke norsk, bare for å velge norsk. De vil ha et godt produkt til en god pris, hvis ikke gjør de den andre bedriften en bjørnetjeneste ved at de ikke blir konkurransedyktige på å eksportere sitt produkt til det internasjonale markedet (ØA4).

Noe som er til hinder for flere oppstartsbedrifter i Norge, i alle fall nå for tiden, er at den norske befolkningen ikke ser på seg selv som en romnasjon (NA2). Det er stort engasjement

Stien til rommet – En studie av stidannelse i den norske romsektoren

blant de som jobber i sektoren, samt flere studenter og studentmiljøer rundt om i landet, men så lenge romindustrien ikke kommer i avisen og på nyhetene, så har den fremdeles ikke nok legitimitet blant befolkningen til å kunne vokse til den størrelsen som er ønskelig (NA2).

NA2 tror at det er fullt mulig å starte mange nye bedrifter basert på den satellittdataen som er tilgjengelig, men da må befolkningen i Norge først se at dette er mulig.

Når det gjelder studentmiljøer som driver med romrelaterte aktiviteter, blir studentorganisasjonen Orbit på NTNU nevnt av flere av de som ble intervjuet. Her er det blant annet et prosjekt som har gått ut på å lage en liten satellitt som har en skjerm og et kamera på seg. Hvis man betaler en liten sum så kan man laste opp et bilde av seg selv som vises på skjermen, og kameraet som står på en bom vil da ta bilde av skjermen med jorden i bakgrunnen. Satellitten skal skytes ut i bane sommeren 2022, og dette arbeidet skaper mye engasjement for romindustrien blant studenter, noe som er positivt for fremtidig industriell vekst (ØA4).

ESA har flere inkubatorer rundt om i Europa som går under navnet ESA Business Incubation Center (ESA BIC), og en av dem finnes på Østlandet i samarbeid med Kjeller Innovasjon (ESA BIC Norway). Her skal 25 bedrifter finansieres og utvikles over en periode på fem år, hvor fem nye bedrifter tas inn årlig (ESA BIC Norway, 2022). Slike inkubatorer og organisasjoner som er interesserte i å utvikle romnæringen er viktige for å muliggjøre vekst i industrien (ØA5). ESA BIC Norway ble etablert med intensjon om å bidra til næringsvekst, slik at bedrifter som ønsker å satse på oppstrøms- eller nedstrømsmarkedet skal få en mulighet. Gjennom denne inkubatoren får bedriftene tilgang til ESA sitt nettverk, og de får vurdert om forretningsidéen deres er aktuell eller ikke (ØA3). ØA3 kjøper ikke inn tjenester, men de støtter prosjekter og hjelper nye bedrifter inn i romsektoren for å sørge for industriell vekst.

4.3 Hovedfunn

4.3.1 Hvorfor romsektoren ble valgt som industriområde

Tabell 3 Aktørenes start i romsektoren, forretningsområde og segment

Aktører	Start i romindustrien	Område	New Space/ Old Space
ØA1	Diversifisering	Oppstrøm	Old Space
ØA2	Primært mål	Begge	Begge
ØA3	Primært mål	Begge	Begge
ØA4	Diversifisering	Oppstrøm	Begge
ØA5	Diversifisering	Oppstrøm	New Space
NA1	Primært mål	Nedstrøm	New Space
NA2	Primært mål	Oppstrøm	Begge

Fra tabellen over kan en se at tre av syv aktører diversifiserte seg inn i romindustrien (ØA1, ØA4, ØA5). ØA1 begynte på 90-tallet hvor de utviklet utstyr for deteksjon av gamma- og røntgenstråling og ble deretter oppdaget av NASA, som ville ha dem med på en satellitt. Hovedsakelig satset de på å bygge medisinsk utstyr, men etter et oppkjøp og en konkurss på 2000-tallet ble det bestemt det ikke lenger skulle lages medisinteknologisk utstyr, og at det skulle satses på romindustrien. Delen av romindustrien de leverer til er ansett som old space (ØA1). De benytter forskning og utviklings midler til komponentene, som leveres til romindustrien. Disse komponentene blir etterpå laget rimelige for terrestriske applikasjoner, men de leverer mest til romapplikasjoner.

ØA4 og ØA5 har i likhet med ØA1 gjennom en diversifisering gått inn i romindustrien. De har i motsetning et annet utgangspunkt. De er begge involvert i forsvarssektoren og gikk over i romindustrien basert på nærliggende kunnskaper og muligheter.

ØA4 har siden 80-tallet laget systemer og produkter som skal ombord i satellitter til noen av de større satellittbyggerne i verden (Airbus, Thales, OHB, Lockheed, Northrop og Maxar). Dette begynte de med etter at de kjøpte opp en bedrift som hadde romindustrien som forretningsområde. Aktøren har i alle år produsert teknologi og løsninger til blant annet forsvarsindustrien. Det er en trend for forsvarsrelaterte bedrifter å diversifisere inn i romindustrien (ØA3). Ettersom militært utstyr har høye krav til ytelse og kvalitet, samt ikke

Stien til rommet – En studie av stidannelse i den norske romsektoren

kan repareres i felt faller det sammen med mange av kravene som finnes i romsektoren (ØA3). Elektronikk generelt har også blitt mye bedre i årene som har vært, og det har derfor blitt billigere og mindre risikabelt å sende elektroniske enheter opp i bane rundt jorda (ØA3).

ØA5 er også stor innen forsvarssektoren, og har siden 90-tallet utviklet rakettmotorer og separasjonsmotorer for forsvarssektoren. Med samme type teknologi anvendt i mer typisk romindustrivirksomhet, var overgangen fra forsvarsindustrien til romindustrien ganske naturlig. Denne diversifiseringen var veldig viktig for ØA5 for å holde en aktiv utviklingsavdeling, ettersom det var for lite aktivitet med forsvarssektoren alene. ØA3 var med å gi ØA5 denne muligheten gjennom tilgang til nettverk og kunnskap. Dette har utviklet seg til flere spin-offs med forskjellige satsninger på rakettmotorer.

De andre aktørene (ØA2, ØA3, NA1, NA2) har en mer direkte start i romfartsindustrien. ØA2 driver med informasjon og forskning knyttet til planeten Mars. De har alltid hatt romsektoren som område og har ikke hatt noen form for overgang fra en annen sektor. Noen av de ansatte har derimot bakgrunn fra andre industrier, hvor de nå bruker sin kompetanse til planetarisk forskning. De har opplevd en økning i antall aktører som ønsker å prøve teknologi og utstyr på testområdet sitt i nyere tid (ØA2).

ØA3 var en privat interesseorganisasjon, men ble innlemmet som etat av den norske stat for å forvalte nasjonale interesser innen romfart. De prøver å opprette strategiske koblinger mellom globale aktører og norske aktører, samt gi råd til staten på bakgrunn av den tekniske kompetansen de besitter. De er med å lobbyere fram blant annet prosjekter og forskningsprogrammer så lenge de benytter seg av den norske industrien for å gjennomføre programmet eller prosjektet. For dette er det opprettet et støtteprogram som skal hjelpe aktører i industrien med å konkurrere om kontrakter, som blant annet ESA gir ut. De hjelper med andre ord norske aktører til å nå et internasjonalt marked, ettersom markedet i Norge er begrenset.

Videre forvalter de Norges medlemskap i ESA. ØA3 prøver å koble norske romindustriaktører på ESA-kontrakter, samt prøver å skape prosjekter for ESA som norske aktører kan delta i. ØA3 prøver å få NA1 sin oppskytningsbase inkludert i EU sine nyttelaster, som er tett knyttet til ESA. De er delvis involvert i oppstartsselskaper, hvorpå en aktør kan komme til dem og de vil benytte sitt nettverk for å se om det er en mulig god idé eller ikke. ØA3 er også med å støtte flere romfartsinitiativer, som blant annet nedstrøms i

Stien til rommet – En studie av stidannelse i den norske romsektoren

anvendelsen av data til bruk i blant annet landbruk, skog- og havovervåkning. Dette er ment å finne og skape synergier mellom romindustri og allerede etablerte industrier, noe som ØA3 mener er veldig viktig for utviklingen av romindustrien.

NA1 og NA2 hadde begge en tidlig start på 60-tallet. Begge drar nytte av landområder tilhørende Norge. Denne utnyttelsen av landområdene er noe som setter dem i en unik posisjon både i Norge, men også på verdensbasis. Begge hadde en start koblet opp mot FoU, men har i senere tid blitt til statseide kommersielle selskap. Deriblant NA1 hadde en start koblet til NASA og FFI. NA1 jobber mot det regionale, nasjonale og internasjonale nivået. De har flere ulike satsningsområder blant annet utdanning, sonderaketter, forsvar og romhavnen. I dette arbeidet er det et samarbeid med kommunen og fylke slik at det kan bli tilrettelagt for veksten og ringvirkningene romhavnen vil ha for regionen, samt involvere flere aktører å delta i denne utviklingen. Slik at byggingen av denne oppskytningsbasen vil kunne gi selvforsterkende effekter i regionen og nasjonalt (NA3). Som et tilskudd til dette har det blitt opprettet et innovasjonssenter, New Space North. Romhavnen vil bringe tilbake mange viktige arbeidsplasser for kommunen etter at den tidligere militære flybasen ble lagt ned.

«Her må vi koble spektakulær natur med høyteknologi, altså her lanseres konseptene fra space to whale eller flere, som whale to space» (NA1)

Romhavnen vil også bringe med seg romturisme, altså interesserte som vil se oppskytninger, noe som vil gi et ekstra påskudd til eksisterende turisme for blant annet hval. I byggingen av en romfartshavn, som ble muliggjort gjennom lobbyering over flere år fra flere aktører, organisasjoner og enkelt personer, har det gjort at det har bygd seg opp et stort moment og interesse både nasjonalt og lokalt med flere aktører som ser til Norge (NA1). Det har også blitt område regulert til at det kan opprettes en teknologipark ved oppskytningsbasen slik at andre aktører kan etablere seg der.

«Tanken bak det er at det skal ligge tett knyttet opp til den space porten, for nettopp å støtte opp under startups og innovasjon og de som trenger den nytenkningen her, så det vil jo utvikles og etableres en del infrastruktur rundt det. Det som er sårt tiltrengt for små startups sånn sett, er ikke minst en møtearena både fysisk her, men også digitalt. Og kanskje må man tenke seg andre områder i landet også da som kan være en del av dette, for da å spille på lag.» (NA1)

Stien til rommet – En studie av stidannelse i den norske romsektoren

NA2 har hatt en stor vekst siden de startet. Bare i år har de over 45 nye faste stillinger, noe som har gjort at de har doblet antall ansatte fra 2015 til 2022. På grunn av deres besittelse av en antennepark og dens lokasjon, gjør det dem til en internasjonal konkurransedyktig aktør på informasjonsstrømmen til og fra verdensrommet, med lite til ingen virkelig konkurranse.

Dette i tur gjør at de har samarbeid og kundeavtaler med flere store internasjonale aktører som NASA og ESA. De har opp til nyere tid skiftet fra å jobbe på kravspesifikke oppdrag, altså kunder gir dem spesifikasjoner på det de trenger for å kommunisere med satellitter, til en modell som leverer et overordnet system for kommunikasjon (2002-2022). Dette har gjort at flere aktører kan benytte dette systemet istedenfor å lage et eget kravspesifikt system.

4.3.2 Hvordan Norges romsektor ser ut i dag

Informantene ble spurt om hvordan de ser romsektoren i Norge i dag og hvordan de tror den kommer til å utvikle seg. NA1 kom med en betegnelse om at romsektoren i Norge er stor, med flere store aktører som kan konkurrere på internasjonal basis med sine produkter eller tjenester. Mye av den fremtidige veksten er forventet å ligge på nedstrømssiden i norsk romsektor (NA1). Aktøren tror at det vil være en eventyrlig vekst på dette området (2022), men for å få til det må det først være aktivitet på oppstrømssiden. Utbyggingen av romhavnen NA1 forvalter vil komme til å gi ringvirkninger for flere parter, både regionalt, men også på nasjonalt og internasjonalt nivå.

I følge ØA2 er romsektoren i vekst og har en større økonomisk omsetning enn flere andre sektorer i Norge. Det nye drivet i romsektoren har vært veldig avhengig av Elon Musk og SpaceX og om de lyktes eller ikke. Romsektoren er i ferd med å industrialiseres med gjenbrukbare raketter, noe som drastisk reduserer kostnader for å sende noe i bane rundt jorden (ØA2).

I motsetning til NA1, kunne ØA4 berette om en segmentert og nisjebasert romsektor i Norge. Det er flere små bedrifter med spesifikk teknologi, og aktøren uttalte et ønske om å kunne samle den norske romsektoren på nasjonal basis. De prøver derfor å inkludere norske småleverandører i et økosystem, slik at det kan bygges en nasjonal rominfrastruktur.

NA2 i likhet med NA1 betegner romindustrien i Norge som stor, selv om folk flest ikke nødvendigvis anser Norge som en romnasjon (2022). Det er flere bedrifter i Norge som er

Stien til rommet – En studie av stidannelse i den norske romsektoren

dypt involvert i romindustrien på verdensbasis. Det nevnes at det skal begynne å skytes satellitter opp fra NA1 sine geografiske områder, noe som kommer til å skape arbeidsplasser, samt at det forhåpentligvis kommer til å inspirere yngre generasjoner til å sikte seg inn på en karriere i romsektoren (NA2).

Et annet inntrykk av romsektoren kommer fra ØA1, hvor romsektoren i Norge domineres av aktører som ØA4 og NA2. Disse selskapene er de eneste som har reell kommersialitet i verdensrommet og utgjør på denne måten norsk industriell romsektor. Romsektoren på verdensbasis generelt vil endre seg i tiden fremover, da med tanke på den delen som kalles new space. Den domineres for øyeblikket av store aktører med mye kapital, slik som SpaceX og OneWeb med sine satellittkonstellasjoner.

ØA3 sitter blant annet i programkomiteer med ESA hvor det lyses ut kontrakter. Informasjon videreformidles til norske aktører om hvordan de kan posisjonere seg for å få disse kontraktene. I tillegg sørger de for statlige følgemidler slik at norske aktører kommer på et visst nivå og kan hevde seg i konkurransen om kontraktene som lyses ut (ØA3).

Tabell 4 Utsagn om hvordan romsektoren ser ut i Norge i dag

Aktør	Utsagn – Hvordan romsektoren ser ut i Norge i dag
NA1	<i>«Satsingen i Norge vært sånn at her har ulike bedrifter vært verdensledende på akkurat det feltet de gjør, og gjør det veldig bra og kan konkurrere både på det europeiske markedet og på verdensmarkedet på ulike romprogrammer da».</i>
ØA4	<i>«Romsektoren har vært ganske segmentert og oppsplittet. Det er mange små bedrifter som har en spesifikk teknologi».</i>
NA2	<i>«Det skjer veldig mye. Det har vært mer aktivitet i romsektoren i Norge nå enn på veldig mange år, og jeg tror ikke den norske befolkningen egentlig heller har vært klar over at Norge leverer, og er ganske dypt inn i romindustrien i verden. Vi anser oss kanskje ikke som en romindustri, eller har</i>

	<i>masse bedrifter som holder på med romindustri. Men det er vi da».</i>
--	--

4.3.3 Norges satsing på romfart

Den norske staten har lagt frem sin satsing på romfart i stortingsmelding 10 (2019-2020): «Høytflyvende satellitter – jordnære formål», og det var derfor interessant å vite aktørenes synspunkt på denne satsingen. Det ble spurt om de visste om den, samt om de hadde medvirket til den på noen måte. Videre ble det spurt om de kom til å bli påvirket av satsingen, og om eventuelle muligheter og hindre i lys av deres deltakelse i satsingen, i tillegg til hvordan legitimeringen av romsektoren er nå i 2022 sammenlignet med hvordan det var da de startet.

Østlandet

ØA1 medvirker til satsingen på romfart i Norge, blant annet ved å være med på et senter for forskningsdrevet innovasjon kalt Center for Space Sensors and Systems (CENSSS) ved Universitetet i Oslo. Dette er et partnerskap mellom UiO, FFI og firmaer på Østlandet. Dette er ikke noe de har kommersielt utbytte av, men er mer et samarbeid mellom det private og offentlige. Planen er at studenter på masternivå og doktorgradsnivå skal delta, samt at det skal være postdoktorstillinger. ØA1 er med på å lede en av arbeidspakkene i CENSSS som skal utvikle instrumenter som skal brukes på månen, til for eksempel å lete etter vann. Den største hindringen med dette prosjektet ble oppgitt å være økonomiske. Utstyret som skal brukes på månen må også kunne sendes opp dit, noe som medfører store kostnader. For å få til dette samarbeider de blant annet med utenlandske aktører, men foreløpig er prosjektet helt i startfasen. Hvis det i tillegg skal være en økonomisk vinning fra dette prosjektet, må det også komme frem løsninger for hvordan teknologien som skal brukes på månen også kan brukes på jorden.

ØA1 nevner ikke spesifikt noe som hindrer dem i å delta i satsingen på romindustrien i Norge, men det nevnes at det er mye som kunne vært gjort annerledes. Ifølge aktøren er det lite substans i statens nasjonale satsing på romfart, jf. stortingsmelding 10, og det etterlyses litt mer spesifikke områder. Et ønske fra bransjen er et nasjonalt romprogram. Det burde være en bedre fordeling mellom hva de statlige og private operatørene utfører av oppdrag. Hvis

Stien til rommet – En studie av stidannelse i den norske romsektoren

staten trenger noe så setter de i gang med å gjøre det på egenhånd, gjennom statlig eide aksjeselskap, slik som Space Norway. Det uttrykkes et ønske fra ØA1 om at det kanskje burde gis flere kontrakter til mindre bedrifter slik at det blir en mer rettferdig konkurranse i det nasjonale markedet.

En annet synspunkt som kommer frem er at romvirksomheten i Norge er litt for avhengig av geografi. På samme måte som det bygges en plattform i Nordsjøen fordi det er olje der, slik bygges det nå en utskytningsbase for satellitter på NA1 sitt område. Denne utnyttningen av tilgjengelige ressurser betegner ØA1 til å ha tendenser til en råvareleverandør og påpeker at Norge burde ha et enda mer rettet fokus på å være en teknologi leverandør.

ØA2 har ikke som aktør hatt noen direkte påvirkning på satsingen som foregår nå, men de følger med og blir selv påvirket av den. Aktøren disponerer geografiske områder for testing av utstyr som skal brukes i verdensrommet. Områdene ligner av naturlige grunner på både månen og Mars og er derfor egnede steder for utprøving av utstyr. På grunn av satsingen opplever de nå at andre aktører ønsker å teste mer utstyr på områdene de disponerer. Når det gjelder hindringer opplever aktøren at den største hindringen i romsektoren er økonomi. For eksempel sender de hvert år en student til et av de geografiske områdene de disponerer. Dette gjøres for at studentene skal få faglig utbytte, kunne skrive masteroppgave, samt øke interessen og kompetansen innenfor romsektoren. For å gjennomføre dette er det behov for sponsorer, og dette opplevde aktøren som til tider vanskelig å få tak i. ØA2 ser til tross for dette positivt på at romfart og romindustrien er i ferd med å bli mer legitim.

ØA3 har medvirket til satsingen på romfart i Norge ved at de gir råd til Nærings- og Fiskeridepartementet angående utbyggingen av romhavnen tilknyttet NA1. I tillegg er de med i utredningen og forslag til lover og regler for rakettoppskytinger, som departementet og den Norske stat vil benytte. Et mål for aktøren er å promotere NA1 som en romhavn, og få posisjonert dem i Europa som et egnet alternativ for å skyte opp satellitter og andre nyttelaster for blant annet EU. I tillegg har aktøren satt av penger til utvikling av tjenester som kan utføres rundt aktivitetene til romhavnen. Et eksempel kan være å plukke opp den delen av raketten som faller ned i havet, eller andre lignende aktiviteter som må på plass før og etter en rakett skytes opp.

ØA4 har kommet med flere innspill til regjeringen angående NA1 sin bygging av en romhavn, samtidig som de jobber for å utvikle romindustrien i Norge generelt. Aktøren formidler at norske myndigheter har uttrykt et ønske om bedre havovervåkning, da ved hjelp av satellittkonstellasjoner som inneholder flere typer sensorer. Ut fra dette ser de muligheten til å bygge og sette sammen satellitter fra bunn og ikke bare lage komponenter som brukes i andre aktørers romfartøy. Sammen med den nye romhavnen, får de også muligheten til å skyte opp satellittene fra norsk jord. Med dette utgangspunktet ser aktøren en mulig fremtidig forretningsmodell, hvor de kan kommersialisere dataen fra havovervåkingen og videreselge denne til andre aktører. Et eksempel kan være rederier som ønsker oversikt over skipene sine. Aktøren har ikke vært direkte involvert i utredningen av den nye satsingen, men støtter dette nye initiativet. ØA4 påpeker at det er viktig med en nasjonal egenevne til å skyte opp satellitter, spesielt med tanke på den politiske tilstanden i verden i 2022. Russland var ett viktig ledd i oppskyting av satellitter internasjonalt med sin Soyuz-rakett. Oppskytingen av russiske raketter har blitt vanskeligere etter at krigen i Ukraina begynte, på grunn av sanksjonene som ble innført som følge av dette. Kina og India er det heller ikke stort samarbeid med, og derfor er en oppskytningsbase i Norge veldig ønskelig fra flere hold, både regionalt, nasjonalt og internasjonalt.

ØA4 ser den største utfordringen for utviklingen av romsektoren er rekruttering av nyutdannede og unge arbeidstakere. Arbeidsmarkedet i Norge er stort, og det er mange som kjemper om kompetansen. For å få tak i folk med kompetanse, støtter aktøren studentmiljøer på blant annet NTNU som driver romrelaterte aktiviteter på fritiden.

ØA5 har ingenting med utbyggingen av romhavnen å gjøre, og kommer heller ikke til å bli påvirket av den noe nevneverdig, i alle fall ikke i de nærmeste årene. Når det gjelder legitimeringen av romfart så er den i aktørens øye ganske høy. Terskelen for å begynne med romfart har senket seg litt de siste årene (ØA5). Det SpaceX har fått til med å gjenbruke raketter har inspirert veldig mange til å satse på romindustrien. Det nevnes også at investeringsmuligheten og investeringsvilligheten i rombransjen er mye større i dag enn for 15-20 år siden (ØA5).

Nord-Norge

NA2 er som ØA4 og ØA5, ikke direkte involvert i prosjektet med romhavnen, men opplever at det er større driv i romsektoren i Norge enn det har vært tidligere. De har blant annet internasjonale prosjekter som behandles i Stortinget angående bredbånd til Arktis. Et håp fra aktøren er at de kan delta på flere prosjekter og satsinger fra norske myndigheters side i tiden som kommer.

Et hinder for norsk romfart som NA2 bemerker, er at det er veldig lite høyere utdanning som retter seg spesielt mot romsektoren. NTNU har blant annet studentmiljøer som holder på med romrelaterte aktiviteter, men dette foregår utenom skolen. Det burde tilrettelegges for spesialiserte linjer slik at neste generasjon kan få muligheten til å lære om teknologi og hvordan en satellitt egentlig sendes opp i verdensrommet. Hvis universitetene hadde satset på det, så hadde det vært enklere for nyutdannede å tre inn i rombransjen, ettersom de da ville hatt mer kunnskap om det (NA2).

På spørsmål om hvordan legitimeringen av romsektoren er i Norge i dag, svarer NA2 at den er økende. Det er stort engasjement blant de som jobber i industrien, samt i studentmiljøene. NA2 tror legitimeringsprosessen ikke har nådd sitt nåværende potensial før innbyggerne ser på Norge som en romnasjon, og romsektoren stilles på lik linje med andre industrier.

NA1 jobbet på politisk nivå i forbindelse med satsingen, både den nasjonale satsingen, og utbyggingen av romhavnen. Aktøren nevnte at det for tiden er et stort moment, både nasjonalt og internasjonalt. Det er flere internasjonale aktører som ser til Norge, ettersom de nå legger til rette for å skyte romfartøy i bane rundt jorda. Norge er også et politisk stabilt land i motsetning til for eksempel Russland som har vært involvert i politisk ustabilitet i verdensbildet. Dette har ført til at Soyuz-rakettene ikke lenger er aktuelle for vestlige aktører. NA1 påpeker også at byggingen av romhavnen legger til rette for noe veldig spesielt. NA2 tilbyr nedlesing av data fra satellitter i polar bane, og de er store på dette på verdensbasis. At det kommer en romhavn, samt at NA2 har en betydelig markedsandel på store deler av datastrømmen fra polarbanesatellitter, betyr at Norge får en samlet markedsandel på det som plasseres i bane og den datastrømmen som lastes ned. Norge får på denne måten kontroll over store verdikjeder, noe som er positivt for romvirksomheten i Norge.

En av utfordringene i romindustrien som NA1 i likhet med ØA3 belyser var blant annet utredningen av en ny romlov. Før småsatellitter kan skytes opp på fra den nye norske

romhavnen, må det på plass et regelverk som sier noe om hva som skjer og hva som skal gjøres hvis for eksempel en rakett eksploderer, hvis nyttelasten treffer en annen satellitt i bane, o.l.

4.3.4 Ressurser

Hver aktør sitter på ulike ressurser av kompetanse, geografiske områder og teknologi. Disse har blitt ervervet på ulike måter. Egnert kompetanse har blitt anskaffet ved å ansette direkte, eller oppdrevet ved intern opplæring. Teknologier har blitt utviklet selv, samt anskaffet igjennom oppkjøp.

Tabell 5 Aktørenes ressurser og eierskap

Aktør	Ikke-fysiske ressurser	Fysiske ressurser	Eierskap
ØA1	Utdannede ansatte og egen opplæring	Teknologi	Privat
ØA2	Ansatte	Testområde for teknologi	Privat
ØA3	Ansatte og posisjon som etat	Midler	Statseid
ØA4	Ansatte fra annen industri og oppkjøp	Teknologi	Statseid
ØA5	Ansatte og egen opplæring	Teknologi	Statseid
NA1	Lang drift og ansatte med egen opplæring	Geografisk lokasjon	Statseid
NA2	Lang drift og ansatte med egen opplæring	Geografisk tilgjengelig område	Statseid

ØA1 ble startet av personer med nødvendig kompetanse for utstyret de utvikler. Aktøren har utvidet personellet sitt gjennom ansettelse av personer med master- og doktorgrad fra både norske (NTNU, UiO) og utenlandske universiteter. Etersom de selv driver forskning og utvikling for utstyret de leverer, gjennomgår de ansatte intern opplæring. Utstyret og teknologien blir anvendt av andre aktører, installasjoner på ISS og andre satellitter. De leverer mest til institusjonelle kunder i old space-segmentet av romindustrien (NASA, ESA, JAXA, ISRO). I tillegg leverer de til det terrestriske markedet, som forskningsinstitusjoner og universiteter.

Stien til rommet – En studie av stidannelse i den norske romsektoren

ØA2 styrer et område som simulerer et ekstraterrestrielt miljø. På dette området tester de utstyr for flere aktører, blant annet NASA. Ved å stille tilgjengelig fasiliteter for disse testene av utstyr og teknologi har de selv en del kompetanse på dette området, samt fra andre industrier. Dette gjør også at de deltar i teknologioverføring til og fra romindustrien, og da spesielt fra olje og gass sektoren.

ØA3 har nært 50 ansatte med spredte bakgrunner, alt fra store aktører innen telekommunikasjon, romfart og FFI, til tidligere ubåtkapteiner.

«To av de ansatte her i løpet av det siste halvåret har blitt direktører i andre bedrifter»

(ØA3)

Resursene ØA3 har er i hovedsak de ansattes kompetanse. Dette gjør at ØA3 som etat kan involvere seg i romsektoren og relatert industri for å utvikle norsk romindustri og norske industriaktører.

ØA5 har flere rakettmotorteknologier og produksjonslokaler i flere land. De er organisert slik at når et nytt prosjekt settes i gang, så blir kompetansen fra en samlet ressursbank allokert til det spesifikke prosjektet. Dette gjør at kunnskapsressursene aktøren besitter er tilgjengelig på tvers av lokasjonene til aktøren. ØA4 i likhet med ØA5 har kompetanse fra forsvarsindustrien, på grunn av likheter romindustrien og forsvarsindustrien har, som for eksempel høye toleranser og utfordrende miljø for teknologi og utstyr. Dette har gjort at en del av kompetansen har kunnet blitt overført som en del av deres diversifisering inn i romindustrien. Med sitt nye initiativ ved å bygge satellitter selv, er det flere aktører i Norge som vil begynne med dette. Det er derimot ØA4 som mener at de sitter i den beste posisjonen for å gjøre dette i Norge, sammen med flere andre aktører.

NA1 har gjennom flere tiår med drift utviklet kompetanse innen romindustrien gjennom intern opplæring. På grunn av omfanget de opererer i så har de behov for kompetanse fra flere tekniske og vitenskapelige områder. Dette gjør at de kan ansette fra andre industrier og gjennom intern opplæring gjøre kunnskapen nyttig for de relevante romrelaterte applikasjonene. De er også i besittelse av et geografisk område, hvor de nå i 2022 har begynt byggingen av en romfartshavn. Dette gjør at NA1 sitter på en unik ressurs, som gjør dem til den eneste aktøren i Norge med dette fortrinnet, samt gjør dem konkurransedyktige internasjonalt. NA2 har i likhet med NA1 en kompetanse bygget opp gjennom flere tiår, samt tilgangen til geografiske områder som gjør dem unike i Norge og internasjonalt. Området

med satellitt kommunikasjons teknologi har gjort dem til en konkurransedyktig internasjonal aktør.

4.3.5 Samarbeid

Aktørene ble spurt om de er involvert i noen former for samarbeid med andre aktører.

Samarbeid i denne sammenheng kan foregå innad i regioner, på nasjonalt nivå og internasjonalt nivå.

En av de første funnene innen samarbeid i det primære datagrunnlaget er NIFRO. NIFRO er norsk romindustri interesseorganisasjon, som består av flere aktører fra industriselskaper til forskningsinstitusjoner. De jobber for å være et naturlig kontaktpunkt for dialog mellom romindustrien, offentlige myndigheter og andre nasjonale og internasjonale interessegrupperinger (NA1, ØA3) (NIFRO, 2021).

ØA1 deltar som flere andre aktører i NIFRO, samt er involvert i Centre for Space Sensors and Systems (CENSSS). CENSSS er et senter for forskningsdrevet innovasjon og er et partnerskap mellom Universitetet i Oslo, FFI og flere aktører på Østlandet. Gjennom dette samarbeidet muliggjør dette at studenter kan delta innen romfart med master- og doktorgrader, samt muliggjør flere postdoc-stillinger. Samarbeidet har også vært med å få fram et masterstudie i Space Systems. Gjennom EU-prosjekter, ESA og Forskningsrådet anskaffer de midler til å drive forskning og utvikling.

ØA2 samarbeider med NASA med å teste utstyr, samt utviklingen av ny teknologi. De muliggjør også andre aktører enn NASA for å teste utstyr. De samarbeider også med utdanningsinstitusjoner, hvor de i dette samarbeidet sender en student til testområdet.

ØA3 som etat ivaretar Norges medlemskap i ESA. I denne posisjonen har ØA3 kontakt med de fleste aktørene innen romindustrien i Norge. De prøver aktivt å engasjere Norske aktører i ESA, samt få ESA til å være interessert i Norske aktører. I denne sammenheng er informasjonsspredning en viktig del i deres arbeid, slik at norske aktører kan posisjonere seg for behov fra ESA og det internasjonale markedet. Dette gjør de også innad i Norge med å ivareta og fremme norsk romindustri og forvalte pengene regjeringen bevilger hvert år til utviklingen av romprosjekter.

Stien til rommet – En studie av stidannelse i den norske romsektoren

«Vi prøver egentlig å bidra til at norske aktører kan finne sin plass. ESA er på en måte også et slags nettverksbyggende organ. De arrangerer forskjellige konferanser for små bedrifter og sånt noe, pluss at når du er med i ESA-prosjekter, så kan du finne aktører eller partnere i det systemet. Slik at når du selv lager prosjekter, så er det fordeler å ha samarbeidspartnere. Det øker jo kanskje også mulig markedet da.» (ØA3)

Dette har gjort at etaten er med å danne nettverk både i og utenfor Norge.

ØA4 har en rekke samarbeid med bedrifter, samt kjøpt opp flere andre. De har også samarbeid med ØA3, FFI og den norske stat, som også er medeier i ØA4. Et eksempel her er innspill de har gitt for stortingsmelding 10. FFI har utført flere pilotprosjekter for ØA4 for å verifisere om teknologien i det hele tatt er mulig. De ønsker også å øke samarbeidet med flere aktører både i og utenfor Norge med sitt nye initiativ. Det nye initiativet vil skifte vekk fra en nisjepreget industri til å kunne utvikle og produsere satellitter selv her i Norge. Dette med byggingen av en romhavn i Norge kan mulig lede til fremtidige samarbeid. De samarbeider også med en annen aktør på Østlandet, for å skaffe avtaler fra blant annet forsvarsdepartementet for å benytte krypteringsteknologi deres i fremtidige satellitter (ØA4).

ØA5 har i likhet med flere av aktørene som er med i utvalget for denne oppgaven, prosjekter gjennom ESA og samarbeid med NIFRO. I likhet med ØA4 eies de også 50% av den norske staten. For sin diversifisering og nye satsinger innen romfart har de fått bevilget fra staten og ESA.

NA1 har flere samarbeid med ulike departementer i den norske stat, som for eksempel kunnskapsdepartementet, for å drive med romrelatert opplæring, real- og teknologifag, internasjonalisering, forskning og utvikling mot alt i fra barnehager til doktorgrader. Det er også opprettet en ny organisasjon, som i samarbeid med NA1 skal støtte opp under oppstartsbedrifter og innovasjon knyttet romhavnen. Det er også diskutert om å opprette en klynge innen romfart i Nord-Norge, som vil være rettet mot romindustrien. I tillegg til dette har de samarbeid med Universitetet i Tromsø på ulike satsningsområder. Det er også verdt å nevne at flere aktører har vært involvert i å få en oppskytningsbase på Norges agenda, gjennom eget initiativ og NIFRO. NA1 har en årlig sommerleir, som er ment å skape interesse for utdannelse som ikke vanligvis forbindes med romsegmentet, som for eksempel jurister. NA1 sitt fokus innen utdanning involverer også å opprette et norsk romakademi. Gjennom dette skal de tilgjengeliggjøre et romlaboratorium som en del av fagplanen til

Stien til rommet – En studie av stidannelse i den norske romsektoren

universiteter, slik at studenter kan finne sin rolle i romsektoren. Som følger av romfartshavnen skal et tysk luftfartsselskap etablere seg i Norge, og har en intensjonsavtale med NA1 for å levere bæreraketter.

NA2 har samarbeid med en rekke aktører både i og utenfor Norge, ettersom deres ressurser gjør at de kan tilby en effektiv tjeneste til aktører som NASA og ESA. De er i tillegg tilknyttet ØA4 og den norske stat gjennom eierskap. Videre har de flere samarbeid, sponsoravtaler og initiativer mot forsknings- og utdanningsmiljøer i Norge. Blant disse er samarbeidet med NIFRO og UiT for å få flere studenter interesserte i romindustrien. De har flere statlige investeringer, samt NASA som finansierer noe forskning og testing av utstyr.

5. Diskusjon

I dette kapitlet vil den innsamlede dataen diskuteres i lys av forskningsspørsmålene og teorien fra kapittel 3.

5.1 Delspørsmål 1

Hvordan har en nasjonal satsing på romindustrien kommet fram i lyset, og hvilken påvirkning har dette for norsk romsektor som industriell sti?

5.1.1 Nasjonal satsing på romindustrien

I stortingsmelding 10 (2019-2020) legger regjeringen frem sin strategi for norsk romvirksomhet, hvor det fokuseres på fire punkter: fremme lønnsomme bedrifter, vekst og sysselsetting; dekke viktige samfunns- og brukerbehov; sørge for tilfredsstillende sikring av samfunnsviktig rominfrastruktur; sikre norske utenriks-, sikkerhets- og forsvarspolitiske interesser i romvirksomhet og det ytre rom (Det Kongelige Nærings- og Fiskeridepartement, 2019).

Flere aktører nevner at de har vært involvert når det gjelder statens nasjonale satsing på romfart. Noen av aktørene har kommet med innspill til stortingsmeldingen, mens flere andre har kommet med innspill til utbyggingen av romhavnen. ØA4 har for eksempel ansatte i sitt firma som bruker store deler av tiden på å snakke med departementet. ØA3 har gitt råd til departementet angående utbygging av romhavnen med tanke på konsekvensutredninger o.l. Dette kan tyde på at staten la frem sin nye nasjonale plan for romfart og bevilget midler til utbygging av romhavnen, ved hjelp av et bunn-til-topp skubb fra aktører i industrien. Ut fra dette kan det ses tegn på institusjonell stidannelse hvor staten har lyttet til aktørene og dermed satt i gang den nasjonale satsingen (Sotarauta & Suvinen, 2018). Staten er en del av de institusjonelle aktørene på toppen som kommer med sine føringer, og som aktørene i industrien må forholde seg til. Det blir da igjen et topp-til-bunn skubb hvor staten legger frem en nasjonal satsingsplan på romindustri i Norge (Sotarauta & Suvinen, 2018).

I norsk romsektor kan det derfor ses et gjensidig forhold mellom aktører og stat, hvor alle har et ønske og et mål om at industrien skal utvikles og kommersialiseres. I en stidannelsesfase vil både offentlige og private aktører jobbe sammen for å utvikle industrien. Det vil være mer

samhandling og det vil legges til rette for bedre driftsvilkår og lavere entringskostnader (MacKinnon, Dawley, Pike, & Cumbers, 2019). Staten, blant annet gjennom ØA3, legger til rette for at romsektoren og at aktørene kan utvikle seg og delta på internasjonale kontrakter gjennom ESA. At staten er så aktivt inne i romsektoren som den er nå i 2022, med tanke på satsingen, kan tyde på at romsektoren gjennom legitimering har fått institusjonell gjennomtrengning (MacKinnon, Dawley, Pike, & Cumbers, 2019). Det nye romsegmentet new-space har lavere entringskostnader, og dette gjør at ytterlige kommersialiseringsmuligheter oppstår i den norske romsektoren. Data fra stadig flere satellitter kan kombineres og skape nye forretningsområder.

Det er interessant å se hvordan de fire punktene i stortingsmeldingen kommer til syne i romsektoren. Det første punktet går på å fremme lønnsomme bedrifter, vekst og sysselsetting. Ved å bevilge penger til utbygging av en romhavn legger staten til rette for vekst i industrien, og viser med dette et mulig topp-til-bunn skubb, som svar til det tidligere bunn-topp skubbet (Sotarauta & Suvinen, 2018). Flere utenlandske aktører har nå begynne å se til Norge for utskytning av sine satellitter. Ved å legitimere romsektoren på nasjonal basis kan det føre til arbeidsmobilitet til romsektoren ved at flere med anvendbar kompetanse søker seg til industrien. I tillegg kan en nasjonal legitimering føre til flere spesialiserte studier som retter seg mot verdensrom og romteknologi. Dette er det et stort behov for, i alle fall i følge ØA4 som mener at en av de største hindrene for norsk romfart er bedriftenes konkurranse om kompetanse og arbeidskraft. Legitimering er viktig for enhver industri for å overkomme sårbarheten ved å være ny, og denne effekten skjermes av det institusjonelle miljøet gjennom den nye nasjonale satsingen (MacKinnon, Dawley, Pike, & Cumbers, 2019). Utbyggingen av romhavnen fører også til at norske bedrifter kan skyte opp satellitter fra egen jord, og slipper å frakte dem til utlandet. Dette kan igjen føre til at bedrifter sparer penger og opplever økonomisk vekst, samt at det kan lede til et utvidet regionalt, nasjonalt og internasjonalt marked. ESAs medlemsland får tilgang til romorganisasjonens inkubatorer, ESA BIC, som er nevnt tidligere. En av disse inkubatorene finnes på Østlandet, og ved at Norge er et av medlemslandene legger staten til rette for utvikling og vekst av oppstartsbedrifter og gründervirksomhet innad i romsektoren.

Det andre punktet i stortingsmeldingen går på å dekke viktige samfunns- og brukerbehov. At staten legger frem en plan hvor romindustrien blir benyttet for å dekke disse behovene, kan ses på som en tilretteleggelse fra en del av det institusjonelle miljøet rundt romindustrien. For

Stien til rommet – En studie av stidannelse i den norske romsektoren

at den norske romindustrien skal dekke disse behovene må aktørene ha tilgang på mer kompetanse, forskning og utvikling, som kan komme fra blant annet universiteter og høyskoler.

Det tredje punktet handler om å sørge for tilfredsstillende sikring av samfunnsviktig rominfrastruktur. Det primære datagrunnlaget viser at aktører som NA1 og NA2 skaper et godt grunnlag for å kunne sikre samfunnsviktig rominfrastruktur. NA2 har kontroll på nedlesing av data fra satellitter, og satellitter kan skytes ut fra NA1 sine fasiliteter. Når både oppskytning av satellitter og nedlesing av data finner sted på norsk jord, har staten gjennom satsingen sikret en viktig del av rominfrastrukturen. Skulle en norsk satellitt for eksempel bli ødelagt av en fremmed makt, en ulykke eller lignende, er det nasjonal kapasitet til stede for å sende ut en ny. Norge er dermed ikke avhengig av andre nasjoner for å sende opp nye satellitter som måtte bli ødelagte.

Det fjerde punktet som kommer frem i stortingsmeldingen er å sikre norske utenriks-, sikkerhets- og forsvarspolitiske interesser i romvirksomhet og det ytre rom. ØA4 henviste til et samarbeidsprosjekt med norske myndigheter, som går ut på å lage en satellittkonstellasjon bestående av satellitter med flere ulike typer sensorer. Denne konstellasjonen skal brukes til å sikre bedre overvåkning av havrommet. Satellittene kan brukes til å oppdage skip som ikke vises på radar og som av en eller annen grunn ønsker å holde seg skjult, slik som for eksempel tyvfiskere o.l. Med tanke på at satellitter nå også kan skytes opp fra norsk jord, fører til at Forsvaret som aktør også kan sende opp egne satellitter her til lands som kan brukes til forsvarspolitiske formål. Disse fire punktene i stortingsmelding 10 viser til tilrettelagte institusjonelle miljøer for romindustrien med formålet å dekke nasjonale behov.

5.1.2 Aktører og institusjonelle miljøer

Aktørene i det primære datagrunnlaget for denne oppgaven, gir et bilde på hvordan de selv og andre aktivt har vært med for å sette romfart på agendaen for den norske stat. I forbindelse med teorien med institusjonelle miljøer har staten en viktig rolle (MacKinnon, Dawley, Pike, & Cumbers, 2019). Forholdet mellom aktørers påvirkning på de institusjonelle miljøene er i dette tilfellet ofte beskrevet som legitimeringsprosesser (MacKinnon, et al., 2018). For å kunne få innsikt i disse prosessene og deres effekt ble aktørene stilt spørsmål om hvordan de handler på egen hånd og sammen med andre. Dette gjør at det kan være mulig å se en enkelt

aktørs handlinger i en mulig legitimeringsprosess, samt mulig avdekke tegn til eventuelle handlingsnett.

Settene med regler og normer som utgjør de institusjonelle miljøene relatert til romindustrien, er på grunn av industriens natur sterkt tilknyttet institusjoner, regulatoriske og politiske organer (MacKinnon, Dawley, Pike, & Cumbers, 2019). Denne sterke tilknytningen kommer fra industriens mulighet til å oppfylle nasjonale brukerbehov og interesser, som sikkerhet, kommunikasjon, forskning og informasjonsinnsamling. Denne linken kan bli forsterket ettersom aktørene i det primære datagrunnlaget nevner i flere tilfeller at de aktivt er med å påvirke den norske stat i denne forbindelse. I dette er det viktig å poengtere at å påvirke i denne sammenheng, menes alle former for aktørens ressurser som blir brukt mot disse organisasjonene, institusjonene og organene. Dette kan innebære alt fra møter med representanter og politikere til aktive samarbeid.

Forholdet mellom disse er gjensidig fordelaktig, oppmuntret og blir jobbet aktivt med fra begge sider. Dette kan ses klart med aktøren ØA3, som etat har oppgaven med å utvikle norsk romindustri. De blir da et viktig samlende led for å påvirke de institusjonelle miljøene. MacKinnon, Dawley, Pike og Cumbers beskriver interaksjonen mellom de institusjonelle miljøene til aktørene, som enten muliggjørende eller begrensende på aktørene, og som legitimering fra aktørene på institusjonelle miljø. Disse miljøene er i størsteparten ekstraregionale, og om en ser på hvordan den norske romindustrien opererer ligger dette i linje med teorien (MacKinnon, Dawley, Pike, & Cumbers, 2019). Markedene er tilkoblet den norske stat og ESA, som er tilkoblet EU, samt NASA, som tilknyttet den amerikanske stat. Aktørene i markedet benytter seg ofte av midler bevilget fra statsbudsjetter. Dette viser en sterkere antydning til bevisste aktører fra begge sider i utvikling av industrien (Garud & Karnøe, 2001) (Martin & Sunley, 2006). Et eksempel på dette er hvordan ØA3 gikk fra en privat organisasjon til en etat under Næring- og Fiskeridepartementet med formålet å utvikle norsk romindustri. Fra aktørenes side er intervjuobjektene blant annet involvert i NIFRO og samarbeid med ØA3 for å fremme utviklingen av norsk romindustri.

Gjennom NIFRO og ØA3 har aktørene en plattform for å delta direkte og indirekte i legitimeringsprosesser. Indirekte i denne sammenheng er de aktiviteter NIFRO og ØA3 gjør på vegne av disse aktørene og industrien som helhet. Fra ØA3 involverer dette blant annet sitt arbeid i ESA, hvorpå de aktivt er med å prøve å koble norske industriaktører på prosjekter de

Stien til rommet – En studie av stidannelse i den norske romsektoren

har, samt legge fram mulige prosjekter norske aktører vil ha frem i ESA. ØA3 fasiliteter også en del av det som kan beskrives som mulig gjøring fra det institusjonelle miljø, ved å bevilge støtte til aktørers prosjekter, samt er med å gi råd til departementet til blant annet stortingsmelding 10. Satsingen fra aktører og stat innen romindustrien kan ses på å ha komt frem på grunnlag av fremtidige positive effekter og fordeler, som kan komme fra utviklingen i romindustrien. Innstillingen til norsk romfart kan vises med et sitat fra NA1.

«Når det gjelder romaktiviteten så er situasjonen litt bedre, for der ønsker man jo faktisk å gjøre noe i Norge.» (NA1)

I sitater refererer de til starten på det norske oljeeventyret hvor aktører fra andre nasjoner hadde en mer direkte involvering i utviklingen av industrien, men i romfartsindustrien er det et større ønske om utviklingen av norske aktører for å bygge opp industrien. Prospektet på denne sektoren har også fått samme annotasjon fra media publikasjoner som VG og NRK (Forland & Skjåstad Lysvold, 2021) (Oustad, 2004). Dette med stortingsmelding 10 og opprettelsen av etaten ØA3 kan vise til en positiv innstilling fra det institusjonelle miljøet. Dette forsterkes med ØA3 sin bevilgning til å gi midler til norske industriaktører slik at de kan utvikle seg og by på blant annet ESA kontrakter.

Flere av intervjuobjektene nevner NIFRO som en viktig organisasjon for samarbeid i norsk romindustri (ØA1, ØA4, ØA5, NA1, NA2). NIFRO har blant annet vært med å sette fram mulighetene for en romhavn i Norge. Dette har blitt gjort som er et samarbeid av en rekke aktører, slik at her vil det kunne ses en samhandling mellom aktører som kollektivt deltar i noe som kan anses som en del av en legitimeringsprosess (MacKinnon, Dawley, Pike, & Cumbers, 2019). I dette er det ikke bare å få romhavnen bevilget, men få romfartsindustrien til å bli en større del av Norge. Dette innebærer å inkludere forskning, utvikling og utdanning som støtter opp under utviklingen av romindustrien. For at et slikt skifte kan finne sted må det være en endring i regler og normer, som oppgjør grunnlaget for handling blant annet det institusjonelle miljøet. I dette tilfellet med å ha en slik ny satsing og bevilgning til prosjekter og utvikling i romindustrien, kan vise til at nettopp en endring i disse reglene og normene, som et resultat av en legitimeringsprosess av aktørene som deltar i romsektoren (MacKinnon, Dawley, Pike, & Cumbers, 2019). Aktørenes bruk av disse organisasjonene og etaten, som ØA3 er en del av dette forsøket for endring, men de deltar også i dette på egenhånd.

Stien til rommet – En studie av stidannelse i den norske romsektoren

ØA4 har med sin tilkobling fra både forsvarsindustri og romindustri vært med å få en annen aktør i samme region til å få kontrakter fra staten. Denne lobbyvirksomheten ble gjort i forbindelse med et prosjekt de hadde som ØA4 kunne benytte. Prosessen involverer å få staten til å satse på en annen aktørs utvikling, som i tur ville gi flere muligheter for den andre aktøren, i tillegg til et bedre samarbeidsgrunnlag mellom disse to aktørene. Endringene i normer og regler er som oftest en prosess som skjer over lengre tid (MacKinnon, Dawley, Pike, & Cumbers, 2019). Derfor har aktøren ØA5 i tillegg til å være medlem i NIFRO, deltatt i tilstelninger med politikere. Disse tilstelningene gjør at de kan spre sitt budskap om at de ikke bare deltar i forsvars industrien, men også har et sivilt utløp i romfartsektoren, og hvordan dette kan ha sin plass i infrastrukturen i europeisk romfart. NA1 prøver også å føre til endring, men enda mer rettet og med enda mere ressurser en ØA5. Ressursene bevilget til denne endringen har vært med å utrede mulighetene for romhavnen. Dette har i stor del vært å vise hvordan romhavnen kan være en del av en norsk romfartssatsing. I tidsaspektet i grunnlaget for legitimeringsprosesser har romhavnen blitt jobbet med å få gjennomslag på nasjonalt hold siden 90-tallet, men hadde ikke en reel påvirkning før 2009 (NA1).

Legitimeringsprosessen er ikke bare rettet mot en eventuell stat, men også involverer at aktørene deltar i en rekke andre aktiviteter. NA1 har blant annet et eget forretningsområde innen utdanning. Dette forretningsområdet jobber mot utdanningsinstitusjoner og deltar i flere andre initiativer. Initiativene er blant annet å øke interesse innen romfart for studenter under utdanning. Initiativet er da med å stadfeste utdanning og fremtidige muligheter innen romfart for et større publikum. Det er også andre initiativer som har ment å legge til rette for romrettet utdanning, som involverer å bygge et laboratorium til bruk i en læringsplaner til framtidige utdanninger. Parallelt med dette samarbeides det for å opprette flere utdanninger med blant annet universiteter. Bakgrunnen for dette er at i Norge 2022 er det få utdanninger rettet mot romfartsindustrien. Dette kombinert ved etterspørsel på kompetanse innen ulike romfartsområder er med å skape et moment eller et ønske om å få dette til. Slik at arbeidet med å endre blant annet normer til utdanning hos studenter og institusjoner, er en del av legitimeringsprosessen for at institusjonene kan skape og tilrettelegge for flere ønskelige muligheter. Dette kan gjøre at tilgangen til regionale ressurser og kunnskapsbygging forbedres, samt kan føre til nye fremtidige aktører i norsk romindustri.

Legitimeringsprosessen i denne forstand kan utvikle seg til en selvforsterkende mekanisme, ved å fremme selvforsterkende vekst (MacKinnon, Dawley, Pike, & Cumbers, 2019).

Stien til rommet – En studie av stidannelse i den norske romsektoren

Legitimeringsprosessen beskrevet over innebærer også aktører som åpner for master- og doktorgrader basert på interessepunkt for aktører, som blant annet ØA1 gjør. Dette er ikke bare fordelaktig for aktøren, men også utdanningsinstitusjonen. Det vil også gjøre romfarssektoren mer tilgjengelig gjennom å tilby en måte å skaffe seg kompetanse. ØA2, ØA5 og NA2 gjør i likhet med ØA1 dette med å åpne opp for at studenter kan skrive bachelor- og masteroppgave på interessepunkter. Ved dette samarbeidet forankrer romindustrien seg i utdanningsinstitusjoner.

Den norske stat har også eierskap i flere av aktørene i det primære datagrunnlaget (se tabell 5). Dette eierskapet tar form som majoritets aksjeholder i disse selskapene. Dette kan mulig ses på hvordan de institusjonelle miljøene er med å muliggjøre disse aktørene, ved å øke aktørenes egenkapital til drift og utvikling med å gi ut aksjer. Dette er også noe som kan falle inn under en legitimeringsprosess hvor statseide selskap har deltatt i romindustrien (MacKinnon, Dawley, Pike, & Cumbers, 2019).

Institusjonelle miljøer som er settene med regler og normer, som ligger til grunn for handling og strategier til aktører gjør det gunstig for aktører å delta i varierte former for entreprenørielle handlinger for å legitimere og forsterke en mulig utfoldende sti (MacKinnon, Dawley, Pike, & Cumbers, 2019). Disse handlingene innen romindustri i denne konteksten viser seg å være rettet mot den norske stat, ESA og utdanningsinstitusjoner primært. Mye av dette er på bakgrunnen til at staten har en viktig rolle med å legge frem retningslinjer, regler, initiativer, samt bevilge midler til industrien (MacKinnon, Dawley, Pike, & Cumbers, 2019). Disse i sin tur er påvirket av politikken som føres av staten og dens undergrener, som etater og departementer. Dette er også tilknyttet utdanningsinstitusjoner, ettersom de selv på universitet og høyskole nivå er tilknyttet industri, samt har sin egen påvirkning mot politiske mål og strategi. Derfor deltar disse aktørene i legitimeringsprosesser i forsøket å endre synet på romindustri til en industri som vil gi fremtidige fordeler for stat og utdanning i fremtiden. Gjennom denne endringen kan de institusjonelle miljøene legge til rette for å muliggjøre en slik industri i Norge.

I Nord-Norge kan to av de eldste rombedriftene i Norge ses. De deltar begge i NIFRO og på egenhånd har de aktiviteter for å delta i legitimeringsprosesser. NA1 deltar direkte i regionen mot blant annet kommunen de ligger i. Her sitter de i en posisjon til å bringe flere nye

Stien til rommet – En studie av stidannelse i den norske romsektoren

arbeidsplasser og industri til kommunen, som mistet flere hundre arbeidsplasser tilknyttet en militærbase. Dette koblet mot flere initiativer mot utdanning og nå bevilgning av en romhavn, viser til en muliggjøring for dem på grunn av de institusjonelle miljøene de opererer i (Martin, 2010).

Det er flere likheter mellom regionene i Nord-Norge og Østlandet. Aktørene på Østlandet deltar også i NIFRO. I tillegg deltar de i legitimeringsprosesser ved å benytte kanaler tilknyttet forsvarsindustrien, som i ØA4 sitt tilfelle. Det finnes også lettere og mindre ressurskrevende aktiviteter, som å delta i tilstelninger med politikere (ØA5). Den største plattformen i disse regionene for legitimeringsprosessene utenom NIFRO er utvekslingen mellom aktørene og ØA3 på det institusjonelle miljøet.

Det er verdt å legge merke til at aktørenes tilknytning til og fra institusjonelle miljøene innad i Norge i størsteparten opererer uten store antydninger til separasjon mellom disse to regionene og kan betegnes som ekstraregionalt tilkoblet (MacKinnon, Dawley, Pike, & Cumbers, 2019). Dette støttes opp under at medlemskapene i NIFRO og tilknytningen til ØA3 skjer på tvers av regionene. Et eksempel som ble tatt opp tidligere ved å få en romfartshavn i Norge var interessepunkt for alle disse organisasjonene slik at en ser et samarbeid mellom alle aktørene for å legitimere romfart i Norge. I eksempelet har Nord-Norge regionen blitt muliggjort eller tilrettelagt for gjennom legitimeringsprosessen aktører fra begge regionene har deltatt i.

5.1.3 Satsingens innvirkning på industriell sti

Som nevnt i avsnittet ovenfor om stortingsmelding 10 (2019-2020), utfyller den norske stat og aktørene i industrien hverandre. Aktørene har innvirket til statens fornyet satsning innen romindustrien, i et bunn-til-topp skubb. Staten har da endret sine planer for romsektoren, som igjen har innvirke på ett nasjonalt nivå i et topp-til-bunn skubb. Satsningen har også komt i samspill med legitimeringsprosesser fra begge regionene, både individuelt fra aktører, samt NIFRO og ØA3. Satsingen har påvirket den norske industrielle romsti gjennom å åpne opp for å fylle en rekke nasjonale behov i romindustrien. I dette er blant annet bevilgningen av midler til utbygging av romfartshavnen, som har store innvirkninger nasjonalt og internasjonalt. I tillegg til ØA4 sitt prospekt om å bygge satellitter også hatt en innvirkning på blant annet forskning og utdannings institusjoner, som vil ta enda større del i romsektoren.

Stien til rommet – En studie av stidannelse i den norske romsektoren

Romsektoren i Norge som industriell sti er beskrevet som nisjebasert. Det er derimot et mulig skifte vekk fra dette, ettersom bygging av romhavn og mulig satellitter innad i nasjonen vil innlemme sektoren i større grad og danne et mer modent nasjonalt marked. Den industrielle stien har også tilkoblinger til internasjonale aktører, som følger av den nye satsingen har disse tilkoblingene blitt flere av.

5.2 Delspørsmål 2

Hvordan handler aktører i norsk romindustri?

5.2.1 Globale produksjonsnettverk og aktører

Norsk romfartsindustri har hatt sin begynnelse påkoblet ekstraregionale aktører, som NASA for å kommunisere med satellitter i et tett samarbeid med NA2 i utviklingen av dette.

Samarbeidet og kundeforholdet fortsetter den dag i dag (2022). Dette har gjort at NA2 har utviklet seg til fageksperter, samt bygge antenner og systemer for kommunikasjon med satellitter. NASA har også kundeforhold til flere andre aktører i Norge, som NA1, ØA1, ØA2, hvor NASA er den største kunden for NA1 og ØA2.

ESA er knyttet til norsk romfart gjennom medlemskap, og i denne organisasjonen deltar Norge sammen med 21 andre land i å utforske verdensrommet. ESA er med å støtte utvikling og prosjekter til flere, blant annet norske aktører gjennom investeringer (FDI). Gjennom dette gir ESA en eksogen politisk dimensjon til aktørene. For å støtte oppstartsaktører har de opprettet ESA BIC Kjeller, som er en bedriftsinkubator ment å hjelpe oppstartsselskaper og andre foretak som spin-offs. Dette er også ØA3 med å gjøre igjennom å sjekke mulig levedyktighet eller om en bedrift kan fylle et behov i markedet. Dette gjør de ved å bruke sitt eget og ESA sitt nettverk. De nasjonale følgemidlene er også ment å gjøre slik at aktører kan by på ESA kontrakter, som gjør lenken mellom norske aktører og ESA sterkere.

Et globalt produksjonsnettverk (GPN) er et nettverk bestående av sammenkoblede noder og koblinger, som strekker seg på tvers av nasjonale grenser. Dette integrerer deler av ulike nasjonale og subnasjonale territorier. GPN-aktører er organisasjoner som opererer i disse miljøene slik som NASA og ESA i dette tilfellet. Disse GPN-aktørene er med å muliggjøre aktørers oppstandelse og drift ved å bruke disse til å fylle et sine egne behov (MacKinnon, Dawley, Pike, & Cumbers, 2019). Dette kan en se et mulig eksempel på i norsk romfartsindustri både med hvordan den startet, og hvilket markedsbehov de fyller med trykk på det internasjonale markedet.

«Norge er sånn sett et lite land. Du kan ikke bli rik bare ved å operere i Norge. Vi må finne en plass i det store, enten i Europa, eller resten av verden» (ØA3)

Gjennom tilkobling på disse GPN-aktørene har de norske aktørene fått tilgang til flere ressurser, markeder og ekstra regionale tilkoblinger. Ressurser i denne sammenheng er kunnskap, investeringer (FDI) og tilgang til teknologi. Gjennom NASA og ESA deltar aktørene på det internasjonale marked, som GPN aktørene opererer i (Dawley, Mackinnon, Cumbers, & Pike, 2015). Disse markeds tilkoblingene har ført til flere andre internasjonale kunder, som resultat av vellykkede forhold mellom aktørene. Videre får de tilgang til kunnskapsstrømmer, samt forskning og utviklingsprosjekter som følge av denne tilkoblingen. ØA3 er med å forsterke dette båndet ved i å gi midler til utvikling og prosjekter, samt ha en aktiv dialog til og fra ESA til aktørene. Ved et lite regionalt og nasjonalt marked innen romfart i Norge er disse koblingene til GPN-aktører viktig for utvikling av aktører og industri.

5.2.2 Strategiske koblinger

I stidannelsesprosessperspektivet er strategiske koblinger mellom regionale og ekstraregionale ressurser til mekanismene i stidannelse et viktig ledd (Mackinnon, 2012). Denne strategiske koblingen viser hvordan aktører er med å anvende ressursene i et handlingsnett, altså hvordan disse ressursene med andre aktørers involvering kan utfolde seg. For å danne et mulig bilde av de strategiske koblingene mellom ressurser og mekanismer i norsk romindustri, har denne oppgaven prøvd å avdekke de forskjellige regionale og ekstraregionale ressursene aktørene har i det primære datagrunnlaget, samt forsøkt å opparbeide en forståelse på hvordan disse er tilkoblet aktøren og industriens utvikling.

I Nord-Norge er de i besittelse av to fremveiene regionale ressurser, som begge aktørene i den primære dataen benytter. Den første er tilknyttet deres opparbeidede kompetanse, som en av de eldste aktørene innen romindustri i Norge med drift i rundt 60år. Den andre er to ulike geografiske områder, som i sitt tilfelle er unikt for Norge, Europa og verden. Skildringen av disse arenaene er for å plassere den regionale ressursens viktighet i forhold til konkurransedyktighet i forskjellige markeder.

På Østlandet er de regionale ressursene mer spredt i variasjon, men i likhet med Nord-Norge har de aktører som ØA3, ØA4, ØA5 med kompetanse opparbeidet over lengre tid i drift. De har også flere varierte teknologier knyttet til denne kompetansen.

Stien til rommet – En studie av stidannelse i den norske romsektoren

De ekstraregionale ressursene for regionene er investeringer og midler til forskning og utvikling bevilget av blant annet ESA og NASA for interesseprosjekter. Det er også flere gjensidig gunstige samarbeidsavtaler mellom disse og aktørene. Dette kan bli ansett som ressurser for de regionale aktørene, ved deltakelse i større nettverk og kunnskapsstrømmer. Dermed kan en se en kobling mellom de regionale- og ekstraregionale ressursene tilkoblet GPN aktørers behov. Igjennom denne koblingen er det strategiske valg aktørene utøver for å benytte disse ressursene, som kan beskrives ved mekanismer.

5.2.3 Mekanismer

De strategiske valgene aktørene gjør i et handlingsnett er med å forme drivkraften for endring. Denne endringen også kalt mekanismer viser til hvordan prosessen av å benytte ressurser i et nettverk av aktører for å fremme eller oppnå en selvforsterkende vekst. I stidannelse prosessen er mekanismer en viktig driver for å oppnå retning og moment i stidannelsesprosessen å utvikle videre.

Den norske romindustrien viser tegn til de tre mest fremtredende mekanismene som MacKinnon, Dawley, Pike, & Cumbers legger fram i stidannelsesprosessen; diversifisering, transplantasjon og innfødt stidannelse (MacKinnon, Dawley, Pike, & Cumbers, 2019). Disse mekanismene har også en påvirkning fra GPN-aktører i regionen, som deltar i et handlingsnett mellom aktørene. I Nord-Norge viser funnene til tegn på to av de tre nevnte mekanismene, diversifisering og transplantasjon.

Mekanismer i Nord-Norge

Nord-Norge har hatt et påskudd for diversifisering i regionen, spesielt i kommunen NA1 er basert, ettersom nedleggelsen av den militære basen ga området nedgang i arbeidsplasser. Denne nedleggelsen gjorde det til at den eksisterende industrien opplevde nedgangstider på grunn av dette. Med dette ble det endring i satsing til å fokusere på å få en kommersiell romfartshavn i regionen. Romfartshavnen som nå er under bygging var tidligere et mindre forskningsbasert oppskytningsområdet, men nå med den nye utvidelsen vil kunne betegnes som en regional diversifisering. Den nye aktiviteten trekker fra den gamle forskningsbakgrunnen til å danne nye lokale aktiviteter slik som Frenken og Boschma beskriver (Frenken & Boschma, 2007). I likhet med en forgreningsprosessen skildret av MacKinnon vil det i denne mekanismen kunne oppstå flere spin-offs og oppstartsbedrifter

Stien til rommet – En studie av stidannelse i den norske romsektoren

(MacKinnon, et al., 2018). NA1 har selv flere spin-offs og legger til rette for at flere aktører kan komme til regionen, samt oppstart for nye selskaper. En kan også se dette med NA2 aktørens handlinger ved å diversifisere innen romsektoren fra å tilby kommunikasjons tjenester til også nå å levere analyser basert på jordobservasjoner fra satellitter. Denne diversifiseringen har hatt en kobling til både NASA og ESA, som GPN-aktører. GPN-aktørene har gjort diversifiseringen mulig gjennom å kunne koble aktørene i regionen til markeder hvor de kan levere tjenestene de nå har utviklet å sattset på.

Transplantasjonsmekanismen er også til stede i Nord-Norge-regionen. I diversifiseringen, som har vært med å sette i gang blant annet byggingen av romfartshavnen har dette skapt interreser for flere andre internasjonale aktører. I 2021 bekreftet en tysk aktør at de skulle flytte til regionen på grunn av samarbeid med NA1. En kan også se i regionen med den fornyede satsingen at dette er ikke bare samspill med regionale aktører og GPN-aktører, men også andre ekstraregionale nasjonale aktører for at stidannelsesmekanismene kunne oppstå. Disse samspillene har foregått i NIFRO og igjennom ØA3, og disse aktørene kan virke som samarbeidsplattformer både innad og utenfor regionen. Dette sagt vil bevilgningen av et prosjekt i størrelsesordenen av en romfartshavn vise til mulige fremtidige muligheter, som igjen vil forsterke den indistrielle romindustrien i begge regionene.

Mekanismene i Nord-Norge-regionen overlapper hverandre og kan ses på å forsterke hverandre. I tilfellet av diversifisering og transplantasjon i kombinasjon med legitimeringsprosessen legger grunnlaget for å fremme selvforsterkende vekst (Uyarra & Flanagan, 2021).

Mekanismer på Østlandet

På Østlandet, i likhet med Nord-Norge, er det antydninger til diversifisering og transplantasjon, men også innfødt stidannelse. På Østlandet står fortsatt diversifiseringsmekanismen frem som den mest dominerende mekanismen. Innad i denne diversifiseringen kan det ses en forgrening fra de militære aktørene inn i romindustrien. Romfartsindustrien har vært tilkoblet forsvarsindustrien fra starten av igjennom FFI. Denne utviklingen har vært drevet av å fylle nasjonale og da militære behov. Utviklingen fra forsvarsindustrien har gitt de forsvarsrettede aktørene et sivilt utløp, samt flere aktiviteter for forskning og utvikling. Utvidelsen av marked og aktiviteter var ønsket, som i ØA5 sitt tilfelle ikke hadde nok aktiviteter for å holde en aktiv forskning- og utviklingsavdeling. Dette skiftet

har også vært tilkoblet ØA3 og ESA, som kan ses på som et institusjonelt tilretteleggende miljø med bevilgningen av midler, kunnskap og nettverk. Ettersom teknologi, samt forskning og utvikling i disse industriene på enkelte områder bærer flere likhetstrekk har dette tillatt en slik forgrening en kan se fra ØA4 og ØA5. Hvor på begge aktørene har opprettet nye avdelinger for flere nye initiativer innen romindustrien, i tillegg til å beholde forsvarsindustrien. I disse nye initiativene ser en da hvordan en relativt stor aktør fra en annen industri kan gå inn i et nytt industriområde og i ØA5 sitt tilfelle ha en intern arbeidsmobilitet, som gjør denne diversifiseringen enda lettere.

Slik som i diversifiseringen fra forsvarsrelatert aktivitet, oppstår det teknologiutvekslinger til og fra romsektoren. Denne teknologiutvekslingen kunne oppstå hos blant annet ØA5 med deres rakettmotorer, som kunne ha både forsvars- og romapplikasjoner. Tilfellet av teknologiutvekslingen til og fra romfart oppstår også hos en rekke andre industrier, spesielt innen new-space segmentet, ettersom industrien kan benytte teknologier fra andre industrier med og uten tilpasning til romapplikasjoner.

Transplantasjonsmekanismen på Østlandet kan ses at også finner sted med MacKinnon sin beskrivelse av mekanismen (MacKinnon, et al., 2018). I dette er spredningen av nye industrier, bedrifter og institusjonelle ordninger gjennom blant annet ESA BIC, som er et inkubasjonssenter for rombedrifter og oppstartsbedrifter. Dette samarbeidet, som navnet på inkubatoren indikerer, er muliggjort gjennom GPN-aktøren ESA. I samarbeid med ØA3 fasiliterer de denne nye spredningen av ekstraregionale elementer i regionen. Ut over dette er det flere samarbeid i regionen med ESA og NASA hvor denne spredningen finner sted blant annet gjennom forskningsprosjekter og informasjonsdeling, som ØA2 deltar i.

Mekanismene på Østlandet i likhet med Nord-Norge, overlapper hverandre og kan ses på som om de forsterker hverandre. I her med diversifisering og transplantasjonsmekanismer i kombinasjon med legitimeringsprosessen kan denne betegnes som å fremme selvforsterkende vekst (Uyarra & Flanagan, 2021).

5.2.4 Markedskonstruksjon

Markedskonstruksjonen Nord og Øst regionen er tilkoblet har flere like sett med forbindelser, som kobler de regionale ressursene til en bredere økonomisk prosess. For at mekanismene og da aktørene skal kunne drifte og utvikle seg er de avhengig av markedsforhold som tillater

dette. I GPN tillegget til stidannelse prosessen gjør at disse markedene kan ha en mulig forklaring og direkte innvirkning på mekanismene og da handlingsnettene av aktører (MacKinnon, et al., 2018). Det utvidete synet viser til hvordan de regionale aktørene i Øst og Nord regionen blir muliggjort av GPN aktørene NASA og ESA. I tillegg til dette blir det nå opprettet et mulig større nasjonalt marked i skiftet NA1 har med romfartshavnen, samt ØA4 sitt nye initiativ til å bli noe som kan minne om en totalentreprenør for bygging av satellitter. Dette kan indikere et skifte i den nasjonale markedskonstruksjonen fra et nisjebasert marked som i større grad leverer internasjonalt, til et marked med utvidede regionale kapabiliteter som er med å utvide markedene regionalt, nasjonalt og internasjonalt. Med disse funnene kan det støtte opp under en mulig støtende markedskonstruksjon for stidannelse, ved internasjonalt marked og et voksende nasjonalt marked, som kan støtte den regionale utviklingen.

5.3 Delspørsmål 3

I hvilken fase befinner norsk romindustri seg i dag?

5.3.1 Preformasjonsfasen

En preformasjonsfase vil si at det allerede er lokalt eksisterende økonomiske og teknologiske strukturer, kunnskap og kompetanse i regionen (Martin, 2010). Flere av aktørene som ble intervjuet var allerede til stede i sine respektive regioner før de begynte i romsektoren. Det vil si at det allerede var kompetanse, teknologi og økonomi på plass som kunne overføres til romindustrien. ØA1 begynte i sin tid med å lage utstyr som detekterte gamma- og røntgenstråling og ble oppdaget av NASA på slutten av 90-tallet som ville bruke teknologien deres på en satellitt. På 2000-tallet ble de kjøpt opp av et amerikansk selskap som fokuserte på medisinsk teknologi. Da det amerikanske selskapet gikk konkurs bestemte ØA1 at de skulle gå helt bort fra medisinsk teknologi og heller satse på romteknologi, ettersom de hadde tjent penger på det området tidligere. Det kan her ses at grunnlaget for deltakelse i romsektoren begynte allerede på 90-tallet da ØA1 jobbet med NASA. De hadde allerede kunnskap og kompetanse som gjorde at de kunne lage produkter til romteknologi noen år senere.

Stien til rommet – En studie av stidannelse i den norske romsektoren

ØA5 er en forsvarsbedrift som har levert materiell til forsvarssektoren i over hundre år.

Aktøren rettet seg mot romsektoren på 90-tallet med å utvikle separasjonsmotorer til bruk på Ariane-rakettene. I senere tid utviklet aktøren akselerasjonsmotorer til bruk på andretrinnet på Ariane 5-raketten. Med sin lange fartstid i forsvarssektoren vil romsektoren være en naturlig overgang med tanke på kompetansen og teknologien som bedriften sitter på.

ØA4 har som ØA5 deltatt lenge i forsvarsektoren. Det er høye krav til ytelse og kvalitet på det som skal skytes opp i rommet, det kan ikke repareres, og dette faller sammen med kravene til utstyr som brukes i forsvarssektoren. På 80-tallet kjøpte ØA4 opp bedrifter som laget systemer og produkter som skulle ombord i satellitter, og de fikk dermed tak i teknologi og kompetanse til bruk i romsektoren. Bedriftene som ble kjøpt opp hadde sitt utspring i et tidlig elektronikkmiljø på Østlandet på 60-tallet som også laget produkter til forsvarssektoren. Det kan derfor ses tegn på en preformasjonsfase til romsektoren helt tilbake til 60-tallet, hvor grunnlaget for kompetanse og teknologi ble lagt og ble tatt med videre i det som nå er den moderne norske romindustrien.

ØA3, NA1 og NA2 har alltid hatt romsektoren som sitt forretningsområde, og har lagt grunnlaget i en preformasjonsfase for den industrien som er i Norge i dag. NA2 startet for eksempel sin virksomhet allerede på 60-tallet, og drev da med forskning og fikk forskningsmidler fra staten. Det var først på 2000-tallet at de kunne ta kunnskapen de hadde ervervet gjennom denne tiden og kommersialisere den. Den norske staten var også tidlige ute med å lage en romlov som skulle brukes i forbindelse med NA1s tidlige virksomhet. Denne romloven er nå verdens eldste, men det jobbes med en ny lov, ettersom det nå skal skyte ut større raketter fra NA1 sitt område.

ØA3 har vært operative siden 80-tallet, og kunne fortelle at på 80- og 90-tallet var det Telenor som var store innen satellitter og telekommunikasjon i Norge. De satte i gang utviklingsprosjekter for å finne teknologi som kunne overføre TV mer effektivt. Dette la grunnlaget for Norges kompetanse innen telekommunikasjon.

NA1 ble startet av forskere fra FFI og NASA og var tidlig ute med å skyte opp forskningsraketter. Aktøren har i mange år hatt i tankene å bygge en romhavn. Temaet har blitt diskutert lenge, faktisk helt siden 90-tallet, men utbyggingen var den gang litt forut for sin tid. Det var først rundt 2008-2009 at ballen begynte å rulle for utbygging. New space-segmentet begynte å ta av på verdensbasis, og aktørene som lager bæreraketter for

småsatellitter trengte et sted å skyte dem opp. NA1 sine planer om utbygging har dermed vært med på å gi Norge et godt grunnlag for fremtidig deltakelse i romsektoren på verdensbasis. Norge har hatt en romsektor i lang tid, og en tidligere preformasjonsfase har funnet sted slik at romsektoren ser ut slik den er i dag.

5.3.2 Stidannelsesfasen

Som nevnt tidligere i teoridelen av oppgaven, er stidannelsesfasen preget av eksperimentering og konkurranse blant aktørene i sektoren, noe som fører til formasjon av en ny industriell sti. Det vil være både offentlige og private bedrifts- og ikke-bedriftsaktører i prosessen, og de vil samarbeide mer og legge til rette for økt kompetanse, gjøre entringskostandene lavere, legge til rette for bedre driftsvilkår o.l. (Martin, 2010).

Fra det primære datagrunnlaget kan det leses at det er mange ulike aktører som deltar i romsektoren i Norge. Informantene består av både private og offentlige aktører, både bedrifter og ikke-bedrifter. Aktørene har som mål å utvikle romindustrien i landet, og dette skjer ved at de samhandler og samarbeider på ulike måter. NIFRO er et godt eksempel på eksperimentering og samhandling blant aktørene. NIFROs eksistens er et tydelig tegn på stidannelsesfasen, med det faktum at aktørene har organisert seg for å skape oppmerksomhet om romsektoren hos beslutningstakere, i media, i befolkningen generelt, og for å sørge for at Norge får en større del av den globale romsektoren (NIFRO, 2021).

Når det gjelder enkeltaktører har for eksempel ØA4 planer om å samle alle aktørene i romsektoren under én stor paraply, slik at det kan utformes et eget norsk romprogram. Romsektoren i Norge har til nå vært veldig oppstykket og nisjebasert, men ØA4 har som mål om å samle trådene. Aktøren ønsker også å bruke tjenester og produkter fra norske romaktører til sine prosjekter, så fremt de er konkurransedyktige. I tillegg er aktøren med på å støtte opp om mindre bedrifter. De støtter ikke nødvendigvis med penger, men de bruker sitt renommé til å gi tyngde til mindre bedrifter. Dette gjør de for at mindre bedrifter som aktøren har troen på skal kunne vokse frem. ØA4 ser på sin virksomhet som et systemhus som ikke nødvendigvis skal lage alt selv, men som skal integrere toppnyivåsystemet. Da må de ha gode underleverandører og er derfor med på å utvikle dem. ØA4 støtter også studentmiljøer, blant annet studentorganisasjonen Orbit på NTNU, for å skape engasjement for romsektoren og øke kompetansen innen romrelatert arbeid blant unge mennesker som snart skal velge

Stien til rommet – En studie av stidannelse i den norske romsektoren

karrierevei. I tillegg driver aktøren tett samarbeid med den norske staten for å utvikle egne satellitter som skal brukes til å overvåke havrommet. Tidligere har aktøren laget deler av satellitter som sendes til store aktører i utlandet for sammenstilling. Men nå skal ØA4 begynne å ta ansvar for hele prosjektet selv, fra å konstruere ferden, få satellitten laget, skyte den opp og operere den i rommet, lese ned dataen, for så å lage forståelig data ut fra sensorene som satellitten har. Dette baserer de på flere underleverandører. Selve rammen til satellitten som instrumentene monteres i vil kjøpes hos underleverandører, men ØA4 har mange avdelinger som lager utstyr selv. Som nevnt ovenfor er ØA4 et systemhus og har erfaring fra tidligere prosjekter og underavdelinger hvor de setter sammen teknologi som kjøpes inn fra andre teknologibedrifter, både i inn- og utland. Denne kunnskapen om å integrere forskjellige typer teknologi prøver de nå å ta med seg inn i romsektoren. Dette kan blant annet ses på som diversifisering hvor det anvendes kunnskap og erfaring fra én industriell sti for å bygge opp en annen (MacKinnon, Dawley, Pike, & Cumbers, 2019). Denne diversifiseringen kan derfor ses på som et tydelig tegn på at stidannelse foregår i norsk romsektor.

Selv om Norge har hatt romvirksomhet i mange år, viser dataen fra intervjuene at en ny industristi har tatt form og er under kontinuerlig utvikling. Aktørene i industrien, både bedrifter, ikke-bedrifter og institusjoner, samarbeider med hverandre og med utenlandske aktører for å utvikle romsektoren i Norge. Eksperimenteringen gjennom nettverk til NIFRO, ESA og ØA3, samt konkurransen NA1 og NA2 deltar i på en internasjonal arena med et mulig marked skifte kan betegne at den norske romindustrien er vel innenfor en stidannelsesfase, med flere tegn som kan peke mot stiuutvikling (MacKinnon, Dawley, Pike, & Cumbers, 2019) (Boschma & Martin, 2010).

5.3.3 Stiuutviklingsfase

Tidligere nevnt i teorien vil en stiuutviklingsfase være preget av utviklingen av økende lokale avkastninger. Det vil kunne ses en klar industriell sti i en region med et velutviklet og sammenkoblet nettverk og en klar økonomisk vekst. Fra stiuutviklingsfasen kan den industrielle stien gå to veier: stabil tilstand eller dynamisk prosess. Hvis den industrielle stien går mot en stabil tilstand kan det skapes et begrensende miljø for nye og eksisterende stier, og det kan gå mot stiafhengighet. Hvis den industrielle stien går mot en dynamisk prosess vil det

Stien til rommet – En studie av stidannelse i den norske romsektoren

kunne muliggjøres for nye stier og teknologisk utvikling i fremtiden, altså stifornyelse (Martin, Rethinking Regional Path Dependence: Beyond Lock-in to Evolution, 2010).

Om Norge er i denne fasen kan diskuteres. Norge har drevet med romfart siden 60-tallet og har fra denne tiden lagt et godt grunnlag for den industrien som er i dag. Siden 60-tallet har det blitt skutt opp forskningsraketter, og siden 80-tallet har det blitt laget satellittkomponenter. Etter det har det kommet telekommunikasjon via satellitter og nedlesing av data, forskningsorganisasjoner og statlig kontroll og legitimering av sektoren. Det som har skjedd frem til 2000-tallet kan sies å være en preformasjonsfase. Utviklingen som skjer i dag, minner både om en stidannelsesfase og en stiutviklingsfase. Stien er i ferd med å tråkkes opp, samtidig som den er i ferd med å utvikle seg. New space-segmentet har vokst seg stort på verdensbasis, og det har også nådd Norge. Lav jordbane har blitt et forretningsområde, og av den grunn skal NA1 sine fasiliteter bygges ut slik at småsatellitter kan skytes opp fra Norge. Dette kan sies å være et vendepunkt for romsektoren. Med utbyggingen av en romhavn sa regjeringen klart fra om at de vil satse på romindustrien i tiden fremover. Selv om mange samtaler, diskusjoner, konsekvensutredninger og lignende har funnet sted lenge før avgjørelsen om utbygging kom, kan dette ses på som et avgjørende steg for stidannelse i norsk romsektor. Aktører i Norge får nå muligheten til å skyte ut satellitter fra egen jord og europeiske aktører vil komme til landet for å skyte ut sine romfartøy.

Romsektoren i Norge er allerede etablert, men det er ikke nødvendigvis tydelig om den har begynt på stiutviklingsfasen eller om den fremdeles er i stidannelsesfasen. Den er på mange måter en sti som fremdeles tråkkes opp, samtidig som den har økonomisk vekst og et godt nettverk av aktører som samarbeider, noe som preger en stiutviklingsfase (Martin, 2010). NA2 har hatt økende avkastninger, som tillater utvidelsen av antall ansatte, samt ØA2 opplever å ha flere oppdrag fra både nye og gamle kunder. NA1 og ØA4 posisjonerer seg for økende lokale avkastninger med sine nye initiativer. I dette er det en klar industriell sti som blir formet i begge regionene med et allerede velutviklet og sammenkoblet nettverk nasjonalt og internasjonalt, sammen med en klar økende vekst i regionene i lyset av den nye satsingen med større prospekter i fremtiden. Basert på dette kan norsk romindustri betegnes som i en stidannelsesfase, med antydninger til skifte inn i en stiutviklingsfase.

5.4 Hovedspørsmål

I dette kapitlet vil delspørsmålene anvendes til besvarelsen av hovedspørsmålet slik fremgangsmetoden for oppgaven er lagt frem.

Hovedspørsmål: Foregår det stidannelse i norsk romsektor, og hvordan utvikles romsektoren som industriell sti?

5.4.1 Stidannelse

I de forløpende underkapitlene i diskusjonen i denne oppgaven har elementene som inngår i stidannelsesprosessen samlet av MacKinnon, Dawley, Pike, og Cumbers lagt frem (MacKinnon, Dawley, Pike, & Cumbers, 2019). Prosessen innebærer fem hoved elementer med tilkoblingen til GPN for å beskrive en stidannelse med retning og moment.

De institusjonelle miljøene som omringer de to regionene til studiet i oppgaven består i hovedsak av den omliggende innvirkningen av de regulatoriske organene, som den norske stat med departementer, samt ESA og dens tilkobling til EU. I denne utvekslingen inngår nøkkelaktørene, som består blant annet av aktørene i det primære datagrunnlaget i en legitimeringsprosess (MacKinnon, Dawley, Pike, & Cumbers, 2019). Legitimeringsprosessen for å både individuelt og kollektivt gjennom flere samarbeid og organisasjoner for å fremme, innføre og stadfeste romindustri i utdanning, forskning og utvikling både regionalt, men også på et nasjonalt nivå. Fra denne prosessen og igjennom etaten ØA3 tilrettelegger disse institusjonelle miljøene for aktørene, ved å stimulere til nye aktører og initiativer å starte (Boschma & Martin, 2010).

Nøkkelaktørene anvender det tilrettelagte institusjonelle miljøene med utnyttelse av de regionale og ekstraregionale ressursene de har tilgang til. Disse ressursene har en strategisk kobling til de selvforsterkende stidannelsesmekanismene, som opptrer i regionene gjennom hvordan aktørene handler, samt hvem som deltar i handlingsnettene både nasjonalt og internasjonalt. Med markedskonstruksjonen som er med å forme og skape aktørene i handlingsnettene er GPN-aktører med å tilgjengeliggjøre ekstraregionale ressurser, marked, forsterke og delta som driver i stidannelses mekanismene (MacKinnon, Dawley, Pike, & Cumbers, 2019). Kombinasjonen av regionale og nasjonale ressurser med koblingen til GPN-aktører har vært en stor driver for stutviklingen og da stidannelsesprosessen i regionene

Stien til rommet – En studie av stidannelse i den norske romsektoren

Disse samlede interaksjonene som utgjør handlingsnettene, altså de fem elementene i rammeverket med GPN-tilkobling for begge regionene gir en såkalt kritisk masse som skal til for at stidannelse skal finne sted (MacKinnon, Dawley, Pike, & Cumbers, 2019).

Stiutviklingen peker mot en retning som har tilrettelagt institusjonelt miljø, ekspandert marked nasjonalt og internasjonalt, samt utvidet nettverk med flere aktører med økte kapabiliteter. I tillegg til et tilrettelagt miljø for nye oppstarstelskaper og initiativer. Den industrielle stien er også i begge regionene forankret til forskning og utdanningsinstitusjoner, som kan føre til mer tilgjengelig kompetanse for aktørene, samt nye innovasjoner og aktører. Videre kan aktørene ved å fylle forventningen til romindustrien i regionene, medføre ytterlig tilrettelegging fra de institusjonelle miljøene, samt økt interesse hos GPN-aktører.

5.4.2 Stiutvikling

Fra det primære datagrunnlaget kan det ikke tolkes at romsektoren går mot noen form for stabil tilstand og stivhengighet. Romsektoren i Norge er dynamisk og utvikler seg i flere retninger. I en stiutviklingsfase vil det være et velutviklet nettverk og en klar økonomisk vekst (Martin, 2010). Den økonomiske veksten kan ses i begge regionene. Tre eksempler her er først NA2 som mellom 2002 og 2015 gikk fra 30 til 150 ansatte, og bare i 2022 har de opprettet 45 nye stillinger. NA1 skal bygge ny romhavn, og ØA4 skal begynne å utvikle egne satellitter. Det er tydelig økonomisk og teknologisk utvikling i sektoren med skifte fra et nisjebasert marked. Denne veksten i utvikling kan betegnes fra de selvforsterkende mekanismer i regionene, som legitimering, diversifisering, og transplantasjon. Etableringen av en oppskytningsbase, teknologipark og innovasjonssenter vil få ringvirkninger i Nord-Norge regionen ved at det blir flere muligheter for transplantasjoner og videre diversifisering. I regionen på Østlandet har utviklingen av egne evne til å lage satellitter og opprettelsen av en inkubator komst gjennom diversifisering, og transplantasjon. Dette vil kunne resultere i flere og større aktører, arbeidsplasser, kunnskap-, teknologi- og innovasjons-vinninger i regionene, som igjen er med å forsterke de to utfoldende industrielle stiene. De regionale stiutviklingene er også med å sette en drivkraft for romindustrien på nasjonalt nivå, som kan innvirke på mulige nye stiutviklinger i andre regioner.

I stiutviklingen i regionene har tilgangen til et internasjonalt marked gjennom GPN-aktørene og NASA vært avgjørende. Norges medlemskap i ESA er blant annet med å skaffe FDI og

Stien til rommet – En studie av stidannelse i den norske romsektoren

samarbeid i utvikling mellom aktører internasjonalt. Medlemskapet gir også andre fordeler som tilgang på data fra satellittene til ESA og EU. Noe som kan betegnes som en del av en kunnskapsdeling og en del av de eksogene politiske innvirkningene på stutvikling. Gjennom tilgangen på denne kunnskapen kan et grunnlag for nye forretningsområder, initiativer og aktører. I tillegg til at romindustrien kan forgrene seg til flere ulike sektorer og derav utvidet nettverk.

Det samlede momentet av selvforsterkende mekanismer i den industrielle stutviklingen og utvidede nettverk, tyder på at stidannelsen innen regionene er i en stidannelse fase med skifte inn i en stutviklings fase. Dette kan forsterkes med skiftet fra nisjebasert marked til utvidede kapabiliteter i det nasjonalt marked med aktører, som strekker seg for å fylle markeds behov både nasjonalt og internasjonalt.

5.4.3 To regionale stutviklinger

Dataen reflekterer de to regionene som sterkt sammenkoblet og kan mulig ses på som et sammenhengende handlingsnett i perspektivet av et større avgrenset geografisk område. Dette gjør at disse regionene i en stidannelsessammenheng kan utfordre avgrensningene til regionene, som oppgaven og teorien satt linjer for (MacKinnon, Dawley, Pike, & Cumbers, 2019). I denne sammenheng har teorien innen stidannelsesprosessen ikke tydelig definert de regionale avgrensningene, men ved et tilfelle i studiet har den nasjonale avgrensningen vært den klareste å avdekke. Dette sagt er regionene i stidannelse betegnet som åpne med ekstraregionale koblinger. Derfor om en skal holde de første avgrensningene regionalt, vil de ekstraregionale koblingene mellom regionene til studie i dette tilfellet være avgjørende for stidannelse. I konteksten for at stidannelsesprosessen skal finne sted har tilfellet vært i dette studiet at regionene sammen har vært med å forme det institusjonelle elementet som må finne sted i stidannelsesprosessen for regionene.

Linkene mellom regionene til studie kan mulig utforskes i perspektivet til en statlig involvert stidannelse, med regionenes tidligste start tilknyttet et statlig forskningsmiljø, samt senere opprettelsen av ØA3 som etat og flere statseide aktører (HU, 2014). Dette kan underbygge et argument for en statlig aktiv rolle i stutvikling i regionene, ettersom ØA3 kan virke som et mellomledd fra staten til de andre aktørene nasjonalt med rolle om å utvikle romindustrien. Derved har ØA3 en rolle som kan aktivt med statlige midler og egen kunnskap, innvirke på

aktørenes muligheter og handlinger. Dette kan tydeliggjøre statens rolle, blant annet i diversifisering til aktører mot romindustrien (Uyarra & Flanagan, 2021). En slik aktiv rolle fra staten og formingen av organisasjonen NIFRO kan tydeliggjøre at de to regionene er sterkt knyttet i en ekstraregional tilkobling mellom regionene, og har en kombinert utveksling fra regionene til de institusjonelle miljøene, samt kan oppleve en samlet tilretteleggelse eller hindring fra disse institusjonelle miljøene.

I dette kan en koble til det tidligere diskuterte bunn-topp og topp-bunn perspektivet for en bredere forståelse i utvekslingene mellom aktørene og de institusjonelle miljøene. Videre kan stidannelsesprosessteorien ekspanderes i form av et utvidet syn på legitimeringsprosessen, som kan muliggjøre eller hindre utviklingen av regional stiutvikling i de to regionene. Den sterke tilknytningen regionene har felles mot de institusjonelle miljøene og da elementet i stidannelsesprosessen, er med å ekspandere det regionale synet på stidannelsesprosessen. Dette kan være med å forme noe som kan betegnes som et samarbeid mellom to regioner for å forme to sterke regionale stiutviklinger med innvirkninger mot en mer overordnet stiutvikling nasjonalt innen norsk romindustri.

6. Konklusjon

I dette kapitlet vil forskningsspørsmålene besvares, og det vil presenteres begrensninger med oppgaven samt forslag til videre forskning. Delspørsmålene vil først besvares, før et svar på hovedspørsmålet legges frem. Oppgaven har anvendt grunnlaget i stidannelsesprosessteori på romindustrien i Norge, og gir med dette et teoretisk bidrag i form av et studie i en ny industri. Det bidras også ved at teori om faser innen stidannelse kombineres med teorier om bunn-til-topp- og topp-til-bunn-perspektiv, for å utbedre stidannelsesprosessens syn på industriell utvikling. Denne oppgaven kan bli anvendt som grunnlag til strategi innen utvikling for aktører innen romindustrien, samt avdekke mulige satsingsområder, som nedstrømssegmentet til formasjon av nye aktører.

Delspørsmål 1: Hvordan har en nasjonal satsing på romindustrien kommet frem i lyset, og hvilken påvirkning har dette for norsk romsektor som industriell sti?

Stien til rommet – En studie av stidannelse i den norske romsektoren

Et skubb fra aktører, både ved samarbeid og individuelt, har ført til en endring i det politiske miljøet ved å belyse de nåværende og fremtidige fordelene med en nasjonal satsing på romsektoren gjennom en legitimeringsprosess.

Aktørene i romsektoren har jobbet inn mot den norske staten, blant annet for at det skulle bygges en oppskytningsbase for småsatellitter, samt kommet med innspill til stortingsmeldingen som kom ut i 2019, et såkalt bunn-til-topp skubb. Staten har igjen bevilget penger til utbygging, samt lyttet til aktørene da stortingsmeldingen ble laget. Stortingsmeldingen er et tegn på at Norge skal satse på romindustrien i tiden fremover. Dette er et såkalt topp-til-bunn skubb. Alle aktørene i sektoren har jobbet sammen for å fremme en nasjonal satsing på romindustrien, og dette har ført til at industrien vokser og utvikler seg økonomisk.

Delspørsmål 2: Hvordan handler aktører i norsk romindustri?

For Nord og Øst regionen til studie i denne oppgaven handler disse knutepunktene på lignende måter og med hverandre. Aktørene i disse regionene kan beskrives som hvert sitt handlingsnett hvorpå aktørene deltar gjennom samarbeid og individuelt i legitimeringsprosesser, prosjekter, forskning og utvikling. Handlinger kan beskrives gjennom mekanismene til stidannelse. Derved kan handlingene til aktørene bli satt i en større regional kontekst.

Regionalt handler aktørene i Nord regionen gjennom diversifisering og transplantasjonsmekanismer. Diversifiseringen kom frem gjennom et fornyet ønske om å utvikle regionen etter en nedgangstid, samt et ønske fra andre ekstraregionale nasjonale aktører. Denne ekstraregionale påvirkningen gjennom legitimeringsprosesser har vært med å muliggjøre igangsettelsen av Europas største utskytningsbase for små satellitter i regionen. I denne diversifiseringen har aktørene i regionen deltatt i en rekke romrelaterte aktiviteter fra tjenester, teknologi, utdanning, forskning og utvikling. Disse nye romrelaterte initiativene og virksomhetene har gjort regionen attraktiv for internasjonale aktører innen romindustri. Gjennom blant annet transplantasjon har en aktør i forbindelse med romhavnen flyttet til regionen.

Stien til rommet – En studie av stidannelse i den norske romsektoren

For region Øst er det i likhet med Nord diversifiserings- og transplantasjonsmekanismer. Diversifisering i regionen på Østlandet kommer blant annet fra aktører involvert i forsvarssektoren, som på grunn av nærhet til teknologi og kunnskap gjorde dette mulig. I tillegg til dette har transplantasjoner gjennom ØA3 og dens tilkobling til ESA, samt ESA sin opprettelse av en inkubator for romrelaterte oppstartsbedrifter, spin-offs og virksomheter vært med å påvirke og forme regionen.

Aktørene er tilkoblet internasjonale markeder gjennom GPN og dens aktører, som NASA og ESA. Disse tilkoblingene har gjort at aktørene har fått et utvidet marked internasjonalt, samt tilgang på ressurser og informasjonsstrømmer. Gjennom disse ekstraregionale tilkoblingene har aktørene anvendt sine regionale ressurser for å fremme sin egen, regionale og nasjonale utviklingen innen romsektoren.

På et nasjonalt nivå deltar aktørene i organisasjonen NIFRO. Dette samarbeidet ble opprettet for å ha en åpen kommunikasjonsplass for aktørene. I tillegg til dette er organisasjonen med å jobbe mot legitimering av romfart mot den norske stat, forskning og utdanningsinstitusjoner. Videre er alle aktørene i kontakt med aktøren ØA3. Dette skyldes deres mål som etat om å bidra til å skape vekst for industri tilknyttet romfart. ØA3 har også ansvaret for Norges medlemskap i ESA, samt kan bevilge nasjonale følgemidler til utvikling til aktører. Med denne posisjonen deltar ØA3 aktivt for å prøve å tilkoble norske aktører til ESA-prosjekter. Aktøren er også med innad i ESA for vekke intern interesse for norske aktører og prosjekter.

Delspørsmål 3: I hvilken fase befinner norsk romindustri seg i dag?

Romsektoren i Norge er allerede etablert, men det er ikke nødvendigvis tydelig om den har begynt på stitvklingsfasen eller om den fremdeles er i stidannelsesfasen. Den er på mange måter en sti som fremdeles trækkes opp, samtidig som den har økonomisk vekst og et godt nettverk av aktører som samarbeider, noe som preger en stitvklingsfase (Martin, 2010). NA2 har hatt økende avkastninger, som tillater utvidelsen av antall ansatte, samt ØA2 opplever å ha flere oppdrag fra både nye og gamle kunder. NA1 og ØA4 posisjonerer seg for økende lokale avkastninger med sine nye initiativer. I dette er det en klar industriell sti som blir formet i begge regionene med et allerede velutviklet og sammenkoblet nettverk nasjonalt og internasjonalt, sammen med en klar økende vekst i regionene i lyset av den nye satsingen med større prospekter i fremtiden. I stidannelsesfasen er det etablert et grunnlag for

Stien til rommet – En studie av stidannelse i den norske romsektoren

eksperimentering, konkurranse, samarbeid og tilrettelegging for økt kompetanse blant aktørene, med et støttende internasjonalt marked. Basert på dette kan norsk romindustri betegnes som i en stidannelsesfase, med antydninger til skifte inn i en stiuutviklingsfase. Dette kan forsterkes med skiftet fra et nisjebasert marked til utvidede kapabiliteter i det nasjonale markedet med aktører, som strekker seg for å fylle markedsbehov både nasjonalt og internasjonalt.

Hovedspørsmål: Foregår det stidannelse i norsk romsektor, og hvordan utvikles romsektoren som industriell sti?

Stidannelse foregår i norsk romsektor. Dette baseres på tilegnet data fra informanter i de to mest konsentrerte områdene av romfarsaktører i Norge, Nord-Norge og Østlandet. Fra denne dataen har elementene som inngår i stidannelsesprosessen blitt avdekket (MacKinnon, Dawley, Pike, & Cumbers, 2019). Stidannelsesprosessen består av fem elementer; nøkkelaktører, regionale og ekstraregionale ressurser, institusjonelle miljøer, markedskonstruksjoner og stidannelsemekanismer. Disse elementene er tilkoblet GPN og deres aktører, som invirker i elementene. I tillegg har litteratur om faser innen industrielle stier og institusjonelle aktører og stidannelse blitt brukt for å supplere stidannelsesprosesslitteraturen i ånden av den eksplorative tilnærmingen til oppgaven (Martin, 2010) (Sotarauta & Suvinen, 2018).

De institusjonelle miljøene som omringer de to regionene til studiet i oppgaven består i hovedsak av den omliggende innvirkningen av de regulatoriske organene som den norske stat med departementer, samt ESA og deres tilkobling til EU. Gjennom utvekslingen mellom de institusjonelle miljøene og aktørene i Norge, som foregår gjennom en legitimeringsprosess, tilrettelegger de institusjonelle miljøene for aktørene. Prosessen gjør at romsektoren blir muliggjort ved bevilgning av midler og endring i miljø, som en del av en fornyet satsing på romfart fra et nasjonalt hold. Utvekslingen kan også beskrives som skubb fra bunn til topp og fra topp til bunn. I denne beskrivelsen er samarbeidet mellom regionene i legitimeringsprosessen tydeligere. Handlingene til de institusjonelle miljøene i dette synet beskriver innvirkningene både regionalt og nasjonalt (Sotarauta & Suvinen, 2018).

Nøkkelaktørene anvender de tilrettelagte institusjonelle miljøene med en utnyttelse av de regionale og ekstraregionale ressursene, som kunnskap, teknologi og geografiske lokasjoner.

Stien til rommet – En studie av stidannelse i den norske romsektoren

I kombinasjon med markedskonstruksjonen rundt romsektoren i Norge bestående av koblinger til GPN-aktørene, som NASA og ESA, gjør dette at aktørene kan delta i stidannelsesmekanismer med strategiske tilkoblinger til ressursene de har tilgjengelig. Mekanismene er legitimering, diversifisering og transplantasjon. Romsektoren utvikles gjennom disse selvforsterkende mekanismene ved å lage og opprettholde et institusjonelt miljø som tilrettelegger for utviklingen, ekspandere markeder nasjonalt og internasjonalt, samt fostrer et økende utdannings- og forskningsmiljø med tilretteleggelse for nye foretak. Gjennom utviklingen av de regionale stiene kan norsk romindustri betegnes som i en stidannelsesfase, med antydninger til skifte inn i en stiuutviklingsfase, som støttes av et markeds skifte i norsk romindustri.

6.1 Oppgavens begrensninger

En svakhet ved oppgaven er antallet informanter som har blitt intervjuet, samt antallet informanter fra regionen i Nord-Norge. Flere informanter generelt, og flere fra Nord-Norge, ville gitt større bredde til oppgaven og et bedre fordelt datagrunnlag. Tiden til å skaffe dybdekunnskaper fra de to regionene har ikke vært i balanse, da det har blitt brukt mer tid på å hente informasjon fra de fem aktørene på Østlandet sammenlignet med de to aktørene i Nord-Norge. Oppgaven har en høy konsentrasjon av bedriftsaktører. For å få et bredere bilde av romsektoren burde flere institusjonelle aktører ha blitt intervjuet, slik som forsknings- og utdanningsinstitusjoner, Nærings- og Fiskeridepartementet, o.l. Når dette er sagt har intervjuene i begge regionene vist seg å gi et tilstrekkelig bilde av hvordan aktørene til intervju, samt andre aktører som deltar i regionene handler. En annen begrensning er at tiden til rådighet bare strakk seg over et enkelt semester. Denne tidsbegrensningen påvirket dybden i det teoretiske grunnlaget og antall intervjuer som kunne utføres.

Oppgaven har blitt avgrenset til regionene Nord-Norge og Østlandet for å oppdage og beskrive romsektoren i Norge i konteksten av en industriell sti, i lys av stidannelsesprosessen og tilkoblingen til GPN. Avgrensningene til disse regionene har vært basert på Norsk Romsenters aktørkart for å finne regionene i Norge med størst konsentrasjon av aktører i romsektoren. Intensjonen med dette har vært å fokusere oppgaven rundt regioner med flere aktører for å ha størst sjanse til å få et tilstrekkelig primært datagrunnlag. Det mest optimale

hadde vært å intervju aktører i flere regioner enn bare på Østlandet og i Nord-Norge, slik at et større bilde av romsektoren i sin helhet kunne blitt studert.

6.2 Videre forskning

Oppgaven med sitt eksplorative design har berørt flere elementer innen teori for stidannelse, EEG og GPN. I oppdagelsen av stidannelse for disse regionene har enkelte elementer stått fram som interessante og med manglende teori, som relasjonen mellom stidannelse og bedrifter eid av den norske stat. Dette eierforholdet kan mulig ha implikasjoner for institusjonelle miljøer og involverer en mer aktiv del av staten i regional utvikling. Selv om denne relasjonen har blitt løftet frem i oppgaven, kan det være interessant for flere å studere dette forholdet. Teori om statlig ledet stidannelse, kombinert med funn fra denne oppgaven, kan gi et mulig grunnlag til et nytt studie (HU, 2014). Dette kan også tilkobles det institusjonelle aktørperspektivet om topp-til-bunn for å beskrive innvirkningen på stidannelse i regionene.

Relasjonen mellom de to regionene i studiet, er et interessant funn og kan være et startpunkt for utbedret teori for stidannelse i regioner og stidannelsesprosess. Dette kan deles i to studier. Det første studiet kan studere regionene som et felles handlingsnett. Det andre kan være et studie hvor to eller flere regioner samarbeider innen nasjonale grenser for stidannelsesprosessen, hvor flere regioner er nødvendig for å forme blant annet et tilrettelagt institusjonelt miljø i stidannelsesprosessen for regionene.

Videre ville et studie av oppstartsmiljøene, som ESA BIC og innovasjonssenteret i Nord-Norge vært et interessant tillegg til stidannelsesprosessen i de to regionene, hvor relasjonen til en GPN-aktør i samarbeid med etater som ØA3, vil være med å kunne innvirke på utviklingen av en industriell sti.

Et siste tillegg til videre forskning vil kunne være hvordan aktørene i de to regionene samarbeider med utdannings- og forskningsinstitusjoner, og hvordan dette er med å påvirke tilgjengelig kompetanse og mulig bringe frem nye innovasjoner innen industrien.

Referanser

- Binz, C., Truffer, B., & Coenen, L. (2015, 12 07). Path Creation as a Process of Resource Alignment and Anchoring: Industry Formation for On-Site Water Recycling in Beijing. *Economic Geography*, ss. 172-200.
- Boschma, R., & Martin, R. (2010). The aims and scope of evolutionary economic geography. I *The Handbook of Evolutionary Economic Geography* (ss. 3-43). Edward Elgar Publishing Limited.
- Colomb, C. (2012, April 25). Pushing the urban frontier: temporary uses of space, city marketing, and the creative city discourse in 2000s Berlin. *Journal of Urban Affairs*, ss. 131-153.
- Dawley, S., Mackinnon, D., Cumbers, A., & Pike, A. (2015). *Policy activism and regional path creation: The promotion of offshore wind in North East England and Scotland*. Cambridge Journal of Regions Economy and Society.
- Det Kongelige Nærings- og Fiskeridepartement. (2019). *Høytflyvende satellitter - jordnære formål. En strategi for norsk romvirksomhet*.
<https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/meld.-st.-10-20192020/id2682361/>:
Regjeringen.
- Easterby-Smith, M., Thorpe, R., R. Jackson, P., & J. Jaspersen, L. (2018). *Management and business research*. SAGE Publications Ltd.
- ESA BIC Norway. (2022). *ESA BIC Norway*. Hentet fra <https://www.esabic.no/about/>
- Forland, G., & Skjåstad Lysvold, S. (2021, 01 19). *NRK*. Hentet fra Villig til å stenge fylkesvei og evakuere folk og dyr for å realisere norsk romdrøm:
<https://www.nrk.no/nordland/andoy-spaceport-kan-gi-nytt-norsk-romeventyr-og-naer-prosjektet-et-steg-naermere-realisering-1.15332757>
- Frenken, K., & Boschma, R. (2007, 09). A theoretical framework for evolutionary economic geography: industrial dynamics and urban growth as a branching process. *Journal of Economic Geography*, ss. 635-649.
- Garud, R., & Karnøe, P. (2001). *Path Creation as a Process of Mindful Deviation*. Routledge.

Stien til rommet – En studie av stidannelse i den norske romsektoren

Gáspár, T. (2011, Juni). Path Dependency and Path Creation in a Strategic Perspective.

Journal of Future Studies, ss. 93-108.

Genta, G., & Rycroft, M. (2006). Will Space actually be the Final Frontier of Human Kind?

Science Direct, ss. 287-295.

HU, X. (2014). *State-led path creation in China's rustbelt: the case of Fuxin*. Taylor and Francis Online.

Liberto, D. (2021, Mai 19). *Investopedia*. Hentet fra

<https://www.investopedia.com/terms/e/evolutionary-economics.asp>

Mackinnon, D. (2012). *Beyond strategic coupling: reassessing the*. *Journal of Economic Geography*.

MacKinnon, D., Dawley, S., Pike, A., & Cumbers, A. (2019). Rethinking Path Creation: A Geographical Political Economy Approach. *Economic Geography*.

MacKinnon, D., Dawley, S., Steen, M., Menzel, M.-P., Karlsen, A., Sommer, P., . . .

Normann, H. E. (2018). Path creation, global production networks and regional development: A comparative international analysis of the offshore wind sector. *Progress in planning*.

Martin, R. (2010, Januar). Rethinking Regional Path Dependence: Beyond Lock-in to Evolution. *Economic Geography*, ss. 1-28.

Martin, R., & Sunley, P. (2006, Juli 5). Path Dependence and Regional Economic Evolution. *Journal of Economic Geography*, s. 42.

Neffke, F., Henning, M., & Boschma, R. (2011, Juni 2). How Do Regions Diversify over Time? Industry Relatedness and the Development of New Growth Paths in Regions. *Economic Geography*, ss. 237-265.

NIFRO. (2021). *NIFRO - Norsk Industriforum for Romvirksomhet*. Hentet fra <https://nifro.no/om-oss/>

Nilsen Trygstad, A. (2021, 10 08). *NRK*. Hentet fra Nordland:

<https://www.nrk.no/nordland/andoya-space-center-og-andoya-spaceport-far-millioner-i-finansiering-til-satellittbase-1.15682330>

Stien til rommet – En studie av stidannelse i den norske romsektoren

Norsk Romsenter. (2016). *Norsk Romsenter*. Hentet fra Norsk Romindustri:

<https://www.romsenter.no/no/Fagomraader/Naeringsutvikling/Norsk-romindustri2>

Norsk Romsenter. (2016). *Norsk Romsenter*. Hentet fra Norske Romaktører:

<https://www.romsenter.no/no/Bruk-av-rommet/Norske-romaktoerer>

Norsk Romsenter. (2022). *Norsk Romsenter*. Hentet fra Norske Romaktører:

<https://www.romsenter.no/Bruk-av-rommet/Norske-romaktoerer/Andoeya-Space>

Oustad, H. (2004, 01 11). *VG*. Hentet fra Norsk rom-eventyr:

<https://www.vg.no/nyheter/innenriks/i/yv1mK2/norsk-rom-eventyr>

Pettersen, I. B. (2021). Dataanalyse og koding, kapittel 8. HVL, Vestland, Bergen: PPT.

Pettersen, I. B., & Sjøtun, S.-G. (2021). INN526 - Forprosjekt Masteroppgave. HVL - Bergen, Vestland, Norge: PPT.

Regjeringen. (2021, 10 05). *Regjeringen*. Hentet fra Romvirksomhet og norsk næringsliv:

<https://www.regjeringen.no/no/tema/naringsliv/forskning-og-innovasjon/romvirksomhet/romfart-og-norsk-naringsliv/id518460/>

Sotarauta, M., & Suvinen, N. (2018). Institutional Agency and Path Creation - Institutional Path from Industrial to Knowledge City. I A. Isaksen, R. Martin, & M. Trippel, *New Avenues for Regional Innovation Systems - Theoretical Advances, Empirical Cases and Policy Lessons* (ss. 85-104). Springer International Publishing.

Stanley, M. (2020). *Morgan Stanley*. Hentet fra Space: Investing in the Final Frontier:

<https://www.morganstanley.com/ideas/investing-in-space>

Steen, M., & Hansen, G. H. (2018). *Barriers to path creation: the case of offshore wind power in Norway*. Routledge.

Uyarra, E., & Flanagan, K. (2021). *Going beyond the line of sight: institutional*. Routledge Taylor and Francis Group.

Wiles, J., & Dunbar, B. (2013, 09 30). *NASA*. Hentet fra Exploration: Beyond Earth:

https://www.nasa.gov/exploration/whyweexplore/why_we_explore_main.html#.YcC_RGjMI uU