

Martin Østtveit-Moe

Kunnskap og innovasjon

Stedbunden kunnskaps rolle for innovasjoner på Elkem Thamshavn

Masteroppgave i geografi

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet (NTNU)

Trondheim, Mai 2013

Abstract

The term path creation has contributed with nuances to the path perspective in evolutionary economic geography by its focus on agency and the relation between endogenous and exogenous agents. In this case-study I study the evolution of a path at Elkem Thamshavn by looking at how the plant has developed an advanced system for energy recovery and changed their end product from ferrosilicon to metallurgical silicon.

By emphasizing the local competency and the abilities of the plant to influence its path evolution, knowledge, learning and the ability to innovate are important subjects to study in the evolutionary perspective in economic geography. The main research question in this study focuses on: what is the role of place-bound knowledge for innovation processes?

This study has shown that the place-specific knowledge is important in the processes of change. It also acknowledges how the perspectives of path creation include agency and the agent's capability to influence emergent events. This evolutionary approach has proven a fruitful analytical tool to explain the path development of firms, but the concept is in need of clarifications about the exogenous shock and the boundaries between endogenous and exogenous contributions. The exogenous shock can be seen as stimulator of change, but the innovations and path creation seen in this study would not be possible without the contributions of the endogenous agent, the plant itself. Both the corporate culture and the place-specific knowledge are important to see the possibilities of improvement and to be capable of implementing change.

Either as exogenous shocks or through partners, knowledge and technology has been added to the firms existing knowledge thus facilitating new developments. The innovation processes could not be implemented or followed through without both an absorptive capacity internally at the plant and a culture to tackle various challenging consequences of innovations. A dichotomy between external and internal is also an artificial boundary as development processes must be seen as a cooperative and the changes develop through the relations between the exogenous and the endogenous. In the plant there exist a strong culture and perspective on their own knowledge and possibilities. This does not necessarily correlate to the TNCs perspectives, of which the plant is a part, although they both have the best interest of the firms at heart.

Forord

Masteroppgaven min har vært et 10 måneder langt prosjekt. Dette arbeidet hadde ikke vært mulig å gjennomføre uten bidrag fra sentrale personer.

Først vil jeg begynne med å takke Alf Tore Haug og verksledelsen ved Elkem Thamshavn for at jeg fikk lov til å skrive om smelteverket og for at de tilrettela slik at jeg kunne komme i kontakt med informanter som kunne belyse viktige deler av min problemstilling.

Mine informanter skylder jeg en stor takk. I studien er de blitt anonymisert og derfor trekker jeg dem ikke frem ved navn her. Deres bidrag har gjort meg i stand til å beskrive smelteverkets historie og gitt meg innsikt i kunnskapsutviklingen og endringsprosessene på verket. Jeg har satt stor pris på at de har satt av tid til meg, i en ellers travel hverdag.

Jeg vil også takke Steinar Talle, Halvard Tveit og Rolf Husdal for å ha lest gjennom førsteutkastet av den empiriske analysen. De kjenner Elkem og Thamshavn godt og har gitt kommentarer og korrigert feil eller misforståelser.

Takk til veileder Asbjørn Karlsen for å ha lest mange utkast av kapitler og kommet med gode innspill som har vært nyttige underveis. Asbjørn har gitt gode råd om aktuell litteratur og teoretiske fagretninger som har løftet kvaliteten på oppgaven. Han har også sett på sammenhenger, argumentasjon og språk og gitt konstruktive tilbakemeldinger.

Jens Martin Reitan fortjener en stor takk for gjennomlesning og gode tilbakemeldinger de siste to ukene.

Til sist vil jeg takke min kone Hanne Liv for tålmodighet og godt humør. På hjemmebane har hun vært forståelsesfull og støttende. I tillegg har hun brukt mye av sin verdifulle erfaring til å lese utkast og gi meg konstruktive kommentarer og innspill når jeg har rotet meg opp i et hjørne, for ikke å glemme korrekturlesning.

Takk til alle sammen som har bidratt! Det føles godt å endelig være i mål.

May 2013

Martin Østtveit-Moe

Figurliste

Figur 1. Produksjonsprosessen	side 13
Figur 2. The canonical path dependence model of spatial industrial evolution	side 20
Figur 3. Phases of path constitution	side 23
Figur 4. En enkel modell av innovasjonsprosessen	side 33
Figur 5. 12-trinnsmodell for innovasjonsreisen. Etter Van de Ven m.fl. 1999	side 34
Figur 6. «Ulike former for nye produkter sett i forhold til relative bidrag til omsetning. Etter: Griffin 1997	side 35
Figur 7. Egen figur av den historiske utvikling på Thamshavn 1931-2011	side 59

Tabell

Tabell 1. Path dependence vs. path creation	side 22
---	---------

Innhold

KAPITTEL 1: INNLEDNING	1
PROBLEMSTILLINGEN.....	2
OPPGAVENS STRUKTUR.....	4
KAPITTEL 2: BAKGRUNN	5
ORKANGER OG ORKDAL.....	5
THAMSHAVN	6
ELKEM TAR OVER.....	7
BEDRINGER PÅ VEI	8
ENDRINGER OG ET NYTT ÅRTUSEN	9
ELKEM BUSINESS SYSTEM	11
PRODUKTENE PÅ SMELTEVERKET.....	12
KAPITTEL 3: TEORI	15
EVOLUSJONÆR ØKONOMISK GEOGRAFI	15
PATH DEPENDENCE	18
PATH CREATION	20
PATH CONSTIUTION	23
REGIONER OG STIER	24
KUNNSKAP	25
PRAKSISFELLESKAPET OG KULTUREN	28
LÆRING OG NÆRHET	29
<i>Kognitiv nærhet</i>	30
<i>Organisatorisk nærhet</i>	30
<i>Sosial nærhet</i>	31
<i>Geografisk nærhet</i>	31
INNOVASJON	33
<i>Innovasjonsmedvirkning</i>	36
KULTUR OG IDENTITET	36
DE SENTRALE BEGREPENE FOR OPPGAVEN.....	37
KAPITTEL 4: METODE.....	39
MÅLET MED STUDIEN	40
CASE STUDY	40
TILGANG OG UTVALG.....	42
<i>Tilgang</i>	42
<i>Uvalg</i>	42
METODER FOR DATAINNSAMLING	45
<i>Intervju</i>	45
<i>Dokumentanalyse</i>	49
FORSKERENS ROLLE	51
DATAANALYSE	52
<i>Etterarbeid</i>	53
<i>Kategorisering og koding</i>	54
ANONYMITET OG BEDRIFTSHEMMELEIGHETER.....	56
TROVERDIG OG GYLDIG FORSKNING	57
OVERFØRBARHET	58

KAPITTEL 5: EMPIRISK ANALYSE	59
HISTORIEN	60
DEN STORE UTBYGGINGEN	60
ORGANISASJONEN OG KOMPETANSEN	62
ØKONOMISKE UTFORDRINGER OG NY EIER	63
DEN ETTER HVERT LØNNSOMME ENERGIPRODUKSJONEN	63
FORBEDRING OG KUNNSKAPSUTVIKLING	65
ENDRINGER I MARKEDET OG NYTT PRODUKT.....	68
SILISIUM PÅ OVN 1, KUNNSKAP OG DELTAKELSE	69
KURSING AV ANSATTE OG KUNNSKAPSUTVIKLING	70
TO LIKE PRODUKTER?	71
SILISIUMPRODUKSJON, MEN IKKE OPTIMAL DRIFT	73
OVNSHETTA PÅ OVN 1.....	74
NEDLEGGELSE ELLER FORANDRING	75
NYE UTBEDRINGER FOR Å FÅ TIL SILISIUMPRODUKSJON	76
SELVE OMLEGGINGEN I 2005	77
DRIFT AV OVN 2	78
ENDRINGER I ENERGIGJENVINNINGSANLEGGET	80
EVNEN TIL Å SATSE LANGSIKTIG.....	81
MICROSILICA PÅ THAMSHAVN.....	83
DE ANSATTES KUNNSKAP.....	84
<i>Organisasjonen og Elkem Business System</i>	<i>85</i>
<i>Drift og driftstid</i>	<i>89</i>
<i>Kultur</i>	<i>90</i>
<i>Lokal kunnskap</i>	<i>92</i>
KAPITTEL 6: DISKUSJON.....	93
STIUTVIKLING	93
<i>Ekstern versus intern</i>	<i>94</i>
<i>Eksogent sjokk og path delocking?.....</i>	<i>95</i>
<i>Handlende aktører, strukturer eller tilfeldigheter</i>	<i>98</i>
KUNNSKAP OG LÆRING	99
<i>Teknisk og praktisk kompetanse.....</i>	<i>99</i>
<i>Forståelse av egen kunnskap og egne muligheter.....</i>	<i>103</i>
RELASJONER.....	105
<i>Relasjonen til Elkem.....</i>	<i>105</i>
<i>Relasjoner utenfor Elkem.....</i>	<i>107</i>
<i>Relasjoner til lokalmiljøet</i>	<i>108</i>
KAPITTEL 7: KONKLUSJON	111
KUNNSKAP SOM RESSURS FOR INNOVASJON	111
RELASJONER.....	113
BEGRENSNINGER VED STUDIEN	114
TEORETISKE BETYDNING	115
FREMTIDIGE UTFORDRINGER OG FORSKNINGSOMRÅDER	116
REFERANSER	119

Kapittel 1: Innledning

Path creation-begrepet innen økonomisk geografi setter fokus på aktørers handlingsrom i debatten om path dependence. Denne masteroppgaven setter fokus på aktørers handlingsrom ved å se på den stedbundne kunnskapens rolle for innovasjonsprosesser. To innovasjoner blir studert ved smelteverket Elkem Thamshavn, energigjenvinning og overgangen til silisiumproduksjon. Diskusjonen om stutvikling innen økonomisk geografi teoretiserer rundt hvordan historie er med og former økonomisk utvikling. Forståelsen av hvordan stier skapes og formes er redskaper som kan brukes for å tilrettelegge for en gunstig utvikling for en bedrift, en regional økonomi eller for industri. Å studere den stedbundne kunnskapen vil kunne si noe om hvordan bedriften påvirker sin egen stutvikling.

Det er flere modeller som kan si oss noe om evolusjonær stutvikling innen økonomisk geografi. En del av teoridebatten går på tvers av fagfelt og handler om hvilke mekanismer som spiller inn for å forklare at stier skapes, kommer i en lock-in-fase og oppløses (Boschma and Frenken 2006; Meyer and Schubert 2007; Garud, Kumaraswamy et al. 2010; Martin 2010; Vergne and Durand 2010). Studiens empiri er basert på en casestudie av smelteverket Elkem Thamshavn og deres utvikling av et energigjenvinningsanlegg og omlegging fra ferrosilisiumproduksjon til silisiumproduksjon. Energigjenvinningsanlegget ble bygget i 1980, men videreutviklet igjen de siste årene. Omleggingene til silisium var en prosess som vokste frem til en innovasjon i 1998, deretter enda en i 2005. Disse innovasjonene har vært viktige for stutviklingen ved verket. I analysen av innovasjonene går det an å se på hvilke mekanismer som har vært av betydning for stutviklingen på bedriftsnivå. Problemstillingen, presentert nedenfor, kobler kunnskap og innovasjon sammen for å forstå hvordan stiendringer skjer. Hvordan bedriften forvalter kunnskapen i sin organisasjon er viktig å studere for å få innsikt i hvordan erfaringer lokalt har betydning for stutviklingen og konkurransedyktigheten til bedriften i et globalt marked. Det er et viktig fokus for denne oppgaven at det geografiske perspektivet på kunnskap tar utgangspunkt i bedriftsnivået. Det gir en annen tilnærming til det evolusjonære perspektivet i geografi, hvor det er mer vanlig med fokus på det regionale nivået og regionale økonomier.

Det globale markedet har påvirket og forandret den økonomiske aktiviteten. Globaliseringsprosesser har ført til en høyere grad av interaksjon mellom økonomiske aktører på tvers av geografiske områder. Omfanget og hurtigheten på økonomisk aktivitet gjør at

markeder endrer seg raskere enn tidligere. I konkurranse med et globalt marked er da evnen til å innovere viktig for å fortsatt være konkurransedyktig, og kunnskap blir en nøkkelkompetanse i dette innovasjonsarbeidet (Asheim and Herstad 2005). Lundvall og Johnson (1994) ser på interaktiv læring og nye kombinasjoner av kunnskap som sentralt i økonomiske endringsprosesser, og mener at dette burde integreres bedre i det teoretiske rammeverket for å forstå disse prosessene. Fokus på kunnskap vektlegges også fra politisk hold:

«En kompetent arbeidsstyrke er avgjørende for innovasjon og økt verdiskaping. Kunnskap utgjør den desidert største andelen av vår nasjonalformue. Vi opparbeider kunnskap og kompetanse gjennom utdanningen og utvikler den videre gjennom arbeidserfaring, læring og kunnskapsdeling.» (Regjeringen Stoltenberg II 2008, s. 11)

Opprinnelsen til metallindustri i Norge har gjerne historisk vært basert på billig energi. I følge Karlsen (2008) har industrien alltid krevd kunnskap. I metallindustrien i Norge har gradvis akkumulasjon av kunnskap utviklet seg til å bli et konkurransefortrinn, men internasjonal konkurranse presser frem behov for fornyelse (Karlsen 2008).

«Utfordringen blir å produsere mer høyverdige produkter ved å kombinere fordelene med høy teknologisk kompetanse, kvalifisert personell og FoU-samarbeid med mer eller mindre billig elektrisk kraft.» (Karlsen 2008, s. 140)

Dette er en problemstilling som er svært viktig i forhold til oppgaven min og jeg ønsker å bidra til en bredere forståelse av denne situasjonen for å få bedre innsikt i hvordan bedrifter ruster seg til å møte denne utfordringen.

Problemstillingen

I følge Rigby (2007) er evolusjonære modeller nyttige verktøy for økonomiske geografer for å forstå og analysere hvilken rolle geografiske rom spiller. Det er fordi modellene ser på adferd hos bedrifter og aktører. Oppnåelse av konkurransefortrinn gjennom teknologisk utvikling og bedre prosesser er nært knyttet opp til hvordan kunnskap og erfaring håndteres. Hvilken rolle lokal kunnskap og praktiske erfaringer har, kontra kunnskap som kommer utenfra, er viktige problemstillinger i denne studien og som den søker å finne svare på gjennom hovedproblemstillingen:

Hvilken betydning har stedbunden kunnskap for innovasjoner?

Som tidligere nevnt legges det i denne studien fokus på to innovasjoner ved smelteverket Elkem Thamshavn. Oppgaven ser på hvordan kunnskap har vært et redskap i utbyggingen av et energigjenvinningsanlegg som begynte på starten av 80-tallet og hvordan dette anlegget er blitt ytterligere forbedret og utviklet på 2000-tallet. Den andre innovasjon som blir sett på i denne studien er overgangen fra å produsere ett produkt, ferrosilisium, til et annet, silisium. Også denne innovasjonen er todelt ved at omleggingen skjedde i to faser, først ved å bygge om en smelteovn i 1998 og deretter en annen i 2005. Denne begrensningen i oppgavens fokus har også ledet frem til formuleringen av to underordnede problemstillinger:

- 1) *På hvilken måte brukes den stedbundne kunnskapen i innovasjonsprosessen?*
- 2) *Hvordan er forholdet mellom den stedbundne kunnskapen og ytre aktørers bidrag til innovasjonen?*

Studien søker med den første underproblemstillingen å forstå hvordan stedbunden kunnskap bidrar i forkant av innovasjonen, ved innføringen av innovasjonen, samt hvordan den stedbundne kunnskapen påvirkes i etterkant av innovasjonene. Det vil kunne gi flere svar: Hvordan stedbunden kunnskap har betydning ved valg av innovasjonen, om den stedbundne kunnskapen er et verktøy eller en forutsetning for å gå til innovasjonen, og om innovasjonen utvikler den stedbundne kunnskapen.

Den andre underproblemstillingen tar opp relasjonen mellom kunnskap lokalt og bevisst innførsel av ny kunnskap for å innovere. Arbeidet med problemstillingen vil få frem betydningen av ytre aktørers bidrag og hvordan forholdet er mellom bedriften som innoverer og bedriften(e), organisasjonene eller institusjonene som bidrar.

Disse to spørsmålene vil hjelpe til med å svare på hovedproblemstillingen fordi både den indre prosessen på verket, gjennom bruk av egen kunnskap og den eksterne relasjonen til andre aktører sier noe om den stedbundne kunnskapens rolle ved innovasjonene. Kunnskap innad i bedriften og kunnskapsforholdet til ytre aktører er viktig å forstå i en geografisk sammenheng. Dette vil kunne gi forklaring på hvordan lokale forhold kan være av betydning for en bedrift som konkurrerer på en global arena.

De to innovasjonene som oppgaven fokuserer på er valgt bevisst og representerer to forskjellige områder. Omleggingen fra ferrosilisium til silisium markerer et stiskifte som kan kobles opp til det teoretiske rammeverket. Jeg ser på disse omleggingene som en interessant

innfallsvinkel for å se hvordan rutiner og praksiser, som vektlegges i stiperspektivene, videreføres eller forandres. Dermed blir det et fokus på den stedbundne kunnskapen. Utviklingen av energigjenvinningsanlegget kan også si noe om stedbunden kunnskap ved at det har blitt videreutviklet, men her kommer også aktørers handlingsrom inn. Dagens samfunn er opptatt av miljø og global oppvarming. Byggingen av energigjenvinningsanlegget ser jeg på som et miljøtiltak og Thamshavn er ledende på dette området. Samtidig er dette et anlegg som senker produksjonskostnadene til verket. Det er både miljømessig og økonomisk gunstig. Ved å sette fokus på stedbunden kunnskap er det mulig å se hvordan det lokale bidrar i denne sammenhengen. Et fokus på det lokale er en viktig motivasjon for meg med denne studien. Jeg er opptatt av hvordan bedrifter forblir i Norge i konkurranse med lavkostland og et globalt marked. Det er spesielt interessant når det gjelder små og ensidige industrimiljøer og hvordan de kan beholde og utvikle sin industrikultur.

Oppgavens struktur

Denne oppgaven er delt opp i 7 deler: innledning, bakgrunn, teori, metode, empirisk analyse, diskusjon og konklusjon. Kapittel 2 danner bakgrunn for casestudien og presenterer casen Elkem Thamshavn og setter smelteverket inn i en geografisk, industriell og historisk kontekst ved å presentere stedet Orkanger, metallindustri i Norge og en grov skisse av smelteverkets historie. Siden teorigrunnlaget er opptatt av historiens betydning vil også Thamshavns historie være en sentral del av den empiriske analysen. Kapittel 3 presenterer det teoretiske rammeverket som er grunnlaget for analysen. Teorien knytter seg hovedsakelig opp til evolusjonær økonomisk geografi og ser kunnskap og innovasjon i sammenheng med begrep som *path dependence* og *path creation*. Kapittel 4 beskriver den metodiske tilnærmingen til datainnsamlingen og analysen av empirien, og diskuterer disse tilnærmingene slik at leseren har et grunnlag for å kunne vurdere forskningens gyldighet, pålitelighet og overførbarhet. Kapittel 5 presenterer de empiriske funnene fra studien og kobler disse opp til det teoretiske rammeverket. Kapittel 6 diskuterer funnene og løfter den empiriske analysen opp til et mer generelt nivå for å se betydningene av disse funnene i sammenheng med det teoretiske grunnlaget. Til slutt summeres funnene og den teoretiske betydningen av studien opp i kapittel 7.

Kapittel 2: Bakgrunn

Elkem Thamshavn er et smelteverk som er del av Elkemgruppen, eid av kinesiske Bluestar. Bedriften er etablert på Orkanger i Orkdal kommune, 4 mil sør-vest for Trondheim, og er en hjørnesteinsbedrift med sine omtrent 150 ansatte. De er blant verdens største produsenter av silisium og microsilica (Elkem Thamshavn 2011). Fabrikken har lang fartstid på Orkanger og har røtter tilbake til Thams-dynastiet og Orklakonsernets spede begynnelse på det tidlige 1900-tallet. Derav fabrikkens navn: Thamshavn, som også er en betegnelse på havneområdet rundt fabrikken (Store Norske Leksikon 2005). Selve smelteverket ble satt i drift 1931, etter lang tids forskning, som smelteverk for svovelkis (Store Norske Leksikon u.år) før det senere gikk over til ferrosilisium-produksjon til i dag hvor det produseres silisium.

Orkanger og Orkdal

I Orkdal kommune bor det cirka 11 400 mennesker hvor omtrent 8000 av innbyggerne er bosatt på tettstedet Orkanger/Fannrem. Orkanger er regionscenter for 50 000 innbyggere og kommunen beskriver seg selv som industrikommune nummer 1 i Sør-Trøndelag (Orkdal Kommune 2012). Det sysselsettes om lag 1000 mennesker i industri i Orkdal kommune i dag (Orkdal Kommune 2011). Verkstedindustri og metallproduksjon står for 42 prosent av de som er sysselsatt i industrinæringene (Store Norske Leksikon 2010). Eksempel på viktige bedrifter i dalføret som sysselsetter innen disse næringene er Washington Mills, Elkem Thamshavn og Orkel AS. De to førstnevnte bedriftene går også under betegnelsen energiintensiv industri. Disse to bedriftene har vært å regne som hjørnesteinsbedrifter i Orkdal. Lokale underleverandører har stått for en høy andel av leveransene (Stensheim 2007).

Orkanger ligger i bunnen av dalføret Orkdal, hvor elven Orkla renner ut i Orkdalsfjorden, en arm av Trondhjemsfjorden. Det er nettopp langs elvemunningen og rundt fjordenden at mye av industrien på Orkanger er lokalisert. Nettopp industrien har vært viktig på Orkanger og for Orkdals utvikling. Forfatter av *Orkdalsindustrien i 150 år*, Knut Wold, skriver at:

«På samme måte som Meldal kommune har hedret bergmannen med en egen bauta, burde Orkdal kommune hedre sagbruksarbeideren, smelte-verksarbeideren, mekanikeren, sveiseren eller kort sagt industriarbeideren med et eget minnesmerke.» (Wold 2000, s. 7)

Wold (2000) kobler den industrielle utviklingen i Orkdal til gruvedriften på Løkken i Meldal. Når Norges første elektriske jernbane, Thamshavnbanen, ble bygd i Orkdal og Meldal var det for å koble svovelkisgruven på Løkken med Trondheimsfjorden, ved Thamshavn. Wold skriver:

«Byggingen av Thamshavnbanen og etableringen av Orkla Grube-Aktiebolag ble starten på storindustriell satsing i Orkladalsfjøret.» (Wold 2000, s. 18)

Etter hvert ble det etablert et smelteverk ved enden av Thamshavnbanen og i fjordarmen til Trondheimsfjorden. I 1931 åpnet smelteverket for svovelkis på Thamshavn. Thamshavn har vært viktig for industriutviklingen på Orkanger fra starten av og hadde også betydning for etableringen av andre store bedriftene på Orkanger slik som silisiumkarbid-produzenten Orkla Exolon ks (i dag Washington Mills) og offshorebedriften Vigor a/s & Co (Wold 2000).

Thamshavn

Utviklingen av et smelteverk i Orkdal var et resultat av en lengre forskningsprosess kjent som Orkla-prosessen. Det var en 11-årig prosess med å gjøre smelteprosessen lønnsom nok og smelteverket ble en suksess. Smelteverket utvidet og det var lønnsomt å drive smelteverket frem til slutten av 1950-tallet. I 1956-57 gikk prisen på svovel og kobber ned og til tross for justeringer i produksjon og rasjonaliseringstiltak ble det i 1962 vedtatt at smelteverket skulle legges ned fra 1. januar 1963. Hele konsernet Orkla Grube-Aktiebolag slet. Fra topptiden da bedriften sysselsatte 1 550 mennesker på tidlig 50-tall, via rasjonaliseringsperioden som kuttet ned til 1 100 mennesker skulle det nå bli 400 sysselsatte igjen, hvor de fleste jobbet på Løkken i tilknytning til gruven (Wold 2000). Industrien på Orkanger var hardt rammet.

Krisen førte til at det ble undersøkt muligheter for å skape nye arbeidsplasser. Først var Orkla-konsernet involvert i opprettelsen av Orkla Exolon ks, i dag Washington Mills. Samtidig som Orkla Grube-Aktiebolag startet opp driften av Exolon, oppstod muligheter for nye aktiviteter på Thamshavn. Wold skriver:

«Selskapet opplyste videre at det arbeides med et metallurgisk prosjekt som kunne sysselsette 100 mann fra høsten 1963 (dagens Elkem Thamshavn as). Selskapet ville i løpet av en til to måneder treffe endelige beslutninger om eventuell realisering av dette prosjektet som ville benytte smelteverkets produksjons- og transportanlegg på Thamshavn.» (Wold 2000, s. 77)

På smelteverkets lokaler skulle det bygges et ferrolegeringsverk. I 1964 starter produksjonen opp igjen på Thamshavn. Ombygninger ble gjort og en ny ovn var installert. Etter tre år gikk det så bra at bedriften ønsket å utvide med nok en ovn. Det fikk ikke smelteverket lov til av myndighetene. Avslagene ble begrunnet ut i fra to hensyn: evnen til å forsyne fylket med strøm nok og bransjens utfordringer med overkapasitet som kunne få betydning for allerede eksisterende bedrifter. Først i 1980 ble en ny ovn installert. Den omtales i denne oppgaven som ovn 2. Samtidig som ovn nummer 2 ble installert startet også Thamshavn byggingen av et energigjenvinningsanlegg som skulle gjenvinne noe av den enorme mengden energi som ble brukt i smelteprosessen. Byggingen og utviklingen av dette energigjenvinningsanlegget er en av de to innovasjonene som studeres i denne oppgaven.

Elkem tar over

I 1986 trakk Orkla seg ut av Thamshavn, og Elkem overtok på eiersiden. Elkem er i dag et globalt selskap med cirka 2400 ansatte fordelt over produksjonslokaler i Europa, Amerika og Asia, og med en omsetning på 9.2 milliarder (i 2010). Selskapet er blant verdens største produsenter av metall og produserer aluminium, ferrosilisium, silisiummetall, karbon og microsilica (Store Norske Leksikon 2007).

Elkem-gruppen ønsket på 80-tallet å bli verdensledende på ferrolegering, men slutten av 80-tallet og begynnelsen av 90-tallet ble krisetid for hele Elkem. Markedet for ferrosilisiumprodukter sank som en sten og store tap førte til fare for permittering og nedleggelse. Det ble kamp mellom verkene om overlevelse og Wold (2000) skriver at for Thamshavn var situasjonen alvorlig. I 1991 ble det besluttet stans i produksjon og permitteringer av 90 (av de 110) ansatte. De hadde størst kostnader per produsert enhet. Wold beskriver dette som et paradoks siden Elkem-ledelsen beskrev verket som blant de mest effektive i verden. Årsaken lå i 3 rammebetingelser: de hadde dyrere strøm enn de andre verkene i bransjen, arbeidsgiveravgiftene var dyrere enn hos andre og deres ledende rolle på miljøtiltak og energiøkonomisering ble en belastning fremfor en økonomisk fordel. Det paradoksale ligger i at:

«I en tid da så godt som all verkene gikk med underskudd ville Thamshavn Verk gått med overskudd, forutsatt like rammevilkår.» (Wold 2000, s. 105)

Knut Sogner (2003) beskriver problemene Elkem gikk igjennom på denne tiden som et resultat av en kollisjon. Elkem drev basert på desentralisert styring med økonomiske resultatmål og det fungerte ikke i forhold til behovene for teknisk samordning og rasjonalisering. Elkem hadde vokst fort på 80-tallet fra 4 til 16 verk som drev med ferrolegering. Det var et ønske og et mål om å skape lavere kostnader som følge av rasjonaliseringer. En stor markedsandel skulle også kunne gi Elkem en mulighet til å styre prisnivået, men det ble de ikke i stand til å gjennomføre. Sogner kobler dette opp til organisasjonskultur:

«Det hjalp ikke å være gode til å konstruere smelteovner og ha tilgang til billig kraft, når den utfordringen selskapet hadde tatt på seg egentlig besto i å være verdensledende på drift. 5000 ansatte fordelt på 16 verk – som alle hadde sin egen organisasjonskultur – ville være en kjempeoppgave å håndtere for enhver toppledelse. I Elkem ble de økonomiske målene pålagt ovenfra, noe som i praksis betydde at den enkelte verksdirektør – og det var 16 av dem – styrte rasjonaliseringen selv.» (Sogner 2003, s. 275)

Bedringer på vei

«I løpet av 90-tallet ble Elkem igjen et lønnsomt selskap.» (Sogner 2003, s. 279)

For både Thamshavn og Elkem gruppen skulle det bli en bedring i situasjonen. For Thamshavns del varte permitteringen i 1991 i 20 uker og i siste halvdel av 1990-tallet satte Thamshavn igjen rekorder i produksjon og driftsresultat (Wold 2000). Elkem gjorde omorganisering og sterke rasjonaliseringstiltak på 90-tallet. I 2001 var kun en tredjedel av de 12 000 menneskene som jobbet i selskapet i 1981 igjen, samtidig som bedriften produserte overskudd i milliardklassen (Sogner 2003).

«Elkem har på 1990-tallet satset på å bygge opp sitt driftsmiljø, med fokus på kostnader, sikkerhet og organisering av produksjonen» (Sogner 2003, s. 279).

Elkems historie, Thamshavns historie og utviklingen på 90-tallet har mange sider ved seg og det er ikke hensiktsmessig å gå i dybden på alt av dette i denne oppgaven. Noen nøkkelpunkter er likevel nyttige å ha med. Økonomisk lå Elkem med brukket rygg tidlig på 90-tallet. De var sterkt knyttet til sine kjerneområder slik som silisiummetall og ferrolegeringer og de var ikke i stand til å satse på andre områder som var spennende for fremtiden. De måtte forbedre seg på sine kjerneområder som de var bundet til (Sogner 2003).

For Elkem har smelteverk og smelteverksteknologi vært et område de har vært gode på. Det vil si konstruksjon av ovner. Selve driften og optimalisering av prosesser var de ikke like gode på, men i 1991 begynte Elkem å få beskjeder om forbedringspotensialet i ferrosilisiumverkene (Sogner 2003). Teknologi- og kunnskapsoverføring var ikke satt i system og det var store forskjeller mellom smelteverkene innad i Elkem-systemet i forhold til kompetanse og driftsparametere:

«I Elkem hadde man under Vogt Lorentzen – arbeidet frem paradeovnsprosjekter på Thamshavn, som fortsatte som FeSi 8000-prosjektet, og som medførte at dette verket på begynnelsen av 1990-tallet var blant de beste i verden når det gjaldt driftsparametere som kraftbruk, silisiumutbytte etc. Kunnskapen herfra kunne brukes til å oppgradere de øvrige verkene i Elkem-systemet.» (Sogner 2003, s. 292)

I 1993 hadde Thamshavn forbedringer i drift til en verdi av 20 millioner. Noe av den forskningen som lå til grunn for disse forbedringene har røtter tilbake til slutten av 60-tallet. Resultatene og forståelsen av muligheten for optimalisering kom imidlertid ikke før Thamshavn selv grep fatt i forbedringsmuligheten. Sogner (2003) skriver at flere i Elkem-systemet mente det gamle Orkla-verket brukte Elkems teknologikunnskap bedre enn resten for å optimalisere driften og peker til Thamshavns Hallvard Tveits forståelse av det å bli del av Elkem-gruppen:

«Tveit forteller at å komme fra Orkla til Elkem var som å komme inn i en leketøysbutikk der de andre barna ikke lekte med lekene» (Sogner 2003, s. 292).

Thamshavn var i stand til å ta i bruk teknologikunnskapen fra Elkem på en bedre måte slik at det fikk resultater for driften. Arbeidet på Thamshavn var utgangspunktet for en utveksling av «best practice» og kunnskapsoverføringer mellom ferrosilisiumverkene som har gitt store totalforbedringer. Prosessforbedringer hadde blitt et viktig fokusområde (Sogner 2003).

Endringer og et nytt årtusen

1998 betyde et skifte for Thamshavn. Da begynte en av deres smelteovner å produsere silisium. På grunn av forventinger til et dårligere marked og lavere priser for standard ferrosilisium, ble en ovn på Thamshavn gjort om til å kunne produsere silisiummetall (Wold 2000). I 2005 stod en ny omgjøring for tur da ovn nummer 2 ble bygd om (Morken 2008) og Thamshavn var nå en ren silisiumprodusent, med microsilica som biprodukt. Disse to

omleggingsprosessene fra ferrosilisium til silisium blir som tidligere nevnt et viktig hovedfokus for denne oppgaven og mer detaljer rundt disse prosessene kommer i den empiriske analysen og diskusjonen.

I etterkant av omleggingen til silisium i 2005 ble det også diskutert internt å gjøre forbedringer på energigjenvinningsanlegget. Smelteverket er kraftkrevende og kraftsituasjonen og strømprisen er viktig for smelteverket. I 2006, i etterkant av omleggingen til silisium, var det blant annet vurdert stans i drift og usikkerhet rundt verkets fremtid (Avisa Sør-Trøndelag 2006). Problemet for Thamshavn var en uforutsigbar kraftsituasjon. Verket hadde ikke fått statlige signaler om konkurransedyktige rammebetingelser og det var ønsket om et nytt kraftregime som ga forutsigbare kraftpriser. Elkem skulle i løpet av 2007 vurdere Thamshavns fremtid (Avisa Sør-Trøndelag 2006). Verksdirektør Alf Tore Haug uttalte i lokalavisen Sør-Trøndelag 5. september 2006:

«Dersom prisene fortsetter å være så høye, er det et tidsspørsmål før denne industrien er borte. Det vil ramme 20 000 – 30 000 arbeidsplasser direkte. Det er ingen som greier å drive denne industrien med dagens strømpriser.» (Avisa Sør-Trøndelag 2006)

Smelteverket på Thamshavn har ikke blitt nedlagt, men strømprisen er sentral for en god drift. Derfor har det blitt satset mer og mer i forhold til energi og miljø. Norsk Energi (u.år) viser til at smelteverket har et strømforbruk på linje med Trondheim by, samtidig som de er verdensledende på energieffektivitet og miljøvennlighet blant silisiumverk. De siste årene har det blitt gjort flere store investeringer på verket hvor fokuset har ligget på energiforbruk (Thobroe 2009; Elkem Thamshavn 2011; Norsk Energi u.år). Verksdirektør Haug uttalte til NRK høsten 2009:

«Vi skal bli verdens mest lønnsomme, energieffektive og miljøvennlige silisiumverk.» (Thobroe 2009)

Samme år fikk de også EMIL prisen (Energi og MILjø) fra Norsk Energi for at de har satset på å bedre driften og gjenvinne mer.

På samme tid som det har skjedd endringer på Thamshavn de siste årene, har det også skjedd endringer i Elkem-konsernet på eiersiden. Orkla-eide Elkem har blitt solgt til Kina. I 2011 annonserte Orkla at de selger Elkem, til kinesiske Bluestar. Det er et selskap som er 80 prosent eid av det kinesisk statseide selskapet ChemChina. Bluestar er et stort selskap innen

kjemikalier og fornybare materialer (Orkla 2011). I pressemeldingen til Orkla siterer de styreformen i Bluestar og konsernsjef i ChemChina, Ren Jianxin:

«For Bluestar vil sammenslåingen med Elkem gi dem tilgang til Elkems erfarne lederskap og ledende teknologiske ekspertise.» (Orkla 2011)

Elkem Business System

Hos Elkem på 90-tallet ble det satt ekstra fokus på mellommenneskelige forhold, organisasjonsstruktur og ledelsesfilosofi. Dette organisatoriske arbeidet skulle etter hvert få navnet Elkem Business System (EBS) og var basert på lærdom fra det amerikanske selskapet Alcoa, som for øvrig hadde eierinteresser i Elkem. Alcoa var igjen inspirert av Toyota og begrepet «Lean production» og utvikler begrepet Alcoa Business System som bestod av tre prinsipper: «Make to use», «Eliminate Waste» og «People linchpin the System»:

«Dette dreier seg om alltid å sørge for at det produseres for et spesifisert formål, at produksjonen er effektiv og at det er de ansatte – bredt definert – som står sentralt i gjennomføringen.» (Sogner 2003, s. 293)

For Elkems del startet de i 1997 en gradvis overgang mot Alcoas system, men det var ikke slik at dette var noe revolusjonerende nytt i Elkem. Sogner skriver at Alcoas system gav Elkem *«et verktøy for å gi retning og mening til en prosess som var ganske godt i gang»* (Sogner 2003, s. 296). EBS har dermed sagt ikke perfektjonert produksjonssystemet sitt. EBS har vært et instrument for strømlinjeutforming av bedriften slik at unødvendig stillinger og arbeidsoppgaver skal kuttes ned og forenkles. Samtidig har operatøren en større innflytelse i det å fastlegge arbeidsprosedyrene og får dermed mer ansvar.

Elkems EBS består av fire grunnleggende prinsipper i dag og ligner på de 3 Alcoainspirerte prinsippene: de jobber i kompetente team, produserer etter behov, hindrer sløsing og tilstreber stabilitet i sine prosesser. Kompetente team innebærer at de som tar beslutninger er nær de oppgavene som utføres. Å produsere etter behov handler om å sette kunden i fokus ved at de styrer det som produseres. Kundeforhold blir dermed viktig for å forstå deres behov for hvilken kvalitet de trenger og produktets egenskaper samtidig som det synliggjør nytten av det som produseres. Det å hindre sløsing sier seg muligens selv, slik som overproduksjon, men det er også viktig i forhold til å kutte ned på unødvendig venting og feilretting. Det siste punktet handler om å fokusere på at kritiske prosesser skal være stabile slik det ikke får

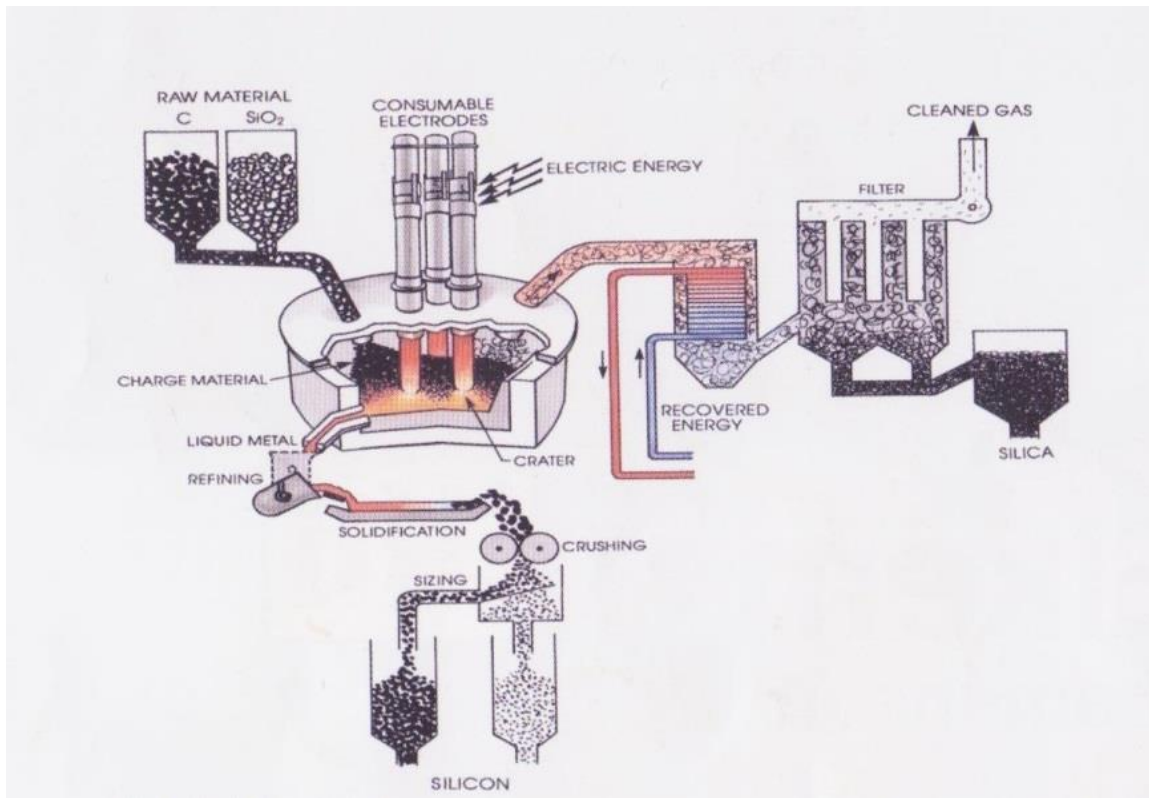
negative konsekvenser for ansatte, kunder, eiere eller miljø (Elkem mangler årstall). Elkem understreker den enkeltes betydning for gjennomføringen av EBS:

«EBS er en felles arbeidsform som bare kan realiseres gjennom den enkelte medarbeider.»
(Elkem mangler årstall)

Produktene på smelteverket

I dag produseres to hovedprodukter, silisium og microsilica, på Thamshavn, samt biproduktene elektrisitet, og fjernvarme. I 2010 produserte verket over 40 000 tonn silisium og 30 000 tonn microsilica (Elkem Thamshavn 2011). *«Elkem er en av verdens største produsenter av silisium»* (Elkem mangler årstall). Elkem leverer silisium som spesialprodukt til kjemisk industri og til elektronikk- og aluminiumindustrien. Eksempler på hvordan silisium kan brukes er som legering i aluminium og til å lage silikon og solceller.

Det er fristende å kalle microsilica et biprodukt av silisiumproduksjonen fordi det er et produkt som fanges opp i filtersystemet, blant avgassen, som kommer av smelting på silisium og ferrosilisiumverkene til Elkem. Det kommer frem av figur 1 nedenfor hvordan microsilica blir fanget opp i produksjonssystemet. Microsilica er mikropartikler som tilsettes materialer for at sluttproduktet skal bli mer motstandsdyktig og tettere. Dette forlenger levetiden på for eksempel betong (Elkem mangler årstall). Denne figuren viser produksjonsprosessen noe forenklet:



Figur 1: Produksjonsprosessen (fra Elkem Thamshavn 2011)

Her ser man, fra topp til bunn, stegene fra C og SiO₂ tilsettes på topp, til silisium kommer ut som sluttprodukt i bunnen etter en tappeprosess, raffinering og deretter knusing og sikting. Denne figuren viser at verket skaper elektrisitet av den energien som brukes på smelteovnene for å skape silisium ved hjelp av avgass-systemet. Varm avgass går ut til høyre i figuren. Avgassen er varm og varmer opp vann som omdannes til damp og energi. I dette avgass-systemet filtreres microsilica fra gassen. Det varme vannet som er igjen etter energiproduksjonen selges som fjernvarme lokalt.

Dette kapitlet introduserer casestudien og setter den i sin kontekst for at rammene rundt empirien skal kunne forstås bedre. Neste kapittel former det teoretiske rammeverket som gir grunnlag for å analysere empirien i en faglig kontekst.

Kapittel 3: Teori

“Everyone had always said that John would be a preacher when he grew up, just like his father. It had been said so often that John, without ever thinking about it, had come to believe it himself.” (Baldwin 1954, s. 11)

Åpningslinjen i James Baldwins *Go tell it on the mountain* symboliserer hvordan historien, omgivelsene og forventninger påvirker oss og våre valg. Teorigrunnlaget for denne oppgaven har også en forankring i forståelsen av historie og omgivelser med utgangspunkt i evolusjonær økonomisk geografi og begreper som *path dependency* og *path creation*. Forskjellen er at mens *Go tell it on the Mountain* er et oppgjør med fortiden og omgivelsene, prøver begrep som *path dependence* å se hvordan næringsutvikling skjer og hvordan historie og omgivelser har innflytelse på videre utvikling av næringsliv, evnen til å se og skape nye muligheter eller eventuelt hvordan historien kan være en hindring.

La meg igjen minne om oppgavens problemstilling: Hvilken betydning har stedbunden kunnskap for innovasjoner? Det er en tilnærming til å forstå det lokales betydning på næringsutvikling, som på mange måter handler om å innovere. Det teoretiske rammeverket for å svare på problemstillingen tar utgangspunkt i evolusjonær økonomisk geografi. I teorikapitlet presenteres først denne retningen innen geografi, før jeg går inn på *path dependency* og *path creation*-debatten og begrepene som er knyttet opp til denne fagretningen. For en bedrift kan innovasjoner også bety en stiendring.

Oppgavens empiri og diskusjon har som mål å koble de valgte innovasjonene opp til stiuutvikling og finne ut hvordan den stedbundne kunnskapen er et redskap i den sammenhengen. Problemstillingen tar opp to temaer som må kobles sammen; kunnskap og innovasjon. Perspektiver på begge disse temaene presenteres i dette kapitlet og kobles opp til debatten om stiuutvikling.

Evolusjonær økonomisk geografi

«What already exist constitutes the preconditions on which the new develops. Today’s global economic map, therefore, is the outcome of a long period of evolution during which the structures and relationships of one historical period help to shape the structures and

relationships of subsequent periods. In that sense we cannot fully understand the present without at least some understanding of the past” (Dicken 2007, s. 32)

Begrepet «evolusjon» i evolusjonær økonomisk geografi er en analogi til Darwin og evolusjonslæren, hvor forandring skjer gradvis og over tid etter tilpasninger til omgivelsene. Ifølge Martin og Sunley (2006) har det oppstått et «evolutionary turn» i økonomisk geografi. Boschma og Frenken (2006) ser også på evolusjonær økonomisk geografi som en egen fagretning og stiller spørsmålet: Hvorfor er ikke økonomisk geografi en evolusjonær vitenskap? Ved å stille det spørsmålet refererer de bevist til økonomen og sosiologen Thorstein Veblens artikkel med et likt klingende navn «*Why is economics not an evolutionary science?*» (1898 i Boschma and Frenken 2006). Veblen tok opp evolusjonær teoris evne til å forklare endringer:

«He sought that explanation in Darwinian terms through a cumulative process by which competing routines, or habits of thought, become settled and selected leading to environmental change and further institutional adaptation» (Essletzbichler and Rigby 2007, s. 550).

For å parafrasere sitatet fra Dicken ovenfor, vil jeg si at fortiden er en forutsetning for det som skapes i dag, og i morgen, med andre ord vil de strukturer vi skaper rundt oss, og de relasjonene vi bygger opp, være sentrale for det handlingsrommet som finnes i dag. Viktig å merke seg ved et slikt perspektiv er at de strukturene vi lager ikke alltid er like enkle å opprettholde eller å endre. Dette er prosesser som kan ta lang tid å utvikle og som ikke alltid er like enkle å bryte ned eller å fjerne om de er en hindring. Derav kommer «lock-in» begrepet som forklares senere.

Den evolusjonære tilnærmingen til økonomisk geografi er en ny fagretning på et tidlig stadium i sin utvikling (Boschma and Frenken 2006). Et problem med dette er at begrepsapparatet og forståelsen av evolusjon i stiperspektivet ikke er samordnet i en mer sammenhengende generell teori (Martin 2010). Jeg ser en nytte i kvalitative tilnærminger for å forklare stiuutvikling på grunn av fokuset på strukturer og kontekst. Rutiner og den historiske konteksten kan inkluderes i forståelsen av stiuutviklingen:

«Further, our understanding of path dependence needs to be modified to incorporate purposeful human agency as well as the structural preconditions and contextual influences that shape its emergence and operation» (Martin and Sunley 2006, s. 430).

Boschma og Frenken (2006), som i stor grad baserer seg på kvantitative analyser, problematiserer nyklassisk teoris forhold til rasjonelle mennesker og nyttemaksimering. Den spesifikke konteksten må tas mer i betraktning. Kjernen i økonomisk geografi er å forstå endringer i det økonomiske landskapet og romlig organisering. Et av de viktigste fokusområdene for økonomisk geografi har vært å forstå en ujevn geografisk utvikling og det evolusjonære perspektivet gir en ny måte å fortolke økonomisk utvikling og økonomiske endringer på (Boschma and Martin 2007), blant annet ved at det i større grad vektlegger konteksten. Boschma og Martin beskriver evolusjonær økonomisk geografis hovedinteresser slik:

«Thus, evolutionary economic geography is quintessentially concerned with the spatialities of economic novelty (innovations, new firms, new industries), with how the spatial structures of the economy emerge from the micro-behaviours of economic agents (individuals, firms, institutions); with how, in the absence of central coordination or direction, the economic landscape exhibits self-organization; and with how the process of path creation and path dependency interact to shape geographies of economic development and transformation, and why and how such processes are themselves place dependent.»

(Boschma and Martin 2007, s. 540, etter Martin og Sunley 2006)

Denne oppgaven ser på «*the spatialities of economic novelty*» ved å studere to innovasjoner og ser utviklingen av innovasjonene i sammenheng med stedbunden kunnskap som dermed innebærer å se på betydningen av «*micro-behaviours of economic agents*». Innovasjonen og den stedbundne kunnskapen skal i diskusjonskapitlet løftes opp i en større diskusjon om stiuutvikling ved å koble innovasjonene og den stedbundne kunnskapen opp til begrepene path dependence og path creation. I evolusjonær økonomisk geografi er endogene prosesser sentralt, blant annet ved vektleggingen av historien og de føringene den legger for stiuutvikling. Endogent vil si på innsiden eller internt, altså prosesser som for eksempel foregår innad i en bedrift. Dette er viktig i sammenheng med path creation-begrepet som presenteres senere og tar opp aktørers innflytelse på prosesser samt problemstillingens fokus på det stedundne.

I følge Boschma og Martin har kunnskap og innovasjon en sentral rolle i det evolusjonære perspektivet og at:

«It is the creative capacity of economic agents (individuals and firms), and the creative function of markets that drive economic evolution and adaptation.» (Boschma and Martin 2007, s. 537)

Utvikling skjer gjennom at noe nytt oppstår, som en innovasjon. Fokus i sitatet ovenfor på personers og bedrifters kreative kapasitet er med å aktualisere oppgavens hovedproblemstilling, siden innovasjon, såkalt kreativ kapasitet, må sies å basere seg på folks akkumulerte kunnskaper og erfaringer. Denne sammenhengen mellom kunnskap og innovasjon gjør det derfor naturlig å relatere seg til denne retningen innen økonomisk geografi.

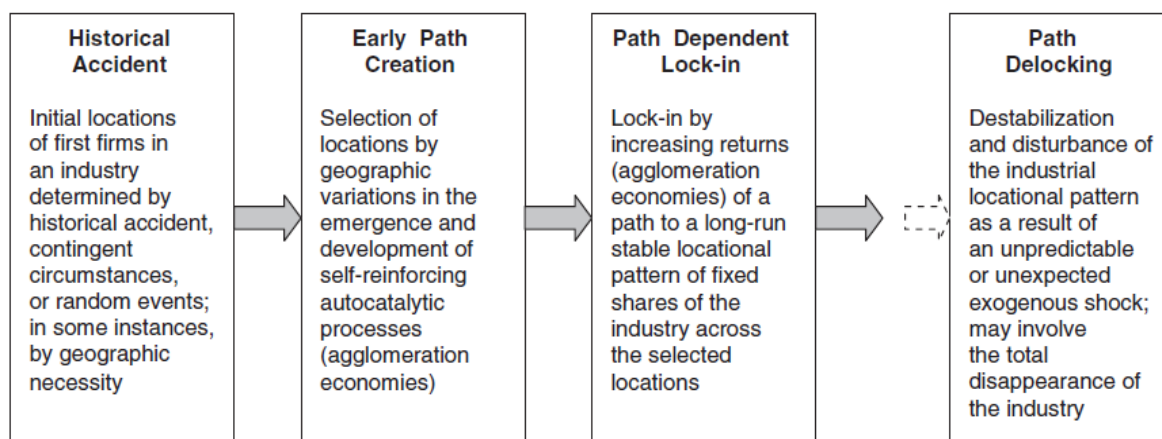
Path dependence

Path dependence er et flittig brukt begrep innen økonomisk geografi som brukes for å bygge opp forståelsen av evolusjonær økonomisk geografi. Et problem er at det brukes flere forskjellige forståelser av det samme begrepet (Martin 2010). I korte trekk er path dependence en prosess hvor resultatet er en konsekvens av tidligere prosesser (Martin and Sunley 2006). Martin (2010) betegner den første teoretiseringen av path dependency som *the canonical model*. Grunntanken i denne modellen er koblet opp mot begrepene likevekt og lock-in. Ses økonomien som et system, har evolusjonære geografer en forståelse av det som et system i konstant ubalanse. Etter neoklassisk tankegang vil systemet, og dermed bedriftene, søke mot å oppnå balanse, likevekt. En evolusjonær modell vil se på hvordan usikkerheten denne ubalansen skaper, fører til eksperimentering og søken etter fordeler (Essletzbichler and Rigby 2007). Å oppnå en slik balanse tolker jeg slik at man kommer i en stabil modus hvor det er fare for at det ikke er det samme behovet for å søke mot eksperimenter og utvikle nye fordeler. Det er et kognitivt aspekt ved dette som kan ses i sammenheng med kunnskap. Ubalanse og fokus på konkurransefortrinn er forståelser som i større grad inkluderer nytteverdien i kunnskap og læring. Manglende eksperimentering og utviklingsarbeid kan føre til en form for tilfredshet med status-quo som skaper en fare for lock-in om det oppstår ubalanse igjen. Lock-in betyr at firmaer blir fastlåst til sin «sti»:

«Lock in is an important concept that is manifest in situations where actors are unable to move to a new state despite all involved preferring to do so.» (Garud, Kumaraswamy et al. 2010, s. 765)

Det klassiske eksemplet på lock-in er Davids (1985) studie av QWERTY-tastaturet, standard-tastaturet på datamaskiner i dag. Historien går tilbake til da skrivemaskiner ble tatt i bruk og hvilke plasseringer bokstavene skulle få. QWERTY-tastaturet ble etter hvert ledende. Brukere ble kurset i å skrive fortest mulig med tastaturene og etter hvert ble et slikt tastatur standard. At dette tastaturet ble standardsystemet for skrivemaskiner betyr ikke at det var det mest effektive. Et system som viste seg å være vesentlig bedre med tanke på effektivitet var utviklingen av Dvorak Simplified Keyboard som kom litt senere. Allikevel ble QWERTY-systemet beholdt også etter hvert som skrivemaskiner har blitt erstattet av datamaskiner. Det viste seg å være kortsiktig lønnsomt for bedrifter å holde faste til systemer som passet vanene til sine ansatte. Tastaturer har blitt låst fast til dette systemet på tross av at det rasjonelt sett, etter økonomisk tankegang, hadde vært mer lønnsomt å skifte ut teknologien (David 1985). Lock-in begrepet kan brukes på flere nivå: bedriftsnivå, regionnivå og innen bestemte industrier (Hassink and Shin 2005). Hassink og Shin (2005) ser på et slikt begrep som et nøkkelbegrep for å forstå negative sider ved geografiske agglomerasjoner. Agglomerasjoner brukes som begrep for å se på lokaliseringsfordelene bedrifter har ved å ligge nær hverandre (Store Norske Leksikon u.år). Gamle industriområder som forsvinner eller blir restrukturert er ikke noe nytt, og faglitteratur om agglomerasjoner, eller *clusters* og de positive effektene av clusters er mangfoldig, men disse negative sidene er dårlig omtalt (Hassink and Shin 2005). Denne oppgaven fokuserer på bedriftsnivået, men som tidligere nevnt er Elkem Thamshavn et gammelt smelteverk med røtter tilbake til 30-tallet. I løpet av den tiden har det vært flere endringer av betydning og omleggingen til silisium som studeres er en av disse. Analysen av denne innovasjonen kommer til å bli vurdert i sammenheng med stiperspektivet og lock-in-begrepet for å forstå hvordan denne endringen var mulig og hvordan den oppstod.

Martin (2010) er kritisk til bruken av begrepet lock-in og presenterer den «kanoniserte» path dependencesmodellen slik:



Figur 2. «The canonical path dependence model of spatial industrial evolution.» (Martin 2010, s. 5)

Martin (2010) kritiserer flere punkter ved denne tilnærmingen: mangelen på forklaring til hvorfor og hvordan nye industristeder utvikler seg, fokuset på eksogene krefter (sjokk utenfra) og det allerede nevnte lock-in begrepet. Problemet med lock-in begrepet er at det i utgangspunktet vektlegger likevekt.

Path Creation

Et slags stadium 2 på utviklingen av den evolusjonære teorien er koblet opp mot begrepet path creation. Sistnevnte begrep vurderer stiuutvikling annerledes enn path dependency og er i tråd med Martins perspektiver på stiuutvikling. Garud, Kumaraswamy og Karnøe (2010) tar utgangspunkt i å problematisere lock-in begrepet slik de tolker Vergne og Durands (2010) definisjon av ytre (eksogene) sjokk som nødvendig for å riste seg fri fra ens historie:

«Our reading of Vergne and Durand's discussion suggests that, from a path dependence perspective, actors become «locked in» by self-reinforcing mechanisms into paths whose evolution is determined by contingencies (chance events). Once locked in, actors cannot break out unless exogenous shocks occur.»(Garud, Kumaraswamy et al. 2010, s. 760)

Garud, Kumaraswamy et al. er uenige i dette og presenterer path creation for å vise at:

««initial conditions» are not given, «contingencies» are emergent contexts for action, «self-reinforcing mechanism» are strategically manipulated, and «lock-in» is but a temporary stabilization of paths in-the-making» (Garud, Kumaraswamy et al. 2010, s. 760)

Garud, Kumaraswamy et al. (2010) er tydelig på at de er kritiske til det deterministiske elementet ved path dependence-teorier, men vektlegger i stedet «agency». På norsk vil dette

ordet tilsvare handlende aktører eller aktørers handlingsrom. De mener at opprinnelsesbetingelsene for en næring eller bedrift ikke er gitt på forhånd. Det er en sammenveving av fortid, nåtid og fremtid og hvordan vi *velger* å bruke disse tre for å skape en fremtid eller utvikling. Tre aspekter spiller inn her: muligheten til å selv velge når man vil se tilbake på fortiden eller fremover, forskjellige personer og aktører vil ha forskjellige perspektiver og forventninger i en prosess, og til sist det som skjer kan påvirke hvordan fortiden tolkes og fremtiden spås.

Videre kritiserer Garud, Kumaraswamy et al.(2010) vektleggingen av tilfeldigheter i path dependence-begrepet. Opprettelsen av stier har gjerne vært forstått som en følge av en form for tilfeldigheter og handlinger som ikke nødvendigvis har vært målrettet. De er enige i at dette skjer, men ikke at det utelukkende skjer på denne måten. En slik tolkning vil bli for deterministisk og tar vekk det som kan beskrives som handlende aktører, det vil si individet eller felleskapet som står bak handlingen. Det er vanskelig for en utenforstående å vurdere årsak-virknings-forhold, for eksempel om resultatet er et resultat av at systemet styrer aktørers tenkning, at aktører er i stand til å improvisere og bygge seg gradvis mot en prosess eller på grunn av flaks og tilfeldigheter (Garud, Kumaraswamy et al. 2010).

Garud, Kumaraswamy et al.(2010) anerkjenner forståelsen av selvforsterkende mekanismer av en sti slik for eksempel ved QWERTY-tastaturet, som nevnt ovenfor. I det eksemplet er det strukturen og de ytre kreftene som skaper denne effekten. De mener at denne effekten også kan skapes via indre krefter og bevisste valg ved at en selv prøver å sette i gang slike prosesser.

Slik Vergne og Durand (2010) forstår lock-in kan en lock-in skje med alle, og en lock-in kan kun brytes ved at det systemet eller den bedriften/regionen som opplever en lock-in blir utsatt for et ytre sjokk (exogenous shock). I Garud, Kumaraswamy et al. sin kritikk pekes det på den manglende rolle indre krefter og handlende aktører har fått. Ytre sjokk-tilnærmingen antyder en hjelpeløshet for de involverte aktørene som ikke anerkjenner muligheten en intern aktør har til å bryte opp mekanismer som potensielt kan skape ugunstige resultater på sikt. Ved å sette fokus på stedbunden kunnskap analyserer denne oppgaven hvordan det internt gjøres utviklingsarbeid som bryter opp disse mekanismene. Videre mener Garud, Kumaraswamy et al.(2010) at skillet mellom ytre og indre krefter er uklart og at det går på hvordan defineringen av det ytre og indre gjøres. I denne masteroppgaven er det for eksempel vanskelig å avgjøre hvor de indre kreftene slutter og hvor de ytre kreftene tar til ved smelteverket Thamshavn.

Dette gjelder i forhold til leverandører, kontakter til lokalmiljø og til forskermiljø, eieren Elkem og eier av Elkem igjen, Bluestar. Hvordan og hvorfor dette byr på vansker tas opp i senere i diskusjonen.

Garud, Kumaraswamy et al.(2010) ser på path dependence (path dependency) og stiskaping (path creation) som to ontologiske motsetninger og forskjellene som nettopp har blitt presentert kan summeres opp i tabellen nedenfor:

<i>Dimensions</i>	<i>Path dependence^a</i>	<i>Path creation</i>
'Initial conditions'	Given	Constructed
'Contingencies'	Exogenous and manifest as unpredictable, non-purposive, and somewhat random events	Emergent and serving as embedded contexts for ongoing action
'Self-reinforcing mechanisms'	Given	Also strategically manipulated by actors
'Lock-in'	Stickiness to a path or outcome absent exogenous shocks to the system	Provisional stabilizations within a broader structurational process

^a As defined by Vergne and Durand.

Tabell 1. «*Path dependence vs. path creation.*» (Garud, Kumaraswamy et al. 2010, s. 769)

Path creation-begrepet brukes både innen økonomisk geografi (Martin 2010) og management studies (Garud, Kumaraswamy et al. 2010), men verken Martin eller Garud, Kumaraswamy og Karnøe ser ut til å referere i betydelig grad til hverandre på tross av likhetstrekk. Oppgavens teoretiske rammeverk drar nytte av teoretiske bidrag fra begge disse fagfeltene.

«There has long been a close association and interest between issues that have been covered by economic geographers and those from the management and business disciplines, and one key area has been around the theme of innovation.» (Howells and Bessant 2012, s. 929)

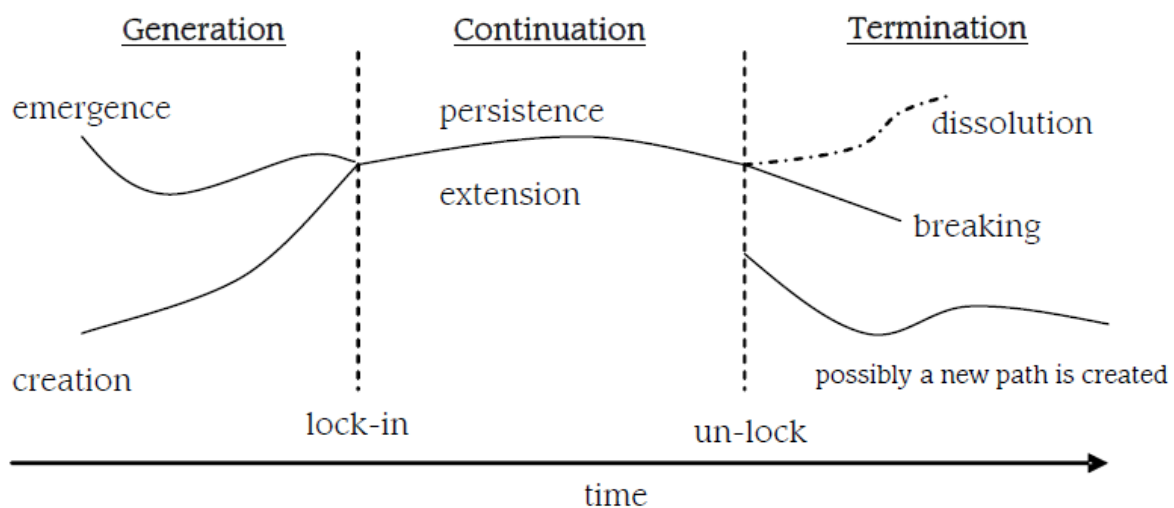
På tross av overlapp er det ikke vanlig med kryssreferanser. Howells og Bessant (2012) peker på hvordan de forskjellige fagfeltenes perspektiver og metoder gir ny innsikt og nye modeller som kan forklarer de samme fenomenene. De trekker frem tre muligheter for samarbeid:

«It is proposed three ongoing arenas are going to remain significant here: the shifting geographical and organizational boundaries of the firm; the role of knowledge and innovation interactions over space and time; and lastly, how changing geography (and response to it) will shape future patterns of firm development and growth.» (Howells and Bessant 2012, s. 936)

Path Constitution

Meyer og Schubert (2007) presenterer det mer generelle begrepet «path constitution» som et slags overordnet begrep som samler path creation- og path dependence-tilnærmingene. De trekker frem to momenter ved path dependence-teorien som er med på å gi sosioøkonomiske forklaringer på teknologiske innovasjoner: antagelsen om at markedet alltid velger på bakgrunn av effektivitet (neoklassisk tankegang) og integreringen av teknologisk utvikling og historisk kontekst. Path creation på sin side anerkjenner rollen som aktøren har (agency) på teknologisk utvikling og sosiale forhold, og dynamikk har på stier som skapes. I en sammenføring av disse to tilnærmingene deler Meyer og Schubert opp i moduser og faser. Med modus så mener de at path dependence og path creation er i hver sin ende av en skala for hvordan en sti skapes. I den ene enden oppstår sti som en tilfeldighet eller ikke-planlagt prosess, slik som QWERTY eksemplet, mens bevisste, strategiske valg er i den andre enden av skalaen. I mellom disse ytterpunktene av skalaen finnes det stier som dannes med forskjellig grad av kontrollert innflytelse på stiuutviklingsprosessen. Meyer og Schubert mener det er flere grunner til at en sti kun er delvis kontrollert. Det kan for eksempel gå på ressurser, at det mangler ressurser til å handle eller at viljen til å bruke ressurser på å kontrollere en stiuutvikling mangler.

Fasedelen av path constitution er en inndeling i tid: det er en skapelse-, fortsettelse- og avsluttende del av en sti, slik figuren nedenfor illustrerer:



Figur 3. "Phases of path constitution." (Meyer and Schubert 2007, s. 31)

Som modellen viser kan stien skapes som i path creation-perspektivet eller vokse frem mer tilfeldig. Når stien er etablert, går det over i fortsettelsesdelen. Det er når stien har beveget seg over i denne fasen at det er fare for lock-in og en slik lock-in kan forekomme uavhengig av

om stien har oppstått som path dependency eller path creation. Når stien er i fortsettelsesdelen kan utviklingen skje på to måter: *path persistence* og *path extension*. Path persistence betyr at stien har «sitt eget liv» og forsterker seg selv slik som QWERTY-eksemplet. Mens path extension-begrepet innebærer en bevissthet til den path dependency som skapes:

«The mode of path extension accounts for the mindful contributions that can keep a technological option dominant by organising sustained support from the relevant actors.»
(Meyer and Schubert 2007, s. 30)

Når stier oppløses eller nye stier skapes har den tredje fasen nådd sin avslutningen. Det kan skje på tre måter: oppløsning (path dissolution), avbrytning (path breaking) eller en ny sti. Oppløses stien er det som en konsekvens av en fremvoksende prosess, men avbrytes stien er det som en følge av bevisste valg fra aktørene om å avslutte stien. Det siste alternativet, at en ny sti skapes vil da naturligvis bety å være tilbake i den første fasen igjen (Meyer and Schubert 2007).

Regioner og stier

Path dependence-begrepet kan knyttes opp til bedrifter slik jeg gjør i denne oppgaven, men det vanligste er å knytte det opp til regioner og regionale økonomier. Karlsen (2005) gjør en interessant sammenlikning av to maritime industrier i Norge ved å se på hvordan deres historiske utvikling er forskjellig og ser det i lys av de relasjonelle forholdene innad i regionen mellom de maritime bedriftene. Regionen blir skilt mellom begrepene *static continuity* og *dynamic continuity*. Begrepene bygger på forskjellen mellom sterke og svake bånd i industrier og styrkene og svakhetene med dem (fra Grabhner 1993 i Karlsen 2005). Når det gjelder styrken i bånd, «the strength of ties», er det fire elementer som er sentrale for det: intensiteten (i innsats og forpliktelse) interaksjonsfrekvensen, åpenheten i kommunikasjonen og varigheten (Bogenrieder and Nooteboom 2004). Den statiske kontinuiteten i den ene regionen var preget av «fornøydheten» med situasjonen som de er i og har ført til forsterkende bånd mellom bruker og produsent innad i regionen. Motsetning til dette er den dynamiske kontinuiteten i den andre regionen hvor industrien ble stimulert til å være innovativ og å modernisere. Dette medførte en søken etter å bruke kompetansen sin på flere områder og et bredere nettverk som ga større muligheter for å få inn ny og nyttig kunnskap samt en større fleksibilitet til å håndtere nedgangstider (Karlsen 2005).

Asheim og Isaksen (2002) viser hvordan bedrifter fra forskjellige regioner i Norge nyttiggjør seg av kunnskap og ressurser både innad i regionen, i det lokale industrimiljøet, og utad til eksterne kontakter som en del av deres innovasjonssystem. Nettverk ut til andre kompetansemiljø slik som ledende forskningsgrupper er viktig og kan være en bidragsyter for å skape nye produkter. Et interessant poeng de gjør om regionale ressurser er at:

“Regional resources include in particular place-specific, contextual knowledge of both tacit and codified nature, that, in combination, is rather geographically immobile” (Asheim and Isaksen 2002, s. 77)

Altså finnes det en stedbunden kvalitet her som er viktig og som er vanskelig om ikke umulig å overføre. Dette bringer oss over til kunnskap som begrep, som vil bli presentert litt lengre ned. Det å tilegne seg kunnskap og ta den i bruk er en viktig del av fokuset for denne oppgaven. Samtidig kan vi si at det også er et spørsmål om avlæring, «unlearning». Verdien i bruken av begrepene lock-in og path dependence ligger i forståelsen disse skaper av de negative konsekvensene og hvordan en region må evne å endre seg eller foreta såkalt «unlearning» (Hassink and Shin 2005). Problemet med disse teoribegrepene er at de til en viss grad er uklare. Et poeng er blant annet at lock-in begrepet har et sterkt fokus på det regionale nivået, selv om det gjelder for 3 nivåer: regionalt-, industrielt- og bedriftsnivå. Hassink og Shin (2005) antyder at det på firmanivå kan det være andre tilnærminger som gjelder enn på det regionale.

På regionnivå har blant annet Steen og Karlsen (2013) identifisert at en omstillingsprosess kan medføre endringer som utvikler nye evner til å reagere på omstillinger senere det. Det kan resultere i at nye stier utvikler seg. På firmanivå er dette nyttig å vurdere med et kunnskapsperspektiv ved å se på hvordan kunnskapen utvikler seg og blir brukt i senere prosesser. Samtidig er det et spørsmål om det kan gi negative effekter ved at kunnskap er integrerte i etablerte rutiner hvor viljen og evnen til å avlære gamle rutiner er mekanismer som stritter mot endring og kunnskapsutvikling.

Kunnskap

Hva er så kunnskap? Et kjapt googlesøk viser at det ikke er lett å definere kunnskap som begrep. Dette er ikke et begrep som for eksempel hører til bare i academia. Det er et ord som like gjerne brukes i hverdagen også. Som nevnt i innledningen har fokuset på kunnskap og

læring i økonomi og næringsliv bare fått større og større plass, fordi kunnskap og læring kan brukes til å skape ny kunnskap, innovere og utvikle. Kunnskap blir dermed et verktøy for å skifte sti i sammenheng med stierendende innovasjoner. Skal kunnskap brukes som et verktøy til å forstå hvordan vi innoverer er det viktig å kategorisere og dele opp i forskjellige typer kunnskap. Karlsen (2008) gjør en gjennomgang av noen generelle skillelinjer. Et hovedskille er mellom hverdagskunnskap/erfaringsbasert kunnskap på den ene siden og teoretisk kunnskap på den andre. Hverdagskunnskapen er den typen kunnskap som vi kan ta til oss gjennom sosiale prosesser og på denne måten plukker vi opp uskrevne regler i samfunnet. Denne kunnskapstypen er lett å ta for gitt fordi det går på hvordan vi forstår verden. Teoretisk kunnskap settes gjerne opp som motsetningen til dette, likestilles med vitenskapelig kunnskap.

Et annet relatert kunnskapsskille er mellom eksplisitt og taus kunnskap. Forklaringen ligger i ordlyden, den eksplisitte kan du sette ord på eller lese om i en bok, mens den tause kunnskapen er det motsatte. Taus kunnskap er hva vi vet og er i stand til å gjøre, men som er vanskelig å uttrykke med ord (Karlsen 2008). Den tause kunnskapen er et sentralt element for denne masteroppgaven på grunn av sin antydning om noe stedbundet. Hvis taus kunnskap har en betydning for å kunne innovere og lære, hvordan overføres noe som det ikke kan settes ord på? Et klassisk eksempel på taus kunnskap er det å sykle. Det hjelper ikke nødvendigvis å lese en bok for å kunne lære seg å sykle. Det er en praktisk ferdighet som en må gjøre. Jeg er også av den oppfatningen at skillet mellom taus og eksplisitt kunnskap er flytende hvor det finnes grader av hvor taus og hvor eksplisitt kunnskapen er. Det er også dette tittelen på Polanyis (1966 Karlsen 2008) bok om taus kunnskap er et illustrerende eksempel på: *The Tacit Dimension*. Taus (tacit) kunnskap er en dimensjon ved all kunnskap og taus og eksplisitt kunnskap er ikke en dikotomi.

Kunnskap må tilegnes i form av læring. Læring foregår på to nivåer: et individuelt og et organisatorisk nivå. En ny lærdom kan vise seg gjennom for eksempel at adferden endres. Å få til en endring på organisasjonsnivå er mer krevende enn den individuelle læringen fordi den også stiller et krav om samhandling (Karlsen 2008). Holbergs teaterstykke *Erasmus Montanus* er et humoristisk eksempel på dette. Rasmus Berg kommer tilbake til hjemstedet sitt med nytt navn og en arroganse og stolthet over at han har tatt utdanning og «vet bedre». Han har lært latin og at jorden er rund. Han prøver å formidle det han har lært til sine sambygdinger. Men tror de ham? Nei, de latterliggjør ham og setter sin lit til presten. Dette eksemplet setter poenget litt vel på spissen, men det viktige er hvorfor budskapet ikke når frem til gruppen.

Det er avhengig av relasjonen mellom karakterene og den felles konstruerte identiteten til gruppen. Relasjonene mellom gruppemedlemmene og gruppas identitet må endres for å endre gruppa. For organisasjoner kan dette være utfordrende hvis den inneholder flere typer kunnskap. Et eksempel er den tause erfaringsbaserte kunnskapen som kan være opparbeidet og innarbeidet over tid (Karlsen 2008). Slik kunnskap kan være vanskelig å avlære, men kan være nødvendig for å bryte ut av lock-in-forhold.

I *Erasmus Montanus* er det kunnskap som kommer utenfra lokalmiljøet som skaper konflikten. Asheim og Herstad (2005) gjør et poeng ut av hva globaliseringen gjør med kunnskap slik at den i større grad blir *ubiquitous*, eller allestedsværende. Det betyr at globaliseringsprosesser gjør et bredt spekter av kunnskap tilgjengelig for mennesker i alle verdensdeler. Cohen og Levinthal (1990) er opptatt av at kunnskap og innovasjon er et spørsmål om bedrifter og personers evner til å ta til seg kunnskap, deres *absorptive capacity*. Evnen til å se verdien av ny ekstern kunnskap, tilpasse den og bruke den kommersielt er viktig for bedrifters innovative evne. Absorptive capacity av ny ekstern informasjon ses i sammenheng med allerede eksisterende og relevant kunnskap og bakgrunn (Cohen and Levinthal 1990). Den allestedsværende rollen til kunnskap gjør det ikke gitt at alle kan bruke kunnskapen. For høykostland og regioner slik som Norge er kunnskapen en viktig ressurs som del av et konkurransefortrinn (competitive advantage). Presset på aktørene blir større ved en slik utvikling av tilgangen på kunnskap:

«This creates pressure on actors in those regions to be in a state of continuous learning and knowledge creation, which often implies a stronger focus on the core competencies of firms and an increase in the importance of social and institutional structures promoting learning (i.e. knowledge exploration as opposite to exploitation of existing knowledge with varying degrees of tacitness and local embeddedness.» (Asheim and Herstad 2005, s. 171)

Dette vil innebære et økt fokus på den immobile kunnskapen i bedrifter og hvordan bedrifter lærer. Samtidig krever det å skape kunnskap vilje til handling og investeringer. I følge Malmberg og Maskell (2002) er det å skape kunnskap ofte forbundet med forskning og utvikling og det å ta i bruk ledende teknologi, på firmanivå, men at det er like viktig å investere i «low-tech» læring og innovasjon. Kobles perspektivet til Asheim og Herstad sammen med Malmberg og Maskells sitt økte fokus og behov for lokal læring og kunnskap med den mer daglige forbedringsprosessen, er det naturlig å tro at de ansatte, operatøren og ingeniøren, blir viktigere og involveres mer i utviklingsprosessene. Toyota og Lean-

produksjon har blant annet påvirket Elkemsystemet til å utvikle sitt eget Elkem Business System inspirert av dette og som signaliserer en mer «bottom-up» tilnærming hvor de ansatte i større grad er del av innovasjonsarbeidet. Å forstå den stedbundne kunnskap er ikke bare et spørsmål om å se hvordan kunnskap læres og utvikles, men også hvordan det organiseres for bevisst å utvikle og nyttiggjøre seg av eksisterende kunnskap.

Praksisfelleskapet og kulturen

Wenger (2004) skriver at læring har vært basert på den antagelsen at det er en individuell prosess med en begynnelse og slutt og at læringen er resultat av undervisning. Et slikt perspektiv ønsker Wenger å endre på ved å hevde at læring ligger i menneskets natur på samme måte som det å spise, og er noe vi gjør hele tiden. Samtidig er læring del av en sosial prosess. I denne sammenhengen presenterer Wenger begrepet *communities of practice*, eller praksisfelleskap:

«Communities of practice are groups of people who share a concern or a passion for something they do and learn how to do it better as they interact regularly» (Wenger 2006)

Denne læringen kan komme som et bevisst forsøk fra gruppen, men det kan også være et tilfeldig resultat av gruppens sammenkomst. Det er tre aspekter som er sentrale ved denne definisjonen: Domene, felleskap og praksis. Domene vil si at medlemmene i gruppen deler interesse for et bestemt område. Felleskap innebærer at det er en form for interaksjon mellom aktørene slik som diskusjoner og aktiviteter. Dette felleskapet bygger relasjoner slik at det blir mulig å lære av andre. Det siste området, praksis, vil si at det er et utøvende element. Aktørene i praksisfelleskapet utvikler repertoar av delte praksiser. Et eksempel som Wenger bruker er sykepleiere som møtes i pauserommet og deler sine historier fra arbeidsdagen og om pasientene. En slik kunnskapsdeling gir sykepleierne en felles kunnskapsbase om arbeidsrutiner og pasientforhold som de kan bruke i jobben sin (Wenger 2006).

For bedrifter og organisasjoner vil en bevissthet rundt slike fellesskap kunne være en viktig ressurs fordi det gir en bevissthet av hva de vet og gi rom for å nyttiggjøre seg av kunnskapen. Samtidig er rutiner og praksiser utviklet på basis av disse fellesskapene. Er en bedrift i en situasjon hvor gamle praksis skal avlæres eller kunnskap skal tilføres eller videreutvikles for å effektivisere rutiner vil miljøet i praksisfelleskapene kunne være avgjørende. Dette er også interessant å se på i en større skala. En ting er å se på bedriften Thamshavn og de

praksisfelleskapene som er der, men de er også del av et større konsern, et transnasjonalt selskap (TNS). Dette innebærer fagpersonell innenfor samme industri spredt over hele verden. Dermed er det muligheter for et praksisfelleskap av fagpersoner som går utover de geografiske rammene ved verket og det er mulig med kunnskapsoverføring over store geografiske avstander. Det er derfor viktig å se de innovasjonene og den kunnskapsutviklingen som har vært på Thamshavn i sammenheng med relasjoner og ytre faktorer. Senere i kapitlet kommer jeg inn på hvordan kunnskapsutvikling også skjer relasjonelt. Ash og Roberts (2008) hevder praksisfelleskap som begrep må nyanseres og viser til at det er variasjoner mellom forskjellige typer praksisfelleskap. For eksempel vil de påvirkes av om det er et felleskap på grunnlag av en geografisk nærhet eller av en relasjonell nærhet.

Sunley (2008) argumenterer for at økonomiske forbindelser, relasjoner og nettverk burde være en integrert del av det evolusjonære perspektiv blant annet fordi handlende aktører (agency) også utvikles gjennom interaksjoner over tid. Både i sammenheng med stuetvikling og kunnskapsutvikling er det viktig å se på rollen relasjoner og andre aktører utenfor Thamshavn spiller. Derfor presenteres Boschmas (2005) nærhetsbegreper her.

Læring og nærhet

Med større viktighet av stedbunden kunnskap og behov for at den utvikler seg, blir lokalisert læring viktig:

“Localized learning outlines how local conditions and spatial proximity between actors enable the formation of distinctive cognitive repertoires and influence the generation and selection of skills, processes and products within a field of knowledge or activity.”

(Malmberg and Maskell 2006, s. 1)

Diskusjoner rundt læring og nærhet var en del av det som utfordret geografifaget på 90-tallet da uttrykk som «The end of Geography» og «death of distance» ble brukt. Endringer i transport og kommunikasjonsteknologi, oppløsning av handelsbarrierer og bred spredning av «best practice» tilnærminger utfordret tenkesettet og det var i større grad mulig å se for seg nesten all slags økonomisk aktivitet, nesten hvor som helst (Malmberg and Maskell 2006). Dette skaper vanskeligheter for et fag som prøver å forklare spredninger og forskjeller i økonomisk aktivitet. I dette ligger en forståelse for viktigheten av nærhet geografisk og

nærhet som begrep. Må det være geografisk nærhet mellom aktører som innoverer, eller finnes det andre former for nærhet? Boschma (2005) deler inn i 5 typer nærhet, bygget på «The French School of Proximity Dynamics», som han ser i forhold til lock-in begrepet. Dette innebærer nærhet som kognitiv, organisatorisk, sosialt, institusjonelt og geografisk. Disse typene nærhet kan være viktig for muligheten for å lære, skape kunnskap og innovere. Hvordan de ulike formene for nærhet fungerer, kan være av betydning for innovasjonsevnen både om nærheten er for stor, eller om den mangler. Disse forskjellige nærhetsbegrepene relaterer til hverandre. Det er ikke nødvendigvis slik at bare én type nærhet kan føre til gode prestasjoner, det kan være en kombinasjon av flere. Samtidig kan mangelen på nærhet innenfor en av disse kategoriene bli kompensert for ved at flere eller andre er sterkt utviklet (Boschma 2005). Nedenfor presenteres fire av disse nærhetsbegrepene, mens den institusjonelle nærheten ikke nevnes fordi den typen nærhet ikke har vært naturlig å analysere i denne oppgaven.

Kognitiv nærhet

Kognitiv nærhet har med kunnskapsbase å gjøre og i hvor stor grad denne kunnskapsbasen er delt med dem en jobber med. Det trengs en viss felles forståelse for å kunne kommunisere, forstå og prosessere på en bra måte (Boschma 2005). Litt enkelt sagt kan en sykepleier forstå en lege bedre enn en pasient uten medisinsk erfaring fordi han/hun har en lignende kunnskapsbase. Det er selvfølgelig grader av dette slik at en lege vil kunne forstå en annen lege enda bedre. Poenget med en slik nærhetsforståelse er at det på et vis er nødvendig med en grad av kognitiv nærhet for i det hele tatt å kommunisere om, forstå og ta i bruk ny kunnskap. Samtidig krever gjerne kunnskapsbygging forskjellig kunnskapsbase for at noe nytt skal tilføres.

Organisatorisk nærhet

I følge Boschma (2005) er kapasiteten til å koordinere utveksling av ideer og kunnskap som passer sammen både innad i bedriften og opp mot andre ytre aktører en forutsetning for å skape en interaktiv læring. Organisatorisk nærhet har en del til felles med kognitiv nærhet fordi med en bred forståelse av organisatorisk nærhet kan det kognitive integreres i begrepet, men det er en viktig forskjell. Fokuset på relasjoner er sett på som det sentrale. Det kan deles opp i grader av nærhet ut fra grad av autonomi og den hierarkiske organiseringen. Fordelen

med å bruke et slikt begrep er at det tar opp utfordringer som at hierarkiske strukturer kan hindre tilbakemeldinger, maktforhold kan gjøre utvekslinger anstrengte eller organiseringen kan kjøre seg fast i utvekslingsmønster som ikke er gunstige over tid. De organisatoriske rutinene får dermed betydning. Et organisatorisk system kan utvikle seg til å bli lukket og innadvendt som følge av sterke bånd i en organisasjon eller mellom organisasjoner, dermed kan dette hindre input fra andre steder og tilgang på noe nytt fordi de er lite fleksible organisatorisk (Boschma 2005). Den organisatoriske nærheten kan ses i tilknytning til praksisfellesskapet ved at det former noe av rammen hvor praksisfellesskapet utøves.

Sosial nærhet

Boschma (2006) mener at for økonomiske forhold er det alltid en grad av sosial kontekst involvert og det vil si at sosiale bånd og relasjoner har betydning for økonomiske resultater. I denne forståelsen av sosial nærhet har Boschma ekskludert det kulturelle aspektet og holdt begrepet til tillitsrelasjoner på mikronivå som går på vennskap, slektskap og erfaring. Viktigheten av en slik type nærhet har tilknytning til dette med tillit og evnen til å overføre taus kunnskap. Ideen er at interaktiv læring blir stimulert av en høy grad av sosial nærhet fordi det innebærer tillitt og forpliktelser. En nærhet her kan være med på å redusere avstander for eksempel kognitivt. Samtidig kan sosial nærhet være et faremoment fordi det er muligheter for å låse seg fast i gamle mønster (Boschma 2005).

Geografisk nærhet

Den geografiske nærheten baserer seg altså på avstander. Boschma (2005) definerer denne nærheten som den romlige og fysiske avstanden mellom økonomiske aktører, i både absolutt og relativ betydning:

«Short distances literally bring people together, favor information contacts and facilitate the exchange of tacit knowledge. The larger the distance between agents, the less the intensity of these positive externalities, and the more difficult it becomes to transfer tacit knowledge» (Boschma 2005, s. 69)

Dette kapittelet har allerede vært inne på taus kunnskap og hvordan denne kunnskapen er i ferd med å bli viktigere og viktigere i en konkurransesetting på det globale markedet. Geografisk nærhet trenger imidlertid ikke å være viktig kun for den tause kunnskapen, men

også for den kodifiserte kunnskapen, på tross av at forskning oftest vektlegger den tause. For eksempel har studier vist at bedrifter nær kunnskapskilder har en bedre innovativ evne enn bedrifter langt unna, og desto flere kunnskapskilder desto større nytteverdi (Boschma 2005).

Den mest åpenbare anvendelsen av geografisk nærhet er ved overføringer av implisitt karakter, slik overføring av taus kunnskap krever kontakt «ansikt til ansikt». Men det er ikke nødvendigvis krav om en permanent samlokalisering (Boschma 2005). Aktører kan møtes i korte perioder, for eksempel i form av kurs og kortere utplasseringer. Boschma (2005) gjør et poeng ut av at disse nærhetsbegrepene i stor grad er knyttet til hverandre. For eksempel er geografisk nærhet en form for tilrettelegger for sosial nærhet ved at det blir enklere å bygge relasjoner. Malmberg og Maskell påpeker et element av dette i forhold til nære relasjoner mellom relaterte bedrifter i et geografisk område:

«A local culture with specific norms values and institutions (formal and informal) makes it possible to transfer tacit knowledge from one actor to another» (Malmberg and Maskell 2002, s. 433).

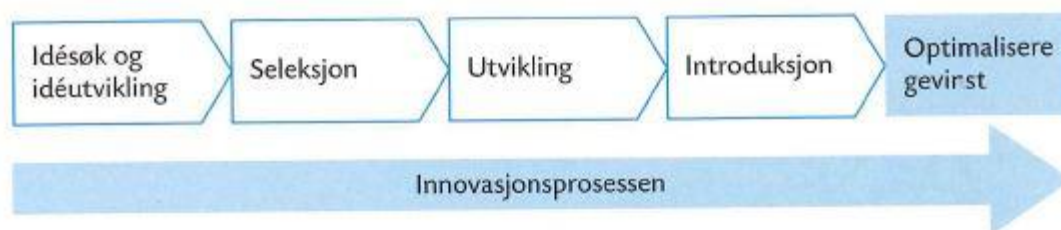
Altså skapes det en spillover-effekt. Bedrifter kan også dra nytte av å dele på kostnader til ressurser som de har felles slik som utviklingen av et lokalt arbeidsmarked med spesialiserte ferdigheter og nødvendig lokal infrastruktur (Malmberg and Maskell 2002). Eksempler på slikt samarbeid kan være tilrettelegging for yrkesutdanning og felles plattform for HMS-arbeid. Malmberg og Maskell (2002) trekker frem dette i deres diskusjon om «localization economies» og agglomerasjoner, men jeg vil hevde at dette har en viss relevans for industrimiljøer også.

Som med de andre nærhetsbegrepene er det farer ved for sterk grad av geografisk nærhet, men forskjellen her er at geografisk nærhet alene ikke fører til innestenging. De fordelene som kommer av geografisk nærhet slik som sosial nærhet kan derimot gjøre at bedriften eller regionen blir innadvendt, og er kanskje spesielt en utfordring for høyt spesialiserte regioner, men kan løses ved for eksempel ikke-lokale koblinger (Boschma 2005). Boschma (2005) mener at geografisk nærhet verken er et krav eller et tilfredsstillende forhold for å skape læring mellom organisasjoner. Den kan erstattes av andre typer nærhet eller være til nytte i sammenheng med andre.

Innovasjon

Perspektiver på kunnskap og kunnskapsutvikling, for eksempel gjennom nærhet, har blitt drøftet i dette kapitlet. Casestudiens formål er å koble kunnskap til innovasjoner og derfor går jeg nå over til å se på innovasjonsbegrepet. Den Schumpeterianske definisjonen av innovasjon er nye kombinasjoner av eksisterende ressurser. Det kan innebære mye forskjellig og eksempler på innovasjoner er nye produkter, nye produksjonsmåter, nye leverandører eller leverandørmåter, en annen utnyttelse av markedet og organisatoriske endringer (Fagerberg 2005). Disse nye kombinasjonene kan både være prosesser som skjer internt, men også i sammenheng med ytre relasjoner.

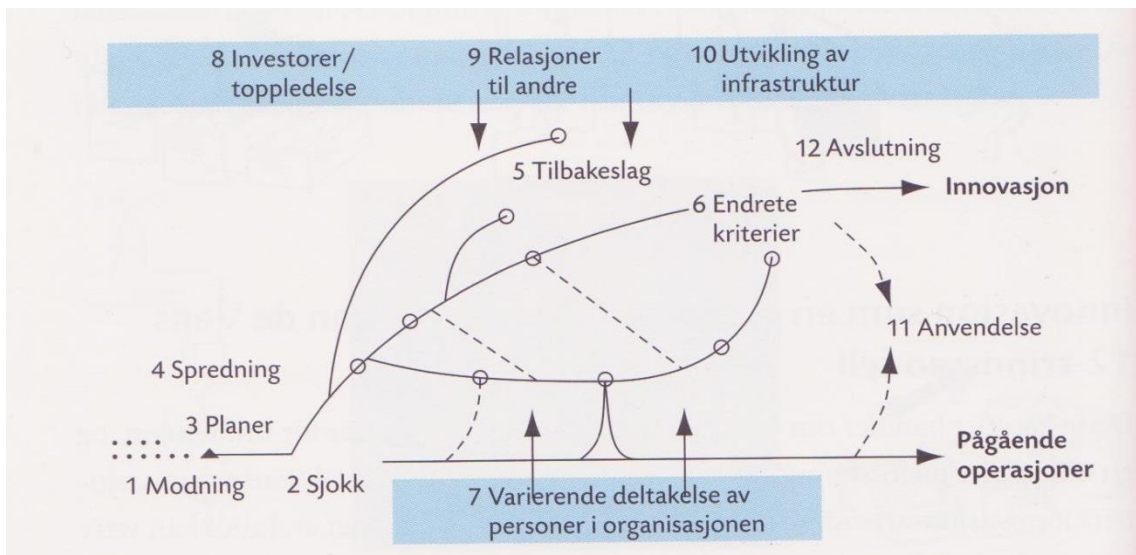
Innovasjonsbegrepet er gammelt og har hatt ulik betydning opp gjennom tiden. På 60-tallet ble det utviklet som et forskningsfelt og har de siste årene utviklet seg mer og mer. Samfunnsvitenskapelige fag har bidratt med å se på hvordan kunnskap, organisasjonsegenskaper og samhandling har å si for innovasjoner (Aasen and Amundsen 2011). Fagfeltet er bredt og litteraturen det er referert til i dette kapitlet tar for seg noen deler av dette. Innovasjon kommer av latin og betyr fornyelse. Å studere innovasjon kan innebære å studere selve resultatet, innovasjonsprosessen eller effekten av å ta innovasjonen i bruk (Aasen and Amundsen 2011). Denne oppgaven kobler sammen innovasjon og kunnskap og det vil da være viktig å se på prosessen frem mot innovasjonen og effekten etterpå i sammenheng med kunnskap. Isolert sett kan en innovasjon representere noe nytt, men den kan også ha mange effekter, innebære risiko og ta lang tid. En innovasjon er også mer enn bare teknologiutvikling og det kan for eksempel bety en endret atferd. En innovasjonsprosess kan forenklet sett ses slik:



Figur 4. «En enkel modell av innovasjonsprosessen» (Aasen and Amundsen 2011, s. 44)

Innovasjonsprosessen består av stadier og det kan være mange elementer som spiller inn underveis. Kanskje kommer innovatøren aldri så langt innovasjonen blir tatt i bruk. For eksempel kan kilden til en innovasjon komme som en følge av flere forskjellige utgangspunkt: Ny kunnskap, etterspørsel, funksjoner/roller, latente behov, rekombinasjon, sjokk, imitasjon,

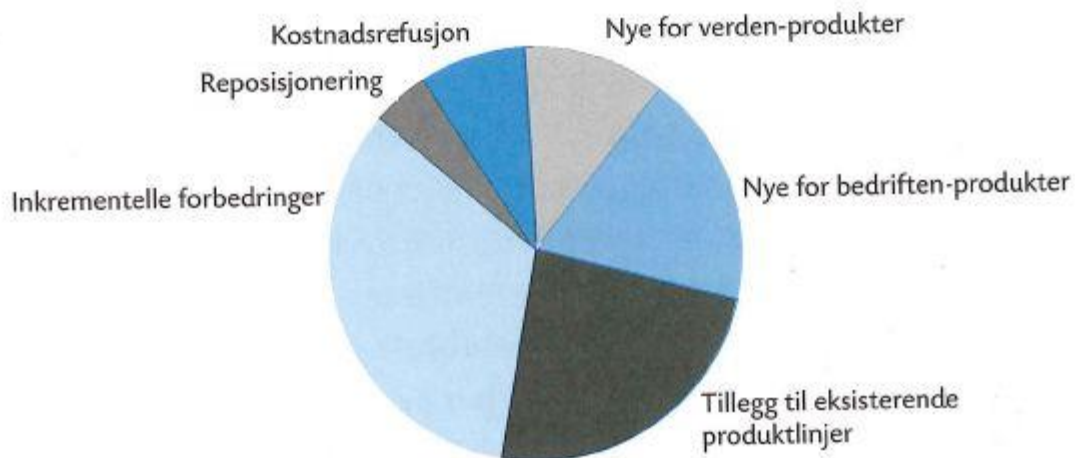
inspirasjon. Ny kunnskap kan gi nye mulighet. Etterspørsel etter bestemte kvaliteter i en vare kan før til at et produkt endres. Det blir et (for)bruker-produent-forhold for hvordan det innoveres. Det nevnte innføringen av Elkem Business System er et eksempel på en organisasjonsinnovasjon. Den var igjen inspirert og imitert av Alcoa og Toyota. Den organisasjonsinnovasjonen var også en reaksjon på latente behov i Elkem-konsernet. Rekombinasjon vil si at to allerede eksisterende elementer settes sammen og danner noe nytt. Sjokk som en kilde til innovasjon er for øvrig også nevnt tidligere som en drivkraft ut av lock-in. Det at det nettopp er så mange kilder til innovasjon viser litt av variasjonen og bredden i dette begrepet. Derfor kan en lineær innovasjonsprosess som den over være litt misvisende. Aasen og Amundsen trekker frem Van de Ven et als. 12-trinnsmodeller for å vise hvordan en innovasjonsutvikling kan være:



Figur 5: «12-trinnsmodell for innovasjonsreisen. Etter Van de Ven m.fl. 1999.» (i Aasen and Amundsen 2011)

Denne figuren går inn på mange elementer ved innovasjonsprosessen og alle punktene skal ikke trekkes frem i denne oppgaven. Det sentrale er hvordan flere momenter kan spille inn på en innovasjonsprosess. Det kan være flere forsøk på en innovasjon før en innovasjon til slutt blir gjennomført. Det kan ha sammenheng både med hvor gjennomførbart prosjektet er og hvilke kriterier som settes til den enkelte innovasjon. Det kan også være varierende deltakelse og bidrag både fra personer som jobber i organisasjonen som prøver å innovere og ytre aktører og den infrastrukturen som er i omgivelsene. Både deltakelse og endringer i ideen kan skje i flere stadier av innovasjonsprosessen og flere ganger.

Konsekvensen eller formålet med en innovasjon kan også være forskjellige. Figuren nedenfor viser ulike former for nye produkter sett i forhold til bidrag i omsetningen:



Figur 6. «Ulike former for nye produkter sett i forhold til relative bidrag til omsetning. Etter: Griffin 1997. (Aasen and Amundsen 2011, s. 50)

Som det kommer ut av figuren nedfor utgjør «nye for verden-produkter» kun en liten andel, mens de inkrementelle forbedringene er størst, etterfulgt av «tillegg til eksisterende produktlinjer». Det er interessant at små forbedringer og tilleggselementer utgjør majoriteten av innovasjoners bidrag til omsetning. Spesielt i de inkrementelle forbedringene ligger underforstått en viktighet av stedbundne kvaliteter. For det er tross alt i en bedrift de små forbedringene skjer og da er det et spørsmål om hvordan de på stedet bruker sin kunnskap til å gjøre disse små forbedringene. Denne figuren passer godt med Maskell og Malmbergs (2002) vektlegging av å investere i «low-tech» kunnskap og læring, som er nevnt tidligere.

Det kan også være en del barrierer for å få tak i innovasjoner eller å utvikle den på tvers av organisasjoner. Fire eksempler er: «Ikke-oppfunnet-her-barrieren», «hold-det-for-oss-selv-barrieren», søkebarrieren og overføringsbarrieren (Aasen and Amundsen 2011). «Ikke-oppfunnet-her-barrieren» vil si en uvilje til å søke kunnskap og inspirasjon utenfra som følge av for eksempel at kommunikasjonen går mest innad i gruppen, det er forskjeller i status, en tro på egen evne til å fikse problemene selv eller en skepsis til å snakke om sine problemer. «Hold-det-for-oss-selv-barrieren» går på en uvilje til å hjelpe og dele som følge av konkurranse, manglende insentiver, mangel på tid eller engstelse for betydningen av å dele. Søkebarrieren går på at det er vanskelig å komme til de rette miljøene og få tak i den nyttige informasjonen. Dette kan kobles opp mot en bedrifts størrelse, store fysiske avstander, tilgang på for store mengder informasjon eller mangel på nettverk. Overføringsbarrieren involverer en del av de teorikonseptene som allerede er nevnt: Problemene med taus kunnskap, svake

bånd eller forskjeller i rammeverk (institusjonelt og organisatorisk). Kunnskapen blir rett og slett for vanskelig å overføre.

Innovasjonsmedvirkning

Aasen og Amundsen (2011) trekker frem tre perspektiv på hvordan aktører kan medvirke til å drive frem innovasjoner: brukerdrevet innovasjon, åpen innovasjon og medarbeiderdrevet innovasjon. Brukerdrevet innovasjon handler om å involvere kunden. Ved å involvere kundens kunnskap og behov blir de en ressurs for spesialisering og perfektionering av produkter. Åpen innovasjon går på eksterne aktørers kunnskap sin involvering i innovasjoner. På en måte er dette en kontrast til «ikke-oppfunnet-her-barrieren» ved at det kjøpes inn ny teknologi fra andre steder, men det kan også være så enkelt som at det på tvers av organisasjoner utveksles kunnskap og erfaringer. Det siste perspektivet går på involveringen av medarbeidere slik at de driver frem innovasjoner. Sentralt for å ha en slik medarbeiderdrevet innovasjon er hvordan innovasjonsprosesser er lagt opp. Er den åpen og inkluderende? Og blir medarbeiderbidrag systematisk vurdert og testet? Her er det igjen paralleller til Toyota og Lean-filosofien som er nevnt tidligere og det blir viktig hvordan en bedrift organiserer seg og samhandler med sine ansatte.

Kultur og identitet

Kultur er naturlig å koble opp til innovasjon:

«Husk: Hvordan du innoverer bestemmer hva du innoverer. Kultur er en viktig variabel i denne likningen. Det er ikke bare ulikheter i prosessene, organisasjonen, ledelse, prestasjonsmål eller insentiver som skiller de beste innen innovasjon fra de andre; det er kulturen» (Davila mfl. 2006 i Aasen and Amundsen 2011, s. 164)

Kultur må kobles opp til de øvrige begrepene som er trukket frem i dette kapitlet. Kunnskap er et viktig utgangspunkt for å innovere. Kunnskapen er som nevnt både individuell og kollektiv. I den kollektive formen kan Wengers (2004) praksisfelleskap kobles inn. Det er mange forskjellige kulturer. Vi kan snakke om en konsernkultur, en bedriftskultur og en pauseromskultur for eksempel. Alle disse kulturene er praksisfelleskap hvor erfaringer deles og kunnskap utvikles. Hvordan disse kulturene fungerer påvirker hvordan og hvilke erfaringer og kunnskap som deles. Mellom trinn en og trinn to på Van de Vens (se side 34) 12-

trinnsmodellen for en innovasjonsprosess er dette aktuelt. Det kan være en modningsfase fra en idé oppstår til den blir foreslått. Dette kan for eksempel være et sjokk eller en reaksjon på noe som gjør at en idé til en innovasjon blir foreslått (Van de Ven et al. 1999 i Aasen and Amundsen 2011). Det gjør det naturlig for en bedrift å være opptatt av hva slags bedriftskultur de har og i hvilken grad de stimulerer og tar vare på de gode idéene.

Stensheims (2012) studie av forsknings- og utviklingspraksis i transnasjonale selskaper (TNS) viser at andre typer nærheter, jfr. Boschma (2005), kan kompensere for den geografiske nærheten, men samtidig må en TNS forholde seg til blant annet subkulturer og stiuvtvikling. Hvert enkelt firma utvikler sin egen kultur og sti, og blir et firma kjøpt opp av en TNS, slukes ikke nødvendigvis den kulturen som allerede eksisterer i en bedrift av kulturen som TNS'er representerer. En bedrift har sin egen spesifikke historie med sine egne rutiner og organisasjonskultur. Det blir en form for *path negotiation* (Stensheim 2012), mellom TNS'en og den enkelte bedrift som bestemmer den videre stiuvtviklingen. Den videre utviklingen består av kompromisser mellom bedriften og TNS i hvordan praksiser utvikles.

De sentrale begrepene for oppgaven

Teorien som er presentert over, danner rammeverket for gjennomføringen og analysen av casestudien. Det er allikevel nyttig å oppsummere noen av kjernebegrepene for analysen. I en geografisk sammenheng er det det evolusjonære perspektivet som er viktig og hvordan stier utvikles. Jeg har valgt å se casestudien i sammenheng med path creation/path dependence-debatten. Viktige begreper der er betydningen av eksogene sjokk, forholdet til interne og eksterne aktører og hvorvidt aktører har handlingsevne til å tilrettelegge for og forme sin egen utvikling.

Kunnskap og innovasjon blir de to hovedtemaene for casestudien, og er derfor også naturligvis inkludert i teorikapitlet. Kunnskap og innovasjon er viktige områder innen evolusjonær økonomisk geografi og disse temaene henger sammen med de overordnede teoriene om path dependence og path creation. Nøkkelen blir å se på hvilken kunnskap det på smelteverket og se hvordan dette påvirker innovasjonene. Innovasjoner som kan ses i et stiperspektiv.

Jeg har også vært opptatt av å inkludere relasjonelle aspekter som går på nærhet til andre aktører enn Thamshavn. Dette er viktig å inkludere fordi innovasjoner ikke skjer kun som en

endogen prosess. For å få et godt bilde av betydningen stedbunden kunnskap har på innovasjoner er det viktig å se på både hvordan de indre prosessene ved bedriften er og hvordan dette samspiller med relasjoner og ytre faktorer. Dermed må innovasjon og kunnskap ses i sammenheng både med et fokus på stutvikling og relasjoner.

Kapittel 4: Metode

Denne studien er basert på intervjuer gjort med ansatte ved Elkem Thamshavn på Orkanger. Intervjuene har hatt utgangspunkt i kvalitativ metode med en semi-strukturert form. I tillegg har jeg arbeidet med skriftlige kilder for å få satt Elkem Thamshavn inn i sin rette historiske kontekst. Her har materialet fra intervjuene også vært til god hjelp. Totalt er 14 informanter intervjuet, men kun 12 av disse informantene er blitt brukt aktivt til denne studien. Med unntak av et intervju med Orkdal kommune har alle intervjuene vært med nåværende eller tidligere ansatte ved Elkem Thamshavn. Denne masteroppgaven ble til ved at jeg kontaktet verkstedledelsen og presenterte min idé og hva jeg ønsket å gjøre med denne studien. Innsamlingen av informanter har skjedd gjennom en form for snøball- og døråpner-metode hvor jeg har hatt som mål å komme i kontakt med informanter som har inngående kjennskap til minst én av de studerte prosessene: overgangen til silisium og utviklingen av energigjenvinningsanlegget. Blant disse 12 informantene har alle hatt inngående kunnskap om organisasjonen, enten på operatørnivå, på ledelsesnivå eller fra begge deler. Fem har erfaring fra operatørnivå, mens åtte har erfaring på ledelsesnivå og/eller mellomledelse. Det har vært et kriterium at informantene skulle representere både operatørnivå og ledelsesnivå samt at jeg skulle ha informanter som kunne si noe energiutvikling, utviklingen på smelteovn eller om verket i mer generelle trekk fra begge disse nivåene. Å strategisk velge ut potensielle informanter slik, før de ble intervjuet, har systematisert innsamlingen. Disse opprinnelige gruppene ble etter hvert kunstige på grunn av overlappende erfaringer, men har vært viktig for å sikre at en bred nok og grundig nok studie for å svare på problemstillingen, som er å forstå stedbunden kunnskaps betydning for innovasjoner.

Dette kapitlet tar for seg hvordan denne studien er utført og begrunner hvorfor den er blitt utført slik med utgangspunkt i metodologi. Kapitlet er oppdelt i noen viktige underkapitler som beskriver rammeverket og gangen i forskningsprosessen og utfordringer underveis. Først forklares målet med studien og bruk av case studie som rammeverk for datainnsamlingen. Deretter begrunnes utvalget og det forklares hvordan jeg har fått tilgang til feltet og informantene før kapitlet går inn på hvilke metoder som er tatt i bruk, intervju og dokumentanalyse. De metodologiske avveiningene slutter ikke ved datainnsamlingen, men er også del av prosessen med det analytiske arbeidet og blir derfor diskutert. Både studiens konklusjoner og informantenes integritet kan påvirkes av forskerens fremferd. Derfor er det

viktig å vurdere forskerens rolle i studien og det brukes tid på etiske hensyn under overskriften «anonymitet og bedriftshemmeligheter». Til slutt går metodekapitlet inn på nøkkelen til hva en god studie er, nemlig troverdighet, gyldighet og overførbare forskningsresultater.

Målet med studien

Opprinnelsen til denne masteroppgaven var et ønske om å studere industri, hvordan industrien utvikler seg og hva lokal kunnskap betyr som ressurs for at en bedrift skal være i stand til å konkurrere i et globalt marked. Dette førte til at jeg så til mitt hjemsted, Orkanger, og etter en bedrift som jeg kunne gjøre en case studie av. Valget falt etter hvert på Elkem Thamshavn. To innovasjoner ble valgt ut: utviklingen av et energigjenvinningsanlegg og et skifte i produksjon fra ferrosilisium til silisium. Underproblemstillinger ble utformet parallelt med det analytiske arbeidet etter hvert som resultatene gav grunnlag for innsnevring og spissing.

Forskningsmetode velges basert på hva som passer best til å finne den kunnskapen jeg som forsker behøver (Kitchin and Tate 2000). Innovasjonene jeg har studert er prosesser med en start og en slutt. For å forstå prosessene har jeg hatt behov for informanter som har vært i stand til å beskrive disse endringene og hvordan de ble opplevd. Å bruke intervju som metode har vist hvordan kunnskapsutviklingen har vært og hvilken rolle det lokale har spilt for å få til disse innovasjonene. Informantene har fått mulighet til å forklare hvordan innovasjonen er blitt gjort. Disse forklaringene viser for eksempel hvordan det var forskjeller før og etter innovasjonene. Da får de muligheten til å påpeke hva de måtte lære seg nytt da og hvordan det de viste fra før, den lokale kunnskapen, var relevant for innovasjonen. Intervjuene gir perspektiver på kunnskapsbarrierene og sammenhengen mellom kunnskap før, under og etter innovasjonene.

Case study

«The basic case study entails the detailed and intensive analysis of a single case.» (Bryman 2008, s. 52)

Som en «single case» er blant annet en organisasjon mulig å studere, slik som Elkem Thamshavn. En case studie innebærer å analysere mye informasjon om en enkelt case (Thagaard 2003). I mitt prosjektdesign har jeg begrenset dette til Elkem Thamshavn, men

også begrenset det ytterligere ved å ta for meg to spesifikke utviklinger ved verket, se innledningskapittelet. Elkem Thamshavn som case er interessant av flere grunner. Selve smelteverket har en lang historie som går tilbake til tidlig 1900-tallet og har vært en sentral del av industrimiljøet i Orkdal hvor jeg er oppvokst. Det er interessant hvordan denne bedriften, som opprinnelig var et kobberverk, har utviklet seg til å bli det det er i dag. Den historiske bakgrunnen gjør Thamshavn interessant i sammenheng med kunnskapsutvikling og stiuutvikling. Mitt valg av overgangen fra ferrosilisium til silisium som studieobjekt ble gjort fordi den kan beskrive kunnskapsutvikling når et stiskifte gjøres. Energigjenvinningsanlegget på sin side ble valgt fordi det er en innovasjon der verket har vært i forkant innen bransjen på et tiltak som gagnar miljøet og de er ledende på energigjenvinning i konkurranse med andre silisiumprodusenter. Derfor er det spennende å se på hva de gjør lokalt ved verket som har formet en slik utvikling. For meg personlig er det også viktig å sette fokus på hvordan industri fra små steder, som stedet jeg kommer fra, klarer å konkurrere i et globalt marked uten å bli nedlagt eller flyttet til andre steder. Slike små steder blir hardt rammet om store og viktige arbeidsplasser forsvinner fordi en stor andel av innbyggerne og bedriftene har tilknytning til verket. Min hjemsplass ble derfor et fint utgangspunkt for en casestudie og valget stod mellom to store arbeidsplasser.

Et formål ved case studier er at den kunnskapen oppnådd fra den enkelte case skal kunne løftes opp slik at den er overførbar og gir mulighet for en forståelse i mer generell forstand (Thagaard 2003). Dette blir å koble casestudien opp til teori. Denne oppgaven ønsker å koble de evolusjonære perspektivene knyttet til stiuutvikling og «path creation» sammen med bedriften for å vise hvordan utviklingen på verket passer inn i denne virkelighetsforståelsen. Et viktig element i teorier om stiuutvikling er om endringer skjer utenfra (eksogent) eller innenfra (endogent). I denne oppgaven har hovedfokuset vært å forstå de indre prosessenes betydning for endringer. Derfor har også utvalget av informanter mer eller mindre bare vært personer med tilknytning til Thamshavn og med kjennskap til de valgte innovasjonene. Det har vært nødvendig for å få tilstrekkelig god innsikt i disse prosessene. Ulempen ved et slikt utvalg er at representanter for de eksogene kreftene ikke får beskrevet sin rolle, men det har det dessverre ikke vært tid og rom til.

Tilgang og utvalg

Tilgang

Studie av en bedrift innebærer at bedriften slipper meg som forsker inn i deres organisasjon. Det vil si at bedriften og informantene bruker av sin arbeidstid og at de lar meg få innsikt i hvordan deres organisasjon fungerer. Jeg ønsket en åpen tilnærming til forskningsfeltet. Det var derfor viktig at min rolle som forsker var kjent for alle involverte. Det skapte et behov for en døråpner for å få tilgang til det Bryman (2008) beskriver som «closed settings». Erfaring viser at det kan vise seg vanskelig å få tilgang til organisasjonen uten hjelp fra noen som slipper deg inn i det miljøet som skal studeres. En døråpner er en person som kan tilrettelegge eller gi tilgang til personer eller dokumenter som trengs for å analysere studieobjektet (Kitchin and Tate 2000). For denne analysen var daværende verksdirektør Alf Tore Haug en nøkkelperson. Jeg tok kontakt med smelteverket og ble etter hvert satt i kontakt med han og fikk presentere mitt prosjekt for ham og for verksledelsen som jeg møtte 2 ganger. Dette gav meg tilgang til forskningsfeltet og mulighet til å bruke av ansattes arbeidstid for intervjuene mine.

Kvalitative studier gjør utvalget basert på strategiske prioriteringer. Informanter velges bevisst på bakgrunn av hvordan de er i stand til å besvare studiens formål (Thagaard 2003). For å svare på problemstillingen min har jeg hatt behov for å snakke med operatører og ledelse som har tatt del i utviklingen av de valgte innovasjonene både i forhold til innovasjonene som strategiske valg og om endringer som har ført til nye rutiner og kunnskapsbehov. Møtene med ledelsen var viktig for å kunne gjøre det videre utvalget av informanter: Jeg ble fortalt om personer som det var aktuelt å intervju på grunn av sin kjennskap til tema, jeg fikk kontaktinformasjon og stillingsbeskrivelse av flere, jeg ble presentert for personer som var aktuelle å intervju og personer som kunne sette meg i kontakt med spesifikke informanter.

Utvalg

Valg av intervjuobjekter har blitt gjort med fokus på å komme nærmest mulig de med mest erfaring fra selve innovasjonsprosessene. Denne tilretteleggingen jeg fikk gjennom de første møtene var viktig for dette. Prosessen med å få tak i informanter ligner på snøballmetoden som går ut på at en først får tak i noen utvalgte til studien og deretter tar kontakt med flere informanter etter anbefalinger fra de første (Thagaard 2003). I dette tilfellet fungerte de første møtene som døråpneren tilrettela for som starten på denne prosessen. Thagaard (2003)

påpeker at en svakhet med en slik utvalgsmetode er at informantene gjerne tilhører samme nettverk og at intervju vil da bare preg av det. Dette ser jeg ikke på som en stor bekymring i denne casen fordi de potensielle informantene på Thamshavn er alle på et vis del av samme nettverk, fordi de jobber på samme sted. Et annet poeng er at det strengt tatt ikke er så mange potensielle informanter å velge mellom. Bedriften har 100-150 ansatte og av dem skulle jeg ha kontakt med de som hadde førstehånds erfaring fra de valgte innovasjonene. Dette begrenser antallet betraktelig og gjennom døråpning nådde jeg frem til viktige informanter det på andre måter ville vært vanskelig å få tak i. Informantutvalget ble delt i tre grupper og to nivåer. Gruppene bestod av de som hadde kjennskap til bedriftens utvikling i generelle trekk, de som hadde kjennskap til energigjenvinningsanlegget og de som hadde kjennskap til endringene til silisiumproduksjon. Nivåene det ble delt inn i var operatørnivå og ledelse/mellomledelse. Samtidig er det verdt å nevne at energigjenvinningsanlegget var en innovasjon fra 1980. Fra da til nå har bedriften hatt utskiftninger i personell, noe som igjen begrenser det potensielle utvalget. Blant informantene har det vært minst 2 personer som har passet inn i hver av de gruppene utvalget har blitt delt inn i. Det har vært et krav fra min side at flere enn én person skal kunne beskrive den utviklingen som har vært på det området informantene blir intervjuet om. Disse gruppene var tematisk oppdelt og etter hvilket nivå i organisasjonen de hadde arbeidserfaring fra. At mer enn en person skal kunne beskrive hendelsen har med muligheten til å kunne kryssjekke informasjon for å gjøre den mer pålitelig. Dette er spesielt viktig når flere hendelser går mange år tilbake i tid. Det blir problematisert videre i drøftingen av intervju som metode.

I tillegg til informanter fra Thamshavn hadde jeg mål om å bruke snøballmetoden til å finne frem til lokale bedrifter som hadde bidratt til innovasjonsprosessen for å få et mer regionalt perspektiv. Tilbakemeldingene fra informantene viste at det var ingen lokale bedrifter som utpekte seg ved de to innovasjonene som har vært gjenstand for studien. Dette førte til at oppgaven begrenset seg naturlig til de ansatte ved verket og deres betydning for innovasjonsprosessene. Allikevel drøftes disse funnene i den empiriske analysen og diskusjonen fordi det har med hvilken stedegen kunnskap som er forankret lokalt. Planen min var å intervju lokale bedrifter som ble fremhevet av informantene ved Thamshavn. Når slike funn manglet, manglet jeg også en strategi for å avdekke betydningen av det lokale industrimiljøet og kunnskapsforhold lokalt utenfor smelteverket. Studien fikk dermed et mer ensidig fokus på bedriften enn på det lokale industrimiljøet med flere bedrifter.

Selv om jeg fikk anbefalinger på hvem jeg kunne snakke med, har valget av informanter kun vært basert på mine egne vurderinger og datainnsamlingens behov. Begrensningen på hvor mange informanter som trengs baseres på «metningspunktet» av behov for innsikt i en valgt studie (Thagaard 2003). Dette metningspunktet var en utfordring å finne på grunn av at jeg som forsker gikk inn i et felt hvor jeg måtte sette meg inn i bedriftens historie og produksjonsmåter uten at det var mye tilgjengelig informasjon på forhånd. Dette kommer jeg tilbake til i avsnittene om forskerens rolle, mens jeg her begrenser meg til å påpeke at det alltid er elementer ved datainnsamlingen som en ikke klarer å avdekke så mye av som en ønsker. Der hvor noe er uklart er det påpekt i empirikapitlet og utover det er datamaterialet et godt grunnlag til å gjøre de diskusjonene som gjøres. Som eksempel kan jeg forklare hvorfor to av informantene ikke er blitt brukt aktivt i empiri og analysen i denne studien. Problemstillingen fokuserer på stedbunden kunnskap som muliggjør en studie av fabrikken Thamshavn, men også det å trekke inn det lokale miljøet slik jeg hadde til hensikt å gjøre. Empirien, som nevnt i avsnittet over, gjorde det til et lite aktuelt tema på grunn av få viktige koblinger til lokalmiljøet for å få til de innovasjonene som blir studert. Dermed ble den informasjonen fra informantene i kommunen lite relevant å ta i bruk.

En annen utfordring oppstod med den andre informanten jeg ikke bruker på grunn av alderdom. Som tidligere nevnt er utvalget av informanter til utviklingen ved verket i 1980 mer begrenset enn for hendelser i nyere tid. Derfor valgte jeg å kontakte en pensjonist som dessverre hadde dårlig hukommelse når det gjaldt drivkreftene bak de endringene som fant sted den gangen. Hukommelse og hvordan gamle hendelser fortolkes er et viktig tema som drøftes mer senere på grunn av det generelle problemet med å rekonstruere gamle hendelser. Jeg har hatt Thagaards retningslinjer for informantutvalg som en føring:

«En retningslinje for kvalitative utvalg er at antall informanter ikke bør være større enn at det er mulig å gjennomføre dyptpløyende analyse.» (Thagaard 2003, s. 57)

I mitt tilfelle avgjorde både tid og størrelsen på det empiriske materialet når datainnsamlingen tar slutt. Tid ble en naturlig begrensning for å bli ferdig med studien innen fristen. Størrelsen på empirimaterialet har selvfølgelig sammenheng med tid til å gjøre en dyptpløyende analyse, men innsamlingen av empiri ble avsluttet når det var et godt datagrunnlag for å drøfte problemstillingen. Utfordringen var å gi et godt nok svar på problemstillingen. Det er en av grunnene til at underproblemstillinger ble laget underveis i analysearbeidet for å stramme inn perspektivet på studien slik at konklusjonen er godt forankret i empirigrunnet.

Metoder for datainnsamling

Primærdata har vært hovedkilden til empirien og den har blitt gjort gjennom intervjuer. Som et tillegg til dette har jeg benyttet meg av sekundærlitteratur som et supplement for å skaffe meg oversikt over feltet og casen. I de neste avsnittene presenterer jeg bruken av spesielt intervju, men også av dokumenter. Kitchin og Tate (2000) skriver at flere tilnærminger til case studier er mulige og en case studie trenger ikke nødvendigvis å være kvalitativ, ofte brukes det også flere metodiske tilnærminger i samme case. Andre metoder var aktuelle for min datainnsamling, blant annet observasjon og gruppediskusjoner, men det ble ikke tatt i bruk. Observasjon kunne bidratt til å belyse rutiner på en annen måte og gruppediskusjoner kunne tydeliggjort en bedriftskultur. Disse var del av et opprinnelig prosjektutkast, men ble tilsidesatt av tre grunner. Dette var supplement til hovedkilden, intervju. Flere tilnærminger ville også gjort at datainnsamlingen hadde tatt lengre tid og muligens påvirket den dyptpløyende analysen negativt. Den tredje grunnen har litt sammenheng med tidsperspektivet og er rett og slett på grunn av at den første bedriften jeg spurte om å bruke som case takket nei. Det ble derfor mer tidkrevende å sette seg inn i historien til en annen bedrift. Prosjektbeskrivelsen ble i stor grad kopiert over til en ny case, men da med færre metoder. Det handler også om det å få tilgang inn i en bedrift, slik som er nevnt om døråpnerrollen. Det var viktig å få denne tilgangen og da valgte jeg å holde meg til et minimum av nødvendige metoder for å svare på problemstillingen for å minske risikoen for at studien ble en byrde for verket og informanter.

Intervju

“Semi-structured interviews [...] are about talking with people but in ways that are self-conscious, orderly and partially structured» (Longhurst 2010, s. 103)

Mine intervju var semi-strukturerte med en intervjuguide (se vedlegg 1). Slike intervjuer kjennetegnes ved at de er uformelle og spørsmålene har en åpen form (Longhurst 2010). Fordelen med en slik intervjuform er at de er en kombinasjon av det uformelle og det rigide. Intervjuguiden legger opp løpet for hva intervjuet skal inneholde. Den inneholder forberedte spørsmål som tar opp viktige momenter for å svare på studiens problemstilling. Disse spørsmålene er åpne slik at informantene ikke skal svare ja eller nei, men gir en forklaring. Et eksempel fra intervjuguiden er:

«Hvordan har du vært involvert i omlegging fra ferrosilicium til silisium?» (Se vedlegg 1)

Dette spørsmålet krever en forklaring og informanten kan velge selv på hvilken måte og hvor omfattende han ønsker å gi et svar. Et slikt spørsmål styrker også tilliten til hva informanten sier om tema, fordi informantens nærhet til beskrivelsene lettere kan vurderes.

Styrken med at intervjuene er semi-strukturerte er friheten til å komme med oppfølgingsspørsmål som ikke er i intervjuguiden eller å forandre på rekkefølgen av spørsmålene etter hva som er naturlig for samtalen. Som eksempel fra oppgaven kan jeg blant annet nevne at informantene flere ganger hadde et annet utgangspunkt til å svare på spørsmålene enn hva jeg trodde. Noen ganger hadde jeg planer om å snakke om kraft og energigjenvinningsanlegg, men så viste det seg at vedkommende kjente godt til omleggingen til silisium også. Med intervjuguiden som en veileder får intervjuene en fast form og utvikling, men fleksibiliteten ved å kunne stille andre spørsmål gjør at annen informasjon som historie, eksempler og så videre som intervjuguiden ikke åpner for kan snakkes om. Utfordringen med dette er å fortsatt holde en viss struktur. Ambisjonen er å få mest mulig relevant informasjon ut av en informant. All informasjon må bearbeides og en samtale med lite relevant informasjon gir ekstra arbeid.

Intervjuguide og gjennomføring

Selve intervjuguiden ble laget med en tydelig struktur. Den begynner med «lette» spørsmål slik som hvor lenge vedkommende har jobbet på Thamshavn og hva vedkommende hadde jobbet med både på Thamshavn og tidligere. Deretter går intervjuguiden inn på beskrivelser av konkrete hendelser som de to innovasjonene. Mot slutten tar intervjuguiden opp litt vanskeligere spørsmål som for eksempel krever et kritisk blikk for å kunne gi forklaringer. En slik oppbygning kan beskrives som intervjuguidens dramaturgi (Thagaard 2003). Et intervju er en sosial setting hvor personlige vurderinger spiller en viktig rolle. Disse samtalene kan forutsette et behov for fortrolighet og tillitt mellom intervjueren og informanten for at informanten skal føle seg komfortabel til å snakke åpent. Tilliten kan bygges opp gradvis under intervjuet slik at informanten har lettere for å være åpen mot slutten av intervjuet. Valg av case gjør at det meste av informasjonsinnhenting ikke er av personlig karakter. Studien innebærer derimot å analysere prosesser på informantens arbeidsplass og dermed er det naturlig at det gjøres vurderinger av arbeidsplassen, noe som kan virke sensitivt for informanten.

Ved begynnelsen av hvert intervju har informanten blitt presentert for to ting: hva min masteroppgave skal handle om og mine etiske forpliktelser som forsker. Førstnevnte setter rammen for hva intervjuet skal handle om, mens sistnevnte er rammen for hvordan jeg som forsker går frem slik dette sitatet tydelig viser:

«As a geographer, you must consider carefully the ethical significance of your actions in those contexts within which they have meaning and be prepared to take responsibility for your actions.» (Hay 2010, s. 35)

Thagaard (2003) fremhever tre hovedprinsipper som styrende for forskerens etiske ansvar ved kvalitative studier: informert samtykke, konfidensialitet og konsekvenser ved deltakelse. For intervjuene sin del var dette viktig å nevne i starten av intervjuet for at informanten skulle være klar over mitt utgangspunkt og mine forpliktelser. For å styrke disse etiske elementene ved fremgangsmåten har jeg i tillegg valgt å anonymisere informantene samt la enkelte representanter fra Thamshavn lese empirikapitlet før publisering. Dette begrunnes ytterligere i et senere delkapittel.

Et godt intervju forutsetter at forskeren har satt seg inn i informantens situasjon. Det vil si at spørsmålene oppleves som relevante og at forskere har relevant bakgrunnskunnskap til å snakke om de valgte tema. (Thagaard 2003). Intervjuguiden ble utformet på basis av et forarbeid med å sette seg inn i faglitteraturen presentert i teorikapitlet, men også ved å sette seg inn i Elkem, Thamshavn og industriens utvikling. I de første intervjuene var bakgrunnskunnskap en utfordring fordi jeg måtte sjonglere mellom å dokumentere verkshistorien, forstå produksjonsmåtene og tekniske begrep, samt stille spørsmål for å svare på problemstillingen. Dette inngår i det å svare på problemstillingen, men er en krevende øvelse. Få skriftlige historiske kilder og min manglende tekniske bakgrunn gjorde de første intervjuene mer krevende. Dette påvirker hva som ble sagt og hvordan intervjuene artet seg fordi min kunnskap utviklet seg gradvis og jeg var i stand til å forstå mer. Derfor var intervjuene mot slutten mindre krevende i forhold til det tekniske og historiske og det ble enklere å følge opp andre aspekter som var viktige.

Hjelpemidler

Et viktig verktøy for å fange opp informasjonen fra intervjuene har vært en opptaker. Den gjør at hvert eneste ord fra intervjuene ble fanget opp. Disse intervjuene har deretter blitt transkribert for videre analyse. Med tanke på utfordringer med for eksempel fagspråk har en

slik opptaker vært uvurderlig. Det har gitt muligheten til å høre gjennom intervjuene i ettertid for å tenke gjennom hva ting betyr. Dette gjør også mine oppgaver under intervjuet lettere, fordi det da stilles mindre krav til å ta notater underveis, og jeg kan fokusere på å stille de riktige spørsmålene og forstå hva informanten sier fordi alt som sies blir bevart. Jeg kan også være mer oppmerksom på kroppsspråk og nyanser i tonefall etcetera. To svakheter ved å bruke opptaker er at det kan påvirke settingen til å bli mer formell og at et lydbånd ikke fanger opp «ikke-verbale budskap» (Thagaard 2003). Jeg har derfor valgt å ta noen notater underveis for å fange opp viktige elementer fra intervjuene som jeg har ønske om å bruke videre. Når det gjelder bruken av opptaker, har alle informantene gitt tillatelse til bruk samt blitt fortalt at opptaket er kun til bruk i dette masteroppgaveprosjektet og ikke vil bli brukt til andre formål. I ett tilfelle ville ikke opptakeren fungere og deler av intervjuet ble gjort uten opptaker inntil en alternativ løsning med annen opptaker ble tatt i bruk. Dette gjorde at jeg hadde 10-20 minutter med intervjuetid som ble dokumentert kun med notater og disse notatene manglet noe av detaljrikheten de andre intervjuene har.

Erindringer langt tilbake i tid

En utfordring med intervju som pålitelig kilde til historiske begivenheter er at informanten forteller om hendelser som i denne casen går 33 år tilbake i tid. Å studere historien og gamle hendelser ved Thamshavn er ikke bare geografisk arbeid, men delvis også et historisk arbeid. Et viktig grunnlag for å analysere denne case er kjennskap til historien ved smelteverket. For å finne historien til verket går jeg inn i historikerens arena og må være bevisst på deres utfordringer ved historieskriving. Historikeren Knut Kjeldstadli (2005) peker på to utfordringer med bruk av intervju som historiske kilder: at det er basert på minner og resultat av kommunikasjon mellom to personer. Problemet med minner er at informantens beskrivelser er av forhold tilbake i tid. Et åpenbart problem med dette er glemsel. Et annet problem er at erindring er en aktiv prosess. Hver enkelt person skaper seg et bilde av sin fortid og henter frem enkelte minner fra dette når vedkommende beskriver fortiden:

«Gjennom å sette sammen elementer av vår egen fortid skaper vi en identitet vi kan leve med sjøl og presentere ovenfor andre.» (Kjeldstadli 2005, s. 196)

En utfordring med hukommelsen som en slik aktiv prosess er at vi som personer kan erindre feil. Det kan blant annet ha sammenheng med at beskrivelsene av fortiden gjøres i dagens kontekst. Det vil si i lys av dagens holdninger:

«Mulighetene er store for at vi feilerindrer, for at vi ubevisst har søkt å justere minnene i samsvar med de normene vi har i dag, eller for at forestillingene om fortida er farget av seinere erfaring.» (Kjeldstadli 2005, s. 198)

At intervju er resultat av kommunikasjon mellom to mennesker kan være problematisk på grunn av samspillet mellom informant og intervjuer. Dette er en utfordring som også er sentral for samfunnsvitere. Hvordan stilles spørsmål, for eksempel? Det kan ha påvirkning på hvordan informanten velger å svare. Hvordan informanter oppfatter intervjueren og hvilke føringer spørsmålsstillingen har påvirkning hva som fortelles. Kjeldstadli (2005) trekker frem hvordan kommunikasjon ofte knytter seg opp til det narrative, fortellinger. Fortellinger har ofte noen grunnmønstre slik som «Før var det bra, men nå har det blitt ille» eller motsatt. Historien får en todeling, for eksempel ett skille mellom bra og dårlig. En slik oppdeling av fortiden er en forenkling som gjør en fortelling mer sammenhengende med tydelig koblinger mellom hendelser og som ikke nødvendigvis samsvarer med det virkelige liv som er mer komplekst (Kjeldstadli 2005).

Fortellinger med en slik todeling har også blitt brukt, i varierende grad, av mine informanter. Noen informanter har likt å bruke en todeling mellom hvordan ting var før og hvordan det er i dag. Dette har på et vis vært nyttig for å få innsikt i hvordan rutiner og praksiser ved verket har endret seg. Akkurat det har vært en sentral del i denne studien. Informanter har for eksempel beskrevet prosesser med tapping og utstøping av flytende metall i dag og tidligere. Innsikt i dette kan forklare utviklingen av den stedbundne kunnskapen. Slike beskrivelser som rutinene er preget av en selektiv erindring hvor informantene trekker frem hva de husker og oppfatter som viktig. Med et historieforløp over 30 år innebærer dette at mange endringer i rutiner ikke har blitt inkludert. For å sikre pålitelige kilder har det derfor vært viktig med flere informanter som beskriver de samme endringene for å kryss-bekrefte hvordan endringene forstås og hva de betyr. Å se intervjuene i sammenheng har vært det viktigste verktøyet for å bekrefte informantenes fortellinger, men også dokumenter har vært en nyttig kilde som kan verifisere deler av beskrivelsene. Under neste overskrift drøftes betydningen av dokumenter for denne studien.

Dokumentanalyse

Skriftlige dokumenter er ikke blitt brukt intensivt i denne oppgaven, men først og fremst som bakgrunnskunnskap og forberedelse til intervjuene. Dokumentene kan også komplettere

intervjumaterialet og bekrefte, avkrefte og justere deler av materialet. Å bruke flere kilder i analysen kalles triangulering og defineres av Bryman slik:

«The use of more than one method or source of data in the study of a social phenomenon so that findings may be cross-checked.» (Bryman 2008, s. 700)

En fordel med dokumenter er at de ikke er skrevet til denne studien, men med et annet formål. De er dermed ikke påvirket eller formet for å passe inn i studien eller til intervjuers spørsmål. Det gjør også at dokumentene må tolkes i den konteksten de er skrevet for (Thagaard 2003). Triangulering kan være et nyttig korrektiv til intervjumaterialet. Nytteverdien av triangulering for å kryssjekke informasjon i denne oppgaven er jeg mer usikker på. Det har ikke vært en utbredt bruk av dokumenter ved analysen fordi det ikke er mange relevante dokumenter lett tilgjengelig for en som ikke kjenner godt til smelteverket fra før. Derimot har jeg kommet over noen slike kilder underveis, etter samtaler med informanter. Den største nytteverdien i sammenheng med å kryssjekke informasjon er viktige årstall og muligheten til å kjenne til verkets generelle historie i forkant av intervjuene og i analysen av intervjuene. Dokumentene gjør det mulig å avdekke rot med årstall og størrelsesomfang på diverse tallfestinger. Vurderinger og beskrivelser av utviklingen derimot har det ikke vært gode nok skriftlige kilder til å kryssjekke med dokumentasjon. Det har som tidligere nevnt vært forsøkt verifisert gjennom å sjekke samsvaret mellom informantenes beskrivelser.

Dokumentene har bestått av hovedsakelig tre grupper: historiske verk slik som Sogners (2003) bok om Elkem, avisartikler og Elkem-produserte dokumenter slik som Årsrapport 2010 for Helse Miljø og Sikkerhet (Elkem Thamshavn 2011). Slike kilder har blitt brukt med formål om å få på plass kunnskap om verkets historie og få innsikt i produksjonen. Alle disse kildene er offentlig tilgjengelig. Bruk av slike kilder har betydning i min oppgave fordi verkets historie er en sentral del av studien. Siden oppgaven er så sterkt teoretisk knyttet opp til sti-begrepet blir det historiske perspektivet viktig i denne oppgaven og da har disse kildene betydning for hvordan denne historien forstås og blir relevant informasjon til analysegrunnlaget. Et paradoks med denne oppgaven er at intervjuene har vært den viktigste kilden til verkets historie. Tradisjonelt sett har skriftlige kilder vært de viktigste historiske kildene, men andre kilder blir også brukt. Kjeldstadli (2005) trekker 9 argumenter for bruk av muntlige kilder. Et av disse er et argument for bruk av intervjuer i min studie:

«Det enkleste, men viktigste argumentet er at de muntlige kildene gir opplysninger som ikke finnes andre steder.» (Kjeldstadli 2005, s. 195)

Informantene har fått så stor innflytelse på den historiske fremstillingen nettopp på grunn av lite tilgjengelig dokumentasjon og behovet for beskrivelser av prosesser og prosessendringer. Lite tilgjengelig dokumentasjon kunne muligens blitt løst ved å be om tilgang til interne dokumenter ved verket, men er ikke blitt gjort fordi det ville vært et omfattende arbeid som jeg ikke har vært åpen for, på grunn av tidsaspektet. I tillegg har informasjonen fra informantene i liten grad vært kontroversiell og usikkerhet i materialet blir påpekt underveis i empirikapitlet. Et grep for å sikre påliteligheten i informasjonen fra informantene, som beskrevet ovenfor, er at det bevisst har gitt plass for at flere informanter har beskrevet de samme prosessene. Når flere informanter beskriver de samme prosessene likt styrker dette troverdigheten til empirien.

Forskerens rolle

Forskerens rolle i kvalitative studier er viktig å diskutere fordi forskerens posisjon kan ha innflytelse på hva som sies. Forskerens utgangspunkt kan ha betydning for hvordan datagrunnlaget tolkes. Intervjumaterialet består av informantenes erfaringer, opplevelser og meninger. Alt dette materialet kan påvirkes av informanten. Thagaard (2003) fremhever hvordan relasjoner har betydning. For eksempel hvilken posisjon informanten og intervjueren har i forhold til hverandre og likedan er det fare for at informanten bare forteller hva de tror forskeren vil høre. Derfor kan det for eksempel være nyttig å bruke åpne spørsmål som legger til rette for kritisk refleksjon. Derfor blir de neste avsnittene brukt til å reflektere rundt min posisjon som forsker.

Alle intervjuene og forberedende møter ble gjort på informantenes arbeidsplass, hvor informantene har valgt ut møterommet. Det vil si at dette ikke har vært møter på nøytral grunn. Årsakene til dette er først og fremst av ren praktiske art. Samtidig kan det ses som en mulighet til å prate innenfor informantens komfortsone. Svakheten er at det kan være vanskelig å kritisere en arbeidsgiver når du sitter på arbeidsgivers kontor. En slik svakhet vil jeg påstå er minimal i denne casen på grunn av at informantenes viste en evne til å påpeke både sterke og svake sider ved sin arbeidsgiver.

Det er viktig å nevne min posisjon i forhold til informantene. Jeg kommer fra Orkanger og ønsket å skrive en oppgave om en fabrikk derfra. I mitt første møte med verksledelsen ble jeg bedt om å presentere meg selv. Dette var viktig slik at de ansatte visste hvem jeg var og hvor jeg kom fra. Det er også viktig å påpeke at jeg ikke hadde vært på Thamshavn før denne

studien og hadde ingen personlige relasjoner til noen av informantene. Allikevel eksisterte det en felles relasjon til Orkanger, siden mange av de ansatte bodde der. Jeg vil ikke si at dette har hatt stor betydning for datainnsamlingen, men det kan ha gjort det lettere for meg å skape en relasjon og en «vei inn». Følelsen for en delt identitet kan videre ha lagt et godt grunnlag for intervjuene. Samtidig vil jeg beskrive meg selv som en outsider fordi min erfaringsbakgrunn betyr at jeg ikke har innsikt i produksjonsmåtene ved verket eller den tekniske forståelsen av verken energigjenvinningsanlegget eller smelteprosessen. Dette har vært prosesser med tilhørende begrep som jeg har blitt forklart underveis. Noe som selvfølgelig vil ha påvirkning på hva som kommer ut av møtene med informantene.

Samtidig som jeg har følt meg som en outsider har jeg også lang arbeidserfaring fra industri og skiftarbeid på Orkanger. Det har muligens gjort at jeg har mer innsikt i industrimiljøet og 5-skift-kulturen på Orkanger enn andre. Hva dette betyr, opplever jeg som vanskelig å vurdere, men jeg ville ikke vektlagt dette i betydelig grad. Det har med at selve arbeidsoppgavene og prosessene oppleves som veldig forskjellig. Informantene har så vidt jeg kjenner til heller ikke hatt kjennskap til min erfaringsbakgrunn, med unntak av det ene intervjuet, der dette ble nevnt mot slutten. Språklig kan det ha hatt betydning ved at jeg kjenner til generelle ord, uttrykk og begrep som er typiske for miljøet. Jeg vet for eksempel hva å jobbe 5-skift innebærer og hvordan arbeidsforholdene er for lærlinger, men jeg kjenner ikke til andre mer tekniske ting slik som en tappeøse og betydningen av elektrodens posisjon ved tapping.

Dataanalyse

«Grunnlaget for utvikling av teori i kvalitative studier baserer seg på fortolkninger av dataens meningsinnhold.» (Thagaard 2003, s. 170)

Analysen i denne oppgaven er et resultat av hvordan jeg fortolker de tilbakemeldingene informantene gir meg. Disse tilbakemeldingene kobles opp til det teoretiske grunnlaget med mål om å videreutvikle det teoretiske grunnlaget med for eksempel nyanser og korrigeringer. Et viktig aspekt ved denne analysen er at det ikke kun er en prosess som gjøres etter datainnsamlingen. Den gjøres underveis også. Et godt eksempel på dette er, som jeg tidligere har påpekt, forskerens forkunnskap. Jeg manglet dokumentasjon på deler av verkets historie og jeg måtte sette meg inn i nye tekniske og faglige begrep. Manglende kjennskap til for eksempel elektroden gjorde at jeg forstod mindre i de første intervjuene enn jeg gjorde mot

slutten av datainnsamlingen. Dette påvirket min evne til å prate om elektroden, men etter hvert som jeg forstod mer var jeg også i stand til å snakke grundigere om selve elektroden og de senere intervjuene kunne da gi dypere forståelse.

Denne kunnskapsutviklingen hos forskeren skaper ikke bare en dypere forståelse, den er også del av en seleksjonsprosess. Når informantene beskriver prosesser, velges enkelte påstander som oppfattes som relevante for problemstillingen ut og testes på andre i senere intervjuer for å heve gyldigheten på enkelte funn (Jacobsen 2000). Da er det blitt gjort analytiske betraktning underveis i feltarbeidet. Det å gjøre slike analyser er nyttig underveis fordi det gir mulighet til å teste ut påstander for å få et perspektiv på hvor allmenngyldig påstanden er, samtidig som det gir andre perspektiver på den samme påstanden. Faremomenter er at det kan gjøre at noen deler blåses opp i fokus, mens andre blir minsket. Dette blir en balansegang for å vurdere muligheten til å diskutere og validere påstander som er viktige versus faren for å vektlegge enkelte faktorer skjevt.

Etterarbeid

Etter avsluttet datainnsamling har analyseprosessen skjedd i stadier. Ragin (1994, i Thagaard 2003) beskriver forholdet mellom data og teori som et dialektisk forhold. Det vil si det er et samspill mellom teori og empiri og forskerens forståelse er et resultat av begge disse to. Mens teorien danner det analytiske rammeverket som brukes for å se mønstre, vil empirien gjøre at forskeren konstruerer bilder av empiriens betydning og mønstre. Kjennskap til teori gjør for eksempel at når informantene beskriver rutiner så vil jeg kategorisere underveis deler av denne kunnskapen i forskjellige kunnskapskategorier, slik som taus kunnskap og vitenskapelig kunnskap, som er basert på det teoretiske rammeverket. Det samme gjøres med overgangen fra ferrosilisium og til silisium. Overgangen forstod jeg i utgangspunktet som en stiendring og ser derfor etter mønstre i hvordan denne stiendringen ble gjort i sammenheng med teoriene om path creation og path dependence. Samtidig som empirien settes inn i de mønstrene det teoretiske rammeverket har dannet, passer heller ikke all empiri til den eksisterende teorien. Jeg har for eksempel hatt problemer med grensene mellom endogene og eksogene aktører og hvordan ytre sjokk har en rolle i endringsprosessene som studeres. Dette er en del av funnene ved denne studien som diskuteres.

Når jeg har analysert denne oppgaven, har det vært med mål om å kartlegge en stutvikling hos smelteverket og koble innovasjonsprosesser og stedbunden kunnskap opp mot det

teoretiske grunnlaget for stutvikling. Analyseprosessen har skjedd i stadier. Det si at tolkningen av data har skjedd gradvis sett i forhold til teorigrunnlaget og problemstillingen. Mens jeg har samlet inn empirien har jeg dannet meg et bilde av hva empirien er og hvordan det har betydning for teorigrunnlaget. For eksempel har beskrivelsene av rutineendringer gitt meg et bilde av hvordan kunnskapsutviklingen til de ansatte har skjedd samtidig som det er mulig å koble dette opp mot forskjellige begreper som praksisfelleskap og absorptive capacity. Dermed har oppgavens innhold utviklet seg gradvis og dermed ideen om hva som er svaret på problemstillingen. Jeg oppdaget for eksempel under datainnsamlingen at kunnskapsutviklingen lokalt fikk betydning for evnen til å innovere senere. Når datainnsamlingen ble avsluttet begynte en mer systematisk analyse av materialet. Da fikk jeg mulighet til å vurdere om de inntrykkene jeg satt igjen med etter datainnsamlingen var funn eller ikke. Samtidig gjorde bearbeidingen av datamaterialet og sammenligningene av hva informantene sier at en oppdager nye elementer. Et eksempel på det er rollen til andre Elkem-bedrifter som jeg innså kunne tolkes innen for Wengers (2004) begrep praksisfelleskap. Hvert enkelt intervju er blitt transkribert. Deretter har funn som er relevante for problemstillingen blitt trukket inn og systematisert i et nytt dokument. Det har dannet grunnlaget for å presentere funnene i en narrativ fremstilling hvor de teoretiske begrepene blir koblet opp til empirien. Det kapitlet har vært utgangspunktet for å diskutere de større linjene i empirien og den teoretiske betydningen av empirien.

Kategorisering og koding

Hele denne analyseprosessen består av kategoriseringer. Kategorisering vil si at likartet datamateriale plasseres innen samme kategori (Thagaard 2003). Disse kategoriseringene har skjedd gradvis hvor jeg begynte med noen få grupper basert på problemstillingens tema. Det vil si kategorier som energigjenvinningsanlegget og overgangen fra ferrosilisium til silisium. Deretter har nye kategorier utviklet seg gradvis slik som involvering av ansatte, kontakt med eksterne aktører og teoretiske begreper kobles opp til funn i disse kategoriene. Dette kalles koding:

«Koding innebærer å reflektere over hva materialet handler om, og kan knyttes til å formulere begreper som er relevante for de temaene teksten gir informasjon om. Kodeprosessen er en interaksjon mellom forskerens forforståelse og tendenser i datamaterialet.» (Thagaard 2003, s. 134)

Kodeprosessen systematiserer empirien og er en viktig prosess for å få oversikt over og systematisere datamaterialet, samtidig som forståelsen av empirien utvikles slik at den kan kobles opp mot teori for videre analyse og for å løfte funnene slik at en kan komme med generelle betraktninger.

Analysen av datamaterialet gjøres kontinuerlig av forskere i løpet av innsamlingsfasen, men et skille oppstår når analyse gjøres etter at datainnsamlingen er avsluttet (Thagaard 2003). Det er tre viktige poenger med denne endringen av forskerens rolle.

Transkriberingene er representasjoner av informantene formet av intervjusettingen. Analysearbeidet av de transkriberte intervjuene blir en fortolkning av intervjuets innhold til videre analyse. Informasjonen tolkes og et nytt bilde av informantene skapes i neste fremstilling hvor store deler av informantens beskrivelser og intervjuerens spørsmål er fjernet fordi det ikke er relevant eller viktig nok for oppgaveteksten. Det blir to forskjellige representasjoner av informantene. En som informant selv har stått for og en fra forskeren. Det er viktig at forskeren klarer å holde disse to representasjonene mest mulig like for å være mest mulig tro mot den informasjonen informantene gir. Forandres konteksten der noen sies, kan også sannheten og meningsinnholdet i informasjonen forandre seg. Forskeren vil også få et mer distansert «outsider» forhold til datainnsamlingen fordi analysen tar utgangspunkt i det faglige utgangspunktet hos forskeren og det blir en utfordring å ivareta informantens perspektiv i analysen og presentasjonene. Det siste punktet er at analysen innebærer mindre kontroll over datamaterialet for informantene og det blir opp til forskeren å beskytte informantens integritet (Thagaard 2003). Disse punktene omhandler forskerens relasjon til informantene og gir viktig perspektiver for å gjøre en troverdig analyse og ivareta integriteten til informantene. I forhold til dette hensynet har jeg derfor latt representanter fra Thamshavn lese et førsteutkast av den empiriske analysen før publisering. De kjenner både verkets historie og kan se hvilke konsekvenser studiens fremstilling har.

Det har også vært et verktøy for å sjekke fakta. På grunn av oppgavens fokus på intervju som en viktig formidler av verkets historie har dette vært en måte å redusere faren for misforståelser, feilfortolkninger og andre feil fra min eller informantenes side. I tillegg har denne muligheten for å lese deler av oppgaven på forhånd sammenheng med at næringslivet er involvert og det kan være andre hensyn som burde tas. Dette drøftes mer under i det kommende avsnittet, under overskriften *Anonymitet og bedriftshemmeligheter*.

Anonymitet og bedriftshemmeligheter

Mine kilder er anonymisert. De er oppgitt i kildelisten som Informant A-L med dato for intervjuet. Anonymiteten har sammenheng med sitatsjekken nevnt ovenfor og er begrunnet i det etiske hensyn en forsker har til å ivareta informantenes integritet. Denne beslutningen er gjort på grunnlag av et føre-var-prinsipp og at det ikke har vært behov for å gå ut med navn på informantene. Denne studien er gjort som en åpen studie hvor informantene har fått beskjed om hva studien omhandler og er blitt forespurt om de ville stille opp. Graden av sensitivitet og personlig karakter i datagrunnlaget vurderes som liten. Hensynet til å være forsiktig med offentliggjøring av informantene må i så fall begrunnes på grunnlag av at dette er ansatte ved en bedrift som gir vurderinger utad av sin arbeidsgiver. At jeg har valgt å anonymisere informantene har grunnlag i to episoder fra møtene med informanter og ansatte ved Thamshavn.

Den første episoden var i et møte med verkledelsen hvor det ble stilt spørsmål om denne oppgaven ville være offentlig tilgjengelig, noe oppgaven er. Mitt inntrykk av samtalen var at de ville vite om det var noen føringer eller begrensninger på hva de kunne uttale seg om og en antydning om at bedriften må tenke på hvordan de blir representert utad. Det ble etter hva jeg kjenner til ikke lagt noen begrensninger eller føringer på hva informantene kan uttale seg om, men samtidig ble det nevnt av noen et ønske om at Thamshavn skulle få lese oppgaven før publisering. Derfor fikk verket, som tidligere nevnt, anledning til å lese et kapittel, den empiriske analysen, og gi tilbakemeldinger på denne før publisering, siden dette var informasjonen de hadde gitt til meg.

Den andre episoden går på det er blitt ytret et ønske om at noen ting ikke sies eller omtales offentlig i denne oppgaven. Dermed er, av etiske hensyn, dette ikke tatt med i analysen. Dette hensynet er viktig å ivareta både for å opprettholde en god relasjon til informanter og casestudien, men også av respekt for at de driver med næringsvirksomhet der de er i konkurranse med andre. Det kan legges til at denne informasjonen ikke var sentral for denne studien.

På tross av at informantene anonymiseres er ikke informantene fullstendig anonyme blant de på verket. Det skyldes at det er et lite miljø, hvor det er mulig å få med seg det som skjer og noen forklaringer er det logisk at stammer fra bestemte personer innen organisasjonen som følge av deres posisjoner. Det har med arbeidsoppgaver og kjennskap til prosesser å gjøre.

Troverdig og gyldig forskning

Troverdighet (reliability) handler om forskningen er repeterbar og om begrepene er konsekvente (Bryman 2008). Dette går på at forskningen som gjøres skal kunne repeteres med et lignende resultat. Bryman (2008) bruker IQ-tester som eksempel. En IQ-test skal måle intelligens og tar en person en IQ-test flere ganger og får vidt forskjellige resultater kan det stilles spørsmål til denne målemetoden av intelligens. Resultatene mister sin troverdighet. Dette metodekapitlet er et verktøy for å synliggjøre metodene brukt for å samle inn empiri til denne studien. Ved å tydeliggjøre fremgangsmåte er det mulig for andre å ta i bruk den samme metoden på andre caser for å se etter i likheter i funn eller ved å måle analysen av denne studien opp mot andre lignende caser. Derfor må fremgangsmåten ved en studie være eksplisitt forklart for at andre skal kunne vurdere troverdigheten av resultatene. Å vurdere troverdigheten i kvalitative studier kan være vanskelig. Stensheims (2012) doktorgradsavhandling som også er en casestudie hovedsakelig basert på intervjuer gjør en interessant betraktning:

«Det må imidlertid legges til at det er vanskelig å vurdere troverdigheten i kvalitativt datamateriale, ikke minst når det empiriske materialet i stor grad er basert på intervju om de Hydroansattes erfaringer, opplevelser og meninger om hendelser i selskapet.» (Stensheim 2012, s. 53-54)

Dette begrunnes i at erfaringer og meninger forandres over tid. Dette er en erfaring som jeg deler blant annet fordi min studie tar for seg et tidsforløp på 33 år. Da er det klart at informantens perspektiver og refleksjoner rundt disse hendelsene forandrer seg og noen detaljer huskes bedre enn andre. Både informantene og forskeren vil ha utfordringer med å avdekke disse endringene i forståelsen.

Gyldighet (validity) handler om hvordan forskeren kommer frem til slutningene i konklusjonene:

«Validity is concerned with the integrity of the conclusions that are generated from a piece of research.» (Bryman 2008, s. 32)

Gyldigheten vurderes ut fra hvordan målemetodene for studien faktisk sier noe om det som studeres og om det er kausalitet. Kausalitet vil da si om det er et sterkt nok forhold mellom argumentasjonen og slutningene, et årsak-virknings forhold. Det vil si at de forklaringene som gis, gir grunnlag for å trekke de slutningene studien konkluderer med.

Thagaard (2003) bruker ordet «bekreftbarhet» i stedet:

«Bekreftbarhet innebærer både at forskeren forholder seg kritisk til egne tolkninger og at prosjektets resultater kan bekreftes av annen forskning.» (Thagaard 2003, s. 179-180)

Et grep som er gjort i denne studien for å øke bekræftbarheten er for eksempel størrelsen på utvalget og dette utvalgets evne til å bekrefte og beskrive de samme hendelsene ved å stille spørsmål om igjen for dobbel bekreftelse av flere av informantene. Det har eliminert faren for usikker data grunnet informantenes glemsel og tilbøyelighet til reduksjonisme. Det har spesielt vært viktig siden datamaterialet hovedsakelig har vært basert på intervjuet. Trianguleringen av studien skulle gjerne vært mer omfattende ser jeg i ettertid, men kombinasjonen intervju og dokumentanalyse har samtidig gitt mulighet til å dobbeltsjekke tall og hvor presis den historiske fremstillingen til informantene har vært.

Overførbarhet

Troverdighet og gyldighet er to viktige kriterier for god forskning. Et siste moment er studiens overførbarhet. Jeg nevnte det delvis i forhold til troverdighet at det skal kunne være mulig å gjøre andre studier med de samme metodene som vil gi et lignende resultat. Overførbarhet vil si at studien har relevans på andre områder. Det vil si at studien kan si noe mer enn bare om den enkelte case og kontekst, altså at det generaliseres utover den spesifikke sak som studeres. En kritikk mot bruk av casestudien er at de ikke kan brukes til generaliseringer fordi de ikke gir pålitelig kunnskap utover den enkelte case. Flyvberg (2006) tar et oppgjør med dette perspektivet ved å påpeke at generaliseringer er overvurdert som en hovedkilde til vitenskapelig fremgang. Generaliseringer er bare én måte å oppnå kunnskap på og Flyvberg (2006) minner om den germanske betydningen av science (vitenskap) – Wissenschaft som bokstavelig oversettes til «å få kunnskap» (to gain knowledge):

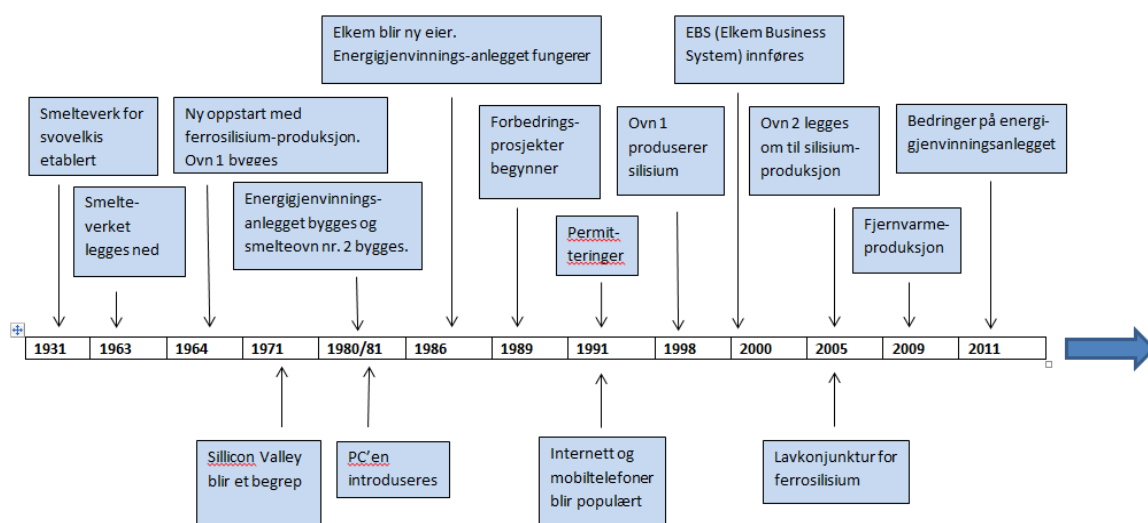
«That knowledge cannot be formally generalized does not mean that it cannot enter into the collective process of knowledge accumulation in a given field or in a society.» (Flyvberg 2006, s. 227)

Casestudien kan være et verktøy til å sette lys på mangler og svakheter ved det eksisterende teoretiske grunnlaget og bidra med ny perspektiver og begreper som utvikler teorien på fagfeltet.

Kapittel 5: Empirisk analyse

Dette kapitlet presenterer resultatene fra feltarbeidet og empirien kobles opp mot begreper fra teorikapitlet. De to innovasjonene, byggingen av energigjenvinningsanlegget og omleggingen til silisiumproduksjon, forklares i detalj og den historiske utvikling skisseres grovt. I det neste kapitlet, kapittel 6, blir disse resultatene løftet opp i et overordnet perspektiv for å se hva dette betyr i sammenheng med det teoretiske grunnlaget i fra kapittel 3. Empirien blir fremstilt i et historisk narrativ på grunn av at det teoretiske rammeverket er opptatt av hvordan den historiske helhet påvirker endringsprosesser. En historisk fremstilling mener jeg at får frem sammenhengen mellom utviklingsprosesser på Thamshavn.

Studien vil bli presentert historisk fra endringen som fant sted i 1980 og frem til i dag, med hovedfokus på de valgte innovasjonsprosessene. Denne casestudien strekker seg over 30 år og inneholder derfor mange viktige momenter. Flere av disse hendelsene er trukket frem i figuren under for å gi en grov oversikt over den historiske utviklingen.



Figur 7: Egen figur av den historiske utvikling på Thamshavn 1931-2011

Både omleggingen til silisium og byggingen av energigjenvinningsanlegget er innovasjoner som har tatt tid og som jeg studerer i et lengre perspektiv. Den empiriske analysen kommer først til å se på energigjenvinningsanlegget og følge den innovasjonen fra den blir innført i 1980 til den blir lønnsom mange år senere. Deretter skiftes fokus til metallproduksjon. Empirien skisserer bakgrunnen for stendringen som omleggingen til silisium innebærer, blant

annet ved å se på forbedringsprosjektene som ble gjort tidlig på 90-tallet. Deretter beskrives omleggingen som ble gjort i to faser, hvordan den ble gjort og hvorfor de ble gjort slik de ble gjort. Omleggingen til silisium er en innovasjon som har hatt tydelige ringvirkninger på andre deler av verkets virksomhet, blant annet energigjenvinning og microsilica. Derfor blir disse ringvirkningene påpekt mot slutten av kapittelet. Innovasjonen ved energigjenvinningsanlegget blir videreutviklet som følge av utviklingen ved verket og får ny betydning. Gjennom hele dette kapittelet er jeg opptatt av å koble teoretiske begreper opp til empirien, med et hovedfokus på begreper om stutvikling og kunnskap. Kunnskapsmessig er jeg både opptatt av den stedbundne kunnskapen og kunnskap som utvikles i relasjon med andre aktører. De siste delene av den empiriske analysen tilnærmer seg diskusjonsdelen i neste kapittel ved å se på noen generelle betraktninger. Driftstid, kunnskap, kultur og lokal aktører er alle relevante tema for problemstillingen og det gjøres noen betraktninger om betydningen av disse.

Historien

Den store utbyggingen

Energigjenvinningsanlegget på Thamshavn kom som del av en større utbygging som startet i 1979. Frem til da var det kun én smelteovn på Thamshavn som produserte 75 % ferrosilisium. «75 % ferrosilisium» vil si et silisiuminnhold på minst 75 %. Verket hadde lenge hatt et ønske om å utvide anlegget sitt. Først på slutten av 70-tallet fikk smelteverket konsesjoner om kraft fra myndighetene som gjorde det mulig med en utbygging og en ny og større ovn (Halgunset 1986). Denne utbyggingen innebar at det skulle bygges rensing for støvutslippene fra produksjonen og et energigjenvinningsanlegg. I tillegg skulle det gjøres flere ombygginger samt ny-investeringer i verket (Informant K). Informantene mine viser til forskjellige forklaringer på hvorfor verket valgte å bygge energigjenvinningsanlegget. Empirien er litt uklart akkurat på hvordan det ble bestemt at en slik utbygging skulle gjøres. Noen mener at gjenvinningsanlegget ble brukt som et argument for å få konsesjon slik at kraftforbruket ble lavere, mens andre påpeker at Orkla og ledelsen ved smelteverket var fremsyn i forhold til å se hvilke utfordringer som ville komme senere (Informant B ; Informant D).

Å komme i gang med produksjonen igjen etter den store utbyggingen viste seg å by på utfordringer. Ferrosilisiummarkedet var da preget av konjunktursvingninger og 1982 var et dårlig år i den sammenheng (Informant D). Det var den verste krisen globalt siden

depresjonen på 20-tallet og energiprisene var i fluktuasjon. Verket skulle da gjøre en igangkjøring av nytt utstyr samtidig som en dårlig global situasjon pågikk. Spesielt etableringen av energigjenvinningsanlegget viste seg å være en stor utfordring. Utbyggingen var et pilotanlegg som Norsk Viftefabrikk skulle bygge for Thamshavn, hvor rensing og energigjenvinning var koblet sammen i et kjeleanlegg. Teknologien for å få til gjenvinningsanlegget kom utenfra, fra Norsk Viftefabrikk. Teknologien var ny og deler av teknologien aldri testet på et slikt anlegg før. I følge Figur 5 i teorikapitlet var denne innovasjonen et «nytt for verden-produkt», «nytt for bedriften produkt» og «et tillegg til eksisterende produktlinjer». Det er mulig det fantes lignende anlegg, men den renseteknologien som ble brukt og skalaen på gjenvinningsanlegget var nytt. Denne innovasjonen ble ikke utviklet på verket noe som viser at de var åpne for å ta i bruk oppfinnelser fra andre steder. Dermed har ikke verket vært hemmet av en «Ikke-oppfunnet-her-barriere» (Aasen and Amundsen 2011).

Energigjenvinningsanlegget var et problem de første 6 årene. Avgassen fra smelteovnene gikk inn i kjeleanlegget for å varme opp vann, men det ble problemer med støv i avgassen som la seg på rørene i kjeleanlegget. Det gav to problemer, det minsket effekten i varmeoverføringen og støvet tettet deler av kjeleanlegget (Informant C). Disse problemene skapte ekstrakostnader og forsinkelser og det var vanskelig å drive over tid med dette anlegget og med alle stoppene ble resultatet lite rensing og store utslipp til naturen. Energigjenvinningsanlegget var ikke et vellykket prosjekt. Etter en tid valgte derfor smelteverket og Viftefabrikken å bygge om kjelen og ta i bruk en mer kjent renseteknologi. Det tok 6 år fra energigjenvinningsanlegget var bygd til det fungerte. (Informant C). Nettopp den lange oppstartstiden viser hvordan den nye teknologien ikke var lett å ta i bruk. Viftefabrikken kan ses på som en eksogen aktør i path dependence-perspektivet hvor de kommer inn med ny teknologi til bedriften, men veien fra introduksjon til optimal gevinst, etter den enkle innovasjonsmodellen, som vises til i Figur 4 i teorikapitlet, kan være lang og innebærer også en hel del praktisk erfaring. I denne prosessen er det viktig å påpeke de indre kreftene ved at de ansatte på Thamshavn så hva som fungerte og hva som ikke fungerte og kom med innspill og forbedringer i løpet av prosessen. Den kunnskapen de satt med og utviklet ved å bygge anlegget bidro til utvikling av en fra før ukjent teknologi.

Fra energigjenvinningsanlegget endelig begynte å fungere i '86 har det i grove trekk gått som det skal frem til i dag (Informant D). Prosessene på energigjenvinningsanlegget er stort sett de samme i dag som da det begynte å fungere i '86, men det har også skjedd en utvikling som jeg

kommer tilbake til senere da det ble det gjort grep på 2000-tallet for og ytterligere bedre energigjenvinningen (Informant A).

Dette anlegget er unikt fordi det gjenvinner så mye av den energien som blir brukt. Før disse endringene som kom på 2000-tallet gjenvant verket 20-22% av den energien de brukte (Informant C).

Organisasjonen og kompetansen

I forbindelse med utbyggingen i 1980 på Thamshavn ble det rekruttert en stor prosjektorganisasjon (Informant K). Det måtte folk inn som hadde teknisk kompetanse til å få realisert et sånt prosjekt, samt folk som kunne gjøre byggejobben. 5 av informantene i denne studien ble ansatt rundt den tiden, eller rett i etterkant, og flere av dem som en direkte konsekvens av utbyggingen, både på ingeniørnivå og operatørnivå, men også som håndlangere og visergutter. Ved å bygge oven 2 kunne smelteverket tredoble produksjonen uten å øke antallet ansatte betraktelig (Informant B). Prosjektorganisasjonen skulle etter hvert reduseres når verket var i gang og i god drift, til å bli en ren driftsorganisasjon, men dette tok tid fordi alt måtte fungere som det skulle før en kunne redusere til en ren driftsorganisasjon (Informant K). To viktige poeng har blitt trukket frem om konsekvensene ved byggingen i 1980 av oven 2 og energigjenvinningsanlegget. Nytt utstyr og anlegg, slik som energigjenvinningsanlegget, krevde mer kunnskap og stilte høyere krav til operatørene fordi den nye teknologien måtte læres og det gav nye og flere oppgaver til smelteverket (Informant D). Blant noen informanter er oppfatningen at en slik omfattende utbygging var med og rekrutterte frem et sterkere ingeniørmiljø som verket også dro nytte av senere på 90-tallet (Informant K). En av informantene forteller om energigjenvinningsanlegget:

«Fordelen med at man fikk det inn er det at det er komplisert teknologi som på en måte krever teknologisk kompetanse for å få det til. Du får på en måte inn en slags kontinuerlig læremester på et verk som andre verk ikke har. Det er så mye mer komplisert enn de andre verkene, slik at det er med og hever kompetanse til alle på verket. Men først så måtte man få det til å gå...hvilket tok en del år.» (Personlig intervju med Informant D 21.11.2012)

Dette med kompetanseutvikling er sentralt for oppgaven og blir tatt frem igjen i diskusjonen, i kapittel 6.

Økonomiske utfordringer og ny eier

I denne kronologiske fremstillingen av verkets historie er det viktige ting å dra inn eksterne forhold og ekstern påvirkning. I 1986 da Elkem kom inn som ny eier på Thamshavn og energigjenvinningsanlegget var i gang, var ikke synet på investeringen som ble påbegynt i 1979 sett på som nødvendigvis et godt valg. De totale investeringene Orkla gjorde i Thamshavn var kostbare og overskred budsjettene i tillegg. Investeringene gav ikke den ønskede virkningen samtidig som markedsforholdene endret seg dramatisk. For Elkem som tok over driften av Thamshavn var det ikke nødvendigvis like negativt. De tok over et verk som skulle kunne produsere mer per kilowattimer enn sine andre norske konkurrenter nettopp på grunn av dette energigjenvinningsanlegget (Halgunset 1986). Å komme inn i et nytt selskap bedret ikke umiddelbart situasjonen for Thamshavn, som nevnt i bakgrunnskapitlet var det ei tung tid som fulgte for Elkem. For Thamshavn var problemet at ferrosilisium var en veldig konjunkturbasert næring. Prisene på ferrosilisium gikk i sykluser:

«Under høykonjunkturer ble det da satt i gang verk som var lagt ned i konjunkturperioder. Og da ble det for mye metall på markedet, ikke sant? Og er det for mye utbytte av produktet går prisene ned...» (Personlig intervju med Informant B 14.11.2012)

Dette var en syklus bedriften ikke ønsket å være del av, og som medførte permitteringer. Ovn 1, den eldste og minste ovnen, stod stille en del på slutten av 80-tallet og igjen i 1991. Hele Elkem slet med at de hadde høye kostnader og for dårlig drift sammenlignet med andre smelteverk og i '91 kom en stor global økonomisk krise som også rammet Thamshavn (Informant D). Ovn 1 ble stoppet og stod i flere år fra 91 til 93, i denne perioden var også ovn 2 stoppet en periode (Informant H). Markedet var anstrengt, og nedleggingsspøkelset truet Thamshavn. På samme tid som denne krisen kom, skjer det to endringer som skaper grunnlag for en annen fremtid ved Thamshavn: energigjenvinningsanlegget ble lønnsomt og forbedringsprosjekter ble gjennomført (Informant H). Disse vil jeg ta for meg hver for seg her. Forbedringsprosjektene går ikke direkte på de to innovasjonene som jeg studerer, men tegner et bilde av både forløpet til omleggingen til silisium og et bilde av kulturen ved verket for utvikling og endring.

Den etter hvert lønnsomme energiproduksjonen

På samme tid som problemene med lavkonjunkturer oppstod, ble kostnadene på energigjenvinningsanlegget nedbetalt. Dermed så de på verket for første gang at gjenvinning

begynte å bli lønnsomt (Informant H). Når kostnadene på anlegget forsvant, ble produksjonskostnadene på den energien verket produserte mye lavere:

«Det betydde egentlig det at første gang vi så i tallene at vi faktisk hadde netto inntjening da isolert sett på kraftproduksjon på Thamshavn, det var i september '93. Det var første gang i historien at energigjenvinningsinvesteringene på Thamshavn begynte å gi payback.» (Personlig intervju med Informant H 4.12.2012)

En annen informant kobler dette til 1992 (Informant D 21.11.2012) og dermed er årstallet noe usikkert. Hovedpoenget er allikevel lønnsomheten i energigjenvinningsanlegget som oppstår på samme tid som en lavkonjunkturperiode. Paradoksalt nok så steg spottprisen på strøm samtidig og på verket så de den videre strømutviklingen for seg:

«I stedet for å være et problem, komplisert problemanlegg så var det plutselig potensiale. For vi så priskurven på kraft ville sannsynligvis fortsette å gå videre oppover.» (Personlig intervju med Informant H 4.12.2012)

I tillegg hadde både Thamshavn og Elkem kraftkontrakter som var på vei ut og snart måtte reforhandles. Thamshavn så da at det var viktig å holde energigjenvinningsanlegget i gang (Informant H). Energigjenvinningsanlegget var en lang tid en økonomisk byrde. Utbyggingen i 1980 er naturlig å se i sammenheng med økonomi og markedet og de ytre kreftene i stiperspektivet. En utbygging betydde et verk som produserte 3 ganger så mye, men energigjenvinningsanlegget gjorde at produksjonskostnadene bare ble doblet. Det vil si at verket ble mer konkurransedyktig i forhold til andre konkurrenter. Det er altså en utvikling som skjer i sammenheng med det ytre markedet. Teoretisk kan det ses i forhold til path dependence og det at ytre forhold gjør det gunstig med en endring i 1980. Orkla mente det var lønnsomt å bygge ut, og i tillegg bygget de et energigjenvinningsanlegg som det var meningen skulle gi lavere produksjonskostnader enn konkurrentene. Det tok lang tid før anlegget faktisk ble lønnsomt og krisene i mellomtiden førte nesten til nedleggelse før det rakk å bli et konkurransefortrinn ovenfor andre smelteverk. Hele prosjektet med byggingen kunne slått feil og vært delaktig i en nedleggelse. Avgjørende for at energigjenvinningsanlegget fungerte, var et ønske om å få til dette på tross av motgang. Verket jobbet seg gjennom motgangen, i stedet for å gi opp. Det viser hvordan det også kreves en viss intern motivasjon og vilje til å gjennomføre slike innovasjoner. Det er i tråd med path creation-begrepet fokus handlende aktører.

I det følgende vendes oppmerksomheten mot omleggingen til silisium som innovasjon. De forhold som nevnes over utgjør en del av bakteppet for denne omleggingen. Konjunktorene i markedet og strømpriser har jeg vært inne på og kostnadsfokus er sentralt i denne bransjen. I den sammenhengen har verket vært god på forbedringer for å redusere produksjonskostnader, men, som jeg kommer tilbake til, har det ikke vært nok for at Thamshavn forble i ferrosilisiumbransjen.

Forbedring og kunnskapsutvikling

I bakgrunnskapitlet nevnes det at Thamshavn var i front på driftsforbedringer i Elkemsystemet tidlig på 90-tallet. Tre prosjekter har blitt fremhevet av fire informanter som innflytelsesrike: Paradeovn-prosjektet, FeSi 8000 og Vedlikehold 2000. De konjunktorene som Thamshavn og andre Elkemverk slet med var ikke gunstig for produksjonsanleggene (Informant K) og var i stor grad katalysator bak disse prosjektene. I høykonjunkturer var det om å gjøre å produsere mest mulig, fortrest mulig. Derfor ble utstyret brukt for full kapasitet selv om de slet med problemer på utstyret og gjennomrenning. Når da anlegget stod på grunn av lavkonjunkturer, var det om å gjøre å ikke bruke penger og det ble vanskelig å få gjort noe med de forbedringsbehovene som eksisterte. Når konjunktorene snudde igjen, ble det brukt penger på å få anlegget i gang igjen, men da var det også dyrere å reparere fordi kostnadene steg i medgangstider (Informant K). Ut fra dette perspektivet blir verket preget av ytre krefter som markedet og konjunktorene. En slik konjunkturbasert utvikling er ikke lønnsom for et verk på sikt fordi det ikke skaper en langsiktig tenkning. Som en av informantene påpeker:

«Et produksjonsanlegg kan forbrukes. Industrien er kapitalintensiv og derfor må det reinvesteres for å holde på den tekniske tilstand som gjør den økonomisk over tid» (Personlig intervju med Informant K 29.11.2012)

Konjunktorene i markedet utfordrer mulighetene til å gjøre de riktige valgene for langsiktig drift av produksjonsanlegget. På slutten av 80-tallet fungerte energigjenvinningsanlegget, og verket kunne fokusere på andre områder. Dette resulterte i at det ble fokusert mer på driftstid og etter hvert også på langsiktighet i vedlikehold (Informant D).

Det er viktig å inkludere disse forbedringsprosjektene i denne studien fordi det danner et grunnlag for de endringene som kommer, men det setter også fokus på kunnskapen og kulturen ved verket som er et grunnlag for å få til de innovasjonene som kommer. Det gjelder

både i utviklingen av den stedbundne kunnskapen og byggingen av relasjoner som får betydning for kunnskapsutvikling og innovasjoner senere. Jeg går ikke i detalj på alle disse prosjektene, men trekker frem noen viktige momenter.

Paradeovnprosjektet begynte i 1989 og var en forløper til FeSi 8000. Målet med prosjektet var å ta bort utstyrsvakheter, lekkasjer og gjentakende havari (Informant D). To personer som er blitt trukket frem i denne perioden er Svein Haarsaker og Halvard Tveit (Informant K). Førstnevnte kjørte godt over 100 prosjekter for å fjerne tekniske svakheter som skulle gi bedre drift. Driftstiden lå i bunn for en god prosess (Informant K). Halvard Tveit hadde vært del av ingeniørmiljøet på verket siden de store ombyggingene rundt 1980, men var nå nylig ferdig med sin doktorgrad ved NTH (i dag NTNU) og skulle bli en viktig kobling for verket inn til forskningsmiljøet i Trondheim og til Elkemsystemet (Informant D). En slik relasjon er viktig å påpeke fordi den kan kobles opp mot flere dimensjoner ved Boschmas (2005) nærhetsbegrep, både kognitiv, organisatorisk, sosial og geografisk nærhet. Dette blir videre diskutert i kapittel 6, hvor relasjoner står i fokus og ses i sammenheng med stuetvikling, kunnskapsutvikling og evnen til å innovere.

Elkem satt på denne tiden på mye teknologisk kunnskap, uten at alt ble tatt i bruk. Thamshavn var flinke til å dra nytte av å være en del av Elkem og i å dra nytte av den teknologiske kunnskapen selskapet sitter på. Tveit jobbet mye med å koble den informasjonen og kunnskapen som fantes tilgjengelig i Elkem og å ta den i bruk på forbedringsprosjektene og tjene penger på det (Informant D). Dette viser tydelig to ting. Den ene er hvordan Thamshavn reagerte på de konjunktorene de ble utsatt for. Det andre er hvordan de bruker forbindelser og nettverk til å gjøre forbedringer. Thamshavns reaksjon på endringen i markedet var å gjøre noe med det de kunne gjøre noe med, og det var inkrementelle forbedringer. Når Thamshavn ble del av et større nettverk av smelteverk i Elkem konsernet, valgte de å se på den kunnskapen som var tilgjengelig der og finne ut hvordan den kunne brukes. Ved å bruke Boschmas (2005) nærhetsbegrep kan vi se her at Thamshavn hadde en kognitiv nærhet til andre Elkem aktører som gjorde at de hadde en lik nok kunnskapsbase til å ta i bruk ny kunnskap seg i mellom, men det har også med den organisatoriske nærheten å gjøre ettersom Thamshavn var i stand til å få tak i kunnskap fra andre deler av Elkem-systemet. Den nye eieren Elkem ble en ressurs for Thamshavn som var løsrevet fra den rent geografiske nærheten. Det er mulig disse prosjektene er med og bygger opp relasjonene mellom aktørene slik at det tilrettelegger for senere arbeid. Det er ikke dokumentert en sammenheng i denne studien, men det er en betraktning som kan være verdifull å ha med seg når for eksempel

NTNU også blir brukt som samarbeidspartner ved omleggingen til silisium. Det er en relasjon som verket har bevart og fortsatt å bruke.

Ved at verket selv driver frem disse prosjektene innebærer det en kunnskapsheving internt, men også en sammenkobling av praktisk og teoretisk kunnskap. Verket skaper konkrete resultater gjennom fysiske endringer og ved å se på praksis, men at de forskjellige forskningsinstitusjonene var involvert kobler i mye større grad inn det vitenskapelige aspektet også. Samarbeidet med forskningsinstitusjonene innebærer at praksisfelleskapet, etter Wengers (2004) definisjon, utvides og dermed går utover den geografiske rammen. Dette praksisfelleskapet ble også utvidet som en avslutning på prosjektet ved at de jobbet med kunnskapsoverføring mellom Elkem-verkene om den teknologien som var tilgjengelig.

Disse forbedringsprosjektene viser litt av hvordan Thamshavn har jobbet med å få til små forbedringer over lengre tid, men også litt om relasjonene mellom Thamshavn og resten av Elkem-systemet. Verket har hatt en nysgjerrighet som gjør at de passer inn i Aasen og Amundsens (2011) beskrivelse av åpen innovasjon hvor de har benyttet seg av en ny nærhet som de har utviklet til Elkem-konsernet. Dette drøftes ytterligere i diskusjonen. En av informantene mener:

«Det er et lett verk å få til sånne forbedringsprosesser på, for det ligger i kulturen. Og det er jo, vi pleier å si det at de som har evnen til å endre, i industrien, de får et langt liv. De som blir sidrumpet og blir værende ved det de føler de kan, de blir ofte akterutseilt. Så det er et prinsipp som helt klart har vært fulgt over veldig mange år.» (Personlig intervju med Informant L 7.12.2012)

Det er interessant at informanten kobler forbedringsprosessene opp til kultur. I teorikapitlet ble det påpekt hvordan kultur og praksisfelleskap henger sammen. Informanten gir her uttrykk for at verkets praksisfelleskap har en kultur for å ta tak i forbedringer.

Forholdet mellom bedriften Thamshavn og TNS'en Elkem har spilt en viktig rolle for å gjøre de forbedringene som ble gjort mulig. Thamshavn nyttiggjør seg av Elkem som en ressurs og benytter seg av disse ressursene til å utvikle seg videre. Jeg tolker dette som en form for path negotiation (Stensheim 2012) fordi verket har en egen kultur som det «brukes av» for å skape disse forbedringene. Samtidig knytter de seg tettere til Elkem og bruker av deres ressurser for å videreutvikle sine egne praksiser. Elkem velger å by på sin kunnskap og sine ressurser,

mens Thamshavn byr på sine erfaringer med ved å bidra med kunnskapsoverføring basert på sine prosjekter som «FeSi 8000».

Endringer i markedet og nytt produkt

Midt på 90-tallet gikk smelteverket ganske bra og begge ovnene var i bruk og produserte ferrosilisium. Etter hvert ble det klart at silisium var produktet for fremtiden (Informant D). Blant annet var det en rivende utvikling på IT-markedet, og silisium ble brukt som en komponent til PC'er. Ferrosilisium var et bulkprodukt som ikke var like avansert å produsere som silisiumet. Det var et mer spesialisert produkt (Informant B). Elkems smelteverk på Meråker hadde lyktes i å ta i bruk en ny teknologi kalt ELSA-elektroden for produksjon av silisium. ELSA-elektroden var en teknologi som var utviklet av et spansk smelteverk (Informant H) og er en kompositt elektrode som Elkem ikke var delaktig i å utvikle, men som de kjøpte lisens til å bruke (Informant D). I 1996 ble det besluttet i Elkem sentralt at Thamshavn skulle ta i bruk ELSA-elektroden og produsere silisium på ovn 1 (Informant D). Ovn 2 skulle fortsette å produsere ferrosilisium med Søderberg-elektroden som var en elektrode som Elkem hadde utviklet for lenge siden, og som det den gang Orkla-eide smelteverket hadde tatt i bruk. En av informantene forteller hvor viktig det var at Meråker hadde klart å ta i bruk ELSA-elektroden:

«Det var utrolig viktig for oss [...] På FeSi så hadde vi ikke mulighet på Thamshavn. Vi hadde for høy prod. kost. i forhold til det markedet var villig til å betale for FeSi. Verket var nødt til å starte en prosess og den første fasen da... kall det langsiktig strategi eller ikke, men det var i alle fall å få ovn 1 opp og fly. For det segmentet som den gikk på bar seg ikke økonomisk.» (Personlig intervju med Informant H 4.12.2012)

En annen informant forteller at Elkem sentralt så seg om etter hvilken ovn i konsernet som var best egnet (Informant D). Utviklingen av et stort behov for silisium er ganske nytt og har gått utrolig raskt. Dermed har behovet for silisium «skubbet vei» og i forkant av omleggingen til silisium fra '98 hadde Elkem silisiumproduksjon i Fiskaa og i USA, men kapasiteten var for liten da Elkem fikk en kontrakt på silisiumleveranse. Dermed ble det besluttet å gjøre en investering for å produsere silisium på ovn 1 på Thamshavn fra '98 (Informant D).

Akkurat som med energigjenvinningsanlegget var ELSA-elektroden til silisiumproduksjon en innovasjon som ikke ble funnet opp på Thamshavn. Det var en teknologi som Elkem kjøpte

og skulle ta i bruk. Forskjellen denne gangen var at Elkem hadde tatt i bruk elektroden selv om Thamshavn ikke hadde det. Dette gjorde at Elkem ble en referanseramme for Thamshavn sammen med Ferroatlantica som hadde funnet opp elektroden i oppstartsfasen. Det er en viktig forskjell fra energigjenvinningsanlegget som var et «nytt for verden-produkt». Nå hadde Thamshavn erfaringer å dra veksler av.

Bestemmelsen om at Thamshavn skulle produsere silisium ble også styrt utenfra verket. I teorikapittelet nevner jeg at det kan diskuteres hva som er ytre og indre krefter. Denne beslutningen om å bygge om til silisium ble ikke tatt av verket, men av Elkem. Det var også markedet som var en viktig årsak til dette siden ferrosilisiummarkedet var dårlig og konjunkturbasert. Det var en drivkraft for verket til å skifte produkt, men for Elkems del kan endringen ses også som et bevisst valg basert på den utviklingen som var og som de så for seg. Dermed er det problematisk å diskutere stitviklingsbegrepene path dependency og path creation ettersom det er antydning til at begge begrepene har en betydning her. Path dependency ved at markedet tvinger frem en forandring og path creation ved at Elkem gjør et bevisst valgt ut i fra den utviklingen de ser for seg.

Silisium på ovn 1, kunnskap og deltakelse

For at ovn 1 skulle produsere silisium måtte den bygges om og blant annet skulle bunnen av smelteovnen, ovnspotta, omføres. Bunnen ble da skjært ut og bygd opp på nytt. Ovnen måtte også tilpasses det nye elektrode-konseptet (Informant H). Gjennomføringen av ombyggingen medførte overskuddspersonell siden det ble en ovn mindre i drift og disse fikk tilbud om å delta i byggeprosessen fremfor å være permitterte i ombyggingsfasen. Dette gav operatørene ekstra innsikt i ovn og elektrodekonstruksjonen (Informant G) og bygde opp den stedbundne kunnskapen:

*«Så da blir du for eksempel mekaniker eller det du har lov til å være med på. Og klarer du og vil være med på det der, så blir du spesialist da, for du bygger fra første skruen, ikke sant?»
(Personlig intervju med Informant G 23.11.2012)*

Operatørene fikk delta i prosjekteringer og fikk ekstra innsikt. Det var nyttig erfaring å ha med når det kom startvansker. En av operatørene beskriver det slik:

«Nei elektroden, ja, det er jo et konsept som er kjøpt. Ikke noe vi har utviklet selv, men vi har lært oss å bruke det. Så da når du fikk være med i hele prosjektet er det sånn at du lærer deg

det underveis, ikke sant? Så du takler jo problemene mye bedre» (Personlig intervju med Informant G 23.11.2012)

Verket selv og operatørene hadde en sterk deltakelse i omgjøringen og denne operatøren viser hvordan dette resulterte i læring som ble viktig senere. Ser vi dette i forhold til Wengers (2004) praksisfelleskap blir disse operatørene som var med å gjorde ombyggingen en ressurs når problemene kommer senere og deres praktiske kunnskap kan brukes til å få ønskelig drift. Operatørene har erfaringer fra byggeprosessen som de kan bruke i samtaler med andre ansatte når det er problemer. Dermed blir kunnskapsutviklingen som skjer ved å delta i en ombygging også brukt i det praksisfelleskapet som skal håndtere produksjonsprosessene best mulig.

Kursing av ansatte og kunnskapsutvikling

I forkant av at verket skulle starte opp ovn 1 igjen var de ansatte på Thamshavn på kurs hos andre Elkem-verk. Elkem Meråker hadde samme type elektrode (Informant H), Elkem Fiskaa hadde mye erfaring på slik drift og derfor ble operatører sendt dit for å lære, kurses og se raffinering og tapping av silisium (Informant C). Selv om Thamshavn ikke hadde erfaring med drift av ELSA-elektrode kunne de altså dra nytte av kompetansen i Elkem og brukte av den nærheten som de hadde til Elkem og de andre Elkem-smelteverkene, i form av kognitiv nærhet og organisatorisk nærhet. Organisatorisk er smelteverkene del av samme konsern og dermed del av samme organisasjon. Det skaper koblinger og likhetstrekk mellom smelteverkene. Det er en kognitiv nærhet ved at bedriftene alle er smelteverk med en likhet i rutiner og praksiser. Som vi kommer tilbake til senere er det også likhetstrekk i rutiner og produksjonsmåter mellom ferrosilisium og silisium. Det gjør at de smelteverkene som Thamshavn skal lære av ikke er så forskjellig fra hverandre og kunnskapsbasen både til den enkelte og organisasjonen har flere likehetstrekk.

Selve kursingen på andre verk er det blandede tilbakemeldinger på. En beskriver hjelpen fra Elkem Fiskå som god: De hadde lang erfaring med slik produksjon og de kunne utveksle erfaringer med smelteverket, få hjelp på planleggingsstadiet og være en kontakt under igangkjøringen av ovn 1 (Informant C). Et par operatører gir uttrykk for at de fikk se hvordan ting ble gjort, men at mesteparten av læringen skjedde på verket, spesielt i forhold til elektrode. Ovn 1 blir beskrevet som pilotovnen som de lærte av, og at det var dårlig drift til å begynne med (Informant F).

Ovenfor har jeg forklart hvordan en nærhet til de andre verkene har lagt til rette for at Thamshavn skulle lære av andre i Elkem. Disse tilbakemeldingene antyder at bildet er litt mer nyansert. Å være en del av Elkem ser ut til å være en ressurs, men allikevel forutsettes det en viss prøving og feiling lokalt for å få til omleggingen til silisium. Det vil altså si at selv om innovasjonen og kunnskapen om silisiumproduksjon kommer utenfra verket, måtte Thamshavn selv og operatørene bruke tid på å utvikle sin egen kunnskap gjennom den praktiske erfaringen ved produksjonen for å produsere så bra som ønsket.

To like produkter?

Ferrosilisium og silisium er to beslektede produkter, men blir beskrevet av flere informanter som en stor omstilling. Silisiumen er over 98-99 prosent ren, mens standard ferrosilisium som Thamshavn produserte hadde krav om å inneholde minst 75 prosent silisium og en viss mengde jern (Informant E). Standard ferrosilisium blir beskrevet som en relativt enkel prosess av flere informanter i forhold til silisium, og når verket da skulle begynne å produsere silisium ble det stilt mye høyere og strengere krav om nøyaktighet i arbeidsoppgavene både med tanke på kvalitet og fare for forurensning (Informant C ; Informant E ; Informant J).

Det var en del små forskjeller i håndteringen av de to produktene. Dette påvirket igjen hvordan operatørene skulle håndtere tappeutstyret og hva de gjør i tappe- og raffineringprosessen. For eksempel kunne en operatør før bruke det verktøyet som var best egnet til å få ferrosilisiumet ut av smelteovnen, men når det ble silisiumproduksjon kunne ikke operatørene fortsette med den praksisen på grunn av at dette ville skapt forurensning (Informant C). Når metallet kom ut av smelteovnen var ferrosilisiumet enklere å få til som et ferdigprodukt (Informant E). Det var ganske enkelt å få ferrosilisiumet innenfor de 75 prosentene med silisium, som var kravet, sammenlignet med det rene silisiumproduktet. Silisiumproduktet skulle ha en renhet på cirka 98 %. Da måtte de ansatte omstille tankegangen, men som en informant fortalte:

«Prinsippene er jo akkurat de samme.» (Personlig intervju med Informant E 23.11.2012)

Et fellestrekk mellom ferrosilisium og silisium er at det er i samme produktgruppe. Selv om ombyggingen til silisium var en omstilling for mange og krevde mer nøyaktighet, var den største endringen skiftet av elektrode (Informant J). Operatørene beskriver denne overgangen som ei omstilling:

«Vi hadde jo ikke noe kjennskap til det. [...] Det ble en helt ny verden å drive Si-ovn og vi var jo helt grønn, for å si det sånn da. Så jeg synes det var tungt i starten til å begynne på Si da, i forhold til FeSi» (Personlig intervju med Informant F 23.11.2012)

De ansattes beskrivelser peker mot to ting. Det ene er likheten i prinsipper og det andre er en nøyaktighet som er med på å heve kunnskapen. Dette betyr at de ansatte kunne bruke deler av den kunnskapen de hadde om å produsere ferrosilisium videre. Dette er interessant i et stiuutviklingsperspektiv at selv om et verk skifter «sti» ved å produsere en ny vare, er det ikke et rent brudd i praksiser og rutiner på verket. Disse rutineene blir på noen områder endret og tilpasset, men mye av den kunnskapen som ligger bak disse rutineene blir med i utviklingen. Samtidig vil jeg fremheve at kunnskapen til operatørene heves ved at de må være mer nøyaktige i prosessene. Silisiumproduksjonen forutsatte at operatørene måtte forstå mer for å gjøre de riktige valgene. Når det er mindre som skal til for at produktet ikke blir som ønsket, må den enkelte operatør forstå mer om hvordan produktet kan bli dårligere i kvalitet.

Å ta i bruk ELSA-teknologien er en form for innovasjon (ny teknologi), med det følger også andre små innovasjoner, eller «low-tech» læring og innovasjon slik som Malmberg og Maskell (2002) beskriver det, ved en slik omlegging. Denne «low-tech» læringen og innovasjonen hører med i den store omleggingen til silisium ved at det skjer mange små endringer for de på verket i hvordan produktet behandles. Omleggingen betyr ikke bare en innovasjon, men mange små endringer som følger med og gir økt læring.

Silisiumovergangen betydde endringer i råvarer, transport av råvarer inn, tappeverktøy, tappemetode og en mer omfattende etterbehandling, men smelteverket måtte få elektroden til å gå (Informant H). Den viktigste forskjellen mellom ferrosilisium og silisium var elektroden:

«Det var kanskje en av de tøffeste, situasjonene vi har vært igjennom i min fase på Thamshavn vil jeg påstå. Det var rett og slett å få den ELSA-elektroden til å fungere over tid, på SI-metall drift da. Det var masse utviklingsteknisk som måtte til, og vi måtte forstå hvordan den her elektroden fungerte skikkelig. Det var ganske...flere uhell og flere driftsstopp i den fasen der. Det var en stor utfordring egentlig altså.» (Personlig intervju med Informant H 4.12.2012)

Informanten peker her på et viktig moment, det å forstå elektroden. Verket hadde tatt i bruk en teknologi som andre hadde utviklet og de hadde fått veiledning på hvordan elektroden skulle drives. Selv med tilgang på kunnskap utenfra var det ikke bare å starte driften av den

nye elektroden og forvente at produksjonene gikk som den skulle. Bedriften måtte lære underveis mens de selv brukte elektroden og bygget opp erfaring gjennom driftstans og problemer som de måtte forstå. Verket måtte utvikle stedbunden kunnskap om den nye teknologien, for å forstå hvordan teknologien fungerte på deres anlegg. Det var Elkem Technology som skulle kunne elektroden og hjelpe verket med den, men verket måtte også selv gjøre en grundig jobb for å skaffe seg driftserfaringer og utvikle elektrodekonseptet. Som nevnt i sitatet over måtte verket også forstå hvorfor ting skjedde (Informant H).

Silisiumproduksjon, men ikke optimal drift

Etter hvert gikk ovn 1 bra, men ombyggingen og igangsettelsen av ovn 1 hadde gått fort, så fort at alt som egentlig måtte gjøres for å få optimal drift ikke ble gjort (Informant D):

«Ombyggingen ble litt halvveis fordi den måtte skje litt raskt, så først i 2000 fikk man ny hette [...] da ble ovnen satt i en sånn standard som var veldig bra da.» (Personlig intervju med Informant D 21.11.2012)

Det å produsere silisium hadde også en positiv bieffekt på energigjenvinningsanlegget (Informant H) ettersom råvaremiksen til silisium var annerledes. Verket fikk en høyere varmebelastning ut av ovn 1 som løftet energigjenvinningen. Den gamle ovnshetta på ovn 1 skulle vært byttet da de la om til silisium fordi den ikke hadde kapasitet til å takle en ovn som kjørte for full kapasitet (Informant H). Verket fikk verken maks ut av ovn 1 eller maks ut av energigjenvinningen før det ble gjort tilpasninger. Dette visste verket da omleggingen til silisium skulle gjøres, men det var ikke investeringsvilje sentralt i Elkem til å gjøre så mye på kort tid. Verket måtte bevise at de kunne bruke den typen elektrode på ovn 1 før de fikk midler til å bygge ny ovnshette., og det klarte de (Informant H).

At ovnshetta ikke ble skiftet i 1998 illustrerer at det er et forhold mellom Elkem og Thamshavn som det er viktig å være oppmerksom på i teoretisk sammenheng. Garud, Kumaraswamy et al.(2010) gjør et poeng ut av at grensene mellom interne og eksterne aktører er flytende. Grenseforholdet mellom Elkem og Thamshavn blir diskutert i kapittel 6. Smelteverket var avhengig av investeringsmidler fra Elkem sentralt for å gjøre de endringene som måtte til for å produsere silisium. Tidligere har det blitt pekt på forskjellen på kultur mellom et verk og TNS. Elkem har selvfølgelig, som eier, innflytelse på hva som skjer på Thamshavn. Skal store investeringer gjøres er det viktig for Thamshavn å ha Elkem med på

laget. Elkem og Thamshavn kunne ha bygd ut ovnshetta når de gjorde omleggingen, men valgte å ikke gjøre det. Verket måtte bevise først hva det var i stand til. Dette eksemplet tydeliggjør litt av agency-argumentet innenfor path creation perspektivet (Garud, Kumaraswamy et al. 2010). Elkem påvirker mye av handlingsrommet til Thamshavn. Det er interessant i et stiperspektiv, fordi når Garud, Kumaraswamy et al. snakker om aktørers handlingsrom, så er ikke aktøren her geografisk bundet til stedet. Thamshavn kan tolkes som en internaktør, men det er også naturlig å inkludere Elkem i dette aktørperspektivet. Det vil si en aktør som ikke like bundet til det geografiske og den historiske utviklingen lokalt. I denne situasjonen velger Elkem graden av investeringer. Om Elkem-ledelsen visste at omleggingen kunne bli enda bedre med en ny ovnshette har jeg ikke undersøkt, men de på Thamshavn visste det i hvert fall. Dermed ble ikke den mest lønnsomme utviklingen for høyest og best mulig produksjon valgt fordi Thamshavn måtte prestere først. Et utviklingssteg ble tatt før nye ble påbegynt.

Ovnshetta på ovn 1

Hovedfokus for denne oppgaven er ikke ovnshetta på ovn 1, så den innovasjonen skal ikke drøftes inngående, men den illustrer hvordan omleggingen til silisium er en omlegging som skjer stegvis, og fører til nye innovasjoner. Prosjektet innebar at eksterne relasjoner ble dratt inn, og et smelteverk i Sverige var inspirasjonen bak hetta. I tillegg var forskningsenheter og den lokale kunnskapen viktig:

«Det var jo et FOU-prosjekt samtidig som vi hadde gjort noe detaljengineering og kjørte prosjektet gjennom der og da på Thamshavn på en utmerket måte i og med at vi integrerte veldig sterkt operatørene fra dag én i det, slik at de skulle forstå hva som kom og kunne operere det med en gang vi startet. Det var utrolig viktig.» (Personlig intervju med Informant H 4.12.2012)

Det er interessant hvordan informanten vektlegger at operatørene ble involvert fra dag en. Involveringen av dem virker å være viktig når forskning og vitenskapelig kunnskap brukes for å få på plass en ny innovasjon. Det vektlegges hvordan operatørene også måtte forstå hva dette gikk ut på for å kunne håndtere det. Kunnskap måtte utvikles lokalt for å håndtere den nye hetta. Den nye ovnshetta ble en suksess og i 2000-2001 gikk ovn 1 som den skulle (Informant H).

Samtidig som ovnshetta ble utviklet og tatt i bruk dukket det opp spesielt to utfordringer for verket: manglende marked for standard ferrosilisium 75 prosent og konkurranse Elkem verkene i mellom. Rundt tusenårsskiftet og inn på 2000-tallet var det ovn 2 som var problemet fordi den produserte ferrosilisium. Et Elkemverk måtte legges ned fordi kapasiteten i ferrosilisiummarkedet var for stor (Informant D). Thamshavn hadde nå gjennomført en vellykket innovasjon med å ta i bruk ELSA-elektroden og produsere silisium, men ferrosilisium forble fortsatt et problem.

Nedleggelse eller forandring

Nedleggelsessituasjonen i Elkem skapte konkurranse mellom verkene (Informant H ; Informant B ; Informant J). I 2005 la Thamshavn om til silisium på ovn 2 også, men tiden før det var en tøff tid:

«Da ble det kjørt prosesser som vi ikke trodde jeg skulle oppleve i voksen alder altså. Men vi berget, men det var et rotterace uten like.» (Personlig intervju med Informant H 4.12.2012)

Konkurransen mellom verkene viser at Thamshavns forhold til de andre smelteverkene ikke bare har vært rosenrødt. Som tidligere nevnt kunne Thamshavn dra nytte av både teknologikunnskap og driftserfaring i Elkem både for å legge om til silisium og for å gjøre forbedringsprosjekter på 90-tallet. Allikevel var det på denne tiden et skille mellom verkene. Konkurransen kan være med å påvirke hvordan de ulike verkene utvikler sin kultur for eksempel når det gjelder å dele sin kunnskap med andre.

Omleggingen til silisium på ovn 1 var en beslutning tatt sentralt i Elkem (Informant D). Forløpet til omleggingen av ovn 2 i 2005 var en helt annen, der kom initiativet fra lokalt hold (Informant D). Verket forstod i 2002 at det var de som kom til å bli nedlagt:

«Thamshavn måtte gjøre jobben selv for å overleve, vi fikk ikke mye hjelp fordi vi var i grunn nedlagt. Vi fant ut at produksjonen til verket ikke var solgt for det kommende året. Dette var ikke opplyst, men vi fant det ut. Og vi fikk beskjed om å permittere.» (Personlig intervju med Informant H 4.12.2012)

På Thamshavn mobiliserte de ansatte og det ble laget et forslag om å bygge om på verket. Det ble utviklet et konsept hvor Thamshavn skulle bygge om også ovn 2 til silisium og bruke ELSA-elektroden der også (Informant H ; Informant D), samt produsere en mer høyverdig

microsilica (Informant L). En viktig faktor opp i dette var at Thamshavn hadde et energigjenvinningsanlegg. De andre verkene som de konkurrerte mot internt i Elkem hadde ikke dette fortrinnet (Informant H). Thamshavn konkurrerte da mot Elkem Salten og Elkem Meråker og resultatet av den konkurransen var at Meråker ble nedlagt (Informant H ; Informant B ; Informant D):

«Vi klevte ut et konsept som det var nærmest umulig for divisjonen å si nei til. I stedet for å bruke 300 millioner, som var alternativet i Salten, så ba vi om 30 millioner for å verifisere om det gikk å kjøre Si-metall på den store ovnen. Da ble det liv. Vi var faktisk nedlagt da.» (Informant H 4.12.2012)

Nettopp denne utviklingen av et konsept med to ovner som produserer silisium viser litt av hvordan stuetviklingen skjer. Omleggingen av ovn 2 var et tydelig lokalt initiativ som viser hvordan Thamshavn både var i stand til å mobilisere og skape et handlingsrom for seg selv på tross av at både Elkem og markedsmulighetene tilsa at verket sannsynligvis skulle nedlegges. Elkem sentralt hadde beslutningsmakten i spørsmålet om nedleggelse, men ved Thamshavn var det en subkultur i verket som ikke ville gi seg og som hadde evnen til å vise Elkem-ledelsen at de hadde et større potensiale. Samtidig er det legitimt å spørre seg om denne omleggingen kunne skjedd uten den første ombyggingen av silisium på ovn 1. Dette kommer jeg tilbake til i diskusjonen, men det er åpenbart at verkets silisiumproduksjon gav fordeler når en ny omlegging skulle gjøres.

Nye utbedringer for å få til silisiumproduksjon

Å legge om til silisiumproduksjon på ovn 2 betydde at verket skulle drifte verdens største smelteovn for silisium med komposittelektrode, det vil si med en elektrodediameter på 1700 millimeter (Informant H). Betydningen av å bruke en slik elektrode var at de måtte videreutvikle på egenhånd denne teknologien som Elkem opprinnelig hadde kjøpt inn. Ingen hadde gjort noe lignende tidligere. En av informantene forteller at dette konseptet gav verket muligheten for å fortsette:

«Men vi så at det var behov for investeringer på sikt. Vi mente det var minimal risk. Vi kunne få dette til.» (Personlig intervju med Informant H 4.12.2012).

Dermed var det likhetstrekk med den forrige omgjøringen på Thamshavn hvor ovn 1 gikk over til silisium: verket måtte ha ny ovnspotte, og avgassmengden og energien inn til

kjeleanlegget var en utfordring. Samtidig måtte det tas en del andre grep slik som for eksempel å gjøre endringer på transportsystemet og hva som måtte til for å få råstoff inn i en så stor ovn (Informant H ; Informant J). Denne omleggingen viser slik som første omlegging til silisium at en del små forbedringer og innovasjoner følger med en større innovasjon. Endringene på transportsystemet var for eksempel ikke nødvendigvis de mest krevende teknologiske forbedringene, men det var en utviklingsjobb som måtte gjøres (Informant J).

Et annet viktig moment er hvordan verket denne gangen også visste at det trengtes flere investeringer på sikt. Thamshavn var i en nedleggelsesfare og gjorde i denne krisen vurderinger på hva som måtte til for å overleve. Verket presenterte hva de kunne få til med 30 millioner i investeringer fra Elkem. En av informantene forteller:

«Men det er klart, prisen ble ikke 30 millioner, som vi sa, men det kom seg av at ledelsen ville ha en bedre og bedre skinnjakke (metafor for et produkt).» (Personlig intervju med Informant D 21.11.2012)

Det å få til endringen fra ferrosilisium til silisium var en prosess som ble sterkt drevet frem lokalt for å finne ut hvilke muligheter som fantes. En ansatt forteller:

«Ja, vi måtte drive de prosessene der. Vi måtte inn med Elkem Technology folk, vi måtte inn med Halvard (Tveit, forsker ved NTNU) og sine folk på elektrode [...] Vi måtte se på transportsystemene. Hadde vi råstoffkapasitet? Hvilke tiltak måtte gjøres for å få råstoff inn til en så stor Si-metall ovn, i mye større volum. Og masse sånne grep. Og så, så vi at det her kunne gå. Og det var viktig og det tror jeg var i 2004, at de beslutningene ble tatt. Ovnen konverterte i 2005.» (Personlig intervju med Informant H 4.12.2012)

Verket vant i konkurranse med Elkem Salten kampen om investeringer og konsekvensen av dette ble at Elkem Meråker skulle legges ned hvis Thamshavn klarte den konverteringen av ovn 2 til silisium og deretter videreutvikle sin microsilica til den kvaliteten de fikk til på Meråker (Informant D).

Selve omleggingen i 2005

Når verket skulle bygge om, skulle det skje fort. Situasjonen hadde vært «vinn eller forsvinn» (Informant G) og Thamshavn hadde gått seirende ut, men nå måtte de komme i drift og vise at de faktisk var i stand til å kjøre ELSA-elektrode og produsere Silisiummetall på ovn 2

(Informant H). Ombyggingen på ovn 2 ble gjort på 3 måneder, med en del planlegging i forkant. En operatør forteller at mange av de samme personene som deltok på ombyggingen av ovn 1 gjorde det samme på ovn 2. De hadde gjort jobben før, nå var alt bare mye større på grunn av ovnen var større. Forarbeidet ble gjennomført med mye gruppearbeid og prosjekter for å se på hvordan ombygging skulle gjøres. Da var det viktig å se på hva de hadde gjort på ovn 1: Hvilke forbedringer som var gjort på ovn 1 og hva de hadde lært underveis (Informant G). Samtidig var den samme utfordringen til stede som da ovn 1 skulle bygges om, nemlig at potensialet i prosessen ikke ble tatt ut til maks. Det var behov for mer investeringer på sikt for å få en mest mulig effektiv produksjon og det lå i kortene at andre investeringer skulle komme (Informant H).

Selve ombyggingsperioden viser noen klare trekk. De ansatte deltok i ombyggingen akkurat slik som på ovn 1. Arbeidsstyrken ble gjenbrukt til de samme oppgavene fordi de hadde kunnskapen og erfaringen. Jeg forstår det slik at Thamshavn i den ombyggingsperioden både benyttet seg av tilgjengelig kompetanse blant operatører for å få til ombyggingen best mulig, men også at de brukte av lærdommene fra den første ombyggingen. Her ser vi at den læringen som ble gjort ved ombyggingen av ovn 1 ble brukt praktisk ved ombyggingen av ovn 2. Erfaringen fra ovn 1 gjorde prosessen lettere og bedre. Dette sier noe om stutviklingen fordi kunnskap og erfaringer ble dratt inn i nye prosesser for å skape en videre utvikling på andre områder.

Drift av ovn 2

Ombyggingen gikk kjapt og verket var i gang som et rent silisiumverk. Dette medførte at logistikkproblemer som følger ved produksjon av to forskjellige produkter, ferrosilisium og silisium, forsvant. Den siste ombyggingen gikk mye lettere fordi nå kunne verket det å produsere silisium. En operatør forteller:

«På drift så var det stort sett å bare fortsette som på ovn 1» (Personlig intervju med Informant F 23.11.2012)

De ansatte kunne drifting av silisiumovner og erfaringene ble dratt med videre. Denne gangen slapp verket å kurses hos andre verk. Det vil si at den stedbundne kunnskapen om rutiner og praksiser for silisiumproduksjon var etablert. De fleste hadde vært borti silisiumproduksjonen på ovn 1 og de som ikke hadde erfaring på silisiumovn ble kurset internt (Informant C ;

Informant E ; Informant F). Erfaringen med problemer fra ombyggingen i '98 gjorde at man visste hvilke forbedringer som hadde blitt gjort og var mer forberedt på utfordringer som ville komme (Informant G). Ombyggingen av ovn 2 viser et skille fra ovn 1 ved at Thamshavn nå hadde nok kunnskap og erfaring slik at det ikke var behov for at dra nytte av andre Elkem-verk for å gjøre den jobben de skulle gjøre. Nå hadde de nok av denne kunnskapen selv.

Det kom etter hvert problemer på ovn 2 også, selv om verket hadde tatt hensyn til utfordringer de hadde erfaringer med fra ovn 1. Problemet var at ovn 2 hadde verdens største komposittelektrode for silisiumovner. Det var ingen i verden som hadde driftet en elektrode på 1700 millimeter tidligere. Derfor ble det en del utfordringer på driften av den elektroden (Informant G). En ansatt forteller at det alltid er gråsoner hvor man ikke helt skjønner hvorfor ting skjer. Slik var det også på ovn 1, men da hadde verket andre referanser, slik som oppfinneren av elektroden, smelteverket Ferroatlantica i Spania, og andre Elkem-smelteverk. En som jobber med elektrodene forteller:

«Så jeg har tett kontakt med de som sitter i Teknologi (Elkem Technology) i Oslo for eksempel. Han ene er her mye. Så vi jobber mye sammen for å utvikle mer og mer da. For det er bestandig noen soner som du er usikker på i forhold til ting som skjer.» (Personlig interju med Informant G 23.11.2012)

Det vil si at verket ikke har optimalisert bruken av teknologien, men at de må utvikle prosessforståelse mer og mer. Selv om Thamshavn ikke har trengt støtte fra andre verk på omleggingen til ovn 2, har de likevel søkt støtte fra Elkemkonsernet (og NTNU) fordi de har kunnet bidra med teknologisk kunnskap og videreutvikling. Dette viser at utviklingen av elektroden ikke stopper etter at den er introdusert på verket. Det gjøres en kontinuerlig jobb med å forbedre elektroden. Dette kan kategoriseres som inkrementelle forbedringer.

Utover drift av elektroden gikk ombyggingen av ovn 2 bra. Thamshavn hadde nå to utfordringer foran seg: microsilica og optimalisering av anlegget. Som allerede nevnt ble ikke alle utbedringene som måtte til for å maksimalisere produksjonen og effektivitet gjort ved investeringen i 2005. Verket hadde konsentrert seg om kjernekonseptene for å gjøre en ombygging (Informant H), deretter var det muligheter for å ta tak i andre forbedringsmuligheter, slik som energigjenvinningsanlegget. Omleggingen til silisium ga nytt potensiale i energigjenvinningsanlegget og nye innovasjoner var mulig. Derfor peiler nå fokuset tilbake på energigjenvinningsanlegget et øyeblikk for å se på hvordan den gamle innovasjonen skulle videreutvikles som følge av andre innovasjoner ved verket.

Endringer i energigjenvinningsanlegget

I 2007 fikk Thamshavn bevilget et stort beløp for å bygge et helt nytt energigjenvinningsanlegg (Informant L). Dette var en prosess som hadde vokst frem i lys av den omleggingen som skjedde i 2005. Thamshavns mål ble å ha fire ben å stå på: to silisiumovner, microsilica-produksjon og høy gjenvinning av energi (Informant L). Det med fire ben å stå på virker å være en reaksjon på hvordan markedet og økonomien har vært tidligere for Thamshavn og for industrien generelt. Industrien har vært preget av et svingende marked, ferrosilisiummarkedet i større grad enn for silisiummarkedet.

Rundt omleggingen av ovn 2 i 2005 har verket brukt mye tid på silisium og deretter microsilica, men det var et potensiale for å oppnå bedre resultater på energigjenvinningen. Energigjenvinningsanlegget som ble bygd i 1980 var ikke tilpasset silisiumproduksjon og verken microsilica eller utslippsrensing hadde så stort fokus den gangen som det hadde i 2005 og i dag. Gjenvinningsanlegget måtte tilpasses nye forhold og i utgangspunktet var det tenkt å bygge et helt nytt gjenvinningsanlegg, men det viste seg at det ikke var levedyktig (Informant L). Prosessen med å gjøre de siste endringene på energigjenvinningsanlegget tok tid. Planen om å bygge et nytt anlegg ble skrinlagt til fordel for å bygge om, skifte gamle deler og oppgradere deler av anlegget, hovedsakelig kjeleanlegget (Informant K). Først i 2011 ble de oppgraderingene som verket pratet om i 2007 gjort under prosjektnavnet Thor of Thams (Informant K).

2005 handlet om overlevelse og å bedre framtidsutsiktene. I et stitvklingsperspektiv vil jeg beskrive dette som å stake ut en ny kurs, mens de investeringene som blir gjort i ettertid kan ses som selvforsterkende mekanismer som styrke det å produsere silisium. Det er interessant hvordan nye muligheter på energigjenvinningsanlegget oppstår som følge av omleggingen til silisium. Dette viser hvordan energigjenvinningsanlegget er integrert med resten av produksjonen. Endringer i produksjon skaper nytt potensiale og behov for innovasjoner og små forbedringer på andre deler av driften som er viktig for helheten. I sammenheng med energigjenvinningsanlegget burde verket for eksempel skiftet et filter. Silisiumproduksjon på ovn 2 hadde ført til en økning i avgassmengdene. Verket gjorde en filterutvidelse for å håndtere dette i 2005, men da var fokuset å holde kostnadene nede og forbedringene kunne blitt gjort bedre. Filterutvidelsen viser et trekk som går igjen fra omleggingen på ovn 1: verket gjorde ikke alle omgjøringene som måtte til for å få optimal produksjon i 2005. Det nye

filteret som ble tatt i bruk i 2011, ga verket mer spillerom til å håndtere store avgassmengder. Et tiltak som senket inputkostnadene og økte gjenvinningen av energi.

I prosessen med å videreutvikle energigjenvinningsanlegget brukte verket kompetanse fra flere steder. Et finsk ingeniørfirma bidro med kompetanse på kjel og varmetekniske beregninger. Norsk Energi bidro med det som gikk på rør og rørtekniske beregninger. I tillegg var Siemens en leverandør av utstyr (Informant K). Nettopp at Siemens var med er litt interessant fordi de også bidro i utbyggingen i 1980 med styringssystemer, turbin generator, kondensator og andre komponenter. De har vært en samarbeidspartner hele veien frem til de utbedringene som ble gjort i 2011 på Thor of Thams, der de var en av de største leverandørene. Siemens ble brukt nettopp på grunn av det lange forholdet med Thamshavn. De har tegninger på det utstyret som ble brukt i 1980. Mye av det utstyret som kommer fra Siemens er spesialtegnet, og en av de ansatte på Thamshavn beskriver forhold mellom de to bedriftene som tett. Et skifte av leverandør ville også innebære skifte av mye utstyr (Informant K). Forholdet til Siemens gjelder både Siemens internasjonalt og Siemens i Trondheim. I forhold til Trondheim er dette interessant i et geografisk perspektiv, med tanke på nærhet, men jeg har ikke gjort grundige nok undersøkelser på dette.

Disse samarbeidspartnerne viser at verket tar i bruk ekstern hjelp til slike endringer, lik den på energigjenvinningsanlegget. De leier inn ny ekspertise, men også noen av de gamle relasjonene slik som den til Siemens har vedvart. Det viser at det er skiftninger, men at det hele tiden er behov for ekstern ekspertise. Thamshavn kan beskrives som en driftsorganisasjon for produksjon og vedlikehold av anlegget, samt se etter et potensiale for utvikle verket. Oppstår behov utover dette, leies det ofte inn personell og i dette tilfellet teknisk ekspertise etter behovene på verket. I tillegg til at verket har behov for ekstern hjelp til å gjøre disse utbedringene er det interessant å se dette i forhold til den opprinnelige innovasjonen i 1980. Verket har valgt å gjøre forbedringer på denne innovasjon for å utvikle potensialet et hakk videre. Det vil si at energigjenvinning skulle økte med 1-3 %. 1-3 % økt gjenvinning høres lite ut, men med tanke på det store strømforbruket på verket utgjør dette store beløp over tid og må ses som en langsiktig strategisk investering.

Evnen til å satse langsiktig

I tillegg til viktige samarbeidspartnere nevnes det i forbindelse med Thor of Thams at Enova bidro økonomisk for å gjøre det til et levedyktig prosjekt. De gav også betydelig økonomisk

støtte til realisering av Thamshavns opprinnelige planer om å bygge ut et nytt energigjenvinningsanlegg, men da dette ikke ble noe av støttet de likevel en revidert søknad om økonomisk støtte til forbedringer. Thamshavn leverte revidert søknad i 2010 som gav verket 39 millioner i støtte (Informant L). En ansatt beskriver slik støtte som viktig:

«Hvis du får støtte så har du mulighet til å ta ut 1,2 eller 3 prosent mer energi fordi at det er lønnsomt gjennom støtteordningen, ikke sant? Men å finansiere det, den godheten i et sånt prosjekt med egne midler, i Norge, når du skal konkurrere med resten av verden... det er vanskelig. Det er ekstremt vanskelig. Så det var vesentlig for Thamshavn å ha støtte fra Enova, for hvis ikke den hadde vært på plass så måtte....det hadde blitt et mye dårligere prosjekt.» (Personlig intervju med Informant K 29.11.2012)

Den ansatt mener her at støtteordninger som denne gjør det enklere å tenke langsiktig med slikt samarbeid om utvikling fordi man da ikke tenker på den kortsiktige økonomiske gevinsten i like stor grad. Enova er et selskap opprettet av staten og dette viser litt hvordan staten gir insentiver til å gjøre utviklingsarbeid med miljøhensyn. Så de eksterne relasjonene gjelder ikke bare kunnskap. Senere i oppgaven kommer jeg inn på hvordan staten stiller miljøkrav som også er med og driver frem forbedringer på verket.

Det å investere og reinvestere i verket slik det er blitt gjort med energigjenvinningsanlegget vektlegges i dagens situasjon for å skape en gunstig utvikling for smelteverket på lang sikt:

«Denne industrien har alltid vært konjunkturbasert så det har svingt. Og dessverre så er det sånn i økonomiske verdener at når det går dårlig så ser spesialistene at det kan gå enda dårligere. Når det går godt, så er det ingen som tørr advare om at det kan komme til å bli dårlige tider.» (Personlig intervju med Informant L 7.12.2012)

Utfordringen for både Elkem og Thamshavn er å «spå fremtiden». Det vil altså si å tenke langsiktig og prøve å forutse hvordan markedet og bransjen vil utvikle seg på sikt for å kunne ta høyde for en bransje hvor konjunktorene svinger. Med utgangspunkt i perspektivet presentert i sitatet over er målsetningen at overskuddet går tilbake inn i bedriften for å skaffe seg en positiv posisjon også i fremtiden (Informant L). Utviklingen av energigjenvinningsanlegget blir en måte å reinvestere på og denne holdningen viser en tydelig bevissthet på en egen rolle for det som kan kalles bedriftens stit utvikling. Det er en bevissthet som er veldig i tråd med «path creation»-begrepet og viser hvordan aktøren ser sitt eget handlingsrom. Begge innovasjonene som denne oppgaven tar for seg har blitt videreutviklet

etter de ble introdusert og det har blitt gjort utbedringer med utgangspunkt i hvor verket har opplevd et handlingsrom for videreutvikling.

Microsilica på Thamshavn

Verkets ønske om å etablere fire ben å stå på er basert på langsiktig tenking og at verket oppnår en større fleksibilitet og maksimerer lønnsomheten i verket. Microsilica er ikke en sentral del av problemstillingen, men det er naturlig å inkludere noen punkter om denne produksjonen i studien også. Det skyldes rett og slett at microsilica er en positiv bieffekt av omleggingen til silisium som gir verket flere muligheter. Microsilica utviklingen viser stuetviklingen på Thamshavn og hvordan en innovasjon legger til rette for andre utviklinger som er viktig for verkets drift i dag.

En konsekvens av å produsere Si-metall på to ovner var at kvaliteten på microsilica på Thamshavn økte betraktelig (Informant C). Når silisiumet ble renere, ble også microsilicaen renere og inneholdt mindre jern og forurensing. Thamshavn produserte microsilica også før denne omgjøringen ble gjort, men den var av en annen kvalitet (Informant C). Omleggingen til silisiumproduksjon betydde at microsilicaen oppførte seg annerledes i prosessen, måtte håndteres annerledes og gav nye utfordringer, samt at de nye kundene som kom sammen med nedleggelsen av Meråker var vant til Meråkers produktkvalitet (Informant H ; Informant J).

«Utfordringen er jo å kopiere en kvalitet fra et verk til et annet som ikke nødvendigvis skal gjøre det på helt den samme måten da. Og da har det vært en del utfordringer å bli så lik som mulig da på originalen. Det er der utfordringen har vært da. En har endret litt på kravene til råvarene de brukte på Meråker for å matche den kvaliteten som vi hadde der. Så det går på råvareutvikling og prosessforståelse der da.» (Personlig intervju med Informant J 29.11.2012)

Microsilicaen som de hadde utviklet på Meråker var av så høy kvalitet at det markedssegmentet som ønsket mikrosilica var villig til å betale mye mer hvis de fikk den kvaliteten de ønsket (Informant J). Tidligere var microsilica mer et produkt som ble solgt for å kutte ned på avfall og redusere litt av produksjonskostnadene. Det gav ikke veldig gode priser (Informant E), slik de hadde fått til på Meråker. Microsilica gikk fra å være et biprodukt av smelteprosessen til å bli et av hovedproduktene på Thamshavn (Informant C). Dermed måtte

verket også gjøre en betydelig jobb med microsilica-produksjonen i tillegg til at de fikk oven 2 oppe og gå på silisium.

Microsilicaproduksjonen har konsekvenser for mengden og kvaliteten på silisiumproduksjonen. Desto renere kvalitet på microsilica desto mer går det utover kvaliteten og mengden silisium som produseres (Informant E). At verket er i stand til å produsere microsilica av en så høy kvalitet gjør at verket kan velge å produsere forskjellige kvaliteter av både microsilica og silisium som de selger til forskjellige kunder basert på kvaliteten. Muligheten til å velge mellom kvaliteten på de to produktene gjør verket mer i stand til å håndtere prisendringer i markedet og de kan produsere etter hvilke produkter som gir mest avkastning.

De ansattes kunnskap

Læring skjer gradvis, en lærer mer og mer og Wenger (2006) kobler læring opp til sosial praksis og praksisfelleskapene. Dette underkapittelet prøver å vise hvordan kunnskapen på verket har utviklet seg gradvis og disse innovasjonen har vært viktig i utviklingen av dette.

De ansattes involvering, fra operatørnivå, via ingeniører til ledelsesnivå har variert opp igjennom tiden. Det er vanskelig å vurdere forhold rundt ombyggingen som fant sted i 1980 fordi det er lenge siden, men det var også andre måter å organisere arbeidslivet den gangen. I dag involveres de ansatte i større grad enn før gjennom organisasjonssystemet Elkem Business System og deres kunnskap vektlegges mer:

«Vi er et verk med mye kunnskap på alle nivå i organisasjonen. Ganske spesielt på operatørnivå.» (Personlig intervju med Informant L 7.12.2012)

Litt av grunnen til at operatørene sitter på mye kunnskap begrunnes ut fra at de sitter på mye av kontinuiteten ved verket, samt at de ofte kan ha et mer langsiktig perspektiv på arbeidsplassen enn for eksempel ingeniører, som ofte kan være rekruttert utenfra (Informant L). Faglig sett påpekes det at enkelte operatører har vært veldig konstruktive ved å komme med innspill på hvordan for eksempel elektroden skal drives og elektrodeutstyret kan utvikles. De har sittet på en praktisk kunnskap som har vært viktig. Organisasjonsmessig beskrives det som er arbeidsplass med stor frihet. Klarer verket å styre den slik at alle drar i riktig retning er det en sterk ressurs. En informant understreker at når Thamshavn hadde gode prosjekter som trengte godkjenning av Elkemledelsen, var dette som regel prosjekter som var så gode at

ledelsen ikke sa nei (Informant H). Det viser en informant med tro på hva verket var i stand til å få til og en tro på egne prosjekter. Det er også inne på betydningen av relasjonen til Elkem sentralt og mulighetene for å investere i verket. Store investeringer trenger støtte fra Elkem. En annen informant fremhever hvordan investeringer ikke er noe du får, men noe du gjør deg fortjent til:

«Desto bedre resultat du gjør, desto større gjennomslagskraft har du for å få nye investeringsmidler som gjør det enda bedre. Du må komme inn i den positive trenden»
(Personlig intervju med Informant L 7.12.2012)

Det er fristende å tolke dette utsagnet som en form for posisjoneringskamp med et slags selskapsinternt konkurranseforhold mellom Elkemverkene. Det er nok normativt feil og potensielt også faktisk feil, uten at denne studien kan verken bekrefte eller avkrefte det siste. Flere informanter understreker viktigheten av samarbeid mellom smelteverkene i Elkem. Allikevel trenger Thamshavn investeringer fra Elkem hvis de skal gjøre dyrt utviklingsarbeid og må derfor jobbe for å utvikle en prestasjonskultur i verket som gir denne posisjonen. Dette vil si at verket har mulighet til å være bevisst sin egen rolle og utvikling og dermed har et verktøy for å forme sin stitvikling.

Verket blir beskrevet som i en god posisjon i dag (Informant L), men ser vi historisk på dette har verket hatt en gradvis utvikling med flere og flere prosjekter. På 90-tallet er flere prosjekter fremhevet som viktige for verkets utvikling slik som FeSi 8000 og Vedlikehold 2000. En av informantene som ble ansatt på Thamshavn lenge etter disse prosjektet ble gjennomført forteller:

«Det var nok viktige prosjekt, men samtidig så tror jeg at når du kjører den type prosjekter så får folk opp øynene. For at du må lykkes med den type ting for å skaffe deg ei god fremtid. Så det har nok levd med organisasjonen, og lever med organisasjonen den dag i dag.»
(Personlig intervju med Informant L 7.12.2012)

Organisasjonen og Elkem Business System

Slik går det også an å se på prosjektet med å få til energigjenvinningsanlegget. Som en av kildene nevnte krevde et slikt anlegg teknologisk kompetanse (Informant D) og det var med og løftet ingeniørmiljøet (Informant K). Når nytt utstyr kommer inn som krever ferdigheter for å styre det, har ikke dette bare konsekvenser for ingeniøren, men det stiller høyere krav til

operatørene også, som må håndtere dette utstyret. De to innovasjonene denne masteroppgaven har hovedfokus på er to eksempler på hvordan verkets har måtte heve sin kompetanse for å få til forandring, men samtidig har det skjedd en utvikling på andre områder som har spilt inn for de ansattes kompetanseutvikling.

Operatører som ble ansatt på 80-tallet forteller at opplæringen var kortere før, fagbrev var det heller ikke så mange som hadde (Informant A ; Informant E ; Informant F ; Informant G ; Informant I). En fordel for de som jobbet ved verket i 1980 var at de deltok i oppbygningen og kjente til komponenter og funksjoner. De som ansettes i dag må for eksempel læres opp mens verket er i full drift (Informant E). En annen forskjell er at det gikk kjappere å lære opp folk før enn nå. Det har flere årsaker. En faktor er at anlegget er blitt mer komplekst og integrert. En annen faktor er at kravene er større i dag. Det er større krav fra kunden, med mindre spillerom for å treffe på riktig kvalitet. Der har utviklingen av datautstyr samtidig forenklet litt (Informant F). Det har også standardiseringen av rutiner som innføringen av EBS medførte. Prestasjonene kunne variere fra person til person og fra skift til skift (Informant F). Selve håndteringen av smelteovner er en erfaringsbasert kunnskap. Innføringen av EBS strammet opp i dette ved at verket lager prosedyrer og strukturer for hvordan ting skal gjøres. Dette gir jevnere resultat. EBS beskrives slik:

«Det er metodikk for å unngå sløsing. Det er metodikk for forankring av beslutningsprosesser og så videre. Det er renhold, det er ryddighet, det er systematikk i innfallsvinkler, men det som mange tenker på, sikkert hvis du har snakket med folk i produksjonen: det man tenker på med EBS er den flate strukturen.» (Personlig intervju med Informant L 7.12.2012)

Denne oppgaven går ikke inn på hele EBS begrepet, men det er nettopp den flate organisasjonen som blir trukket frem av operatørene som noe positivt (Informant E ; Informant F ; Informant G). Dermed har lederstillinger blitt fjernet og mer ansvar blitt lagt på den enkelte. Det er et viktig punkt sammen med *«metodikk for forankring av beslutningsprosesser»* (jfr. Sitatet over). Organisasjonen er strukturert med prosessgrupper innenfor de fleste av fagområdene på verket, for eksempel en gruppe for elektrode, en for kraft, en for tapping og så videre. I disse gruppene er den en prosesseier med hovedansvar for sitt område og ansatte som jobber med det bestemte området i det daglige. I disse gruppene diskuteres den nåværende situasjonen, om det er problemer og om det eventuelt er tiltak som må til (Informant J).

Dette forumet er en måte å kommunisere på tvers av nivåer i organisasjonen. Her er det muligheter for å komme med forslag til forbedringer og muligheter for endring diskuteres. To operatører påpeker at dette er viktig fordi de blir involvert i beslutninger og kan bidra slik at endringer blir mer brukervennlige. Det er et inntrykk av at forslagskassen som verket har hatt lenge blir mindre brukt nettopp fordi mye diskuteres først i disse prosessgruppene før folk har tenkt ut slike ideer på egenhånd (Informant F ; Informant I). På samme måte er de ansatte involvert når det er snakk om å ta i bruk nytt utstyr eller gjøre store endringer, slik som endringene på energigjenvinningsanlegget i 2011. Da er operatørene involvert og kommer med innspill, og spesielt det med brukervennlighet vektlegges da, fordi det er operatørene som skal håndtere utstyret (Informant E). Ved at operatøren involveres kan han se problemer som ikke nødvendigvis de som tegner og modellerer planene ser (Informant G). Samtidig kan det tenkes at en slik prosess gir en bedre forståelse i bedriften for de endringene som kommer. Disse EBS-gruppen blir praksisfelleskap hvor det er muligheter for å bruke den stedbundne kunnskapen til innovasjoner og utvikling av bedriften.

EBS er en organisatorisk innovasjon som har kommet til Thamshavn fra Elkem, og som der igjen er inspirert av andre. Det interessante med EBS er hvordan det påvirker andre innovasjoner. Det innovasjonsarbeidet som gjøres nå har et større preg av å være en medarbeiderdrevet innovasjon. Innovasjonsarbeid blir en kollektiv prestasjon fremfor et individuelt fenomen og det virker å tilrettelegge for nye innovasjoner. Innføringen av nye innovasjoner etter at EBS ble innført vil alltid innebære at de ansatte er delaktige før endringer blir gjennomført. De prosessgruppene fungerer som en arena for å komme med innspill på endringer eller om prosjektene er mulig. Dette er med å gi innflytelse til en større del av organisasjonen. Samtidig gir det et større rom for å gi tilbakemeldinger på hvor det trengs forbedringer og forandringer.

En informant forteller, som nevnt tidligere, at når den nye dampetta ble satt på plass i 2000, før EBS ble innført, var en av de viktige tingene at operatørene ble integrert inn i prosjektet fra dag en. De fikk gjennom det en forståelse for hva verket skulle ta i bruk og var i stand til å håndtere det med en gang. I tillegg var det nyttig når problem oppstod i oppstarten:

«Og så gikk det til helvete... under oppstarten altså. Men det håndterte vi blant annet fordi folkene som da skulle drifte, operatørene, de var i stand til å «handle» anlegget.» (Personlig intervju med Informant H 4.12.2012)

EBS ble innført i etterkant av denne forbedringsprosessen på Thamshavn, på begynnelsen av 2000-tallet. En informant antar at det skjedde rundt 2001-2002 (Informant L) og påpeker at EBS ikke må vektlegges for mye:

«Dette er jo veldig i tråd med den norske modellen innenfor ledelse. Jeg tror faktisk der er noen andre verk enn Thamshavn som er like gode som oss på det her. Så det er nok, svaret på spørsmålet ditt er at det er viktig, men ikke la oss overdrive det, for vi er ikke i mål der enda.» (Personlig intervju med Informant L 7.12.2012)

En annen informant forteller at de organisatoriske endringene ved EBS ikke var en veldig stor omveltning for Thamshavn, men den «startet riktig» ved at de ansatte forstod hva som måtte gjøres. Det ble i større grad en «bottom-up»-prosess enn en toppstyrt en:

«Og folk så jo det etter hvert, når vi begynte å sette i verk en del av de der verktøyene som ligger der. «Det her er faktisk ikke så dumt.» Det er faktisk ikke så dumt. Vi fikk ansvarseierskap hos folk nede i fabrikken.» (Personlig intervju med Informant H 4.12.2012)

Denne prosessen var med og tydeliggjorde hva som var folks arbeidsoppgaver (Informant H). Et viktig moment med den struktureringen av organisasjonen som EBS har gjort er måten de har skapt en standardisering av rutiner. Nå er det slik at det er rutiner på alle operasjoner. For eksempel er både ferrosilisium- og silisiumproduksjon smelteprosesser der en kan få problemer med slagg i tappingen av smelteovnene. Det gjør at det smeltede metallet flyter dårligere og blir vanskeligere å tappe. En operatør forteller:

«Ja, alle sammen hadde sine teorier om hvordan en skulle gjøre det da vet du. En gjorde det litt på forskjellige måter, så det er mer standardisert nå. Det var ikke sånn før. Da kunne det variere fra person til person. [...] Det har blitt mer strukturert nå da, kan du si. En har prosedyrer: når det renner så dårlig så skal du gjøre det, og så skal du gjøre det, så det er mer prosedyrer for det.» (Personlig intervju med Informant F 23.11.2012)

Dette har skapt jevnere resultater mellom skiftene på hvordan jobbene har blitt gjort. EBS blir et verktøy for Elkem til å skape bedre produksjonsresultater, men det er også et verktøy for å ta i bruk den kunnskap den enkelte ansatt har om produksjonen og produksjonsanlegget. Det betyr igjen at det er større muligheter for å involvere den praktiske og tause kunnskapen som de ansatte har. Operatørene er med og utformer disse rutinene og endrer dem ved behov.

Sitatet over viser hvordan operatørenes handlinger er erfaringsbaserte for å håndtere drift av ovner. En annen informant mener erfaringsbasert kunnskap på ingeniørnivå er en viktig kompetanse for å drifte ovnene:

«Den er veldig spesiell da (kompetanse på ovnsdrift). Og det blir ikke utdannet folk til det for å si det sånn. En må læres opp til det. Du har en generell kunnskapsbase med deg inn da som metallurg eller prosessingeniør, men forståelsen av prosessen må vel læres opp selv tror jeg, i stor grad.» (Personlig intervju med Informant J 29.11.2012)

Drift og driftstid

Dette med drift og driftstid er viktig. God driftstid blir vektlagt som kjernen til en god prosess (Informant A ; Informant K). Tidligere var det driftstid på ovnene som var viktig. Stoppet kjeleanlegget, koblingen til rensing og energigjenvinning, stoppet ikke nødvendigvis produksjonen i smelteovnene. I dag gjør den det. Informanter understreker at i dag er hele systemet mer integrert. Tidligere var energigjenvinningsanlegget litt mer fjernt fra resten av driften. Det var en mann som hadde ansvar for det og de andre operatørene var ikke så mye borti det:

«Nå er det jo kjeleanlegget som er basisen kan du si på verket, for har vi ikke det får vi ikke til å kjøre ovnene heller. Det er på grunn av utslipp og sånt her det vet du. Vi kan ikke bare slippe røyk hvis vi har problemer med kjeleanlegget nå. Har vi problemer med kjeleanlegget må vi stoppe ovnene. For rensekraftene har blitt hardere og hardere da.» (Personlig intervju med Informant A 14.11.2012)

Dette kjeleanlegget tar det tid å lære seg:

«Ja, det går på erfaring. Det er klart du må vite hva du driver på med. Og det lærer du ikke med en gang.» (Informant A 14.11.2012)

Nettopp det å kunne for eksempel kjeleanlegget blir viktig når det skal være stans. Verket prøver å planlegge sin driftstans som best de kan. Da blir verket enige gjennom møter hvordan stansen skal gjøres: Hvor lenge skal den vare? Hvilke reparasjoner skal gjøres? Hvilke folk må vi leie inn til å hjelpe oss? Og så videre. Det blir en vurderingssak av hva verket må gjøre, bør gjøre og kanskje kan vente med å gjøre. Dette kjeleanlegget består av mange rør. Om lekkasjer eller andre feil oppstår må handling diskuteres:

«I hvert fall setter vi oss i det minste ned og diskuterer at nå er den lekkasjen blitt så stor at vi er nødt til å ta den. For det første så er en 50 bars lekkasje... den høres, men ikke bare at den høres, men vanligvis så ser du den, men vi har lekkasjer på kjeleanlegget som vi bare hører og de er litt skumle og da går du ikke å stikker nesen borti, plutselig så...[...] Da må du vite hva du driver på med altså. Da går det på sikkerheten, og så litt på erfaring også.» (Personlig intervju med Informant A 14.11.2012)

Slike lekkasjer er alltid en vurderingssak: hvor store er de? Da må det vurderes om det skal være en stopp på hele verket for å reparere eller om det er så kort tid til neste planlagte stopp at lekkasjen ikke blir merkbart større eller er en fare for sikkerheten (Informant A). Dette blir da en beslutning som må tas basert på erfaring og en grad av taus kunnskap for å vurdere viktigheten av videre drift opp mot en driftsstans. Dermed er kunnskapen basert på erfaring sentral for en god driftstid og dette tydeliggjør viktigheten av stedbunden kunnskap.

Kultur

Samtidig som EBS er et system for å skape kontinuerlige forbedringer, har flere antydnet at det er et element av kultur som har spilt inn for at verket har kunnet skape den utviklingen de har fått til. Flere nevner at bedriften er åpen for forandring (Informant H ; Informant L ; Informant D) samtidig er de med og drar i gang prosjekter:

«Klarer ikke ledelsen å dra i gang prosjekter, så kan du være helt sikker på at det er noen andre i organisasjonen som er i ferd med å dra i gang prosjekter. Som vi bare må støtte. Og det er bare bra. Alt skal ikke komme fra ledelsen. Minst mulig skal komme fra ledelsen. Der hvor man ser problemet er også der hvor man har størst forutsetning for å løse de.» (Personlig intervju med Informant L 7.12.2012)

Sitatet over er veldig i tråd med EBS-tankegangen til Elkem og mange av de ansatte har vektlagt hvordan EBS har gjort ting bedre. En annen ansatt mente ulike kulturer vokser frem på forskjellige verk:

«Jeg har jobbet på forskjellige verk og det er ulike kulturer på ulike verk, uansett om det er innenfor samme konsern eller ikke så er det ulike kulturer.» (Personlig intervju med Informant J 29.11.2012)

Disse ulikhetene går på måten en tar utfordringer og hvordan en evner å prioritere når det trengs, men også hvordan en forholder seg til arbeidsplassen og patriotisme i verket. Det med patriotismen og forholdet til arbeidsplassen mener den ansatte har med størrelsen på stedet:

«Så her er det også en passe liten plass at vi merker at folk har lyst til å ta vare på verket og stille opp for verket, og det ser jeg i stor grad gjelder da. Selv om vi er en litt større plass en de plassene som jeg sammenligner oss med, som hadde en veldig veldig guts der, men det finner du også her for dem som jobber her. Og det er bra.» (Personlig intervju med Informant J 29.11.2012)

En annen vektlegger de kulturelle røttene til Orkla og den lange historien til Thamshavn som et Orkla-verk og plassert på Orkanger:

«Det er en industrikultur som ligger i ryggmargen nedi der. Og det er sånn, altså det som var nøkkelen til det her; folk hadde guts og vilje [...] folk som kom til Thamshavn ble veldig fort preget av at her er det: «Vi kjører selv! Vi får ikke hjelp av noen!» Altså den grunnholdningen der.» (Personlig intervju med Informant H 4.12.2012)

Dette med kultur er viktig i forhold til det stedbundne og praksisfelleskapet. Informanten gir uttrykk for en identitet om at her må vi ta vare på oss selv og da har de handlet deretter, for eksempel ved omleggingen i 2005. Denne informanten mener at andre verk med lengre historie i Elkem hadde en annen tilknytning til Elkem sentralt mens Thamshavn var litt mer løsrevet:

«De hadde ikke den gjennomføringsevnen vi hadde på Thamshavn. [...] Vi var nødt vi, hvis ikke så ble vi nedlagt. Så enkelt er det altså.» (Personlig intervju med Informant H 4.12.2012)

Denne informanten vektlegger en tydelig vilje til å overleve sammen med en forståelse av at jobben må verket gjøre selv. I tillegg trekkes forskningsmiljøet i Trondheim med NTNU og Sintef frem som delaktige i å bidra til innovasjon og nyskapning på verket, blant annet i forbindelse med ELSA-teknologi på ovn1, ovnshetta på ovn 1, finne ut av muligheten for ELSA-elektrode på ovn 2 og en god del miljømålinger med mer. Så to faktorer må vektlegges: forskningsmiljøet som en ytre faktor som bidrar med å bringe prosesser fremover og den indre kulturen til å slåss for sin egen fremtid og utvikling. Når kulturen er slik som informantene gir uttrykk for påvirker dette praksisfelleskapene og hvordan det for eksempel jobbes med innovasjonarbeidet.

Flere av operatørene beskriver verkets utvikling som en gradvis utvikling hvor en har lært hele tiden (Informant E ; Informant F). Denne gradvisheten har kommet som følge av at en må følge med i utviklingen. En operatør forteller om omleggingen til SI-metall:

«Så det var ei omstilling som presset seg frem selv. Skal du være med i markedet så må du følge med i utviklingen.» (Personlig intervju med Informant A 14.11.2012)

Samtidig er denne informantens oppfatning at forandringer ikke nødvendigvis kommer som følge av motgang i markedet, men også at de presses frem gjennom at kravene blir større. Kundene har krav til sine råvarer og myndighetene har kommet med flere krav for eksempel for helse, miljø og sikkerhet.

Lokal kunnskap

Hittil har stedbunden kunnskap vært koblet opp mot selve smelteverket Thamshavn. Det har også vært hovedfokuset for selve studien. Stedbunden kunnskap kan også finnes i lokalmiljøet. I de to valgte innovasjonene for denne studien har ikke lokale aktører blitt trukket frem som sentrale for innovasjonene. Smelteverket bruker flere aktører lokalt til for eksempel mekaniske og elektriske tjenester (Informant B). Det er også flere typer samarbeid på helse, miljø og sikkerhet (Informant I). Dermed brukes industrimiljøet lokalt som støttjenester til driften av verket. Hvorfor det mangler bidrag fra lokale aktører har sannsynligvis sammenheng med kompetanse på de enkelte områdene. Utvides det geografiske området til å inkludere Trondheim, blir forskningsmiljø som NTNU trukket frem som støttespillere. For å få til disse innovasjonene har smelteverket hatt behov for ny kompetanse og et funn i denne oppgaven er at den kompetansen ikke er blitt hentet i lokalmiljøet utenfor bedriften. Det er et moment som blir diskutert videre i neste kapittel i forhold til betydningene av forskjellige typer nærhet og den geografiske betydningen av samarbeidspartnere.

Kapittel 6: Diskusjon

Stiutvikling

Denne studien er tett koblet opp til teoriene om stiutvikling, spesielt path dependence og path creation. Gjennom å se på innovasjoner studeres Thamshavns utvikling av sin egen sti. Innovasjoner kan være bidrag til utviklingen av en sti, og denne studien kobler stedbunden kunnskap til innovasjoner. Det er igjen en måte å koble den stedbundne kunnskapen opp til hvordan stiutviklingen skjer. Innovasjonene i denne studien gir Elkem Thamshavn nye muligheter. På den ene siden har vi energigjenvinningsanlegget, som er en innovasjon hvor et nytt anlegg blir koblet opp til resten av det eksisterende produksjonsanlegget. Denne innovasjonen blir en form for selvforsterkende mekanisme gjennom at det investeres i dette anlegget for å få ned produksjonskostnaden av ferrosilisium innenfor de produksjonsmåtene smelteverket bruker. Det investeres for at verket skal bli enda bedre innenfor sitt segment. På den andre siden har vi overgangen fra silisium til ferrosilisium som er et skifte i produkt. Silisiumet er et mer spesialisert produkt som innebærer endringer i produksjonsmåtene og salg til et nytt marked. Som produksjonsmåte er også silisium mer krevende å produsere på grunn av at det er høyere krav til nøyaktighet enn det var med ferrosilisium. Denne endringen i produkt representerer også et stiskifte, slik jeg ser det. Energigjenvinningsanlegget forsterket ikke Thamshavns forhold til den eksisterende stien som ferrosilisiumprodusent. Selv om overgangen til silisium innebar et stiskifte betyr det ikke at verket forlot eksisterende kunnskap, men de dro store deler av den med seg inn i de nye produksjonsmåtene.

Hovedfokuset for oppgaven er det å forstå den stedbundne kunnskapens rolle for å få til innovasjoner i en bedrift. Det er en interessant problemstilling spesielt i et geografisk perspektiv fordi den sier noe om betydningen av geografi, altså både det som skjer på stedet i form av at kunnskap utvikles og brukes for å få til innovasjoner og hvordan perspektivet med utvikling ved hjelp av eksterne aktører bidrar. Det er derfor to sentrale aspekter ved denne diskusjonen, som jeg bruker som en rød tråd gjennom diskusjonen. Det ene er betydningen av kunnskapsutviklingen lokalt og det andre er betydningen av relasjoner til eksterne aktører, formulert i underproblemstillingene i oppgaven.

Ekstern versus intern

Både utviklingen av energigjenvinningsanlegget i 1980 og videreutviklingen i 2011 samt overgangen til silisium i 1998 og i 2005 er preget av samarbeid med eksterne aktører. Bruk av ekstern støtte har vært nødvendig for å få inn ny teknologi og ny kunnskap. I 1980 var det Norsk Viftefabrikk som kom inn med helt ny teknologi til byggingen av energigjenvinningsanlegget og i ombyggingen av ovn 1 i 1998 var det Ferroatlantica, et smelteverk i Spania, og Elkem-konsernet som bidro med helt ny teknologi for Thamshavn. Innovasjonene, i 1980 og 1998, skiller seg fra den videre utviklingen som senere skjedde på 2000-tallet, i 2005 og 2011. Den videre utviklet bygget på kunnskapen som var utviklet i sammenheng med energigjenvinningsanlegget i 1980 og omleggingen til silisium i 1998. Omleggingen til silisium i 2005 skjedde ved hjelp av utvikling av teknologi verket allerede brukte. Utbedringene på energigjenvinningsanlegget i 2011 var en videreutvikling av det systemet og den teknologien de hadde. Nytt utstyr og ny teknologi skulle gi enda bedre utbytte, men var ikke like omfattende som installasjonene i 1980. Ved omleggingen av ovn 2 til silisium i 2005 kjente Thamshavn til teknologien ettersom den allerede var i bruk på ovn 1 og kunne ta den i bruk. Overgangen var mindre, men de måtte ha hjelp fra ekstern ekspertise, som for eksempel NTNU, fordi det måtte gjøres tilpasninger. Det samme skjedde i 2011 da forbedringer skulle gjøres på energigjenvinningsanlegget. Ekspertise ble leid inn der verket selv ikke hadde kompetanse eller ressurser til å gjøre utviklingsjobben, men mye kunnskap var allerede på plass på verket.

Det som er interessant med dette, sett i lys av stiperspektivet og diskusjoner rundt path dependence og path creation er at forholdet mellom eksterne og interne aktører ikke er så enkelt å definere som først antatt. Det som er klart er at det ikke alene har vært nok med eksterne aktørers bidrag for å gjennomføre de innovasjonene som ses på i denne studien. Den interne håndteringen for å takle innovasjonsprosessen spiller en viktig rolle, både i forhold til hvilke aktører som slipper til og prosessen fra innovasjonen starter til den er fullført. Thamshavn selv vurderer hvilken ekspertise de trenger utenfra og bruker denne ekspertisen i utviklingen av sine innovasjoner, men denne kunnskapen må kobles opp til kunnskapen lokalt slikt som praktisk erfaring med å håndtere prosessene ved verket. Teknologien må tilpasses produksjonsforholdene og derfor er det en forutsetning med kjennskap til dette i implementeringen av ny teknologi. Denne kunnskapen er stedbunden til de ansattes erfaring med utformingen av smelteverket og utstyret. Problemet som oppstod med renseteknologien på energigjenvinningsanlegget demonstrerer hvordan det teoretiske utgangspunktet for

hvordan anlegget skulle fungere ikke fungerte i praksis og måtte tilpasses. Tilpasningene ble gjort basert på hvordan kunnskapen lokalt om teknologien ble utviklet slik at problemet ble identifisert og løst.

Vi kan se at stitviklingen på Thamshavn skjer som en følge av aktørers arbeid for å skape endringer slik det er eksemplifisert over. Det oppfattes som i tråd med Garud, Kumaraswamy et al. (2010) perspektiv på aktørers handlingsrom og evne til å tilrettelegge for stitviklingen innen path creation-teorien. Utviklingen av Thamshavns sti må forstås som en kombinasjon av aktørers tilrettelegging og strukturelle føringer innen industrien. Ferrosilisiummarkedet beskrives som konjunkturpreget. Produksjonskostnadene ved verket i 1980 var høye sammenlignet med andre tilsvarende verk, og en gjentakende utfordring har vært forholdet mellom produksjonskostnader og lønnsomheten i produktet de. Nedgangen i ferrosilisiummarkedet skjer parallelt med endringer i markedet for silisium. Fremveksten av computerindustrien og behov for silisium til elektroniske komponenter, skapte økt etterspørsel for silisium og ble en sterk pådriver for overgang fra ferrosilisium til silisium ved Thamshavn.

Eksogent sjokk og path delocking?

«Lock-in» begrepet, slik tidligere definert av Garud, Kumaraswamy et al. (2010), er nyttig å ta for seg med tanke på den sti-endringen Thamshavn startet ved omleggingen til silisium på ovn 1 i 1998. Informantene er tydelige på at ovn 1 var et problem før denne endringen. Den produserte ikke effektivt nok. Den var et problem og en viktig grunn til dette var svingningene i det globale markedet som gjordet at prisene på Ferrosilisum ikke var bra nok. I forkant av endringen hadde verket kjørt flere forbedringsprosjekter for å produsere mer effektivt uten at det var nok til å gi verket det løftet som trengtes for å få en stabil situasjon på sikt. Disse forbedringsprosjektene har i ettertid, av Sogner (2003), blitt trukket frem som eksemplariske for hele Elkem. Selv om problemene med ovn 1 hovedsakelig var begrenset til denne smelteovnen og ikke resten av driften på Thamshavn, tolker jeg problemene som en form for «lock-in» rett og slett fordi verket var i en negativ situasjon som de ikke klarte å komme seg ut av. Redningen var Elkem. Det var Elkem som tok initiativet til silisiumproduksjon og ELSA-teknologi på ovn 1. Dette blir diskutert videre under overskriften relasjoner, men problemet i stiperspektivet er i hvilken grad Elkem representerer en ekstern eller intern aktør. Silisiumproduksjon på ovn 1 var et vellykket tiltak, men det er uklart om det skjedde som følge av et eksogent sjokk slik forutsetningen er for en path

delocking i «the canonical path dependence-modellen» Martin (2010) kritiserer. Tilførselen av ny teknologi til verket skapte ny kunnskap, fjernet et problem og formet en ny sti, men stiskiftet var ikke fullt ut gjennomført ved denne innovasjonen. Thamshavn var ikke løsrevet fra ferrosilisiumproduksjon.

Forholdet mellom eksterne og interne aktører kan videre problematiseres ved å se på omleggingen til silisium på ovn 2 i 2005. Denne gangen var det ovn 2 som var problemet, men her oppsto problemet på bakgrunn av at Elkem sentralt hadde bestemt at et av ferrosilisiumsmelteverkene i Elkem skulle legges ned fordi produksjonsmengden av ferrosilisium var for høy. Thamshavn måtte selv mobilisere og konkurrere for sin egen overlevelse. Dette viser at det er et skille mellom interessene i Elkem konsernet som eier og Thamshavn selv. Dette viser også betydningen av path negotiation-begrepet som Stensheim (2012) presenterer hvor det tydelig er et skille mellom konsernet og den enkelte bedrift, der stiuutviklingen skjer som et kompromiss mellom de forskjellige aktørene. I 1998 tilbød Elkem en utvikling som Thamshavn var åpen for på grunn av deres utfordringer med ovn 1, og var dermed med på å forme stien. Ved omleggingen av ovn 2 var det et overlevelsesgrep tatt av Thamshavn selv.

I forkant av endringen i 2005 så Elkem for seg nedleggelse av Thamshavn, noe som ville betydd en katastrofe for Thamshavn, men potensielt også for Orkanger. Mobiliseringen som da skjedde er teoretisk interessant på to måter: bruk av stedbunden kunnskap og de handlende aktørenes rolle, (agency) slik path creation-begrepet til Garud, Kumaraswamy et al. (2010) er opptatt av. Verket kunne bruke den kunnskapen de hadde tilgjengelig for å argumentere for videre drift. De hadde mye kunnskap som var viktig å vise til, om at de kunne drive og drive godt. De måtte selv se sine muligheter og overbevise Elkem om Thamshavns muligheter.

Eksemplet om konkurransen for overlevelse i forkant av endringen i 2005 kan ses i lys av Garud, Kumaraswamy et als. (2010) bidrag om aktørers handlingsrom, nemlig at aktører har handlingsrom som problematiserer det deterministiske elementet ved de klassiske path dependence-teoriene. Begrep som «Lock-in» og ytre sjokk er forståelser som trenger nyansering fordi i dette tilfellet måtte Elkemledelsen overtales til å satse på Thamshavn, og de måtte vise at de hadde viktig kunnskap. Thamshavn kunne presentere andre perspektiver og muligheter enn de som var gjeldende hos Elkem-ledelsen. Mine informanter har ikke gitt uttrykk for at det var en naturlig videreutvikling at ovn 2 skulle produsere silisium. Dette virker først og fremst å være en prosess som ble fremtvunget av eksterne forhold både for

Elkem og for Thamshavn, men håndteringen av problemet var i stor grad en lokal prosess. Senere kommer jeg også inn på hvordan dette har sammenheng med den stedbundne kunnskapen og kunnskapsutviklingen på verket. Det skjer en kunnskapsutvikling på verket hvor den eksisterende kunnskapen tilføres ny innsikt som hadde betydning for hvordan verket kunne argumentere for en omlegging av ovn 2 til silisium.

Handlingsrom kan også diskuteres basert på i hvor stor grad verket gjorde endringer når de skulle legge om til silisium. Det at de både i 1998 og 2005 valgte å ikke gjøre endringer på ovnshetta samtidig som de la om til silisium, på tross av at de visste at det vil gi bedre effekt på driften, viser at verket gjør tilpasninger ut i fra hvordan de tolker sitt handlingsrom. Ovnshetteutbyggingen kom som en konsekvens av omleggingen til silisium, men verket valgte i stor grad selv når de ønsket å få til disse forbedringene. Thamshavn har behov for midler fra Elkem for å få til disse forbedringene, men i den første omleggingen i 1998 måtte verket selv bevise at de kunne drifte den nye elektroden før de fikk støtte til mer. I forkant av omgjøringen i 2005 valgte verket å vente med å bygge ny ovnshette og verket holdt seg kun til kjerneprinsippene for å ta i bruk ELSA-elektrode og produsere silisium på ovn 2. Disse eksemplene viser at både Elkem og Thamshavn gjorde vurderinger med tanke på «best practice» og hva som er aktuelt å gjøre. Best mulig produksjon av silisium og energigjenvinning ville vært at ovnshetta ble installert samtidig som omlegging til silisium på ovn 2. Verket holdt seg i 2005 i stedet til kjerneprinsippene fordi de trodde en slik argumentasjon for videre utvikling av verket ville berge verkets fremtid. I teorikapitlet påpekes det hvordan Garud, Kumarswamy et al. (2010) problematiserer at ytre sjokk-tilnærmingen til Vergne og Durand (2010) ikke anerkjenner aktørers evne til å bryte opp mekanismer som kan skape ugunstige resultater. Beslutningene om å skifte de to ovnshettene viser hvordan både Elkem og Thamshavn gjorde avveininger i kritiske situasjoner om hva som gir ønskelig utvikling og når endringen skal skje.

Hittil har jeg pekt på betydningen av aktive aktører involvert i utviklingen i denne casen, og vist at aktørene har hatt et visst handlingsrom for å forme sin egen utvikling. Det er vanskeligere å vurdere hvor langsiktig disse aktørenes beslutninger er for videre utvikling. Byggingen av energigjenvinningsanlegget i 1980 samtidig med at de skulle bygge en helt ny og større ovn, ovn 2, ble gjort i et langsiktig perspektiv om å redusere produksjonskostnader. Omleggingen av ovn 1 til silisium vokste frem som en mulighet som følge av globale endringer i behovet for silisium. Når omleggingen av ovn 2 ble gjort, var det en beslutning som vokste frem i en krise. Ingen av de to omleggingene til silisium kom som følge av

bevisste langsiktige strategier, men det var heller snakk om globale endringer som gjorde ferrosilisiummarkedet ugunstig for Thamshavn, og silisiummarkedet representerte nye muligheter. Markedet og endringer innen ferrosilisium- og silisiumbransjen er strukturer som former muligheter og presser frem endringer for Thamshavn. Dette former smelteverkets stiendring. Når Thamshavn står i den situasjonen at forutsetningene for drift har endret seg på grunn av endringer i markedet, er det opp til Thamshavn og Elkem selv å identifisere hvilke muligheter som nå eksisterer og forme en ny utvikling.

Handlende aktører, strukturer eller tilfeldigheter

Garud, Kumaraswamy et al. (2010) peker på utfordringen for utenforstående å vurdere årsaks-virknings-forhold i en stutvikling. For det første kan det være flaks og tilfeldigheter som gjør at en bedrift bygger seg mot en prosess. Det kan også være at strukturer styrer aktørers tenkning. Til sist kan det være at aktører bygger bevisst stein for stein og at det kan føre mot en prosess eller endring. Energigjenvinningsanlegget viser hvordan dets betydning har endret seg både som en konsekvens av tilfeldigheter, strukturer og aktørers stegvise utvikling mot en prosess.

Det empiriske belegget rundt beslutningen om å bygge energigjenvinningsanlegget er svakt, og gjør det derfor vanskelig å konkludere om hva de langsiktige strategiene var, i 1980. En viktig fordel med utbyggingen av anlegget var at det kunne redusere produksjonskostnadene på sikt. Utviklingen av strømprisen gjorde byggingen av dette anlegget enda mer gunstig på 90-tallet og man så en enda større effekt når smelteverket la om produksjonene til silisium. Energigjenvinningsanlegget var heldigvis ikke en hindring som vanskeliggjorde omleggingsprosessen ved at det var konstruert for ferrosilisiumproduksjon. Produktene var så like i produksjonsmåte at det ikke utgjorde et problem. Energigjenvinningsanlegget gav faktisk mer effekt og reduserte kostnader ytterligere. Rollen til energigjenvinningsanlegget viser seg å bli mer og mer viktig etter hvert som tiden går. Kunnskapen om å drifte anlegget får også ny og viktig betydning etter hvert som anleggene blir mer integrert. Stans av energigjenvinningsanlegget betyr også stans av silisiumproduksjonen i dag. Siden driftstid er viktig for lønnsomheten, blir evnen til å identifisere problemer og vurdere tidspunkt for utbedringer og vedlikehold viktig når det skal planlegges hvordan driftstiden skal bli best mulig. Godt vedlikehold i dag kan bety mindre vedlikehold senere og dermed færre stans i

produksjon. Disse avveiningene gjøres ved at den praktiske erfaringen blir inkludert i de økonomiske vurderingene for den langsiktige utviklingen.

Energigjenvinningsanlegget og omleggingen til silisium representerer to forskjellige typer innovasjoner i hvordan de påvirker stiuutviklingen. Energigjenvinningsanlegget fungerer som tidligere nevnt som en form for selv-forsterkende mekanisme som knytter verket ytterligere opp til produksjonsmåtene. I den sammenhengen er det i hvert fall handlingsrom for at smelteverket selv og Elkem kan tenke langsiktig om verkets videre stiuutvikling som ferrosilisiumverk. Omleggingen til silisium skjer mer spontant, hvor Thamshavn og Elkem må håndtere endringer i globale strukturer og langsiktige strategier for stiuutviklingen er vanskeligere å planlegge. På tross av at stiendringen skjer mer spontant benyttes den stedbundne kunnskapen i stor grad for å få til stiendringen. Neste avsnitt går inn på kunnskapens betydning for innovasjoner i denne studien og hvordan den har en rolle i utformingen av utviklingen på smelteverket.

Kunnskap og læring

Diskusjonen over, om stiuutviklingen, kan summeres opp i to hovedpunkter: forholdet mellom strukturers påvirkning og den enkelte aktørs evne til å styre utviklingen og forholdet mellom eksogene og endogene aktørers evne til å bryte en «lock-in». Som diskusjonene over påpeker er det en balansegang mellom alle disse teoretiske aspektene i denne casen, samt behov for en nyansering av grenseforholdene mellom dem. Et kjerneelement i denne oppgaven er kunnskapens rolle. Innovasjonene i studien har ovenfor blitt koblet til stiperspektivet og i sammenheng med silisiumomleggingen som et mulig brudd på en eksisterende sti. Perspektivet for denne studien er at også den lokale stedbundne kunnskapen er viktig i et stiperspektiv. Når jeg argumenterer for at Thamshavn, som en endogen aktør, har en sterk innflytelse på stiuutviklingen, kan dette også kobles opp til kunnskapen lokalt. Dette gjelder på spesielt to områder som jeg skal ta tak i her. Den ene er den tekniske og praktiske kompetanse på verket som gjør dem i stand til å håndtere nye innovasjoner. Den andre er hvordan smelteverket selv oppfatter seg selv og sine muligheter.

Teknisk og praktisk kompetanse

Den tekniske og praktiske kompetanse ved verket har gradvis utviklet seg. Byggingen av energigjenvinningsanlegget i 1980 ga bedre teknisk innsikt ved at ny teknologi ble innført.

Problemene som fulgte med anlegget over flere år involverte verket i større grad i teknologien fordi denne ikke var bra nok i utgangspunktet. I starten var også energigjenvinningsanlegget i større grad en enhet for seg selv. Over tid har energigjenvinningsanlegget blitt mer integrert med produksjonen i ovnene. Denne studien har ikke gått nøyere inn i nettopp hvordan denne utviklingen har skjedd, men det har blant annet sammenheng med miljøkrav og den økonomiske gevinst av å produsere en høyverdig microsilica. At energigjenvinningsanlegget har blitt mer integrert i driften har gitt den en større rolle, som det blant annet er blitt påpekt i forhold til den praktiske erfaringen med å oppdage vedlikeholdsbehov og driftsstans for å utbedre. Etter omleggingen av ovn 2 i 2005 fikk energigjenvinningsanlegget et nytt fokus og det ble snakk om å bygge et helt nytt energigjenvinningsanlegg. Når det likevel ikke ble bygget nytt, men gjort forbedringer på det gamle, var det etter en prosess over flere år hvor muligheter ble diskutert. I dette arbeidet ble EBS aktivt tatt i bruk og ansatte, fra forskjellige arbeidsområder og fra forskjellige nivå i organisasjonen, har hatt mulighet til å komme med innspill. Prosessen med utbedringer på energigjenvinningsanlegget illustrer hvordan kunnskapsutviklingen fra innovasjonen i 1980 blir verdsatt som en ressurs for videre planlegging og at den praktiske erfaringen hos operatørene har betydning når verket skal utvikles. Dette forumet ble en arena for å komme med innspill til planene om endringer og de ansatte helt ned på operatørnivå hadde anledning til å bruke av sin kunnskap og erfaring med energigjenvinningsanlegget. Endringsprosessen blir et forsøk på gjenbruk av eksisterende kunnskap lokalt fra en gammel innovasjon og utvikle den videre.

Overgangen til silisium skjedde som kjent i stadier. Det første stadiet med omleggingen i 1998 av ovn 1 innebar både ny teknologi, ELSA-elektrode, og et nytt produkt, silisium. Når overskuddspersonell ble brukt i ombyggingen av ovn 1, ble kunnskapen deres om den ovnen de senere skulle drifte, hevet. Innsikten fra byggeprosessen gjorde det lettere å håndtere startproblemer senere fordi de hadde deltatt i flere deler av innovasjonsprosessen. Det ble en del av kunnskapshevingen som lettet overgangen til et nytt produkt. I tillegg hadde Thamshavn behov for kursing fra ekstern ekspertise. Betydningen av denne kompetansen er tvetydig og på operatørnivå vektlegges den praktiske læringen som skjer ved å håndtere utstyret som den viktigste. Både deltakelsen ved ombyggingen av ovn 1 og vektleggingen av den praktiske erfaringen viser betydningen av å utvikle den stedbundne kunnskapen på operatørnivå for å kunne produsere metallet. Praktisk erfaring og kjennskap til produksjonsutstyrets utforming vektlegges for å gjøre prosessarbeidet med metallsmelting bra nok. Dermed blir praksisfelleskapene viktige fordi der deler de erfaringer med hverandre og

erfaringene brukes til å gjøre standardiseringer av de rutinene som skal gjøres. Samtidig drar smelteverket nytte av eksterne aktørers kompetanse, og spesielt fra forskjellige deler av Elkem, for å lære gjennom hele prosessen. Thamshavn har hele veien en referanseramme til andre smelteverk i Elkem. Selskapet Elkem er en nødvendig støttespiller som tilfører både vitenskapelig kunnskap, men også praktisk erfaring, som gjerne er vanskeligere å overføre. Empiren viser også at den praktiske kunnskapsoverføringen ikke fungerte optimalt.

Det påpekes også likheter mellom produktene ferrosilisium og silisium som gjør at håndteringen er lik. De ansatte kunne bruke deler av sin kunnskap fra rutiner og praksiser i smelteprosessen med ferrosilisium, samtidig som det ble endringer i både utstyr og flere operasjoner å ta hensyn til. Dette blir en kontrast til omleggingen av ovn 2 som jeg kommer tilbake til. Som tidligere nevnt i den empiriske analysen blir praksiser og rutiner delvis videreført, men modifisert og tilpasset, og en stiendring trenger ikke å bryte på eksisterende praksis, men videre bruk av eksisterende kunnskap samtidig som ny tilføres. I det perspektivet får den stedbundne kunnskapen en betydning og en nytte utover den eksisterende bruksverdien. Den stedbundne kunnskapen fikk både betydning for evnen til å få til innovasjonen for å legge om til silisium samtidig som selve innovasjonen hever kunnskapen lokalt når praksiser må tilpasses det nye produktet. Når smelteverket slet i forkant av ombyggingen av ovn 2, betydde kunnskapshevingen som hadde vært, nye redskaper og en evne til å se nye muligheter for denne ovnen.

Kunnskapshevingen ved Thamshavn kan ses som en parallell til Steen og Karlsens (2013) studie av industribyen Verdal og utviklingen av «Windcluster Mid-Norway». Studien er på regionnivå, men illustrer hvordan en omstilling tilfører region redskaper som muliggjør at en sti skapes ved neste omstillingsperiode. Det var først i 2005 at Thamshavn var ute av ferrosilisiummarkedet som utviklingen tilsa at de måtte vekk fra. Omleggingen i 2005 ble definitivt enklere som følge av endringer i 1998, men det er også et spørsmål om Thamshavns utvikling i 2005 kunne funnet sted uten endringene i 1998.

Omleggingen av ovn 2 til silisium i 2005 ble annerledes enn omleggingen i 1998 av to grunner. Kunnskapen kunne veldig tydelig videreføres og verket måtte gjøre noe som ikke var gjort før, drifte verdens største silisiumovn med komposittelektrode. Ved ombyggingen av ovn 2 ble også denne gangen operatører involvert i ombyggingsprosessen slik som ved ovn 1. Denne studien har ikke systematisk sett på hvem som ble brukt ved de to omleggingene, men på elektrodeområdet er det blitt påpekt at det var naturlig at de operatørene av de som bidro i

1998 skulle bidra nå også fordi de hadde den erfaringen med seg. Der ble konkrete erfaringer brukt videre og det ble da mulighet for å delta i hele prosessen og gi tilbakemeldinger.

Kunnskapshevingen fra omleggingen i 1998 førte til at det i 2005 på flere områder var mindre behov for opplæring, fordi verket allerede hadde utviklet praksiser og rutiner for å håndtere silisium. Det var ikke behov for ekstern kursing. Å kunne bruke eksisterende kunnskap lokalt gjorde den siste omleggingen mye enklere med tanke på for eksempel håndteringen av silisiumet. Det er også mulig at bevisstheten rundt disse praksisene ble forsterket av EBS-modellens fokus på standardisering av rutiner, men det er ikke grundig nok datamaterialet til å gjøre en god vurdering. Utfordringen med ovn 2 var elektroden som skulle brukes i en dimensjon den ikke var brukt før. Smelteverket måtte stå for kunnskapsutviklingen selv og oppdage hvordan dette påvirket prosessene. Dette skjedde i samarbeid med andre, slik som NTNU, og jeg kommer tilbake til det når jeg drøfter betydningen av relasjoner til eksterne aktører. Utviklingsarbeidet med elektroden var en læreprosess hvor kunnskapsutvikling måtte til for å få til produksjonen på ovn 2. Det må også ses i sammenheng med hvordan smelteverket håndterer problemer. Det drøftes mer i neste underkapittel om hvordan kunnskap brukes til å skape og se muligheter. Dette underkapitlet viser noen tydelige koblinger mellom kunnskap og innovasjoner. Innovasjonsprosessen tar ikke slutt ved innføringen av en innovasjon. Innovasjoner og produksjonsprosessen må samkjøres og optimaliseres og det forutsetter en høy kompetanse lokalt for å få det til.

Underveis i innovasjonsprosessen er den stedbundne kunnskapen viktig ved at en ser hva som fungerer og hva som ikke fungerer. De ansatte har praktisk erfaring og har brukt det samme utstyret eller lignende utstyr før. Når Thamshavn skifter sti ved å produsere et nytt produkt, klarer de også å overføre deler av den kunnskapen som allerede er utviklet i rutiner og praksiser til det nye produktet. Noe av den praktiske læringen har operatørene fra før ved at prosessene har likhetstrekk, men de må samtidig avlære seg gamle vaner som ikke kan brukes. Det kan være en utfordring og noen operatører beskriver omleggingen som tung i '98, men bedre i 2005 i forhold til rutinene ved å produsere silisium. Barrieren for å klare å produsere det nye produktet blir mindre fordi de ansatte kjenner det eksisterende utstyret. Dette er naturlig å koble til absorptive capacity (Cohen and Levinthal 1990) fordi den eksisterende erfaringen gir et grunnlag for å enklere kunne forstå de nye prosessene som tilføres verket. Det er også naturlig å koble kunnskapsutviklingen til Boschmas (2005) nærhetsprinsipper, og i dette tilfellet med kognitiv nærhet. Kunnskapsbasen, som er utgangspunktet for kognitiv nærhet, mellom ferrosilisium og silisium har mange fellestrekk.

Det forenkler læreprosessen av de nye rutinene og den nye teknologien når verket skal ta i bruk en teknologi og smeltemetode som er brukt ved andre verk. Noen av verkene Thamshavn lærte av var også innenfor Elkemkonsernet og betyr derfor også en organisatorisk nærhet. Den nærheten blir også aktuell i sammenheng med relasjonene til andre eksterne aktører som drøftes senere. En viktig utfordring med for stor kognitiv nærhet er motstand til endring av rutiner. Overgangen fra ferrosilisium til silisium innebar endringer i rutiner som måtte gjøres og dermed tvinges det frem en avlæringsprosess på rutiner.

Forståelse av egen kunnskap og egne muligheter

Diskusjonen om kunnskap og læring er bevisst delt opp i to deler, i den relativt konkrete kunnskapen som diskuteres i delkapitlet over og i bredere aspekter om kunnskap og læring som diskuteres her. Innenfor Garud, Kumaraswamy et als. (2010) forståelse av path creation er ikke betingelsen for utviklingen av en ny sti gitt på forhånd, men et resultat av hvordan aktører velger å bruke av sine perspektiver på fortiden, nåtiden og fremtiden. Altså er valgene basert på perspektiver på egen kunnskap og erfaring, samt egne muligheter for utvikling ut i fra hva man vet, tror man vet eller tror. Dermed blir det en kobling mellom kunnskap og stit utvikling med kunnskap som det viktige grunnlaget for beslutninger

Ved omleggingen til silisium i 1998 var silisiumproduksjon en god mulighet til å komme ut av et ferrosilisiummarked som svingte og ikke var lønnsomt nok. Derfor var Thamshavn åpne når Elkem foreslo det. Omleggingen i 2005 forutsatte derimot en mobilisering på Thamshavn hvor de selv måtte se på hva de hadde og hva de kunne tilby for å kunne eksistere videre. Det var en endogen utvikling hvor verket kunne se til fortiden på hva hadde de å vise til: blant annet et energigjenvinningsanlegg, gjennomgående kultur for å gjøre forbedringer og utvikling, erfaring med ELSA-elektrode og med microsilica-produksjon. Dette ble brukt som argumenter for fremtidige muligheter som bruk av ELSA-elektrode på en enda større ovn og produksjon av enda høyere microsilicakvalitet. Disse perspektivene på hva verket kunne fra før og hva de var i stand til å få til tolker jeg som de bakenforliggende årsakene til at verket var i stand til å snu en utvikling som opprinnelig betydde nedleggelse og en sti som tar slutt. Omleggingen til silisium i 1998 var ikke nødvendigvis «path delocking» ved at de begynte å produsere silisium. Verket fortsatte å produsere ferrosilisium. Denne produksjonen ble etter hvert problematisk og da hadde Thamshavn selv verktøy til å argumentere innad i Elkem om videre drift. Selve beslutningen om endringer og videre drift satt Elkem på og da er vi tilbake

på skillet mellom endogene og eksogene krefter som er problematisert tidligere i kapitlet og som igjen er aktuelt her. Grensen mellom ytre og indre er flytende og vag:

«Moreover, what is endogenous and what is exogenous is not given. Rather, such a demarcation depends on how actors define their boundaries at various points in time.»

(Garud, Kumaraswamy et al. 2010, s. 766)

I forkant av 2005 blir den indre kulturen på verket for å innovere og se nye muligheter viktig. En av informantenes beskrivelser er verdt å trekke frem igjen:

«Det er en industrikultur som ligger i ryggmargen ned der. Og det er sånn, altså det som var nøkkelen til det her; folk hadde guts og vilje [...] folk som kom til Thamshavn ble veldig fort preget av at her er det: «Vi kjører selv! Vi får ikke hjelp av noen!» Altså den grunnholdningen der.» (Personlig intervju med Informant H 4.12.2012)

I 1998 var perspektivet annerledes ved at Elkem tok initiativet til innovasjon og endring. Thamshavns åpenhet for endring da viser at grensen mellom «oss og dem» gjøres basert på hva som i den lokale kulturen oppfattes som gunstig.

Kunnskap kan kobles opp til kultur ved at det dannes en kultur for læring og et miljø for å tilegne seg ny kunnskap. Farene ved for høy kognitiv nærhet er for eksempel at det danner seg sosiale prosesser som er mer en hindring enn stimuli til nytenkning og utvikling (Boschma 2005). Å påpeke egenskaper ved en bedriftskultur slik som jeg skal gjøre nå er problematisk fordi jeg kun studerer fragmenter av bedriftens historie og har ikke full innsikt i verken bedriftens historie eller arbeidsforhold, men det er allikevel verdt å merke seg noen trekk. Energigjenvinningsanlegget var unikt i 1980, det var helt ny teknologi og viser hvordan det er en åpenhet og en vilje til å søke etter innovasjoner andre steder. Det samme kan sies om å ta i bruk ELSA-elektrode og utviklingen av ny ovnshette i 2000. Begge deler hadde tilknytning til utviklinger på andre steder. Det er eksempler på å dra lærdom av andres kunnskap. Det gjorde Thamshavn også på 90-tallet som en del av flere forbedringsprosjekter. De tok selv initiativ til å innhente teknologisk kunnskap fra Elkem og prøvde å bruke den kunnskapen på sitt eget smelteverk for å effektivisere og skape bedre resultater. Ikke bare gir slike prosjekter bedre prosessforståelse som øker kunnskapsnivået, men det representerer også en kultur for å jobbe med å heve forståelsen, og de ansatte jobber i en kontekst hvor det jobbes med å utvikle kunnskapen. At Elkem har innført EBS hos sine smelteverk tolker jeg som et ønske om nettopp å prøve å skape en slik utviklingskultur fordi den organiseringen betyr å involvere

medarbeidere i innovasjonsarbeidet og det jobbes kontinuerlig med inkrementelle forbedringer. Dette gjør det mulig med det Aasen og Amundsen (2011) kaller medarbeiderdrevet innovasjoner og vektlegger den «low-tech» kunnskapen og læringen som Maskell og Malmberg (2002) poengterer viktigheten av. Tunzelmann og Acha påpeker hvordan teknologi ikke nødvendigvis bare brukes til det formålet de opprinnelig var tiltenkt:

«Technologies originally developed for one set of products spill over into use in the production or «architecture» of other sets of products. Moreover, new technologies more often tend to supplement and complement old technologies rather than replace them.»

(Tunzelmann and Acha 2005, s. 408)

Det er mulig at slike forum som en får gjennom EBS gjør innovasjoner til kollektive prestasjoner og kollektive fenomener fordi de utvikles sammen, som igjen samsvarer med Wengers (2004) praksisfelleskap. Det blir et systematisk fokus på praksisfelleskap som et verktøy i forbedringsarbeidet. Kunnskapen i disse praksisfelleskapene blir brukt videre til å gjøre nye innovasjoner og ta i bruk ny teknologi. I denne sammenhengen er det også interessant å repetere en informants poeng om at investeringer er noe du gjør deg fortjent til:

«Desto bedre resultat du gjør, desto større gjennomslagskraft har du for å få nye investeringsmidler som gjør det enda bedre. Du må komme inn i den positive trenden.»

(Personlig intervju med Informant L 7.12.2012)

Dette åpner for at kulturen internt ikke bare har betydning for utviklingen på smelteverket og evnene til å få til innovasjoner, men også for relasjonen til eierne Elkem og samarbeidspartnere som kan finansiere innovasjoner. Nettopp relasjonen til Elkem og betydningen av å være del av et konsern som Elkem skal diskuteres i neste underkapittel.

Relasjoner

Relasjonen til Elkem

Relasjonen til Elkem fremstår som den viktigste av Thamshavns relasjoner over tid, av dem jeg vil kalle ytre aktører som har innflytelse på Thamshavns utvikling. De kom inn i bildet etter at energigjenvinningsanlegget var på plass, men Thamshavn brukte av teknologikunnskapen til Elkem også i forbedringsprosjektene på 90-tallet og det var Elkem som sørget for at Thamshavn skulle bruke ELSA-teknologi på smelteovnene (selv om de ikke oppfant teknologien) og de har vært støttespillere på den praktiske opplæringen. Andre verk

har vært med og dannet et praksisfelleskap hvor det har vært mulig å utveksle erfaringer. Praksisfelleskapet blir utvidet utenfor de geografiske rammene på stedet. Elkem Technology har vært en støttespiller på vitenskapelig kunnskap og sist, men ikke minst får Thamshavn investeringsstøtte blant annet fra Elkem for å gjøre sine endringsprosesser. Omleggingen i 2005 hadde for eksempel store kostnader som måtte dekkes for at omleggingen i det hele tatt skulle vært mulig.

Relasjonene til Elkem sentralt er derimot problematisk sett i teoretisk sammenheng på grunn av problematikken med å kategorisere konsernet som enten intern eller ekstern aktør. Thamshavn har avgjørende nytteverdi av relasjonen inn til selskapet Elkem, som består av både smelteverk med praktisk erfaring, teknologienhet og individer med vitenskapelig innsikt samt ressurser til investeringer. Å være en del av dette globale nettverket gir ressurser til Thamshavn utover det geografiske stedet, til aktører over hele verden. I tillegg til dette har Elkem en viss beslutningsmakt over Thamshavn som en ser fra diskusjoner rundt nedleggelse og investeringer. Thamshavn er en integrert del av Elkem-systemet samtidig som det eksisterer en egen kultur lokalt som brukes til å utvikle stien videre. Både Elkem og Thamshavn former Thamshavns stiuutvikling, men de representerer ikke nødvendigvis en samlet enhet i denne prosessen. Thamshavn gjør vurderinger slik som tidspunkt for utvidelse av ovnshette, Elkem sørger for å introdusere ELSA-teknologien, og det er mulig dagens eiere av Elkem, Bluestar, ønsker å legge andre føringer for utviklingen ved Thamshavn etterhvert. Det vil si relasjoner som går fra Orkanger til både Oslo og Kina, og relativt lange geografiske avstander innenfor det samme aktørperspektivet. Bluestar har ganske nylig kommet inn på eiersiden og har derfor ikke vært en del av analysen. Prosessene rundt disse innovasjonene har skjedd i forkant eierskapsskiftet så betydningen av å være medlem i Bluestar kommer ikke frem i denne studien. Thamshavns relasjon til Elkem er preget av fraværet av geografisk nærhet, men det eksisterer andre typer nærhet som kognitiv og organisatorisk.

Kognitivt har de en felles kunnskapsplattform med andre smelteverk som for eksempel ble brukt ved at Elkem stod for noe av opplæring i overgangen til silisium. Organisatorisk er Thamshavn del av samme organisasjon som de andre verkene og ressursenhetene. Derfor kan organisasjonene Thamshavn dra nytte av den større organisasjonen Elkem, for eksempel ved Elkem University hvor fagfolk utveksler erfaringer. Dette er ikke et universitet, men et felles fagforum hvor fagfolkene i Elkem møtes og utveksler erfaringer. Elkemrelasjonene spiller hele tiden en rolle slik det ble påpekt med operatører som kontinuerlig er i kontakt med Elkem Technology angående elektrodene ved verket og det å forstå hvorfor ting skjer. Selv om

Thamshavn har innført og tatt i bruk innovasjonen er det fortsatt forbedringspotensial. Da brukes relasjonen til Elkem Technology som en kunnskapsressurs det er mulig å diskutere og ta opp problemstillinger med.

Relasjoner utenfor Elkem

At innovasjonsprosesser strekker seg over tid er et viktig utgangspunkt når relasjoner diskuteres i en studie av stedbunden kunnskap og innovasjon. Når Norsk Viftefabrikk skulle bygge energigjenvinningsanlegg var det en prosess som gikk over tid hvor også smelteverket selv tok del i utviklingsprosessen fordi det var mye «prøving og feiling.» Det var en interaksjon mellom den eksterne og interne aktør. Dette mønsteret går igjen i overgangen til silisium hvor både Elkem og Ferroatlantica (oppfinneren av ELSA-elektroden) bidrar med ny teknologi. Jeg tolker Thamshavn som i en lock-in situasjon ved omleggingen til silisium i 1998. Smelteverket hadde behov for å komme seg inn i et nytt marked for at videre drift skulle være lønnsomt. Teknologien til Ferroatlantica blir som et eksogent sjokk som gjør det mulig for Thamshavn å ta steg mot et nytt produkt. Et viktig poeng er at innføringen av ny teknologi ikke var tilstrekkelig for Thamshavns stiskifte. Omgjøringen i 1998 tilførte Thamshavn ny kunnskap som endret rutiner og praksiser. Den stedbundne kunnskapen ble utviklet slik at det var mulig å prøve ELSA-elektroden på en enda større ovn i 2005. Den prosessen ble likevel utfordrende selv om teknologien og kunnskap om teknologien allerede hadde blitt overført til verket. Verket måtte gjøre en utviklingsjobb selv fordi ingen andre hadde brukt elektroden på en så stor ovn før. Først når den utviklingsjobben var gjort er det mulig å snakke om at Thamshavn hadde skiftet sti. Dermed var det ikke nok med det eksogene sjokket innenfor path dependence-teorien, det var to stadier til som var nødvendige: utviklingen av den stedbundne kunnskapen og bedriftskulturens evne til å takle utviklingsjobben. Delocking av stien skjer både som en konsekvens av eksogene og endogene krefter. Debatten om betydningen av eksogent sjokk innen evolusjonær økonomisk geografi (Garud, Kumaraswamy et al. 2010; Martin 2010) er interessant fordi den tar opp hvordan lock-in brytes. Denne studien støtter opp under argumentet om at eksogene sjokk og ekstern støtte er nødvendig for å skape en ny sti (Steen and Karlsen 2013), men dette eksemplet viser også at de interne forholdene er avgjørende for evnen til å få det til.

En av de ansatte sammenlignet problemløsning med å gå på fjelltur. Går du opp en fjelltopp, så ser du gjerne en ny fjelltopp når du har kommet til toppen. Når du kommer opp neste

fjelltopp dukker det opp enda en topp. Denne beskrivelsen passet til hvordan problemer med elektrodeteknologien ble løst:

«Det er typisk for den elektrode-teknologien som er tatt i bruk her at når du oppskalerer så har du en del kjente problemstillinger. De kan du håndtere, men det er de ukjente du oppdager når du er ute og går tur, som du da må ta høyde for når de kommer.» (Personlig intervju med Informant J 29.11.2012)

Forholdene der teknologien var utviklet og forholdene der Thamshavn skulle bruke den var ikke helt like og derfor blir den en del ukjente momenter som den endogene kulturen og kunnskapen ved verket må håndtere.

Relasjoner til lokalmiljøet

Relasjonene til ytre aktører er viktig i innovasjonsprosessen, og som vi har sett i diskusjonen over, er det kombinasjonen av endogene og eksogene krefter som må til for å gjennomføre innovasjonene. Når jeg i denne oppgaven har sett på den stedbundne kunnskapens betydning, har perspektivet vært på det stedbundne som større en selve verket, også representert ved nærmiljøet. Først og fremst tenkes det da på kommunen Orkdal og industrimiljøet på Orkanger, men også betydningen av andre aktører i geografisk nærhet.

Funnene fra denne casestudien tyder på at det lokale miljøet, utenfor selve verket, ikke spiller en stor rolle for å få på plass innovasjonene. Lokale aktører har ikke blitt trukket frem av informantene verken i sammenheng med utviklingen av energigjenvinningsanlegget og omleggingen til silisium. Et hederlig unntak finnes i NTNU som vi straks kommer tilbake til. Hvorfor bidrag fra lokalmiljøet ikke er viktige gir ikke empirien noen klare svar på, men det er nyttig å drøfte rundt dette allikevel. Datainnsamling bekreftet at lokalmiljøet brukes aktivt til tjenester og ytelser på et variert vis og over tid. Det viser seg for eksempel at innen HMS er det flere samarbeid lokalt fordi begge har felles nytte av det. På de store innovasjonene slik som energigjenvinningsanlegget og silisiumproduksjon trengs det en høy grad av spesialisert og teknologisk kunnskap. Dette kan for eksempel være en grunn til at smelteverket Wacker Holla, i nabokommunen Hemne, ikke har vært involvert på Thamshavn, fordi de er en konkurrent som er del av et annet selskap. Washington Mills på sin side virker å være fjerne fra Thamshavn når det gjelder produksjonsmåter og derfor ikke relevant ekspertise i sammenheng med disse innovasjonene som er sterkt knyttet opp til produksjonsmåtene. En

svakhet ved denne studien, som påpekes i konklusjonen, er at studien ikke tar for seg kvaliteter som ligger i et spesialisert arbeidsmarked. Det er mulig at felleskapet i et stort konsern som Elkem løser opp viktigheten av den geografiske nærheten. I sentrale og krevende endringsprosesser er representanter fra Elkem-systemet støttespillere for Thamshavn som bidrar med sin kunnskap inn mot verket.

Når det gjelder andre innovasjoner som for eksempel inkrementelle forbedringer, er det godt mulig at det lokale industrimiljøet spiller en større rolle uten at studien gir svar på dette. En annen utfordring er informantenes vurderinger. Informasjonen fra datainnsamlingen er ikke fullstendig på alle punkter og det er naturlig at informanter utelater informasjon de ikke oppfatter som viktig. Samtidig beskriver tilbakemeldingene hva som vektlegges som betydningsfulle bidrag. Det som vektlegges er den praktiske erfaringen hos ytre aktører for å legge om til silisium slik som Thamshavn fikk fra andre Elkem verk. Enda viktigere er den teknologiske eller vitenskapelig kunnskapen som flere aktører bidrar med, både for energigjenvinningsanlegget og produktomleggingen. Ved begge innovasjonen nevnes flere aktører, og som allerede påpekt er Elkem en av de viktigste. En annen viktig bidragsyter over tid er NTNU. Det er den eneste geografisk nære aktøren som er blitt fremhevet som viktig i utviklingsarbeidet av innovasjonene. Dette er en relasjon som skyldes blant annet geografisk nærhet og at ansatte ved NTNU jobber for Thamshavn og/eller Elkem. En av dem, Halvard Tveit, har også lang arbeidserfaring fra Thamshavn. Dette gjør at relasjonen bærer preg av alle nærhetsrelasjonene til Boschma (2005). Et annet karaktertrekk ved relasjonen er at den representerer den vitenskapelige kunnskapen. Det er en kunnskap som i større grad oppfattes som mer overførbar enn den praktiske kunnskapen. Samtidig forutsettes forkunnskaper, absorptive capacity, i form av for eksempel profesjonsfelleskap. I dette tilfellet er den vitenskapelige kunnskapen koblet opp til god praktisk kjennskap til smelteverket også på grunn av lang arbeidserfaring på stedet. Den vitenskapelige kunnskapen blir lettere tilgjengelig for verket når relasjonene og erfaringsbakgrunnen er nære og like. Den geografiske nærheten oppfatter jeg som en tilrettelegger for de andre typene nærhet. Fordi verket er så lett tilgjengelig, er det også lett å bruke til å utvikle ny kunnskap.

Kapittel 7: Konklusjon

Hovedproblemstillingen for denne oppgaven er hvilken betydning har stedbunden kunnskap for innovasjoner? Innovasjonene valgt for denne casestudien viser tydelig et mønster hvor den stedbundne kunnskapen utvikles gradvis som følge av innovasjonene. Innovasjonene krever tilførsel av ny kunnskap og gir nye erfaringer som påvirker synet på videre muligheter. Når kunnskapen lokalt utvikles, utvikles også evnen til å se nye muligheter. Dette er interessant i et geografisk perspektiv fordi det viser betydningen av prosesser lokalt på smelteverket. Den stedbundne kunnskapen blir et redskap for å gjøre valg for stutvikling. Dette er i tråd med path creation-begrepet og perspektivet på aktørers handlingsrom og individers evne til å skape endringer. Samtidig er det viktig å ikke undervurdere de eksterne strukturene som tvinger frem endringer i smelteverksbransjen og eksterne aktører som tilfører ny kunnskap. Endringen i markedet for ferrosilisium var den viktige driveren for endring til silisiumproduksjon på Thamshavn, men veien fra behov for endring til faktisk å få på plass endringer er mer nyansert. Dette fordi de lokale aktørene gjør bevisste valg i forkant av innovasjoner om hva som skal gjøres. I tillegg har den stedbundne kunnskapen en viktig rolle i gjennomføringen av selve innovasjonen. Garud, Kumaraswamy et al.(2010) fokus på aktørers evne til å påvirke stutviklingen er en viktig del av hvordan stien formes til å faktisk kunne bli en ny sti. De to underproblemstillingene er viktige for å svare på hovedproblemstillingen. Nedenfor besvares disse to hver for seg.

Kunnskap som ressurs for innovasjon

Den første underproblemstillingen er:

- *På hvilken måte brukes den stedbundne kunnskapen i innovasjonsprosessen?*

Evnen til å gjennomføre vellykkede innovasjoner og evnen til å se mulighetene for endringer er viktige ferdigheter for å kunne skape en ny sti, eller videreutvikle stien. Når en innovasjon introduseres er det naturlig å møte motgang. Spesielt kan en innovasjon som er ny for verden, eller helt ny for verket, være en krevende prosess. Da kan den kulturen som er utviklet i verket være en viktig ressurs hvis det er utviklet en evne til å takle, utvikle og til å ta imot endringer.

I tillegg til den kulturen som er utviklet er også den stedbundne kunnskapen som ligger i rutiner og praksiser en viktig ressurs. Det viser seg spesielt i forhold til produktendringen, fra ferrosilisium til silisium, at erfaringer ikke legges vekk, men at rutiner og praksiser videreutvikles. Det tvinges frem en avlæringsprosess som gjør at noen endringer legges bort, men den kunnskapen som ligger til grunn for disse rutinene legger til rette for at omleggingen til nye rutiner blir en mindre barriere.

Overgangen til silisium skjedde i stadier. Omleggingen av ovn 1 blir mulig som følge av relasjoner til andre aktører både i Elkem og til andre, som jeg kommer inn på lengre ned. Samtidig gjør prosessligheten mellom ferrosilisium- og silisiumproduksjon overgangen mindre. Kunnskapen smelteverket opparbeidet seg ved den første omleggingen gjorde også omleggingen av ovn 2 enklere. Ferdigheter og rutiner var på plass, men nye utfordringer måtte løses ved at verket selv utviklet en forståelse av hva som skjedde og løste problemer underveis. Da hadde de ingen tydelig referanseramme å måle seg etter eller erfarne fagfolk som kunne vise Thamshavn hvordan de skulle løse problemene. Dermed ble kunnskapsutvikling lokalt og kulturen for å løse problemer avgjørende. Verket oppdaget nye problemer etter hvert som de løste problemer og jobbet seg stegvis frem til en løsning. Det er interessant at energigjenvinningsanlegget og omleggingen til silisium på ovn 2 begge var «nye for verden-produkter» hvor begge gav uforutsette problemer som måtte takles ved hjelp av den praktiske erfaringen og hvordan den ble knyttet opp til den teknologiske problemløsingen.

I sammenheng med lock-in-begrepet og stiendring viser denne casestudien at endringer i markedet kan være en drivkraft for endring, og teknologi og vitenskapelig kunnskap kan bidra med det eksogene sjokket som hjelper et verk til å gjøre en stiendring, men det er ikke tilstrekkelig for en stiendring alene. De endogene kreftene er også nødvendige og den stedbundne kunnskapen er viktig for å kunne se mulighetene for en stiendring og å gjennomføre en stiendring. Den stedbundne kunnskapen er en viktig ressurs i forkant, underveis og i etterkant av en innovasjon

Relasjoner

Den andre underproblemstillingen er:

Hvordan er forholdet mellom den stedbundne kunnskapen og ytre aktørers bidrag til innovasjonen?

Den stedbundne kunnskapens rolle sett i forhold til relasjoner og ytre aktørers bidrag er problematisk å vurdere av den grunn at skillet mellom ytre og indre aktører er et kunstig skille. Thamshavn har hatt stor nytte av teknologi, kunnskap, erfaring og midler fra forskjellige deler av Elkem-konsernet. I hvilken grad dette er interne og eksterne bidrag er vanskelige avgrensinger å gjøre siden de er del av det samme selskapet. Elkem har tilført Thamshavn avgjørende teknologi og teknologikunnskap, men har også stått for avgjørende beslutninger om verkets fremtid og investeringsmuligheter. Omleggingen av silisiumproduksjon på ovn 1 og ovn 2 viser at beslutningsmakten ikke nødvendigvis ligger hos Thamshavn. Det er vanskelig å se for seg at Thamshavn hadde klart å gjennomføre de endringene som har skjedd uten støtte fra eieren Elkem. Elkem er også strukturert slik at det er utveksling av kunnskap og samarbeid mellom smelteverkene slik at Elkem på mange måter blir én enhet i konkurranse med andre aktører i markedet, men verkene må likevel kjempe internt for å unngå nedleggelse eller for å utvikle sine produkter. Thamshavn må prestere godt også i sammenligning med sine samarbeidspartnere i Elkem hvor de samtidig fungerer som ressurser for hverandre. Dermed ønsker jeg å påpeke at grepene som gjøres lokalt og hvordan situasjonen vurderes lokalt også er viktig for stitutviklingen.

Begge innovasjonsprosessene jeg har studert har hatt innslag av essensielle eksterne bidrag, best eksemplifisert ved at teknologien begge ganger har kommet utenfor både Elkem-konsernet og Thamshavn. Disse er også problematiske å skille som ytre og indre aktørers bidrag. Med utgangspunkt i Martins (2010) kritiske forståelse av path dependency-begrepet kan disse eksterne bidragene tolkes som external shocks som skaper en de-locking av bedriftens sti slik at stien kan videreutvikles. Problemet med dette external shock-begrepet er at studiens innovasjoner skjer som følge av en form for samarbeid og dialog mellom smelteverket og eksterne aktører som kan bidra.

De eksterne aktørene klarer ikke på egenhånd å få på plass innovasjonene. Når innovasjonen innføres, brukes det av den stedbundne kunnskapen i nye prosesser og den stedbundne kunnskapen utvikles ved at gamle rutiner videreutvikles eller at nye rutiner oppstår. Både

hvilken kunnskap som er til stede når innovasjonen innføres og hvordan den utvikles er viktig for at sluttproduktet skal bli best mulig.

Relasjonen til andre aktører er viktig for innovasjonene fordi de kommer med ny kunnskap eller teknologi som er nødvendig for å skape endringene, men disse skjer hele veien som en vurdering hvor bedriften styrer hvem de vil involvere og til hva. Disse vurderingene skjer på basis av de behovene bedriften ser og hvilke endringer som er ønskelig. Ovnshettene er et godt eksempel på det, da behov for nye oppstod som følge av innovasjonene, men bedriften valgte selv når de skulle gjøre endringen og hvordan, basert på Thamshavns vurdering av den helhetlige situasjonen.

Begrensninger ved studien

Metodisk er denne studien preget av intervjuer med nåværende eller tidligere ansatte ved Thamshavn. Styrken ved en slik tilnærming er den gode innsikten dette gir om selve bedriften med perspektiver og erfaringer derfra. En intensiv kvalitativ studie er nødvendig for å få innsikt i den lokale kunnskapen og betydningen av endogene krefter. I studier med større bredde og fokus er det kanskje en fare for disse områdene ikke får like stor oppmerksomhet og at de eksterne kreftene vektlegges i større grad. En svakhet med denne studien er den manglende representasjonen av andre ytre aktører som ikke får mulighet til å komme med sine perspektiver på utviklingen. Det er hovedsakelig en konsekvens av mitt hovedfokus på å identifisere den stedbundne kunnskapen og delvis et resultat av manglende koblinger til lokalindustrien som gjorde det uaktuelt å intervju lokale bedrifter. Jeg brukte snøballmetodene for å finne kilder og der dukket det ikke opp noen gode alternativer for å snakke med personer i det lokale industrimiljøet på Orkanger om disse innovasjonene.

Tid og størrelse på oppgaven setter også sine begrensninger. For eksempel kunne de ytre aktørene, utenfor lokalmiljøet, gitt en fremstilling av de innovasjonsprosessene de har deltatt i med andre perspektiver på innovasjonene ved at de kommer fra en annen kultur og et annet miljø som gjør at de oppfatter prosessene annerledes. Det finnes relasjoner til ytre aktører som har vært viktig i denne sammenhengen utover den lokale konteksten på Orkanger, men jeg har ikke hatt tid til å inkludere dette i studien. Jeg har valgt å prioritere en intensiv kvalitativ studie med mange informanter fra Thamshavn. Dette har vært nødvendig både for å kryssjekke informantens påstander og perspektiver og for å få en bred nok forståelse av innovasjonsprosessen internt på smelteverket.

Kontekst er avgjørende for hvordan en utvikling skjer. Denne casestudien er tilknyttet sin kontekst som blant annet innebærer å være del av smelteverksindustrien og et transnasjonalt konsern. Målet med casestudien er å oppnå kunnskap av mer generell art, at casestudien har overførbarhet. Det vil si at resultatene fra den enheten som studeres skal kunne overføres til andre områder og en mer generell sammenheng (Thagaard 2003). Denne casestudien gir bidrag til nyanseringer av eksisterende teori som påpekes nedenfor, samtidig som det teoretiske bidraget er basert på og knyttet til den aktuelle konteksten. Det at dette er en casestudie binder det naturlig nok til den konteksten studien er utført i, teorien må dermed ses i lys av denne konteksten.

Teoretiske betydning

Denne oppgaven er tilknyttet evolusjonær økonomisk geografi. Boschma og Frenken (2006) påpeker at dette fagfeltets utvikling er i et tidlig stadium. Rutiner er et essensielt konsept innen fagfeltet som har behov for utdypninger teoretisk og empirisk. Denne studien bidrar med sitt fokus på stedbunden kunnskap til å sette mer fokus på rutiner innen stiperspektivet. Kunnskap er nemlig også forankret i rutiner og praksis. Omleggingen til silisium innebærer at eksisterende rutiner kunne videreføres i modifisert form. Deler av rutinene måtte avlæres, men den stedbundne kunnskapen som ligger i rutinen ble delvis videreført. Det gjorde en stiendring enklere fordi forskjellene ikke ble for store.

Utviklingen på Thamshavn illustrerer også hvordan menneskers handlingsrom kan tillegges vekt. Det er et diskutert tema innen debatten mellom path dependency og path creation:

«Further, our understanding of path dependency needs to be modified to incorporate purposeful human agency as well as the structural preconditions and contextual influences that shape its emergence and operation.» (Martin and Sunley 2006, s. 430)

Thamshavn har vært et smelteverk som aktivt har deltatt i å forme sin stit utvikling. Dette kan gjøres både i et langsiktig perspektiv slik som med energigjenvinningsanlegget og i situasjoner hvor endringer utenfor Thamshavns kontroll tvinger frem en endring i form av nedleggelse eller stiendring. Lokalt ved verket gjøres vurdering for hvilken stiendring som skal gjøres, men kanskje først og fremst hvordan stiendringen gjøres. Dette styrker path creation-argumentet om agency til Garud, Kumaraswamy et al.(2010). Evnene til å gjøre stiendring er ikke mulig kun ved hjelp av et eksogent sjokk, men er avhengig av den

stedbundne kunnskapen og bedriftskulturen for å gjennomføre endring. Martin og Sunley (2006) poengterer at et uløst tema innen diskusjoner om stiuutvikling er human agency og aktørers rolle i å skape nye stier. Denne studien vektlegger stedbunden kunnskap som en nødvendig del av verktøykassen for å skape en ny sti, men at denne stiuutviklingen også skjer i sammenheng med ytre faktorer. Den stedbundne kunnskapen er viktig både i form av den stedbundne kunnskapen knyttet til rutiner og kunnskap uttrykt gjennom bedriftskultur og evnen til å se ny muligheter.

Et siste teoretisk bidrag fra denne studien er problematiseringen av å skille mellom endogene og eksogene prosesser og aktører. Studien viser at det endogene og eksogene må samvirke for å få til innovasjoner. De er vanskelig å skille blant annet fordi det samarbeides på tvers av bedrifter, på tvers av regioner og Thamshavn, som lokalaktør responderer på de eksterne aktørenes handlinger og vice versa. Da er det et eksogent bidrag til innovasjonen, men det formes av det endogene for eksempel når det gjelder den praktiske utformingen av innovasjoner. Ytterligere er det problematisk å skille mellom endogene og eksogene aktører når det er transnasjonale selskaper som studeres. Beslutningsmakt og ressurser eksisterer på flere nivåer i organisasjonen, og over et stort geografisk område, som er essensielt for stiuutvikling.

Fremtidige utfordringer og forskningsområder

Howells og Bessant (2012) oppfordrer til mer tverrfaglige studier av innovasjoner. Fagfelt som økonomisk geografi og “business and management studies” har kryssende interesser på dette området og de forskjellige fagfeltene perspektiver kan løfte forståelsen av de fenomener som studeres. Path creation og path dependency er eksempler på begreper som brukes av flere fagretninger og denne studien har dratt stor nytt av å se utenfor det geografiske fagfeltet for å forstå stibegrepet. En utfordring i videreutvikling av disse begrepene er grensen mellom det ytre og indre.

Problemet med hva som er endogene og eksogene krefter i forhold til transnasjonale selskaper viser at det er behov for definerte avgrensninger teoretisk. Det er interessant hvordan deltakelsen i et transnasjonalt selskap gir redskaper for stiuutvikling, og hvilken rolle en TNS spiller for bedrifters stiuutvikling. En case-studie om det transnasjonale selskapets interne kunnskap kunne gitt nye perspektiver på stiuutvikling som går over flere geografiske nivåer. Det er mye av den avgjørende kunnskapen for stiuutviklingen som ligger internt i konsern og

derfor kan fanges opp av mangement studies sitt path creation-begrep. Det samme fanges ikke opp på samme måte med en geografisk avgrensing til en bedrifts eller en regions fokus på stedbunden kunnskap. TNS kan spesielt være verdifullt på mindre steder hvor de lokale ressursen er begrenset og en TNS kan tilføre ressurser som er nødvendige. Denne problematikken mellom det endogene og det eksogene mener jeg er innenfor de områdene Howells og Bessant ser muligheter for mer tverrfaglig forskning:

«It is proposed three ongoing arenas are going to remain significant here: the shifting geographical and organizational boundaries of the firm; the role of knowledge and innovation interactions over space and time; and lastly, how changing geography (and response to it) will shape future patterns of firm development and growth.» (Howells and Bessant 2012, s. 936)

Referanser

- Aasen, T. M. and O. Amundsen (2011). Innovasjon som kollektiv prestasjon. Oslo, Gyldendal Akademisk.
- Amin, A. and J. Robert (2008). "Knowing in action: Beyond communities of practice." Research Policy **37**: 16.
- Asheim, B. T. and S. J. Herstad (2005). "Regional Innovation Systems, Varieties of Capitalism and Non-Local Relations: Challenges from the Globalising Economy." The GeoJournal Library **80**: 33.
- Asheim, B. T. and A. Isaksen (2002). "Regional Innovation Systems: The Integration of Local "Sticky" and Global "Ubiquitous" Knowledge." Journal of technology Transfer **27**: 10.
- Avisa Sør-Trøndelag (2006, 11.04.2011). "2007 - Thamshavns skjebnear." Retrieved 31.10, 2012, from <http://www.avisast.no/distriktet/article159344.ece>.
- Avisa Sør-Trøndelag (2006, 11.04.2011). "Fjernvarme neste år?". Retrieved 31.10, 2012, from <http://www.avisast.no/distriktet/article159184.ece>.
- Avisa Sør-Trøndelag (2006, 11.04.2011). "Kan stanse i vinter." Retrieved 31.10, 2012, from <http://www.avisast.no/distriktet/article159187.ece>.
- Baldwin, J. (1954). Go tell it on the Mountain. London, Penguin.
- Bogenrieder, I. and B. Nooteboom (2004). "Learning Groups: What Types Are There? A Theoretical Analysis and an Empirical Study in a Consultancy Firm." Organization Studies **25**(2): 26.
- Boschma, R. (2005). "Proximity and Innovation: A critical Assessment." Regional Studies **39**(1): 13.
- Boschma, R. and R. Martin (2007). "Editorial: Constructing an evolutionary economic geography." Journal of Economic Geography **7**(5): 11.
- Boschma, R. A. and K. Frenken (2006). "Why is Economic geography not an evolutionary science? Towards an evolutionary economic geography." Journal of Economic Geography **6**: 29.
- Bryman, A. (2008). Social Research Methods. New York, Oxford University Press.
- Cohen, W. M. and D. A. Levinthal (1990). "Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation." Administrative Science Quarterly **35**(1): 24.
- David, P. A. (1985). "Clio and the Economics of QWERTY." The American Economic Review **75**(2): 6.
- Dicken, P. (2007). Global Shift. Mapping the changing contours of the world economy. London, SAGE.
- Elkem (mangler årstall). Elkem (presentasjonsbrosjyre). Oslo.

- Elkem Thamshavn (2011). Årsrapport 2010. Helse, Miljø og Sikkerhet. Elkem Thamshavn. Orkanger.
- Essletzbichler, J. and D. L. Rigby (2007). "Exploring evolutionary economic geographies." Journal of Economic Geography **7**: 22.
- Fagerberg, J. (2005). Innovation: A guide to the literature. The Oxford Handbook of Innovation. J. Fagerberg, D. C. Mowery and R. R. Nelson. New York, Oxford University Press.
- Flyvberg, B. (2006). "Five Misunderstandings About Case-Study Research." Qualitative Inquiry **12**(2): 26.
- Garud, R., A. Kumaraswamy, et al. (2010). "Path dependence or Path Creation?" Journal of Management Studies **47**(4): 14.
- Halgunset, J., (ansv.red.) (1986). Derfor måtte vi selge. Orkla-nytt. Løkken Verk, Orkla Industrier a.s. **1**.
- Halgunset, J., (ansv.red.) (1986). Orkla's 80-årige engasjement på Thamshavn mot slutten. Orkla-nytt, intern informasjon til nsatte i Orkla Industrier a.s. Løkken Verk, Orkla Industrier a.s. **1**.
- Hassink, R. and D.-H. Shin (2005). "Guest editorial." Environment and Planning A **37**: 9.
- Hay, I. (2010). Ethical Practice in Geographical Research. Key Methods in Geography. N. Clifford, S. French and G. Valentine. London, Sage: 13.
- Howells, J. and J. Bessant (2012). "Introduction: Innovation and economic geography: a review and analysis." Journal of Economic Geography **12**(Special Issue): 13.
- Informant A (14.11.2012). Personlig intervju.
- Informant B (14.11.2012). Personlig intervju.
- Informant C (14.11.2012). Personlig intervju.
- Informant D (21.11.2012). Personlig intervju.
- Informant E (23.11.2012). Personlig intervju.
- Informant F (23.11.2012). Personlig intervju.
- Informant G (23.11.2012). Personlig intervju.
- Informant H (4.12.2012). Personlig intervju.
- Informant I (28.11.2012). Personlig intervju.
- Informant J (29.11.2012). Personlig intervju.
- Informant K (29.11.2012). Personlig intervju.
- Informant L (7.12.2012). Personlig intervju.

Jacobsen, D. I. (2000). Hvordan gjennomføre undersøkelser? Innføring i samfunnsvitenskapelig metode. Kristiansand, Høyskolelaget AS.

Karlsen, A. (2005). "The dynamics of regional specialization and cluster formation:dividing trajectories of maritime industries in two Norwegian regions." Entrepreneurship & Regional development(17): 25.

Karlsen, A. (2008). Generasjoner av metaller produsert på norske industristeder. Innovasjoner i norske næringer - et geografisk perspektiv. A. Isaksen, A. Karlsen and B. Sæther. Bergen, Fagbokforlaget.

Karlsen, J. (2008). Læring, kunnskap og innovasjon fra et organisatorisk ståsted. Innovasjoner i norske næringer - et geografisk perspektiv. A. Isaksen, A. Karlsen and B. Sæther. Bergen Fagbokforlaget.

Kitchin, R. and N. J. Tate (2000). Conducting Research in Human Geography. Edinburgh, Pearson Education Limited.

Kjeldstadli, K. (2005). Fortida er ikke hva den en gang var. En innføring i historiefaget. Oslo, Universitetsforlaget.

Longhurst, R. (2010). Semi-structured Interviews and Focus Groups. Key Methods in Geography. N. Clifford, S. French and G. Valentine. London, Sage: 13.

Lundvall, B.-Å. and B. Johnsen (1994). "The learning economy." Journal of industry studies 1(2): 39.

Malmberg, A. and P. Maskell (2002). "The elusive concept of localization economics: towards a knowledge-based theory of spatial clustering." Environment and Planning A 34: 20.

Malmberg, A. and P. Maskell (2006). "Localized Learning Revisited." Growth and Change 37(1): 18.

Martin, R. (2010). "Roepke Lecture in Economic Geography -Rethinking Regional Path Dependence: Beyond Lock-in to Evolution." Economic Geography 86(1): 27.

Martin, R. and P. Sunley (2006). "Path dependence and regional economic evolution." Journal of Economic Geography 6: 42.

Meyer, U. and C. Schubert (2007). "Integrating path dependency and path creation in a general understanding of path constitution. The role of agency and institutions in the stabilisation of technological innovations." Science, Technology & Innovation Studies 3: 21.

Morken, C. (2008, 11.04.2011). "Skal bli verdens beste." Avisa Sør-Trøndelag. Retrieved 30.10, 2012, from <http://www.avisast.no/distriktet/orkdal/article162519.ece>.

Norsk Energi (u.år). "Elkem Thamshavn øker el-produksjonen fra spillvarme." Retrieved 31.10, 2012, from <http://www.energi.no/interne-nyheter/elkem-thamshavn-%C3%B8ker-el-produksjonen-fra-spillvarme>.

Orkdal Kommune (2011, 30.09.2011). "Næring i Orkdal." Retrieved 09.03, 2012, from <http://www.orkdal.kommune.no/SitePageView.aspx?sitePageID=1019>.

Orkdal Kommune (2012, 08.10.2012). "Orkdal kommune i dag." Retrieved 10.10, 2012, from <http://www.orkdal.kommune.no/sitepageview.aspx?sitePageID=1005>.

Orkla (2011, 15.11.2011). "Orkla selger Elkem til China National Bluestar." Retrieved 31.10, 2012, from <http://www.orkla.no/Nyheter-og-Media/Nyheter/Orkla-selger-Elkem-til-China-National-Bluestar>.

Regjeringen Stoltenberg II (2008). Et nyskapende og bærekraftig Norge. Kortversjon av Stortingsmelding nr. 7 (2008-2009). Nærings- og handelsdepartementet. Oslo, Nærings- og handelsdepartementet,.

Rigby, D. L. (2007). Evolution in economic geography? Politics and Practice in Economic Geography. A. Tickell, E. Sheppard, J. Peck and T. Barnes. Lond, Sage.

Sogner, K. (2003). Skaperkraft. Elkem gjennom 100 år: 1904-2004. Oslo, Messel Forlag.

Steen, M. and A. Karlsen (2013). Path creation in a single industry town: the case of Verdal and the Windcluster. Unpublished.

Stensheim, I. (2007). Utvikling i kommuner med krafkrevede industri. SNF rapport nr. 34/06. En analyse av lokal sårbarhet og kommunal beredskap på steder med krafkrevede industri. S.-E. Jakobsen. Bergen, Samfunns- og næringslivsforskning AS, : 50.

Stensheim, I. (2012). Forsknings- og utviklingspraksis i det transnasjonale selskapet. En studie av et norskbasert aluminiumsselskap. Geografisk institutt. Trondheim, NTNU. **Philosophiae doctor**.

Store Norske Leksikon (2005). "Thamshavn." Retrieved 16.10, 2012, from <http://snl.no/Thamshavn>.

Store Norske Leksikon (2007). "Elkem ASA." Retrieved 27.04, 2013, from http://snl.no/Elkem_ASA.

Store Norske Leksikon (2010). "Orkdal." Retrieved 10.10, 2012, from <http://snl.no/Orkdal>.

Store Norske Leksikon (u.år). "Agglomerasjon." Retrieved 5.5., 2013, from <http://snl.no/Agglomerasjon>.

Store Norske Leksikon (u.år). "Orkla ASA." Retrieved 16.10, 2012, from http://snl.no/Orkla_ASA.

Sunley, P. (2008). "Relational Economic Geography: A Partial Understanding or a New Paradigm?" Economic Geography **84**(1): 26.

Thagaard, T. (2003). Systematikk og innlevelse. En innføring i kvalitativ metode. Bergen, Fagbokforlaget.

Thobroe, G. (2009, 16.01.2009). "Kan gi strøm til 20.000 hus." Retrieved 31.10, 2012, from http://www.nrk.no/nyheter/distrikt/nrk_trondelag/1.6437254.

Tunzelmann, N. V. and V. Acha (2005). Innovation in "Low-tech" industries. The Oxford Handbook of Innovation. J. Fagerberg, D. C. Mowery and R. R. Nelson. New York, Oxford University Press.

Vergne, J.-P. and R. Durand (2010). "The missing Link Between the Theory and Empirics of Path Dependence: Conceptual Clarification, Testability Issue, and Methodological Implications." Journal of Management Studies **47**(4): 23.

Wenger, E. (2004). Praksisfællesskaber. Læring, mening og identitet (dansk oversættelse). København, Hans Reitzels Forlag.

Wenger, E. (2006). "Communities of practice a brief introduction." Retrieved 27.01.2013, 2013, from <http://www.ewenger.com/theory/index.htm>.

Wold, K. (2000). Orkdalsindustrien i 150 år: et glimt fra perioden 1850-2000. Orkanger, ingen utgiver angitt.

Vedlegg 1: Intervjuguide

Si litt om prosjektet:

Masteroppgave i geografi hvor jeg fokuserer på stedets og bedriftens rolle for innovasjon og nyvinning. Fokusområdet kommer til å være på to prosesser. Det ene er overgangen i produksjon fra ferrosilisium til silisium og det andre er utviklingen av et varmegjenvinningsanlegg. Så det jeg er på jakt etter er først å fremst en beskrivelse av disse endringene som har funnet sted, hvordan har endringene funnet sted, hvem har vært involvert og hvordan har det påvirket arbeidshverdagen. Har det vært noen spesielle utfordringer og/eller fordeler ved de grepene som er gjort?

Jeg har en liste med spørsmål her. Du kjenner bedriften her mye bedre enn meg og noen spørsmål overlapper kanskje litt og går på de samme tingene. Det får vi bare ta som det kommer og prøve å tilpasse underveis.

Litt om etikk: Som forsker har jeg en del forpliktelser. Mye av dette går egentlig på god folkeskikk, men det er viktig å få sagt det. Dette går på: **negative konsekvenser, konfidensialitet og informert samtykke**. Dette innebærer...

Introduksjonsspørsmål:

- Hva jobber du med?
- Hvor lenge har du jobbet her, evt. forskjellige stillinger?
- Annen bakgrunn, fagbrev, utdanning, andre jobber?
- Kan du si litt om hvordan (du føler) bedriften/ledelsen/du tenker i forhold til innovasjon og nyskaping? (evt. hva legger dere i nyskaping?)

Fokusområder: Første endring til silisiumovn 1

- Kan du si litt om prosessen? Beskrivelse
- Hvordan har du vært involvert i byggingen v ny silisiumovn?
 - o Ombygge smelteovn
- Hvem har vært involvert i disse prosjektene?
 - o Sentrale personer
- Hvorfor ble det lagt om? Hvordan gikk det til?
 - o Ide, utforming
 - o Planleggingen og tilretteleggingen for byggingen
 - o Gjennomføringen (hvem styrte, hjelp utenifra?)
 - o Etter omleggingen (selvstyrt eller hjelp? Støtte og oppstartsproblemer)
- Hva tror du denne prosessen har hatt å si for din og bedriftens kompetanse?
 - Ny kunnskap, bruk av gamle ferdigheter
- La oss si at en ny person begynner å jobbe på Thamshavn etter denne endringen, må den personen da ha en annen forkunnskap nå enn tidligere, før endringen?

Jeg er opptatt av kompetanse og hva som må til for å skape noe nytt eller forbedring.

- Hvordan tror du forutsetningene for denne endringen har vært på Thamshavn?
 - o Spesiell kompetanse, praktiske kunnskaper
- Har dere et miljø som er godt egnet til å takle endringer eller som kommer med mye forslag til endringer?
 - o Mottakelse av endringer, forslagskasse?
 - o Ansattes lange erfaring, fagkunnskap, fagspråk/forståelse
- Har arbeidsoppgavene på bruket forandret seg underveis som følge av dette?
 - o Like arbeidsprosesser eller mye nytt, kursing (evt. av hvem), teamarbeid
- Har Thamshavn dratt fordeler av byggingen av dette anlegget på andre områder?
 - o Spesiell lærdom fra prosessen, ny kunnskap til andre områder

Så til andre omlegging av silisiumovn nr.2: (mye av de samme spm. som over)

- Kan du si litt om prosessen? Beskrivelse
- Hvordan har du vært involvert i omlegging fra ferrosilisium til silisium? (Har du vært involvert på andre måter enn det du allerede har nevnt?)
 - o Ombygging av den gamle smelteovnen?
- Hvem har vært involvert i disse prosjektene?
- Hvorfor ble det lagt om på begge ovnene?
- Hvordan gikk det denne gangen i forhold til forrige gang?
 - o Kom det nye utfordringer?
- Vil dere kunne gjort denne omleggingen uten å allerede ha den andre smelteovnen i gang? Ville det ha betydd andre utfordringer?
 - o Dro dere med dere erfaringer fra den prosessen til denne?
 - o Kompetanse
 - o Erfaring
 - o Fagkunnskap
 - o Samarbeidspartnere
- Hvor kom ideen om omlegging fra?
 - Utforming, hjelp, sentrale aktører
- Hvem gjorde forarbeidet? Planleggingen og tilretteleggingen for byggingen og driften av noe nytt?
- Hvordan ble gjennomføringen av prosjektet gjort?
 - Styrt av dere, hjelp utenifra?
- Hvordan var det etter at omleggingen var gjort?
 - Selvstyrt eller hjelp, komplikasjoner og behov for støtte?
- Har denne prosessen påvirket din og/eller bedriftens kompetanse på noe vis?
 - Nye kunnskapsbehov, bruk av gamle ferdigheter
- En person begynner å jobbe hos dere etter denne endringen, må de ha annen forkunnskap nå enn tidligere?

Jeg er som sagt opptatt av kompetanse og hva som må til for å skape noe.

- Hvordan tror du forutsetningene for denne endringen har vært på Thamshavn?
 - o Spesiell kompetanse egnet til å takle en slik endring? Praktiske kunnskaper
- Har dere et miljø som er godt egnet til å takle endringer eller som kommer med mye forslag til endringer?
 - o Endringer mottatt, forslagskasse eller noe slikt

- De ansattes lange erfaring,, fagkunnskap fagspråk og forståelse
- Hvordan var det med opplæring denne gangen? Gikk prosessen med å få anlegget i gang forttere og mer smertefritt? Eksempler?
- Har arbeidsoppgavene på bruket forandret seg underveis som følge av dette?
 - Er prosessene like eller innebærer de forandringer. For hvem/hva slags arbeid? Kursing eller likheter
- Har Thamshavn dratt fordeler av byggingen av dette anlegget på andre områder enn til selve anlegget?
 - Spesiell lærdom fra prosessen
 - Ny kunnskap som har blitt nyttig eller dere ønsker å bruke enda mer?
 - Inspirasjon til annet arbeid?

Så til involvering i bygging av energigjennvinningsanlegg (mye av de samme spm.som over):

- Kan du si litt om prosessen? Beskrivelse
 - Har det tatt lang tid? Prøving og feiling
- Hvordan har du vært involvert i å bygge og drifte varmegjennvinningsanlegget? Har du vært involvert på andre måter (enn det du allerede har nevnt)?
 - Hvem involvert, sentrale aktører og hjelp utenifra.
- Forandrer gjennvinningsanlegget arbeidsoppgaver på bruket?
 - Endringer i arbeidsoppgaver, involveres hele fabrikk i den delen, hvem drifter anlegget
- Hvorfor ble det bygd?
 - Hvilke tanker lå bak? Fordeler? Ambisjoner?
- ((Hvordan gikk det denne endringen i forhold til de andre som vi har pratet om)
 - Mer krevende, nye utfordringer, annerledes)
- Har det vært utfordrende å bygge og drifte gjennvinningsanlegget? Eksempler
 - Ideen om gjennvinningsanlegget, utforming og tidsperspektiv
 - Hvem gjorde forarbeidet? Planleggingen og tilretteleggingen for byggingen og driften av noe nytt?
 - Samarbeidet med andre aktører? Kommune, Enova, bedrifter? Sintef? Elkem ledelsen?
 - Kunne dere dra nytte av mye kunnskap innad i bedriften eller måtte dere ha ekstern hjelp?
 - Hvordan ble gjennomføringen av prosjektet gjort?
 - Hvem styrte det? Og hvem har tatt del?
 - Hvordan var det etter at anlegget var gang?
 - Selvstyrt, hjelp og komplikasjoner
 - Har denne prosessen påvirket din og/eller bedriftens kompetanse på noe vis?
 - Ny kunnskap, arbeidsoppgaver, ferdigheter og tilnærminger.
- Hvor stor del av dagens drift dreier seg om varmegjennvinningsanlegget?
 - Forandring i arbeidsoppgaver, mange involvert eller separat drift
- De som begynner å jobbe hos dere nå, må de ha annen forkunnskap nå enn tidligere i forhold til dette anlegget? Evt. hva?
 - Er det store forskjeller i opplæringen de får? Eksempler

- Hvordan var det med opplæring til dette anlegget? Gikk prosessen med å få anlegget i gang fort og smertefritt? Hvis Nei:Eksempler? Hvis ja: hva tror du det skyldes?
- Måtte dere kurses eller læres opp for å bruke gjenvinningsanlegget?
 - o Hvordan, av hvem, læring i team?

Jeg er opptatt av kompetanse og hva som må til for å skape noe.

- Hvordan tror du forutsetningene for denne endringen har vært på Thamshavn?
 - o Spesiell kompetanse, spesifikke praktiske kunnskaper.
- Dette anlegget virker å være ganske unik som anlegg. Det finnes vel ikke så mange andre slike gjenvinningsanlegg. Hvorfor tror du at dere på Thamshavn har klart å utvikle dette her?
 - Hvorfor har ikke andre snappet opp ideen før?
 - Har dere forstått eller fått til ting som andre ikke har?
 - Kan det ha noe med kultur, historie og tradisjoner at dere får dette til?
 - Har dere et miljø som er godt egnet til å takle endringer eller som kommer med mange og nye forslag til endringer?
 - Hvordan har bestemmelsen om en endring blitt mottatt av de ansatte?
- Hva betyr de ansattes lange erfaring fra fabrikken for Thamshavn? Eksempler
 - Fagkunnskap, utdanning, fagbakgrunn, fagspråk og forståelse
- I forhold til deres samarbeidspartnere på dette prosjektet, er det noen spesielle områder de har bidratt på?
 - o Ferdigheter, kompetanse, samarbeidsevne osv.
 - o Opplever dere at deres samarbeidspartnere har dratt nytt av å være involvert her? Evt hvordan
- Utover selve nytten med det nye anlegget: har Thamshavn dratt andre fordeler av byggingen av dette anlegget på andre områder?
 - Spesiell lærdom fra prosessen, ny og nyttig kunnskap

Felles spm. uansett endringsprosesser:

- På Elkems nettsider står det om «the Elkem way» og EBS (Elkem Business System). Kjenner du til det?
 - o Kan du si litt om det? Betydning for dere og arbeidsmåter
- Vil du si at bedriftens erfaring eller omgivelsene på Orkanger (f.eks. andre bedrifter eller kommunen) har en viktig betydning for mulighetene til endringer hos dere? Hvis ja: eksempler, hvis nei: kan du begrunne?
 - o Region og konsernet?
- Har dere sett at det lokale industrimiljøet har dratt nytte av Thamshavn, deres aktiviteter og kompetanse?
 - o Spinn-offs, nye bedrifter og utvikling av underleverandører lokalt?
- Hvilken kompetanse har ligget til grunn helhetlig sett for disse endringene?
 - o Fellestrekk, hva kommer den av.
- Hvordan er kompetansen i ettertid?
- **(ledelse og personalsjef)** Hvordan vil du vurdere arbeidsmarkedet i Orkdal og regionen i forhold til de kvalifikasjoner og den kompetansen dere trenger?

- Tilfredsstill det deres behov?
- Har dere noe samarbeid lokalt for å utvikle kompetanse lokalt?
 - F.eks. videregående skole, lærlingeordning, lokalt samarbeid med bedrifter
- De ansattes mobilitet, hvordan er den?
 - Er det stor tilstrøm av nyansatte eller jobber folk her i mange år?
 - Hva er det ideelle for dere? Bevisst på dette?
 - Kommer nytilsatte fra lokalmiljøet og andre fabrikker i Orkdal eller utenifra?
 - Er det forskjeller her i forhold til stilling?
- Hva vil du si at det er som driver frem disse endringene vi har pratet om?
 - Kan det ha noe med bedriftskulturen?
 - Evt. lokal industrikultur
 - Hva med historiene i veggene? Thamshavn er en gammel bedrift.
 - Er det noe som skiller Thamshavn fra andre lignende bedrifter?
 - Har ytre omgivelser påvirkning? På hvilken måte i så fall?
 - Er det markedet som tvinger frem endringer?
 - De dere samarbeider med som påvirker?
 - Evt. potensialet for nye samarbeidspartnere
 - Hva med kontakten med underleverandører?
 - Det lokale industrimiljøet
 - Er det en arena eller organisasjon som dere bruker i forhold til å orientere dere og dra inn ny kunnskap eller kunnskapsforståelse
 - Hva med Elkem systemet og de kinesiske eierene? Føler du at de har mye innflytelse på hvordan dere driver og de grep som dere gjør
 - Hvor mye er de involvert her på Thamshavn?