



UNIVERSITETET I
NORDLAND

HANDELSHØGSKOLEN I BODØ • HNB

MASTEROPPGAVE

Resirkulering av ildfastprodukter i Mo
Industripark – En bærekraftig utvikling

BE 320E
MBA
Roger Bjørk



FORORD

Denne masteroppgaven er en avsluttende del av MBA studie ved Handelshøgskolen i Bodø-Universitetet i Nordland. Oppgaven drøfter materialutvekslingene med resirkulerte ildfastprodukter i Mo Industripark i et kretsløpsperspektiv.

Jeg vil først og fremst takke alle informantene for måten jeg ble tatt i mot på og svarene jeg fikk. Det dere gav meg av informasjon og innspill har vært svært nyttig for meg i oppgaveskrivingen. Jeg vil også takke alle lærerne vi har hatt i studietiden på MBA Helgeland. Jeg takker også Trond Andreassen og lærlingene ved polarsirkelen v.g.skole studiested Mjølan for hjelpen med datatekniske utfordringer. Familien fortjener også en takk for å ha holdt ut med meg i studietiden.

Den siste takken går til min utmerkede veileder Øystein Nystad for gode og konstruktive tilbakemeldinger. Samtalene vi har hatt og tipsene han har kommet med har vært veldig nyttige for meg. Jeg har lært mye i løpet av oppgaveskrivingen.

Båsnoen 28.12.2014

Roger Bjørk

SAMMENDRAG

I denne studien drøftes materialutvekslingene som skjer med resikulerte ildfastprodukter i Mo Industripark. De aktuelle aktørene er smelteverkene som befinner seg i industriparken og Norges eneste resirkuleringsbedrift for ildfaste produkter – Norwegian Refractory Company. Alle bedriftene befinner seg i en industriklynge lokalisert i Mo i Rana. Forskning viser at klyngefordelene med en slik organisering gir bedriftene både økonomiske og miljømessige fordeler. I forhold til kretsløpsmodellen til Ingebrigtsen og Jakobsen (2006) får bedriftene på den ene siden redusert sine avfallskostnader. Dette skjer ved at restmaterialene går gjennom en prosess som gjør at de kan brukes som innsatsfaktor i ny produksjon. På den andre siden fører slike materialutvekslinger til at det brukes færre naturressurser, og at det blir mindre negative påvirkninger av miljøet i form av deponering. Min hovedproblemstilling i oppgaven er: *«Drøfting av materialutvekslingene med resirkulerte ildfastprodukter i Mo Industripark i et kretsløpsperspektiv»*.

I tillegg til hovedproblemstillingen har jeg utarbeidet forskningsspørsmål om hva som er fordelene og eventuelt ulempene med å bruke resirkulerte ildfastprodukter, om markedet er mer villig til å ta i bruk disse produktene i dag enn de var for 10 – 15 år siden og hvordan disse produktene kan oppnå en økt markedsandel.

I tillegg til kretsløpsmodellen til Ingebrigtsen og Jakobsen (2006), der den økonomiske virksomheten knyttes opp i mot natur og kultur, drøfter jeg om materialutvekslingene som foregår i dag er en bærekraftig utvikling sammenlignet med Brundtland-kommisjonens definisjon: *«en utvikling som imøtekommer dagens behov uten å ødelegge mulighetene for at kommende generasjoner skal få tilfredsstillende sine behov»* (verdenskommisjonen, 1987). En annen vesentlig side er kommunikasjonen mellom interessentene. Her bruker jeg den integrerte interessentmodellen til Ingebrigtsen og Jakobsen (2006, s.14). Når det gjelder dialogbasert samarbeid mellom aktørene, vil det i følge Hopfenbeck (1993) føre til en gjensidig forståelse mellom aktørene. Chertow (2007) hevder at nøkkelen til industrielle symbioser er samarbeid, og at dette vil være lettest å oppnå i klynger.

Bedriftenes holdninger til miljø drøftes i et historisk perspektiv. Her er det spesielt gamle miljøsynder med Staten som eier som trekkes fram i lyset. Den teoretiske forankringen til bedriftenes tilnærminger til miljøutfordringene er Winsemius og Guntram (1992). De har foretatt en kategorisering som skiller mellom ulike stadier av miljøorientert bedriftsøkonomi.

I forhold til dagens situasjon med forurensing til luft, kommer jeg inn på utfordringene vi i dag har med svevestøv i Mo i Rana.

For å besvare min hovedproblemstilling og forskningsspørsmålene har jeg brukt en kvalitativ forskningsmetode. Jeg har valgt en induktiv datainnsamling og casedesign. Jeg har foretatt 3 dybdeintervjuer der alle er fra bedrifter i Mo Industripark. Bedriftene som er intervjuet er:

Norwegian Refractory Company AS, Celsa Armeringsstål AS og Mo Industripark AS. Empiri fra disse bedriftene har gitt meg oversikt over og kunnskap om materialutvekslingene som foregår med resirkulerte ildfastprodukter.

Gjennom min analyse har jeg funnet ut at utvekslingene foregår fordi aktørene ser en økonomisk gevinst i det. Noen av aktørene ser også en miljømessig gevinst med å unngå deponering. De som velger å bruke resirkulerte masser oppnår en vinn-vinn situasjon fordi de sparer deponeringsutgifter og kjøper rimelige produkter. Ikke alle har tiltro til kvaliteten på de resirkulerte massene. I det samlede markedet har kundene fortsatt lite kjennskap til resirkulerte ildfastprodukter. I industriparken er det Celsa Armeringsstål som satser med en økt bruk av produktene. I et kretsløpsperspektiv befinner Norwegian Refractory, Celsa Armeringsstål og Fesil Rana Metall seg inne i kretsløpet. Clencore Manganese Norway AS følger fortsatt en lineær produksjon. Smelteverkene har i dag ikke noe samarbeid med utveksling av ildfastmassene. Et slikt samarbeid vil kunne gi en økonomisk gevinst for aktørene og miljømessige besparelser.

Sett i lys av en bærekraftig utvikling er det store fordeler med å ta i bruk resirkulerte ildfastprodukter. Naturressursene kan brukes flere ganger og miljøbelastningene blir mindre. Undersøkelsen har ikke avdekket noe negativt om kvaliteten på produktene. Det som er negativt er støvproblemene som oppstår ved håndtering og transport av massene. Det er også noen utfordringer med å få ut stål-restene i restavfallet.

Undersøkelsen har avdekket at det ikke har skjedd store endringer i de siste 10 – 15 årene når det gjelder å ta i bruk resirkulerte ildfastprodukter. I det samlede markedet har kundene fortsatt lite kjennskap til disse produktene. I industriparken er det Celsa Armeringsstål som i dag satser med å bruke resirkulerte produkter.

De resirkulerte ildfastprodukter kan oppnå en økt markedsandel hvis det lages en god markedsplan. I den nye satsingen bør bedriften kartlegge egne styrker og muligheter. Den geografiske plasseringen vil være viktig i forhold til å finne en optimal målgruppe.

INNHOLDSFORTEGNELSE

.....	0
FORORD.....	i
SAMMENDRAG	
INNHOLDSFORTEGNELSE	
FIGUROVERSIKT	
VEDLEGG	
BEGREPSAVKLARING	
1.0 INNLEDNING	4
1.1 Bakgrunn og motiv	4
1.2 Resirkulering og gjenvinning av ildfaste produkter i et historisk perspektiv	4
1.3 Studiens formål	6
1.4 Presentasjon av problemstilling	6
1.5 Avgrensning av oppgaven	7
1.6 Oppgavens struktur	7
2.0 METODE	8
2.1.1 Hvor viktig er det med en forskningsmetode?	8
2.1.2 Valg av forskningsmetode.....	9
2.1.3 Forskningsstrategi	9
2.2 Alternative forskningsmetoder	9
2.3 Datainnsamling.....	12
2.3.1 Intervjuguide	12
2.3.2 Utvalg	13
2.3.3 Gjennomføring av intervju	13
2.3.4 Kritisk diskusjon av metode.....	14
3.0 TEORI.....	15
3.1.1 Velstand, avfall og gjenvinning	15
3.1.2 Bærekraftig utvikling og økonomiske paradigmer.....	16
3.1.2 Resirkulering og gjenvinning i et kretsløpsperspektiv	19
3.1.3 Kommunikasjonen mellom de ulike aktørene.....	20
3.2 Holdninger til miljø innenfor næringslivet.....	22
3.2.1 Reaktivt stadium.....	22
3.2.2 Reseptivt stadium	23
3.2.3 Konstruktivt stadium.....	23
3.2.4 Proaktivt stadium.....	24
3.3 En miljøbedrift i Mo Industripark	25
3.4 Miljøproblemer i forbindelse med distribusjon og redistribusjon.....	26
3.5 Jern, stål og stålproduksjon	26
3.5.1 Stålproduksjon fra råjern med forskjellige prosesser.....	27
3.6 Utfordringer med luftkvaliteten i Mo i Rana	28
3.6.1 Tiltak for å forbedre luftkvaliteten	30
3.7 Gjenvinning innenfor grønne energisatsinger	31

3.8 Markedsføring av resirkulerte ildfastprodukter.....	32
3.8.1 Situasjonsanalysen som metode	33
3.8.2 Strategi og markedsrett	36
3.8.3 Konkurransestrategier	37
3.9 Kritisk diskusjon av teori	39
4.0 EMPIRISKE RESULTATER	40
4.1 Presentasjon av empiri fra Norwegian Refractory Company.....	40
4.1.1 Bedriften i et historisk perspektiv	40
4.1.2 Bruk av sprøytemasser i stålovn og behovet for ildfaste masser	42
4.1.3 Forretningsideen, presentasjon av ideen og tilbakemeldinger	42
4.1.4 Strategi, planer og utfordringer i Norwegian Refractory Company.....	44
4.1.5 Holdningene til resirkulering og gjenvinning hos kundene før og nå.....	45
4.1.6 Samarbeidet mellom aktørene i forhold til en økt grad av gjenvinning.....	46
4.1.7 Kvaliteten på resirkulerte ildfastproduktene og evt. forbedringspotensialer	47
4.1.8 Erfaringer med markedsføring og salg av produktene i dagens marked.....	48
4.2 Presentasjon av empiri fra Celsa Armeringsstål AS	49
4.2.1 Den tidligere satsingen på resirkulering og gjenvinning.....	49
4.2.2 Økonomi og miljøperspektivet med resirkulering og gjenvinning	50
4.2.3 Satsingen i dag med resirkulering og gjenvinning	51
4.2.4 Samarbeid mellom smelteverkene i Mo Industripark og utveksling av	51
Ildfaste materialer.....	51
4.3 Rana-industrien og forurensinger i et historisk perspektiv	52
4.3.1	52
4.3.2 Norsk Jernverk i Mo i Rana	53
4.3.3 Den problematiske rødrøyken og konsekvensene av den	54
4.3.4 Situasjonen fram mot privatisering av Norsk Jernverk.....	56
4.3.5 Norsk Koksverk – miljøsynder og konsekvenser i lang tid	56
4.3.6 Ranfjorden og utfordringer med forurenset sjøbunn.....	57
4.4 Presentasjon av empiri fra Mo Industripark	58
5.0 ANALYSE	61
5.1 Analyse av funn relatert til hovedproblemstillingen	61
5.1.1 Materialutvekslingene med resirkulerte ildfastprodukter i Mo Industripark i et kretsløpsperspektiv	61
5.1.2 Holdninger til miljø	64
5.1.2 Analyse av funn knyttet til forskningsspørsmål 1	65
5.1.3 Barrierer og miljøutfordringer med resirkulering av ildfastprodukter	67
5.1.4 Analyse av funn knyttet til forskningsspørsmål 2.....	69
5.1.5 Analyse av forskningsspørsmål 3.....	71
5.1.6 Forurensinger til luft og vann i Mo i Rana.....	73
6.1 Oppsummering av funnene	75

6.1.1 Svar på hovedproblemstillingen.....	76
6.1.2 Hva er fordelene og evt. ulempene med å bruke resirkulerte ildfastprodukter?	77
6.1.3 Er markedet mer villig til å ta i bruk disse produktene i dag enn de var for 10 – 15 år siden?.....	77
6.1.4 Hvordan kan disse produktene oppnå en økt markedsandel?	78
7.0 REFERANSELISTE	
8.0 VEDLEGG	

FIGUROVERSIKT

Figur 1: Verditriangellet (Ingebrigtsen og Jakobsen, 2006, s.13)	16
Figur 2: Den Integrerte kretsløpsmodellen (Ingebrigtsen og Jakobsen, 2006, s.10)	18
Figur 3: Interessentmodellen (Ingebrigtsen og Jakobsen 2006, s.14)	19
Figur 4: Utvikling av miljøorientert bedriftsøkonomi (Ingebrigtsen og Jakobsen, 1997, s. 90)	21
Figur 5: Drivkreftene bak utvikling av miljøledelse (Welford og Gouldson 1993) (Ingebrigtsen og Jakobsen, 1997,s. 92)	23
Figur 6: Dager med overskridelser og årsmidlet mengde svevestøv på stasjon Moheia I perioden 2006 – 2012 (Tiltaksutredning for bedre luftkvalitet i Mo i Rana, 2012)	27
Figur 7: Årlige utslipp av svevestøv i modellområdet fordelt på fire hovedkilder Tonn per år (Tønnesen, 2008)	28
Figur 8: SWOT-/Soft – analyse (Ingebrigtsen og Jakobsen, 1997, s.508)	33
Figur 9: BCG, Boston – modellen – porteføljematrikse (Christian Oxholm Zigler og Bitte Skaug Paulsen, 2005, s. 32)	34
Figur 10: Konkurransestrategier (Porter 1990b) (Ingebrigtsen og Jakobsen, 1997, s.505)	37
Figur 11: En utbygd versjon av den Integrerte kretsløpsmodellen (Forfatteren, 2014)	68

VEDLEGG

Vedlegg 1: Intervjuguide for Norwegian Refractory Company	77
Vedlegg 2: Intervjuguide for Celsa Armeringsstål AS	78
Vedlegg 3: Intervjuguide for Mo Industripark	78

BEGREPSAVKLARING

ISO 14001: ISO 14001 er en internasjonal standard for bedrifter som vil bygge opp et miljøstyringssystem i sin organisasjon. Den er basert på to konsepter: Kontinuerlig forbedringer og overholdelse av regelverk.

Bessemerkonverter: Stålovn for stålproduksjon fra råjern. Blåses i bunnen for å gjøre flytende råjern om til stål (Larsstuvold, 1984).

LD – Konverter: Stålovn for stålproduksjon fra råjern. Blåses med lanse i toppen for å gjøre flytende råjern om til stål (Larsstuvold, 1984).

1.0 INNLEDNING

I dette kapitlet presenteres først bakgrunnen og motivet for valget av dette studiet. Deretter følger en historisk beskrivelse av hvordan resirkulering og gjenvinning av ildfastprodukter har foregått i Mo industripark. Videre presenteres studiens formål, problemstilling og forskningsspørsmål. Til sist avgrenses temaet og oppgavens struktur klargjøres.

1.1 Bakgrunn og motiv

Smelteverkene i Norge har i mange ti-år deponert restavfallet fra smelteovnene i fyllinger og åpne deponier. Det finnes i dag gode alternativer til deponering som gir både økonomiske og miljømessige gevinster. Ved en utveksling av materialene får bedriftene på den ene siden reduserte kostnader ved at andre bedrifter gjennom resirkulering kan bruke restavfallet deres som innsatsfaktorer i sin produksjon. Miljømessig vil det på den andre siden bidra positivt på grunn av reduserte uttak av naturressurser og mindre deponering. Jeg ønsker i min studie å bidra til at fokuset på resirkulering og gjenvinning blir økt, og at interessen for å samarbeide om reduserte utslipp til naturen blir større.

1.2 Resirkulering og gjenvinning av ildfaste produkter i et historisk perspektiv

Resirkulering og gjenvinning av ildfaste produkter er en prosess som har foregått i mange år. AS Norsk Jernverk i Mo i Rana kjøpte inn et knuseverk til dette allerede i 1975. Intensjonen med dette innkjøpet var å få utnyttet noe av steinmassene som kom fra utbrukte steinforinger og karbonelektroder i smelteovnene. Ved å bruke noe av steinmassen om igjen kunne de bruke mindre ferdigmasse fra leverandørene, og på den måten spare penger.

Knusing foregikk ute på tomte, og støvet fra prosessen trengte derfor ikke å bli samlet opp. Det var vel heller ikke så vanlig med renseanlegg på denne tiden.

Etter knusing ble den knuste steinmassen tilsatt litt diesel. Dieselen fungerte som et bindemiddel, og massen fikk en konsistens som gjorde at den kunne brukes som lappemasse i de tre stållovnene de hadde på den tiden. Lappemassen var et enkelt produkt som hadde gode

egenskaper. De gode egenskapene fikk produktet først og fremst på grunn av gode råstoffer, i form av stein med meget bra kvalitet.

AS Norsk Jernverk hadde en egen mureravdeling som drev med muring av steinforinger i smelteovnene på denne tiden. De var etter hvert også med på arbeidet med resirkulering av steinprodukter. Dette foregikk i perioden fra 1988 til 1993. Etter denne perioden ble bemanningen i mureravdelingen kraftig redusert, og en av de tidligere ansatte startet da opp bedriften Sandberg Ildfast. Det meste av ildfastmuringen i smelteovnene ble nå overtatt av det nystartede Sandberg Ildfast. Knuseren var i drift til langt ut på 90 – tallet, og etter hvert kom ideen med resirkulering av magnesitt stein fra ovnene, dolomitt stein fra øsene og høyalumina stein. I 1997 ble Sandberg Ildfast leid inn for å lage produkter av knust stein fra knuseren. Det kom til en viss prosentdel med resirkulering inntil Fundia og etter hvert Ruukki kom inn i bildet som nye eiere. Den nye ledelsen var ikke like opptatt av å fortsette med dette, og knuseren ble etter hvert demontert og forsvant. På den tiden var det gratis å deponere utrangerte masser, så rent økonomisk var det derfor ikke så mye å spare på resirkuleringen.

Etter hvert oppstod ideen hos eieren av Sandberg Ildfast om å starte eget firma innenfor resirkulering og gjenvinning av ildfastprodukter. I 1998 ble spaden satt i jorda for et nytt bygg inne på tomta til Mo Industripark, og i 1999 stod det ferdig et moderne knuseverk med en stor slagknuser innebygd i en stor hall. I tillegg til knuseren bestod verket av transportbånd, renseanlegg, blandeverk, sikteutstyr og siloer for lagring av masser i ulike fraksjoner. Renseanlegget bestod av flere store avtrekksvifter og posefiltre. Opplasting og transport av råmaterialer og knuste masser inne i hallen ble utført med hjullaster. Det ble med andre ord gjort betydelige investeringer i dette anlegget.

I årene 1999 og fram til 2001 ble det gjort en stor innsats for å få aktuelle kunder til å begynne med gjenvinning av sine restavfallsmasser. Det viste seg etter hvert at det var vanskelig å komme seg inn på markedet med de resirkulerte produktene. Produksjonen var derfor begrenset til det som stålverket i Mo i Rana tok i mot og noen få kunder utenfor Rana. Dette ble for lite for bedriften. Det kom nye investorer og eiere inn i bildet og bedriften skiftet etter hvert navn til Norwegian Refractory Company. I 2002 endte det med konkurs og salg av bedriften til en ny eier.

I hele perioden fram til 2012 ble bedriften drevet med et minimum av innsats og med faste leveranser til noen få kunder. Eieren av bedriften klarte ikke å få tilfredsstillende økonomiske resultater med denne driften, og i 2012 solgte han bedriften tilbake til den som etablerte den i 1999. Det har i perioden fra 2012 og fram til dag blitt gjort betydelige nyinvesteringer. Disse dreier seg om nye maskiner, oppgradering av knuseverket og innkjøp av en grovknuser. Situasjonen i dag er en offensiv nysatsing med resirkulering og gjenvinning i dagens marked. Det har skjedd endringer i markedet som gjør at denne satsingen kan lykkes bedre enn den forrige. Deponikostnadene har økt betraktelig, og i de siste årene har også konkurransesituasjonen i markedet forandret seg mye. Stålleverandørene i den vestlige verden må konkurrere mot billig stål fra kina. I ett presset marked har kostnadene i produksjonen fått en større betydning for smelteverkene. Sett i lys av dette burde det være en større interesse for å ta i bruk resirkulerte produkter i dagens marked enn det var for noen år siden.

1.3 Studiens formål

Formålet med min studie er å undersøke hvordan materialutvekslingene foregår ved smelteverkene i Mo industripark, og i hvor stor grad de benytter seg av gjenvinning og resirkulering av materialer. Jeg håper at mine funn kan vise at etableringen av et anlegg for resirkulering av ildfaste steinprodukter vil gi en utvikling av materialutvekslingen, mindre utslipp til naturen og en økonomisk gevinst for flere av bedriftene. Jeg håper også at studien kan bidra med å motivere smelteverkene til å samarbeide om materialutvekslinger og utveksle erfaringer, ideer og kreative løsninger.

1.4 Presentasjon av problemstilling

Jeg har i denne oppgaven valgt å skrive om resirkulerte ildfastprodukter i smelteindustrien. Disse produktene brukes i liten grad i Norge og i de nordiske landene i dag. I Norge er det per i dag kun en bedrift som driver med resirkulering av ildfastprodukter, og så langt har denne bedriften ikke lyktes med og nå et stort nok marked med produktene sine.

Problemstillingen jeg har valgt retter søkelyset mot hvordan materialutvekslingene foregår og den lave utbredelsen disse produktene har i markedet i dag. Jeg vil i denne oppgaven forsøke å finne svar på hvorfor situasjonen er slik. Problemstillingen jeg har valgt er følgende:

«Drøfting av materialutvekslingene med resirkulerte ildfastprodukter i Mo industripark i et kretsløpsperspektiv»

For å få mer inngående kunnskaper om dette ønsker jeg å få svar på følgende forskningsspørsmål (F):

F1: Hva er fordelene og eventuelt ulempene med å bruke resirkulerte ildfastprodukter?

F2: Er markedet mer villig til å ta i bruk disse produktene i dag enn de var for 10 – 15 år Siden?

F3: Hvordan kan disse produktene oppnå en økt markedsandel?

1.5 Avgrensing av oppgaven

Empirien i min oppgave er avgrenset til 3 bedrifter innenfor Mo Industripark når det gjelder hovedproblemstillingen. Jeg har valgt å rette fokuset mot Norges eneste resirkuleringsbedrift innenfor ildfaste produkter – Norwegian Refractory Company og gjenvinningen som skjer ved det største smelteverket i Mo Industripark – Celsa Armeringsstål AS. I tillegg har jeg valgt Mo Industripark fordi de har et overordnet ansvar for miljøaktiviteter som foregår i industriparken. De har også gjenvinning godt innarbeidet på andre felt i industriparken. Jeg har valgt Celsa Armeringsstål AS fordi denne bedrift har kommet langt når det gjelder å bruke resirkulerte ildfastprodukter i sin produksjon. De har holdt på med dette over et langt tidsrom og har derfor også verdifull erfaring på området. Det er selvfølgelig også andre smelteverk som kunne ha vært interessante å undersøke nærmere, men jeg tror likevel at undersøkelsen av denne bedriften gir de mest grundige kunnskapene.

1.6 Oppgavens struktur

Oppgaven vil starte med å belyse metodevalget, datainnsamlingen og valg av forskningsdesign. Det neste kapitlet vil være en framstilling av litteratur som er relevant for problemstillingen min. Dette kapitlet avsluttes med en kritisk diskusjon av min teori. Så kommer et kapittel med empirien fra undersøkelsen. Etter dette kapitlet kommer analysedelen der empirien drøftes opp mot teorien jeg har valgt.

2.0 METODE

I dette kapitlet redegjøres for valg av metode i forskningen min. Det vil bli en begrunnelse for valgene jeg tar.

2.1.1 Hvor viktig er det med en forskningsmetode?

En problemstilling i all forskning går på forskerens effekt på det som undersøkes. Det vil være muligheter for at resultatene vi kommer fram til er mer eller mindre skapt av selve undersøkelsen. Dette beskrives i teorien som metodologiske forklaringer. Jeg vil her forsøke å belyse dette nærmere gjennom et eksempel som er hentet fra et forskningsprosjekt i USA i 20 – 30 årene. Eksemplet går under navnet Hawthorne-effekten. I dette forskningsprosjektet prøvde Mayo (1933), referert i Jacobsen 2005, å finne ut hvilken effekt de fysiske arbeidsforholdene (lys, støy, pauser o.l.) hadde på produksjonen i en bedrift. Bedriften ble delt i to grupper, der den ene gruppen hadde samme arbeidsforhold hele tiden.

Eksperimentgruppen ble derimot utsatt for variasjon i lysstyrke, pauser o.l. Det viste seg at produksjonen økte når lyset økte i eksperimentgruppa, men det gjorde den også når det ble senket igjen.

«Forskerne konkluderte med at arbeiderne økte produksjonen hver gang det skjedde en endring, hvilken som helst endring. Det ble oppfattet som spennende å bli undersøkt, og enhver endring i f.eks. lyssetting ble tolket som et signal til å øke produksjonen. Det forskerne målte, var dermed skapt av selve undersøkelsessituasjonen og var ikke en effekt skapt av lyssettingen» (Jacobsen 2005, s.18).

Dette eksemplet belyser at vi trenger gode og gjennomtenkte metoder for å unngå at resultatene vi oppnår påvirkes for mye av måten vi har gjort undersøkelsen på. Bare gjennom gode metodevalg og systematiske forskningsarbeid vil vi kunne oppnå resultater som skyldes virkeligheten – substansielle forklaringer. Samtidig må vi stille kritiske spørsmål knyttet til de valgene vi gjør, og hvilke konsekvenser de kan få for resultatene vi får. Empirien vi kommer fram til må være gyldig og relevant (valid), og den må være pålitelig og troverdig (reliabel). Vi må gjøre det «riktig», ellers bør vi la være å gjøre det.

2.1.2 Valg av forskningsmetode

Etter å ha vurdert de alternative metodene som er beskrevet i boka til Dag Ingvar Jacobsen, har jeg kommet fram til at en kvalitativ metode passer best inn med problemstillingen i oppgaven. I følge Jacobsen (2005) bør problemstillingen være styrende for hva slags metode som velges. Den problemstillingen jeg har valgt er i følge Jacobsen (2005) en eksplorerende problemstilling. Det vil si at den krever ny kunnskap der det finnes lite fra før. Det bør da velges en metode som får fram mange nyanser og går i dybden. For å få til dette vil det bli et behov for å konsentrere seg om noen få undersøkte enheter med et intensivt opplegg. Denne metoden vil egne seg til det som i boka beskrives som kvalitative data. Det vil da være mest naturlig å bruke en induktiv tilnærming, og basere undersøkelsen på intervjuer og samtaler med aktuelle personer (Jacobsen, 2005). Utfordringen blir her å skape en god og trygg situasjon for kommunikasjon, der personene er villige til å dele sine kunnskaper og erfaringer på området. Det kan også være aktuelt å spørre om tillatelse til å observere enkelte situasjoner gjennom feltarbeid. Det kan være nyttig i forhold til å få innsyn i prosessene og det komplekse samspillet mellom enkeltindividene.

2.1.3 Forskningsstrategi

Jeg har valgt kvalitativt forskningsmetode og en induktiv forskningsstrategi til min problemstilling. Innenfor kvalitativt forskningsdesign finnes det flere strategier å velge mellom, og jeg har valgt case-studie. Dette har jeg gjort fordi det i min problemstilling er aktuelt å studere en bestemt case detaljert og gjennom en omfattende datainnsamling. I mitt tilfelle finnes det bare en enkelt bedrift som er tilgjengelig for forskning innenfor det bestemte området resirkulering av ildfastprodukter, og noen få innenfor materialutveksling (Andersen, 1997, s. 8-9).? Gjennom case-studie håper jeg å oppnå en mest mulig komplett beskrivelse av det aktuelle fenomenet. En økt forståelse av fenomenet gir også muligheter for å utvikle ny kunnskap om fenomenet.

2.2 Alternative forskningsmetoder

Når det gjelder metodevalg har jeg brukt boka til Dag Ingvar Jacobsen, «Hvordan gjennomføre undersøkelser?» utgave 2, som faglitteratur i valget av metode. Denne boka

belyser flere alternative forskningsmetoder, og har vært til stor hjelp i arbeidet.

Metodedebatten som drøftes i kapittel 2 viser gjennom flere eksempler at det er stor uenighet i forhold til ontologi – hvordan ser verden egentlig ut? Denne problemstillingen har blitt diskutert av filosofer gjennom flere hundre år, uten at det er kommet noen endelig fasit på hvilket syn som er det riktige.

Sett i forhold til den problemstillingen jeg har valgt, mener jeg når det gjelder ontologi at debatten om rasjonalitet er viktig. Bedrifter kan velge å satse på resirkulering ut i fra et nytte og kostnadsperspektiv, men de kan også velge å gjøre det ut ifra miljømessige normer, eller fordi omgivelsene påvirker dem til det. *«Er mennesket rasjonelt, dvs. at det velger sine handlinger ut i fra en vurdering av nytte og kostnad, eller er handlingene mer styrt av normer, følelser eller omgivelser?» (Jacobsen 2005).*

En annen og like interessant debatt går på individenes betydning for den økonomiske utviklingen. *«Er det handlende og kreative individer som driver økonomisk utvikling (Schumpeter), eller er den økonomiske debatten en prosess som i svært liten grad kan påvirkes (Marx)? (Jacobsen 2005).*

I forhold til den integrerte kretsløpsmodellen i figur 1, passer Scumpeter's utsagn inn i både input fra kultur og i det integrerte kretsløpet. For å lykkes med økonomiske prosesser i forhold til redistribusjon, og i min problemstilling resirkulering, er det viktig å være både handlende og kreativ.

I metodedebatten to ulike strategier om hvordan en kan få tak på virkeligheten:

1. Å gå fra teori til empiri (virkelighet). Gjennom denne metoden skaper man seg først forventninger om hvordan virkeligheten ser ut, og deretter går man ut for å se om forventningene stemmer overens med virkeligheten. Denne måten å samle inn data om virkeligheten på kalles for deduktiv datainnsamling.
2. Med den andre metoden går forskeren ut i virkeligheten med et tilnærmet helt åpent sinn. Etter å ha samlet inn all relevant informasjon går han/hun inn i tenkeboksen og systematiserer dataene som er samlet inn. Teorien som dannes kalles her for en grounded theory (grunngitt teori). Denne måten å samle inn data på kalles for induktiv datainnsamling.

3. Jeg har her valgt en induktiv forskningsstrategi til min problemstilling, men samtidig innser jeg at det kan være vanskelig å gå i virkeligheten med et helt åpent sinn. Gjennom media og diskusjoner i hverdagslivet blir man påvirket til å innta holdninger og meninger som vil ligge i bakhodet. Utfordringen blir derfor å være så profesjonell som mulig når dybdeintervjuene skal gjøres, slik at man ikke har med seg for mange «før-dommer».

En annen side ved innsamlingen av informasjon er knyttet til hvordan sosiale fenomener skal forstås. En av tilnærmingene er basert på holisme, som fokuserer på situasjoner og konteksten individet inngår i. Utfordringen blir her å registrere det komplekse samspillet gjennom å tolke hva intervjuobjektene egentlig mener med de svarene de gir. Sett i forhold til min problemstilling kan det tenkes at noen informanter gjerne vil framstå som miljøbevisste, men at de likevel bare er opptatt av økonomien i sin egen bedrift *«En mer holistisk tilnærming understreker at fenomener må forstås som et komplekst samspill mellom enkeltindivider og den spesielle sammenhengen de inngår i» (Jacobsen 2005).*

Et annet tema som blir diskutert i metoddebatten er nærheten og relasjonen til dem man undersøker. Det positivistiske idealet går på at forskeren ikke skal forstyrre den objektive virkeligheten. Kritikken mot dette synet går på at det aldri er mulig å fjerne relasjonen helt. Det å forske innebærer en eller annen form for kontakt, og det vil alltid oppstå en undersøkelseeffekt på grunn av undersøkelsen, selv om en forsøker å maksimere avstanden. Samtidig hevdes det at vektleggingen av avstand gjør forskningen dårligere, fordi forskeren ikke får den nødvendige nærheten som trengs for å gå inn i den enkeltes forståelse. *«Forskeren skal gå inn i en relasjon - helst likeverdig – med dem han eller hun undersøker, og forsøke å forstå disse på deres egne premisser (Jakobsen 2005).*

Hva er så best av ord eller tall? Jeg har her valgt den kvalitative metoden. Den metoden tar utgangspunkt i at den som undersøkes skal få snakke med egne ord. Dette kan vi oppnå gjennom å observere (feltarbeid), eller ved å intervju mennesker. Gjennom det gode intervjuet kan vi la personene fortelle hvordan de tolker virkeligheten. Denne metoden åpner for variasjoner og nyanser.

2.3 Datainnsamling

Målet med datainnsamlingen var å få en grundig og detaljert oversikt over materialutvekslingene med resirkulerte ildfastprodukter, der flere perspektiver av fenomenet kom til syne i undersøkelsen. Ved å gjennomføre dybdeintervjuer av informantene valgte jeg en god og anerkjent måte å gjøre det på når få enheter undersøkes. Ved å gjøre det på denne måten fikk jeg som forsker muligheten til å komme nær informantene på en løs tilnæringsmåte. I denne situasjonen kunne jeg snakke med dem, lytte aktivt og stille spørsmål som dukket opp underveis. Samtidig fikk informantene oppleve at jeg hadde en oppriktig interesse for informasjonen de kom med. Dette gav muligheten til å få med seg hvordan den enkelte fortolket det aktuelle fenomenet. Jeg valgte den strukturen som i Jakobsen (2005) beskrives som intervjuguide med tema, fast rekkefølge og kun åpne svar (Jakobsen 2005). Med denne måten å gjøre det på mener jeg at informantene fikk en trygghet i forhold til hva vi skulle snakke om. Samtidig fikk de en frihet til å fortelle det de mente uten at det var forhåndsbestemt noen faste svaralternativer. Med denne løse tilnærmingen følte jeg også at det var lettere å kunne stille spørsmål som dukket opp underveis. Med å ha valgt en induktiv måte å samle inn data på ble det en åpen og naturlig samhandling i intervjuene. Informantenes kunnskaper, forståelser og erfaringer kom fram som nye og spennende, og uten å skulle bli sammenlignet med noen faste forventninger.

2.3.1 Intervjuguide

For at informantene skulle være forberedt på det som skulle skje ble informasjon om bakgrunnen for undersøkelsen og spørsmålene sendt til 2 av informantene i forkant av intervjuet. Den tredje hadde tidligere diskutert temaet med meg i uformelle møter og kjente til bakgrunnen og aktuelle spørsmål. Med å kjenne til disse opplysningene på forhånd mener jeg at informantene følte seg tryggere i intervjusituasjonen. Informasjonen de gav i intervjuet ble kanskje også mer gjennomtenkt og grundig. Jeg mener at dette var med på å sikre en bedre kvalitet på datamaterialet mitt, noe som igjen gjorde meg i bedre stand til å svare på problemstillingen og forskningsspørsmålene. Jeg bestemte meg for å omtale intervjuobjektene som informanter i oppgaveteksten. Med dette valget følte jeg at det ikke var nødvendig å avklare dette nærmere.

2.3.2 Utvalg

Målet med valg av intervjuenheter var å få belyst situasjonen med utvekslinger og bruk av resirkulerte ildfastprodukter i Mo Industripark best mulig. Med å få belyst situasjonen fra flere ulike perspektiver ville det også være lettere å drøfte problemstillingen. Jeg valgte NRC for å få belyst leverandørperspektivet. Denne bedriften var også det eneste mulige valget. Grunnen til at jeg valgte Celsa Armeringsstål var at denne bedriften har erfaringer og lange tradisjoner med å bruke resirkulerte produkter. Valget av Mo Industripark ble gjort fordi de har et overordnet ansvar for miljøaktiviteter som foregår i industriparken. I tillegg har de gjenvinning godt innarbeidet på andre felt i industriparken. I følge Jacobsen (2005) er det et grunnleggende problem med at vi sjelden kan spørre alle vi ønsker. Et utvalg må begrenses til å bli overkommelig. I mitt tilfelle gjorde valg av tema at jeg ønsket å få innsyn i forskjellige perspektiver på problemstillingen. Personene som ble valgt ut som intervjuobjekter har en sentral og aktuell plassering i de forskjellige bedriftene. De er kunnskapsrike innenfor sine felt og har lang erfaring med det de holder på med.

2.3.3 Gjennomføring av intervju

I starten av intervjusituasjonen presenterte jeg meg og håndhilste på de to informantene som jeg ikke kjente fra før. Jeg avklarte om de hadde fått spørsmålene og informasjonen jeg hadde sendt og kom inn på hva jeg skulle bruke undersøkelsen til. Etter hvert som jeg følte at informantene var klare kom jeg inn på selve intervjusituasjonen. Før selve intervjuet spurte jeg om det var greit at jeg tok opp samtalen. Jeg sørget for at diktafonen ble lagt diskret ut til siden, og hentet fram notatblokk slik at jeg kunne notere litt underveis. Dette er i tråd med anbefalingene i Jacobsen (2005). Da intervjuene nærmet seg slutten forberedte jeg informantene på det med å si noe om at jeg var veldig fornøyd med den informasjonen jeg hadde fått. Avslutningsvis spurte jeg om det var noe jeg hadde glemt å spørre om, og som de mente kunne være viktig å ha med. Jeg takket for intervjuet og avklarte om de ønsket å lese gjennom det jeg skrev i oppgaven fra intervjuet. For de informantene som ønsket dette sendte jeg det som omskrevet ble brukt i oppgaven. Empiriteksten fra intervjuene ble skrevet ordrett av diktafonen slik som det ble pratet, og var etter min mening ikke helt representativ for den nyttige informasjonen jeg hadde fått. To av informantene leste gjennom det jeg skrev. Det ble gjort noen endringer i en av tekstene fra intervjuet etter ønske fra informanten. Endringene som ble gjort var nyttig for kvaliteten i empirien og et positivt bidrag for oppgaveteksten. Denne måten å gjøre det på mener jeg er en nyttig kvalitetssikring av arbeidet.

Intervjuet av informanten ved NRC ble gjennomført hjemme hos han fra 16.10.2014 fra kl.19.00 til 20.05. Det ble flyttet til kveldstid samme dag etter ønske fra informanten. Informanten var godt forberedt på intervjusituasjonen gjennom tidligere uformelle samtaler om temaet.

Intervjuet av informanten ved Celsa Armeringsstål ble gjennomført på informantens kontor 31.10.2014 fra kl. 11.30 til 12.07. Det ble utformet en intervjuguide som ble sendt til informanten noen dager før intervjuet. Dette ble gjort for å forberede informanten best mulig på temaet jeg ønsket å snakke med han om.

Intervjuet med informanten fra Mo Industripark foregikk på kontoret til informanten 05.12.2014 fra kl.13.00 til 14.00. Det ble utformet en intervjuguide som ble sendt til informanten noen dager før intervjuet. Dette ble gjort for å forberede informanten best mulig på temaet jeg ønsket å snakke med han om. Jeg mener det også bidro til å sikre kvaliteten på datamaterialet jeg satt igjen med etter reinskriving av notater og lytting til båndopptak.

2.3.4 Kritisk diskusjon av metode

Jeg mener at jeg har begrunnet mitt valg av metode godt ut i fra det som beskrives om kvalitativ metode i Jacobsen (2005). På grunn av noen få mulige undersøkelsesobjekt vil det i min undersøkelse ha vært vanskelig å bruke en kvantitativ tilnæringsmetode. Begrensingen ligger også i at det finnes lite kunnskaper om fenomenet fra før. Det ville ha vært vanskelig å lage gode og nyanserte spørreskjemaer uten å ha de nødvendige forkunnskaper om fenomenet. Gjennomføringen av dybdeintervjuer har gitt meg gode svar på spørsmålene jeg har laget, men informantene hadde stor frihet til å snakke om det som de mente var viktig. Mye av kunnskapen jeg fikk gjennom undersøkelsen kom i den frie samtalen og den gode kontakten som oppstod i intervjuene. Mange av de beste spørsmålene kom også underveis i intervjuene. Den kvalitative metoden og den induktive tilnærmingen har vært et godt valg i min undersøkelse.

3.0 TEORI

3.1.1 Velstand, avfall og gjenvinning

Vi som lever i Norge har fått være med på en velstandsøkning i de siste tiårene. Økt velstand fører med seg økt forbruk og økt forbruk bidrar til at avfallsmengdene øker. Den totale avfallsmengden har vokst med omtrent 40 % i perioden fra 1995 og fram til i dag. Veksten avtok noe i perioden 2007 -2009 på grunn av finanskrisens innvirkning på byggesektoren og tjenesteytende næringer, men etter den tid begynte den å vokse igjen, og totalt var avfallsmengden på 9,9 millioner tonn i 2011 (Miljødirektoratet publikasjon februar 2013).

Sentrumsregjeringen fremmet i forbindelse med stortingsmelding nr.8 for 1999 – 2000 forslag om nye mål for avfall og gjenvinning. Et av hovedmålene var at utviklingen av generert avfall skulle være vesentlig lavere enn den økonomiske veksten (BNP målt i faste priser). Dette målet er enda ikke nådd. Et annet hovedmål gikk på andelen av avfall som går til sluttbehandling og gjenvinning, og her har det skjedd en positiv utvikling. Når farlig avfall og lett forurensende avfall fra anleggsarbeid holdes utenom, ble hele 87 % av avfallet gjenvunnet i 2011 (Miljødirektoratets publikasjon februar 2013).

Det er materialgjenvinning og forbrenning med energiutnyttelse som er de vanligste formene for sluttbehandling, men også forbrenning uten energiutnyttelse og deponering regnes som sluttbehandling. Når materialer gjenvinnes utnyttes ressursene som ligger i avfallet som innsatsfaktor i produksjon av nye materialer. Innsamlet glass blir f.eks. fraktet til Norsk glassgjenvinningsanlegg på Onsøy. Innsamlet stålskrap brukes som innsatsfaktor i smelteverksindustrien og blir til nytt stål.

Deponering og forbrenning av avfall påvirker miljøet vårt negativt i form av spredning av miljøskadelige stoffer. Avfall som er deponert gir utslipp via sivevannet som varer i mange år etter at avfallet er deponert. Forbrenning gir utslipp i form av støv, forurensing og helse og miljøfarlige kjemikalier. Strengere krav til rensing av utslipp har imidlertid ført til mindre utslipp fra forbrenning i de senere årene.

Som forbrukere har vi alle et ansvar i forhold til å kildesortere husholdningsavfallet vårt, og levere det avfallet som ikke hentes av renovatørene på de aktuelle innsamlingsplassene. Renovasjon og etablering av mottak for avfall er et kommunalt ansvar, mens næringslivet har ansvaret for eget avfall. I følge miljødirektoratet står næringslivet i Norge for omtrent 77 % av de totale avfallsmengdene. Med så store avfallsmengder er behovet for å kunne resirkulere og gjenvinne mest mulig av avfallet stort.

Norge samarbeider med EU når det gjelder rammedirektivet for avfall, og hovedansvarlig for bestemmelsene i Norge er Miljøverndepartementet. Gjennom dette samarbeidet er det utformet en rettsakt som ble vedtatt i rådet 20. oktober 2008. Denne rettsakten gjelder for Norge og alle statene innenfor EU-området. Formålet med rettsakten var å forenkle og modernisere regelverket, og det ble innført nye definisjoner og krav i forbindelse med gjenvinning, gjenbruk og resirkulering. Ett av kravene er at statene skal arbeide for å fremme gjenbruk og høyverdig resirkulering.

For næringslivet er det utformet strengere krav til bygg og anleggsbransjen når det gjelder gjenbruk. Med unntak av farlig avfall er kravet at minimum 70 % av bygg og riveavfallet skal gjenbrukes eller material gjenvinnes innen 2020. Konsekvensene av dette blir trolig at det må material gjenvinnes mye betong, tegl og andre tunge avfallsfraksjoner. I tillegg må mye av det som i dag går til forbrenning gjenvinnes. Totalt sett innebærer dette økte kostnader og nye tiltak for næringen.

3.1.2 Bærekraftig utvikling og økonomiske paradigmer

Bærekraftig utvikling er et begrep som i dag brukes i mange sammenhenger. Begrepet (sustainable development) ble lansert allerede i 1980 på World Conservation Strategy (WCS). Det fikk senere økt statusen gjennom Brundtland-kommisjonens rapport «Our Common Future» i 1987 (Ingebrigtsen og Jakobsen, 2004). Uttrykket er i dag godt innarbeidet i verdigrunnet til mange bedrifter og organisasjoner og er blitt nærmest en selvfølgelighet. I Brundtland-kommisjonens rapport defineres bærekraftig utvikling som en utvikling som imøtekommer dagens behov uten å ødelegge mulighetene for at kommende generasjoner skal få tilfredsstillende sine behov (Verdenskommisjonen, 1987).

Uttrykket kan stå som et overordnet mål for den samfunnsutviklingen vi ønsker oss innenfor økonomi, natur og kultur. Men denne utviklingen utfordres likevel av det økonomiske paradigmet vi er inne i. Det gjeldende paradigmet innenfor økonomi er i dag styrt av et neoklassisk rammeverk, og innenfor det neoklassiske paradigmet fokuseres det mye på nytte-kostnadsanalyser. Produkter og tjenester skal produseres til nytte for flest mulig og så ressurseffektivt som mulig. Hovedmålet med virksomheten er bedriftenes profitt og økonomiske vinning. Det vil derfor være utfordrende å løse dagens miljøproblemer innenfor disse rammene. Veksten i produksjon og forbruk gir et stadig større press på naturen i form av økt bruk av naturressurser og større avfallsmengder. Et nytt og mer egnet paradigme som har vokst fram er økologisk økonomi. Den økologiske økonomien tar utgangspunkt i at det er fysiske og biologiske koblinger mellom økonomien og naturen. (Ingebrigtsen og Jakobsen, 2004).



Figur 1. Verditrianglet (Ingebrigtsen og Jakobsen, 2006,s.12)

Verditrianglet viser oss hvordan et bærekraftig samfunn er avhengig av at det er balanse og harmoni mellom de tre verdidimensjonene natur, kultur og økonomi. Naturen er den delen som ikke er bearbeidet av mennesker og som er selve livsgrunnlaget for alt liv på jorden, både mennesker og andre levende vesener. Vi må derfor ikke gjøre inngrep i naturen som truer de livskraftige økosystemene og ressursene den gir oss. Å respektere naturen innebærer derfor at

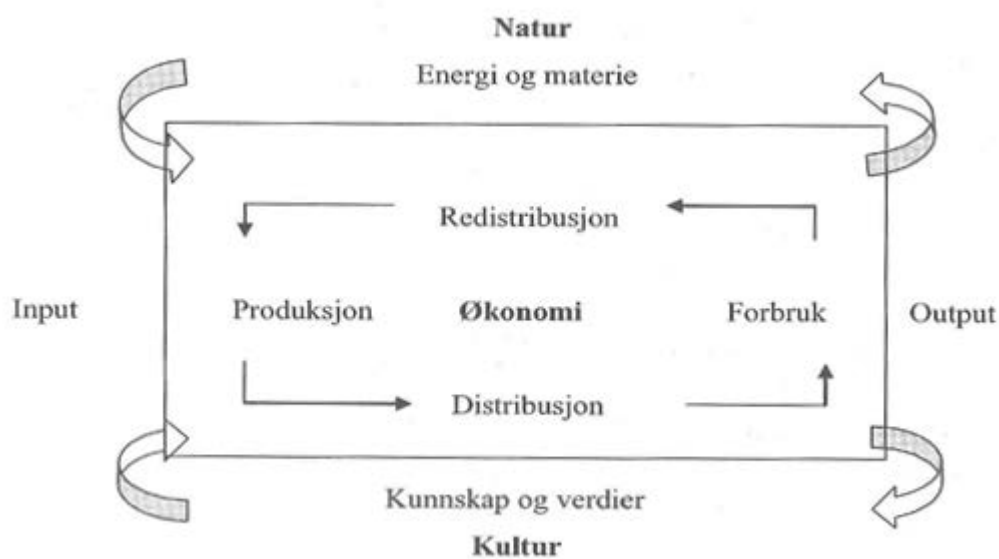
vi må ha en bærekraftig utvikling der naturen har en egenverdi. De fleste former for økonomisk aktivitet må ha energi og materie som innsatsfaktorer. Hvis økosystemene ikke lenger er bærekraftig blir derfor også økonomien skadelidende (Ingebrigtsen og Jakobsen, 2004).

Kulturen utgjør også en viktig del av vår livskvalitet. Gjennom utvikling av kunnskaper og verdier bidrar kulturen til like viktige innsatsfaktorer i økonomien som naturen. Men kulturen har også en egenverdi som bestemmer grunnverdiene våre. Hvis utviklingen fører til at kulturen kun blir sett på som en vare med instrumentell verdi, er den en trussel for de meningskodene vi har felles. Skirbekk sier at «*Dersom dei felles normene forfell, får vi normløyse. Dersom identiteten blir svekt, får vi identitetskrise.*» (2002, s.147). De grunnleggende humanistiske verdiene blir sammen med utvikling av ny kunnskap derfor vesentlige i forhold til utviklingen av en bærekraftig økonomi. De økonomiske aktivitetene sikrer oss velferd og økonomisk trygghet. Vi oppnår materiell velferd gjennom produksjon, distribusjon, forbruk og i noen grad redistribusjon av varer og tjenester. Det vi oppnår av velferd må likevel være godt forankret i målsettingen om en bærekraftig økonomi. Det vi må spørre oss om er om velferden er rettferdig fordelt både geografisk og over tid. Utfordringen er å fordele velferden rettferdig slik at alle får ta del i den (Ingebrigtsen og Jakobsen, 2006).

Når det gjelder bærekraft har Rana industrien en unik posisjon i forhold plasseringen av bedriftene i Mo Industripark. Næringsklyngen består av prosessindustri, gruve og bergindustri, verkstedindustri, leverandørindustri, testlaboratorier, godkjenningssinstanser, ingeniørfirmaer osv. I forhold til næringsklynger andre steder i landet har Rana det største mangfoldet i klyngen. En veldig stor del av denne virksomheten er utadrettet. Under finanskrisen ble bærekraften satt på prøve ved at 2 store bedrifter forsvant. Ruukki profiler la ned virksomheten i 2010, og Miras konsernet gikk konkurs i 2012. En del av Miras ble igjen, men totalt ble 475 arbeidsplasser borte. Det som skjedde disse årene var at andre bedrifter bygde seg opp og overtok de som ble ledige. Totalt sett har det ikke vært noen store endringer med sysselsettingen i Rana Industrien. Dette sier noe om soliditeten i Rana industrien (Intervju med Ivar Hartviksen i Mo Industripark).

Når det gjelder infrastruktur er vannverket i Mo Industripark som sammenligning like stort som det Oslo by har. Det brukes for eksempel vann i forbindelse med prosessindustri og kjøling som gjenvinnes i forhold til fjernvarme. Totalt brukes vannet 4 ganger. I forhold til strøm har Mo Industripark 6 hovedlinjer som går inn til strømfordelingen (infosiden til Mo Industripark, 2014). Gjenvinningen i industriklyngen er så avgjørende at utflytting av bedrifter til andre steder vil gjøre det totale miljøregnskapet dårligere både lokalt, regionalt og globalt. EU er derfor opptatt av at bedriftene skal beholdes der de er for å forhindre karbonflukt. Den rikelige tilgangen på strøm har tiltrukket seg bedrifter fra andre land. Blant annet kom det brasilianske selskapet Vale til Rana i 2002 -2003 på grunn av stabil strøm (Intervju med Ivar Hartviksen i Mo Industripark).

3.1.2 Resirkulering og gjenvinning i et kretsløpsperspektiv



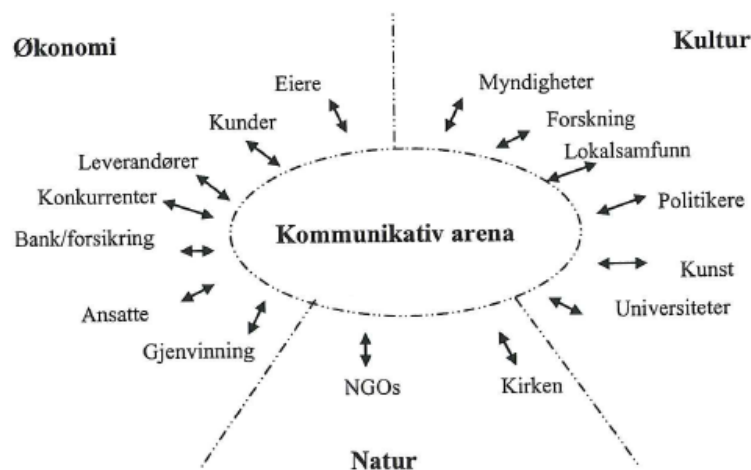
Figur 2. Den integrerte kretsmodellen (Ingebrigtsen og Jakobsen, 2006, s.13).

Modellen tar utgangspunkt i kontekstvariablene fra verditriangellet; økonomi, kultur og natur (Ingebrigtsen og Jakobsen, 2006,s.13). I den integrerte kretsløpsmodellen har vi en input side og en output side som utgjør strømningsvariablene i figuren. Strømningsvariablene knytter det økonomiske kretsløpet til naturen gjennom sirkulasjon av materialer og energien som tilføres. På input siden tilføres den økonomiske aktiviteten naturressurser i form av råvarer og innsatsfaktorer som for eksempel strøm. Når et produkt, tjeneste eller resultat ikke lengre har

nok verdi for forbruker eller produsent, tilbakeføres det som er igjen av input siden til naturen.

I den integrerte kretsløpsmodellen er formålet å finne løsninger for å utnytte nyttepotensialet i materialene og innsatsfaktorene, slik at minst mulig avfall og forurensing går tilbake til naturen. For å utnytte ressursene best mulig sirkuleres output fra økonomiske aktiviteter til nye prosesser helt til bruksverdien er så liten at det ikke er økonomisk eller økologisk fornuftig med ytterligere gjenbruk. Fagbetegnelsen på dette er at entropien er blitt for høy i materialet. Kulturen knyttes til det økonomiske kretsløpet gjennom kunnskaper, erfaringer, verdier og kreativitet på input siden, og høsting av nye erfaringer og nye kunnskaper på output siden. Hovedfunksjonene i forhold til kretsløpet vises i modellen som produksjon, distribusjon, forbruk og redistribusjon. Den største utfordringen ligger i redistribusjon, og det å lykkes med å skape fullverdige produkter av en annen bedrifts output (Ingebrigtsen og Jakobsen, 2004).

3.1.3 Kommunikasjonen mellom de ulike aktørene



Figur 3. Den integrerte interessentmodellen (Ingebrigtsen og Jakobsen, 2006, s.14)

Kommunikasjonsmodellen viser mulige interessenter som kan ha synspunkter på det som foregår av aktiviteter i et samfunn, bransje eller i en aktuell bedrift. Interessentene deles inn i

grupper som hver for seg representerer verdidimensjonene natur, kultur og økonomi. De økonomiske interessentene er de som bidrar direkte i den økonomiske verdiskapningen, og som er har interesse av å skape de økonomiske verdiene. Kultursektoren består av interessenter som representerer ulike deler av samfunnsrelaterte verdier. Naturen representeres i modellen med noen få organisasjoner og enkeltpersoner som har et engasjement for naturen og miljøet (Ingebrigtsen og Jakobsen, 2004).

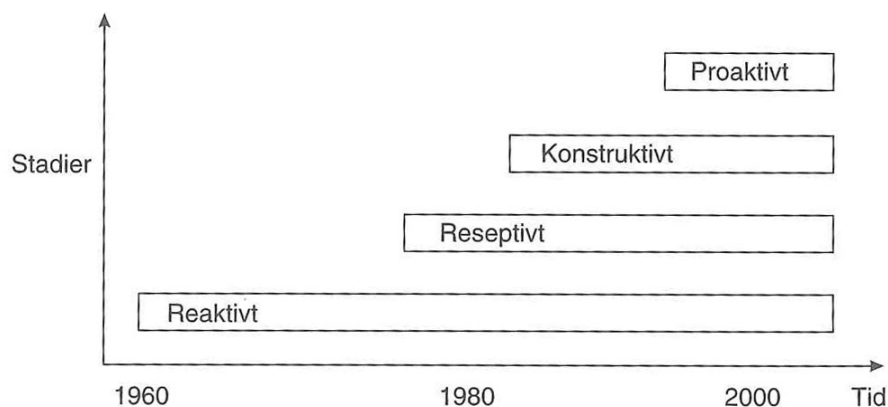
For å oppnå optimale resultater argumenterer den amerikanske økonomen Hopfenbeck, referert i Ingebrigtsen og Jakobsen (2004), for nødvendigheten av å etablere en ny ramme for økonomisk virksomhet som er preget av samhandling. Den rasjonelle samhandlingen skal her foregå mellom selvstendige aktører på mesonivå. De engelske økonomene Daly og Cobb, referert i Ingebrigtsen og Jakobsen (2004), argumenterer for en tilsvarende ramme for samhandling som de har gitt navnet «mennesket-i-fellesskapet». Slike arenaer for kommunikasjon kan bidra til å finne konstruktive løsninger på problemstillinger der økonomien overstyrer interesser som ivaretar de økologiske hensynene. En viktig begrunnelse for å opprette kommunikative dialogbaserte arenaer er at de kan koble sammen økonomi, natur og kultur i et rasjonelt samarbeid som gjør at ingen av dem risikerer å bli underminert. Denne arenaen bør først og fremst tre i kraft for å løse problemer som ikke er egnet til å løse i konkurransebaserte løsninger. Konkurransesituasjonen kan til og med være en del av årsaken til at problemet har oppstått. Et dialogbasert samarbeid vil steg for steg kunne føre til en gjensidig forståelse der aktørene samarbeider om å løse enkelte utfordringer, mens de samtidig konkurrerer på andre områder (Ingebrigtsen og Jakobsen, 2004).

Modellen i figur 3 kan også gjelde for et planlagt prosjekt som berører mange. Innenfor prosjektstyring brukes interessentanalyser som metode for at de som blir berørt av prosjektet skal bli hørt. Her ses interessentene på som premissleverandører og dommere som er viktige for om prosjektet skal bli en suksess eller fiasko. I denne kommunikasjonsmodellen blir imidlertid de berørte sortert ut som aktuelle til å være med ut i fra kriterier om deres makt og nærhet til prosjektet («Prosjekt Illustrator, Learning by doing», Kirkeberg, 2012).

3.2 Holdninger til miljø innenfor næringslivet

Et relevant spørsmål er her hvilke endringer som har funnet sted i de siste tiårene. Med basis i en empirisk undersøkelse har Winsemius og Guntram (1992) foretatt en kategorisering av bedriftenes tilnærming til miljøutfordringene. «*De mener å finne belegg for en antakelse om at bedriftene over tid vil endre seg fra motstrebende å godta strengere miljølovgivning til å innføre miljøansvarlighet som et fundament for alle strategiske planer*» (Stig Ingebrigtsen og Ove Jakobsen 1997)

Studien støtter også opp under en antakelse om at bedriftenes tilnærming til miljøspørsmål kan ses i sammenheng med det generelle miljøengasjementet i samfunnet de er en del av. Dette gjør at bedrifter i land med sterk miljøfokusering har en mer positiv holdning til miljøproblematikken enn bedrifter i land med mindre miljøfokus. Winsemius og Guntram skiller mellom ulike stadier i utviklingen av miljøorientert bedriftsøkonomi. Fra lavest til høyest skiller de mellom stadiene: reaktivt, reseptivt, konstruktivt og proaktivt.



Figur 4. Utviklingen av miljøorientert bedriftsøkonomi (Ingebrigtsen og Jakobsen, 1997, s.90)

3.2.1 Reaktivt stadium

I det reaktive stadiet kjennetegnes bedriftene gjennom en passiv holdning til miljøspørsmål. For å unngå store engangskostnader prøver de gjerne å påvirke myndighetene til å gi dem dispensasjoner fra gjeldende lover om miljøkrav. For å nå fram argumenterer de med at miljøkravene truer bedriftens eksistens, og dermed også lokalsamfunnet. Resultatet er at de i noen tilfeller får tillatelser til å fortsette med en

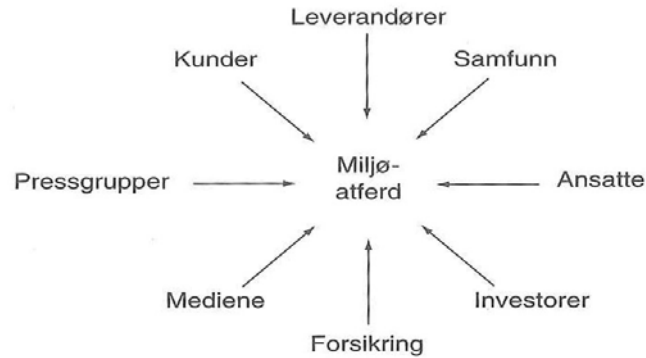
miljøfiendtlig praksis. I de tilfellene de ikke får dispensasjoner, tvinges bedriftene til å etablere minimumsløsninger som tilfredsstiller de juridiske kravene. Dette blir gjort for å unngå store økonomiske utfordringer i form av bøter for brudd på miljølovgivningen.

3.2.2 Reseptivt stadium

Reseptivt stadium er en fase der bedriftene har en økt økologisk ansvarlighet. I dette stadiet blir forebyggende miljøtiltak foretrukket fremfor reparasjonstanken. Bedriftene tar her i bruk produksjonsformer som reduserer ressursbruk og forurensing, i stedet for kortsiktige rens tiltak for å oppnå minimumskravene i miljølovgivningen. De ser det som en intern oppgave å møte miljøutfordringene, og linjeledelsen får ansvar for å utarbeide gode løsninger. Løsningsalternativer som er optimale på lang sikt blir foretrukket framfor kortsiktige løsninger. Et viktig kjennetegn i denne fasen er at miljøutfordringen ikke får konsekvenser for bedriftens forretningsideer.

3.2.3 Konstruktivt stadium

Et konstruktivt stadium kjennetegnes ved at bedriftene stadig blir mer miljøbevisste. De ser miljøorienteringen som en mulighet til å erobre større markedsandeler. Bedrifter som oppfyller kravene til miljøriktige produkter vil ofte oppnå en økt konkurransekraft ved at produktkvaliteten blir forbedret. Aktiv innarbeiding av miljøkrav i målsetninger og strategiske planer vil som regel være med på å motivere de ansatte. Motiverte ansatte og økt vektlegging av miljøkrav kan igjen bidra til at råvareutnyttelsen blir forbedret. De bedriftene som satser på fornybare ressurser innfrir også kravene til en sterk bærekraftig utvikling. Ved å integrere økologiske forutsetninger inn i bedriftens strategi og mål, og samtidig oppnå gode resultater på miljøsidan, oppnår de å bli lagt merke til av omverdenen. Dette gir dem positiv omtale og muligheter til å oppnå gode relasjoner til miljøbevisste pressgrupper. På den måten kan de skaffe seg støttespillere både lokalt og i omverdenen. I en konkurransesituasjon kan dette bli viktig for bedriftens muligheter til å oppnå en positiv økonomisk utvikling.



Figur 5. Drivkrefter bak utviklingen av miljøledelse (Welford og Gouldson 1993), (Ingebrigtsen og Jakobsen, 1997, s.92).

«Mange lånegivere, for eksempel DnB, tilbyr bedrifter som tilfredsstiller bestemte miljøkrav lån på gunstigere betingelser. Dette fører til at miljøorienterte bedrifter kan redusere kapitalkostnadene i forhold til konkurrentene. Forsikringsselskapene, for eksempel UNI Storebrand, gir miljøorienterte bedrifter gunstigere forsikringsordninger. Årsaken er blant annet at bedrifter som møter miljøutfordringene med praktiske tiltak i mindre grad enn andre vil forårsake ulykker og skader som fører til erstatningsansvar»(Ingebrigtsen og Jakobsen 1997).

Bedrifter innenfor det konstruktive stadiet aksepterer i større grad at de har et ansvar for produktene de har levert. De vurderer produktenes bruksegenskaper og miljøkonsekvenser i et livsløpsperspektiv. Problemstillinger i forhold til forurensing og resirkulerbarhet blir vurdert ved valg av råvarer og halvfabrikata. Det utvidede produktperspektivet medfører at flere aktører har interesser i forhold til produktene som kommer ut på markedet. Undersøkelsen til Winsemius og Guntram viser at perspektivutvidelsen og et mer miljøorientert næringsliv gir et større behov for samarbeid mellom kunder, leverandører, konkurrenter og myndigheter.

3.2.4 Proaktivt stadium

Winsemius og Guntram, (referert i Ingebrigtsen og Jakobsen, 1997) påpeker at svært få bedrifter befinner seg i dette stadiet. Men de argumenterer med at det i land som har en offensiv miljøpolitikk stadig vil bli flere bedrifter som inntar en proaktiv holdning til miljøutfordringen. Kjentegn på bedrifter i et proaktivt stadium er at de følger en økoutvikling på samfunnsnivå, og at miljøkravene på alle plan er internalisert i bedriften (Økologisk internasjonalisering).

«Hopfenbeck (1993) hevder at økologisk internalisering innebærer at miljøansvarlige normer og verdier blir etablert som gyldige styringsrammer for bedriften. Med andre ord pålegger bedriften seg selv et ansvar for å holde både ressursbruk og forurensing innenfor miljøansvarlige rammer.(Ingebrigtsen og Jakobsen 1997)

Eksempler på tiltak som er aktuelle å gjøre er i følge Hopfenbeck følgende:

- Benytte resirkulerbare materialer/energi der det er mulig.
- Redusere bruken av ikke-fornybare ressurser.
- Sette i verk tiltak for å øke den interne resirkuleringen.
- Utvikle prosedyrer som gjør det mulig å føre kontroll med alle typer utslipp.
- Bidra til at de negative miljøkonsekvensene blir så små som mulig både i forbindelse med distribusjon og i forbindelse med bruk og avfallsbehandling.

Forskjellen mellom økologisk og økonomisk internasjonalisering er at i økonomisk kan miljøkravene konverteres inn i regnskapene som en økonomisk størrelse det går an å betale seg ut med, mens økologisk innebærer at miljøansvarlige normer og verdier blir etablert som gyldige styringsrammer for bedriften. Dette betyr at bedrifter innenfor reseptivt og konstruktivt stadium tilhører økonomisk internasjonalisering, og kan bruke en nyttekalkyle til å avgjøre om de vil fortsette med miljøfiendtlig aktivitet. Men økte avgifter kan etter hvert «tvinge» dem til å legge om kursen til økt miljøansvarlighet.

I det proaktive stadiet vil bedriftene la miljøutfordringen prege alle deler av virksomheten, og de vil i økende grad samarbeide med myndigheter, vitenskapelige forskningsinstitusjoner og miljøorganisasjoner for å sikre at de innfrir de strengeste miljøkravene. I de langsiktige målsetningene må ledelsen også ta hensyn til miljøkrav som går utover dagens krav.

3.3 En miljøbedrift i Mo Industripark

Celca armeringsstål AS er en av bedriftene i Mo industri som i dag driver aktivt med resirkulering av egne ildfastprodukter. Dette foregår ved at NRC tar i mot brukte masser til knusing. Etter bearbeidingen selges massene tilbake til Celsa Armeringsstål AS for bruk i produksjonen. Dette viser at bedriften bevisst utnytter de mulighetene som ligger i et økt miljøengasjement. Bedriften har i mange år hatt renseanlegg for utslipp av støv og røykgasser i forbindelse med stålfremstilling. Fra 2008 innførte de også kvikksølvrensing av utslippene

fra bedriften. Bedriften utviklet et renseanlegg for kvikksølv for å imøtekomme strengere miljøkrav, og da kravene ble innført kunne bedriften iverksette en framtidrettet renseprosess. Dette ble de belønnet for med tildeling av Rana kommunes miljøpris i 2008. I forhold til modellen i figur 2. Utvikling av miljøorientert bedriftsøkonomi (Ingebrigtsen og Jakobsen 1997) befinner denne bedriften seg i et proaktivt stadium. Kjennetegnene som beskrives av Hopfenbeck (1993) stemmer godt overens med bedriftens miljøtiltak.

Krav og påbud fra myndigheter om mindre utslipp av giftige stoffer til naturen kan i et bedriftsperspektiv ses på som en ulempe for bedriften. Kostnadene med å investere i renseanlegg eller legge om produksjonen er store. De bedriftene som ser mulighetene og verdien av å ligge i forkant av utviklingen vil kunne tjene på miljøinvesteringene. De som etterspør produktene legger vekt på at produktene de kjøper er fremstilt på en miljøvennlig måte. Miljøhensynet vil for mange gjøre at de er villige til å betale noe mer for disse produktene (Ingebrigtsen og Jakobsen, 1997). Celsa Armeringsstål AS har sett mulighetene med sin miljöatsing og markedsfører i dag sine stålprodukter som «grønt stål».

3.4 Miljøproblemer i forbindelse med distribusjon og redistribusjon

Ingebrigtsen og Jakobsen (1997) legger vekt på viktigheten av at forurensing og ressursbruk ikke er større enn fordelene ved gjenbruk og resirkulering. Hvis dette skjer vil det være viktig å undersøke hvorfor. Ved en slik situasjon blir miljøregnskapet negativt. Det første en bør se på er om resultatet blir bedre ved å velge et annet redistribusjonssystem, slik at energibruk og forurensing blir mindre. Den andre som bør vurderes er om resultatet kan bli bedre ved å øke gjenvinningsprosessen. Det tredje en bør se på er om en mer behovsrettet resursgjenvinning kan påvirke resultatet i positiv retning.

3.5 Jern, stål og stålproduksjon

Jeg begrenser meg i oppgaven til å skrive om stålproduksjon fra råjern og utslippsproblemene der. Det var også utslippene fra disse stålovnene som fikk den største oppmerksomheten både politisk, av bedriftsledelsen og i lokalsamfunnet. For å avklare begrepene stål og råjern velger jeg først å gi en kort forklaring på forskjellen mellom råjern og stål. Råjernet fra råjernverket er et hardt og sprøtt materiale som ikke egner seg til smiing og valsing. Disse negative

egenskapene kommer hovedsakelig fra det høye innholdet av karbon og noen andre uønskede stoffer. For å bli en attraktiv salgsvare må derfor det flytende råjernet tømmes over i en stålovn, og videreforedles til stål gjennom en prosess som kalles ferskning. Kort fortalt omdannes det flytende råjernet til stål ved at det blåses luft eller oksygen inn i smeltebadet. Denne prosessen gjør at oksygenet reagerer med jernet til jernoksid. I neste trinn reagerer jernoksidet med karbonet slik at den uønskede mengden med karbon «fordufter» i form av Co-gass. Co-gassen samles opp i en stor gassklokke og brukes som brenngass i andre prosesser. De ønskede egenskapene i det ferdige stålet oppnås ved å kontrollere prosessen nøyaktig, og gjennom prøvetaking og tilsetninger underveis (Larsstuvold, 1984).

3.5.1 Stålproduksjon fra råjern med forskjellige prosesser

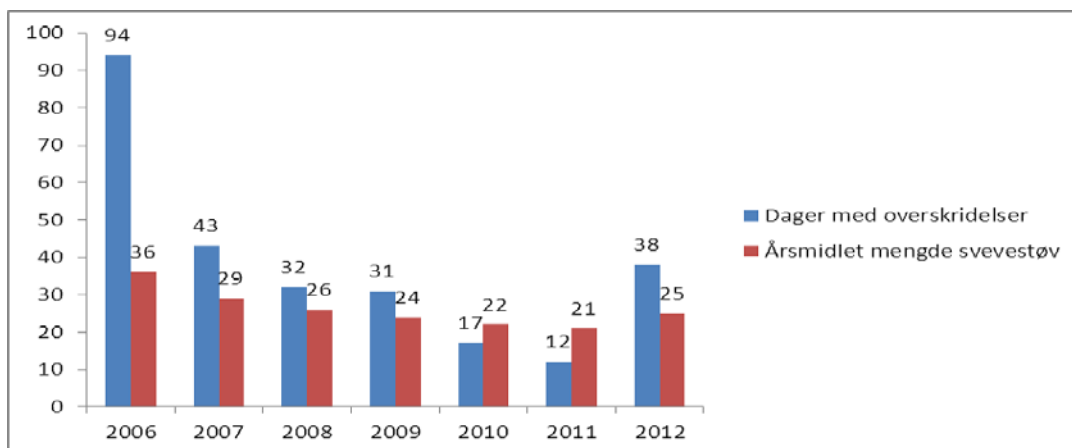
Bessemerkonverterer blåses med luft i bunnen og gir en grå og hvit røyk med forholdsvis moderate utslipp, men begrensningene ligger i stålkvaliteten som oppnås og kapasiteten. Luft inneholder som kjent bare 21 % Oksygen og 79 % Nitrogen og andre gasser. Nitrogenet er uheldig for kvaliteten i stålet (Larsstuvold, 1984). Nitrogen og fosforinnholdet i bessemerstålet gjorde at det ikke tilfredsstilte økte krav til sveisbarhet. Det var derfor ikke godt nok til å kunne benyttes til for eksempel skipsstål. For å kunne møte de nye kravene til kvalitet måtte derfor ledelsen ved Jernverket gjøre noen endringer. På et styremøte 24. april 1959 opplyste generaldirektøren om at de hadde besluttet en overgang til LD- konverterer. Etter en ombygningsperiode var to LD- konverterer klare for prøvedrift 20. november 1961. LD- prosessen var teknologisk sett en nyvinning i forhold kvaliteten på stålet, men det skulle etter hvert vise seg at medaljen hadde en bakside (Klausen, 1995).

Med LD- prosessen ble det brukt ren oksygen i ferskingen av råjernet. Oksygenet ble blåst ned fra oversiden med en lanse mot overflaten av det smeltede råjernet. Jern fordampes ved 2700 grader celsius, og der oksygenet traff råjernet oppstod det en brennflekk hvor temperaturen kunne overstige 3000 grader. 1,4 – 1,5 % av jernet fordampes og forsvant opp gjennom konvertormunningen sammen med en del av oksygenet. Når varmt jern møter luft oppstår det en forbindelse mellom oksygenet og jernoksidet som gjør at det blir en rødbrun og veldig synlig røyk. Det skal bare 2 - 3 gram med jernoksid til for å farge 3 - 4 kubikkmeter luft. Med de store mengdene med jernoksid som forsvant fra LD- konvertorene på Jernverket, er det derfor ikke rart at det ble et problem. I følge Larsstuvold (1984) gikk det ut 800 – 1000 kg med jernoksid partikler for hver blåsing, og konvertorene ble blåst omtrent hvert 45

minutt. Den rødbrune røyken hadde omtrent samme partikkelstørrelse som sigarettøyk, og slike partikler er vanskelig å rense. Innholdet i røyken var omtrent 90 % jernoksid med den kjemiske forbindelsen Fe_2O_3 og Fe_3O_4 . Problemrøyken hadde med andre ord et høyt jerninnhold (Larsstuvold, 1984).

3.6 Utfordringer med luftkvaliteten i Mo i Rana

De siste årene har støvproblematikk med svevestøv og i byområdet hatt et høyt fokus i Rana. Miljøavdelingen i Rana Kommune gjennomfører derfor støvmålinger på faste målestasjoner for å overvåke, registrere mengdene og kartlegge innholdet i støvet. Målingene gjennomføres også med tanke på å fange opp støvkildene. Det har vært gjennomført målinger av svevestøv helt siden 1989. I 2002 ble et nytt kontinuerlig Luftovervåkningsprogram igangsatt, og en av målestasjonene ble samtidig flyttet til Moheia idrettsplass. Denne målestasjonen har en plassering som i ettertid har vist seg å være i det området der det er høyest støvkonsentrasjon. Rana kommune har valgt å bruke denne målestasjonen i sine statistikker over årsmidlet mengde svevestøv og overskridelser i antall døgn. Årsmidlet mengde måles i mikro gram/ m^3 . Den tillatte årsgrenseverdien er på 40 mikrogram/ m^3 . Denne grensen har ikke blitt overskredet på stasjon Moheia. En oversikt over årene fra 2006 til 2012 viser at målingene i 2006 var de høyeste både i årsmidlet svevestøv og antall dager med overskridelser.



Figur 6. Dager med overskridelser og årsmidlet mengde svevestøv på stasjon Moheia i perioden 2006 – 2012 (Tiltaksutredning for bedre luftkvalitet i Mo i Rana, 2012).

Målingene i 2006 viste en årsmidlet mengde på 36 mikrogram/m³ og 94 dager med overskridelser. I de etterfølgende årene er det en positiv utvikling i årsmidlet mengde og antall dager med overskridelser. I 2012 steg tallene litt igjen, før det i 2013 ble registrert historisk lave gjennomsnittlige konsentrasjoner av svevestøv. Dette resultatet viser at de igangsatte tiltakene mot svevestøvet har virket.

Det er flere faktorer som innvirker på mengdene av svevestøv. Målinger fra 2012 viser at kraftig vind er ugunstig og gir høye konsentrasjoner med svevestøv. Vindretningene som gir de høyeste konsentrasjonene er ØSØ og Øst. Dette viser at de høyeste støvkonsentrasjonene kommer fra områdene i og rundt Mo Industripark og bedriftene der. I dette området er det også mye veitrafikk med E6 som går gjennom området og anleggstrafikk i forbindelse med industriparken. Mengdene varierer også med biltrafikken. «Rushtida» om morgenen registreres med høye målinger. Da virvles det opp støv som har lagt seg på veibanen i timene med liten trafikk. Lange perioder med kaldt og tørt vær uten snø fører gjerne til flere dager med overskridelser (Tiltaksutredning for bedre luftkvalitet i Mo i Rana 2012).

Norsk institutt for luftforskning – NILU gjennomførte i 2005 en spredningsberegning for svevestøv i Mo i Rana. Ut i fra målte verdier beregnet de konsentrasjonsnivå for fire kategorier:

En samlekategori for trafikk generert støv, vedfyring og bakgrunns konsentrasjoner, industriutslipp gjennom skorsteiner og diffuse utslipp fra industri.

Kildegruppe	Utslipp av svevestøv (tonn/år)
Vedfyring	72
Vegtrafikk	14,7
Industriutslipp, skorsteiner	298,2
Industriutslipp, diffuse kilder	363,9

Figur 7. Årlige utslipp av svevestøv i modellområdet fordelt på fire hovedkilder (tonn/år). (Tønnesen, 2008)

Som figuren viser er andelen av industriutslipp fra diffuse kilder den klart største. Det har imidlertid vært gjennomført mange tiltak i industriparken de senere årene, så de reelle tallene i dag er sannsynligvis langt lavere. Det er likevel foruroligende at industriutslippene er så store som beregningen viser. Det ble i 2007 gjennomført en utvidet kjemisk analyse av

innholdet i svevestøvet. Analysen ble utført av Molab AS. «Analysen viste at støvet i hovedsak består av følgende forbindelser: Silisium, sink, kalsium, jern, natrium, aluminium, bor, mangan, barium, kalium, magnesium, svovel og bly» (Hunnes, 2010).

Folkehelseinstituttet (FHI) har vurdert situasjonen i Mo i Rana. De har kommet med følgende vurderinger og anbefalinger for det videre arbeidet: «Det skal fortsatt være fokus på å redusere utslipp fra industrien, spesielt mangan og krom da disse metallene ligger noe høyere enn ønsket (muligens høyere risiko for helseeffekter). Vurder nærmere utslipp og eventuell fare ved eksponering for beryllium siden dette er et kreftfremkallende stoff. Bly og kadmium ligger under helseskadelige nivåer, men man bør fortsette å følge nøye med på disse stoffene» (Schwarze, 2010).

3.6.1 Tiltak for å forbedre luftkvaliteten

Der er i de siste årene gjort mye for å redusere svevestøvet, og det pågår fortsatt arbeid med dette. FHI uttalte i sine vurderinger og anbefalinger at en del svevestøv kommer fra avblåsing av grovere støv i slagghaugene. Glencore Manganse Norway AS har et deponi som er oppfylt. Dette deponiet ligger i Mo industripark ganske nært E6, og de er nå omtrent ferdig med å lukke dette deponiet. Miljødirektoratet har behandlet søknaden og lagt føringene til hvordan arbeidet skulle utføres. I slutfasen blir området fylt opp med ny masse og blir et beplantet grøntareal. Dette vil gjøre fasaden mot Mo Industripark penere, men det viktigste er likevel at tiltaket vil redusere støvflukten mot sentrumsområdene. Glencore Manganse Norway AS har fått tillatelse fra Miljødirektoratet om å etablere et nytt deponi. Det er foreløpig usikkert om de vil gjøre dette. Bedriften har inngått en avtale med Miljøteknikk Terrateam AS om deponering av avfallsprodukter i Mofjellet. De arbeider likevel framover mot en løsning der noe av avfallsproduktene resirkuleres inn i produksjonsprosessen, mens resten deponeres inne i fjellet (Artikkel på nettsidene til Mo Industripark, www.mip.no/2014/glencore-deponiet-lukkes/).

For å redusere mengdene av svevestøv gjennomføres det omfattende tiltak med å fjerne støv fra veier og asfalterte områder i byområdet og tettstedene rundt. Veivaskingen reduserer svevestøvet som dannes ved at støv fra omgivelsene og asfaltslitasje knuses til svevestøv i veibanen. Forsøk i Tyskland viser at utlegging av en 20 % magnesiumkloridløsning (MgCl) i kombinasjon med vasking gir best støvdempende effekt på veier med lave hastigheter. I

Norge har 15 % MgCl blitt prøvd ut i Trondheim med positiv effekt på konsentrasjonen av svevestøv. Dette er den samme saltblandingen som i lang tid har blitt brukt som støvbinder på grusveier. I Rana kan dette gjøres på de mest trafikkerte veiene i centrusområdet og på hovedveiene.

I Mo Industripark foregår det aktiviteter som generer mye støv. De har erfaring med at det er viktig å unngå store ubehandlede flater. Det er derfor utført omfattende asfaltering allerede, og flere av bedriftene har planlagt asfaltering av sine områder. Dette vil gjøre det lettere å samle opp støvet i framtiden. For noen er det også aktuelt med overrisling av ubehandlede områder. Mo Industripark har innført vårrydding med omfattende bruk av feiebler/feiemaskiner. De har også startet med kloring av veier og områder der det er mulig. Det har også blitt gjennomført tiltak med tetting av vegger på flere av industribyggene inne i industriparken. Tiltakene er gjort for å hindre utslipp og begrense oppvirvling av støv. Det er viktig å få redusert utslippene av tungmetaller i Mo i Rana. Flere av bedrifter i Mo Industripark har fått endret sine utslippstillatelser de siste årene. Dette har ført til at flere av bedriftene har fått støvreanseanlegg, og noen har byttet ut sine gamle støvreanseanlegg med nye og mer effektive anlegg. Både Celsa Armeringstål AS og Glencore Manganese Norway fikk i kvikksølvrenseanlegg i 2008 og Fesil fikk eliminert sine fluorutslipp i 2011. Det er også gjort andre tiltak som: «effektivisering/optimalisering av industriprosessene, utskifting av ovner, bruk av fjernvarme og tiltak i form av feiing for å redusere vegstøv på industriområdet og redusere forurensingen ytterligere. Flere tiltak er blitt gjennomført av industriens bedrifter de siste årene og nye rutiner er innført og satt fokus på» (Tiltaksutredning for bedre luftkvalitet i Mo i Rana, 2013)

3.7 Gjenvinning innenfor grønne energisatsinger

SINTEF har på sine nettsider publisert en artikkel under forskningsaktuelt (Gjenbruk skal redde fornybar – offensiv 2014). I denne artikkelen hevder de at sjeldne jordartsmetaller som brukes i vindmøller og miljøbiler snart blir mangelvare. Jordartsmetallene neodym(Nd) og dysprosium(Dy) brukes i dag både i generatorer som omdanner vindkraft til strøm i vindmøller og i elektromotorene som driver el biler og hybridbiler. Grunnstoffene brukes også i mer hverdagslige produkter som pc'er og mobiltelefoner. Stor etterspørsel etter disse grunnstoffene har ført til at behovet er større enn produksjonen av dem, og allerede i 2015 vil

det bli knapphet på dem. Til nå er det Kina som har forsynt hele verden med de sjeldne grunnstoffene, og i de siste årene har de begynt å begrense eksporten av dem. Omtrent to tredeler av de globale forekomstene befinner seg i andre deler av verden, men konsentrasjonene av dem er ofte for små til å være utnyttbare. Det tar dessuten tid å påvise nye drivverdige forekomster for gruvedrift. Grunnstoffene går derfor under betegnelsen Rare Earth Metals – (REM).

Dette har aktualisert gjenvinning som et første mottrekk til at produksjonen av vindmøller og miljøbiler skal bremses opp. Problemet er at det mangler en teknologi for å gjenvinne metallene. Sintef jobber for tiden aktivt med utforskning av metoder for å gjenvinne de sjeldne metallene. Som innfallsvinkel bruker de teknologi som er kjent fra aluminiums og smelteverksindustrien. Ved SINTEF Materialer og kjemi har forskeren Ana Maria Martinez tro på at høytemperatur elektrolyse kan brukes til å gjenvinne de sjeldne jordartsmetallene fra skrap. Resirkulering av REM fra skrap er for tiden et viktig forskningstema i mange land, og EU har store utlysninger til kommende forskningsprosjekt rettet mot resirkulering av REM.

Som skrapmateriale satses det i dag på et magnetråstoff som finnes i kasserte permanentmagneter og i skrapmateriale fra magnetproduksjonen. Det er imidlertid flere utfordringer knyttet til resirkulering av disse materialene. Innsamlings og demonteringsløsninger må på plass, og det er strenge regler knyttet til transport av sterke magneter. Permanentmagneter må derfor avmagnetiseres lokalt før langtransport. Universitetet i Birmingham holder på å utvikle en prosess for dette. Men det finnes trolig betydelige mengder av skrapmaterialer fra magnetproduksjonen, og disse materialene er ikke magnetisert. Etter hvert vil også vrakede miljøbiler bli en betydelig kilde for resirkulering, men det vil ta en stund før dette skjer (SINTEF Gjenbruk skal redde fornybar – offensiv, 2014)

3.8 Markedsføring av resirkulerte ildfastprodukter

Jeg vil i denne delen av oppgaven å presentere noen grunnleggende beskrivelser av markedsføring som metode for å lykkes med en forretningside. Utvalget gjøres med tanke på

det aktuelle produktet og markedet det skal inn i. Jeg velger i derfor kun å fokusere på områdene situasjonsanalyse og strategi.

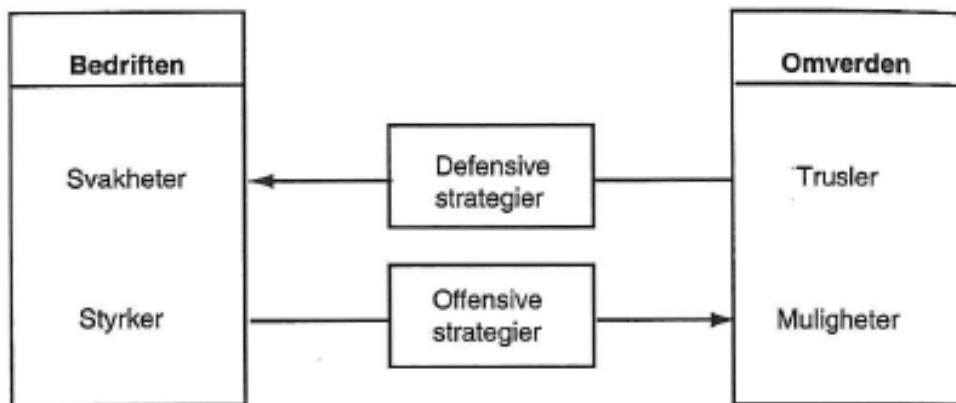
«Markedsføring er en prosess for planlegging og gjennomføring av utvikling, prisfastsetting, markedspåvirkning og distribusjon av ideer, produkter og tjenester for å skape et bytteforhold som tilfredsstillende enkeltpersoner og bedrifter»(hentet fra slides til introduksjon til markedsføringsledelse av Frode Fjelldal – Soelberg, 2012, med utgangspunkt i Jobber og Fahy, 2009).

Markedsføringsarbeidet tar ofte utgangspunkt i en markedsplan. I en markedsplan inngår følgende viktige områder:

- Forretningside
- Situasjonsanalyse
- Mål
- Strategi
- Virkemidler
- Gjennomføring og kontroll

3.8.1 Situasjonsanalysen som metode

Utgangspunktet for å drive med markedsføring er gjerne av man har en forretningside. For å lykkes med en forretningside må det være et behov for produktet i markedet. Mulighetene for å lykkes med forretningsideen øker hvis man også har noen konkurransefortrinn. Disse fortrinnene kan for eksempel være pris eller kvalitet. En markedsplanlegging er en analytisk tilnærming til markedsstrategi. I en situasjonsanalyse er fordelene med en markedsplanlegging er at den kan gi en vurdering av muligheter og trusler i bedriftens omgivelser. Den gir også en vurdering av organisasjonenes interne styrker og svakheter. SWOT- analysen er en aktuell situasjonsanalyse for å gjøre dette.

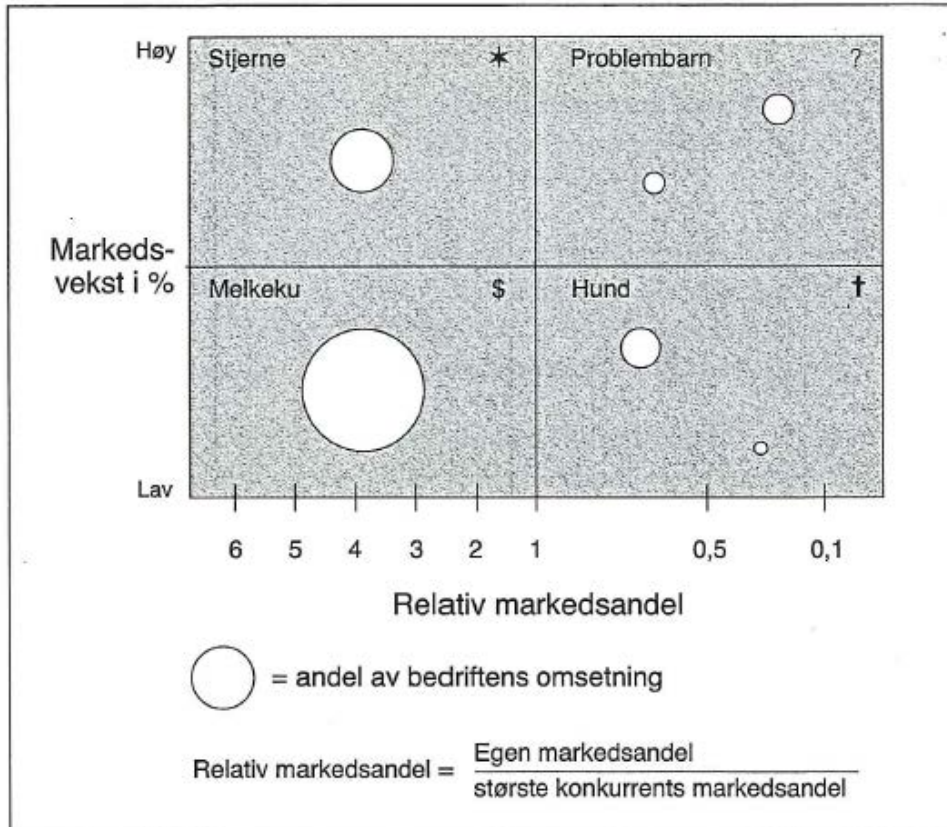


Figur 8. SWOT-/SOFT-analyse (Ingebrigtsen og Jakobsen, 1997, s.508)

De engelske bokstavene står her for: S-strengths (styrker), W- weaknesses (svakheter), O- opportunities (muligheter), T- threats (trusler) (hentet fra slides i kurset markedsføringsledelse av Frode Fjelldal-Soelberg, 2012). Metoden gir et godt utgangspunkt for å ta gode beslutninger og identifisere områder som bør forbedres. Dette kan være avgjørende for å nå organisasjonenes mål (www.regjeringen.no/upload/KRD/kampanje/ry/SWOT-analyse-pdf).

I følge Jørgensen (1982), referert i Ingebrigtsen og Jakobsen, 1997, er det to budskap i denne modellen. Det ene er at bedriften bør rette fokuset på de offensive strategiene fremfor de defensive. Det andre er at bedriften bør vise interesse for de områdene i omverdenen hvor den har sine styrker og ikke har svakheter, og utnytte sine sterke sider der. Ved å bruke modellen aktivt kan den være til hjelp for å kartlegge bedriftens styrker og svakheter. Dette kan være nyttig i forhold til markedsplanarbeidet og når viktige beslutninger om bedriftens framtid skal foretas (Ingebrigtsen og Jakobsen, 1997).

En annen aktuell situasjonsanalyse er BCG – matrisen. Bokstavene står for Boston Consulting Group. Matrisen (porteføljematrise) viser den interne situasjonen for et produkt i forhold til bedriftens totale omsetning. Størrelsen på sirklene i figuren sier noe om hva produktet utgjør av den samlede omsetningen.



Figur 9. BCG, Boston - modellen (porteføylematrise). Christian Oxholm Zigler og Bitte Skaug Paulsen (2005,s.32).

Denne matrisen kan brukes som et strategiverktøy for satsingen med et produkt. Produktet plasseres inn i rutene som enten: problembarn- stjerne- melkeku -eller hund, avhengig av i hvilken grad bedriften tjener penger på det. Disse stadiene representerer også et produkts levetid. Et produkt kan starte som «problembarn», men likevel bli en «stjerne» hvis det satses på det i et marked som er i vekst. Satsing kan være å tilføre flere ressurser til for eksempel produktutvikling. Hvis produktet blir en «stjerne» kan det være høye kostnader med promotjon av det. Produktet gir derfor ikke nødvendigvis god forretning før det en dag blir en «melkeku». I dette stadiet har produktet oppnådd en betydelig markedsandel, og utgjør også en stor del av bedriftens omsetning. Bedriften tjener nå penger på produktet og trenger ikke å overvåke det like mye som før. I denne gunstige situasjonen kan produktet finansiere andre produkter som er mer usikre. Et produkt blir en «hund» når det har lav markedsandel i et marked med lav vekst. I denne fasen er ikke produktet rentabel og blir vanligvis avviklet raskt. Den vanligste måte å gjøre dette på er enten salg eller nedleggelse. Det kan likevel være aktuelt å holde liv i produktet hvis bedriften har forventninger om endringer i

markedsituasjonen (hentet fra kurset i markedsledelse av Frode Fjelldal-Soelberg, 2012 og Jobber & Fahy, 2010).

3.8.2 Strategi og markedsrett

Strategi er en viktig del av markedsplanen. Strategien en bedrift velger bør ta utgangspunkt i situasjonen bedriften befinner seg i. Den vil være forskjellig avhengig av om bedriften er en markedsleder, markedsutfordrer, markedsfølger eller en nisjeprodusent. Valgene bør også ta hensyn til markedsstrukturen og posisjonen i forhold til konkurrentene. Jeg velger her å rette fokuset på markedslederen og markedsutfordrerene.

En vanlig oppfatning er at markedslederen er den aktøren som har den største markedsandelen på det aktuelle produktmarkedet. Day (1986), referert i Ingebrigtsen og Jakobsen 1997, hevder at en bedrift egentlig ikke kan regnes som markedsleder hvis ikke markedsandelen er 1,5 ganger så stor som den nærmeste konkurrenten. Uansett hvilke av kriteriene en velger å bruke er det markedslederen som i kraft av sin posisjon fastsetter prisnivået og distribusjonsnivået på de aktuelle produktene. En markedsleder kan velge å oppfordre konkurrentene til å introdusere og promotere nye produkter. Konkurrentene har da tre valg å forholde seg til. De kan enten utfordre, etterligne eller holde seg unna markedslederen. Som markedsleder er det ofte tre tiltak som er aktuelle for å beholde posisjonen. Markedslederen kan utvide hele markedet, forsvare markedsandelen eller utvide markedsandelen. Hvis markedet skal bli større må enten flere kunder komme inn på markedet, eller produktene må brukes i større utstrekning av de kundene som allerede er der. Dette kan skje ved å stimulere nye kunder og oppfordre eksisterende kunder til å bruke produktene på nye måter (Zigler og Paulsen, 2005).

For å holde på posisjonen må markedslederen være aktiv i forhold til å tilfredsstille kundenes ønsker. Ved å være innovativ i produktutviklingen, ha en effektiv distribusjonsstrategi og yte god service er det vanskeligere for konkurrentene å angripe. Noen vil nok likevel forsøke seg, og da må angrepene forsvares hvis markedsandelene skal beholdes. En av de viktigste forsvarsstrategiene vil da være å intensivere innsatsen mot områder som kan være inngangsporten for konkurrenter med lignende og alternative produkter. Aktuelle strategier kan være raskere produktutvikling, intensivering av promosjonsinnsatsen og å sette ned prisen

for å komme konkurrentene i forkjøpet. Hvis markedslederen ønsker å utvide sin markedsandel bør dette vurderes nøye i forkant. Økt promosjonsinnsats og produktutvikling koster penger. Utvidelser bør derfor også føre til fordeler som reduserte enhetskostnader og at bedriften vil kunne selge en kvalitetsforbedring for mer enn den koster (Zigler og Paulsen, 2005).

Markedsutfordreren har noen utfordringer i forhold til å oppnå større markedsandeler. Det er derfor viktig at det blir valgt en god angrepsstrategi. I tillegg bør det defineres noen strategiske mål og valg av motstander. Å angripe en markedsleder kan være veldig lønnsomt hvis strategien lykkes. Hvis undersøkelser avdekker at det er behov i markedet som ikke er dekket, eller at kundene ikke er helt fornøyd med produktene fra markedslederen, er sjansen for å lykkes større. Hvis utfordreren har solide fordeler som går på pris, kvalitet eller service kan et direkte angrep føre fram. For å vinne fram i en slik situasjon vil det være behov for en del ressurser. Produktene må kanskje selges med tap eller uten fortjeneste fordi markedslederen svarer på angrepet. En annen mulighet er å utfordre der motstanderen har åpenbare svakheter. Dette kan være geografisk plassering, udekkede behov eller behovsendringer hos kundene som ikke er fulgt godt nok opp av markedslederen. Det kan være enklere å nå fram ved å utfordre bedrifter som er på samme størrelse eller mindre. Hvis markedet består av mange små tilbydere kan markedsutfordreren vokse seg stor ved å bekjempe eller kjøpe opp disse (Zigler og Paulsen, 2005).

3.8.3 Konkurransestrategier

Markedssegmentering går ut på å dele inn markedet i homogene (ensartede) grupper og ut i fra denne inndelingen velge seg en målgruppe. Denne måten å tenke på endrer perspektivet fra å være produktorientert til å bli kundeorientert. På fagspråket kalles dette for STP-markedsføring (segmenting, targeting og positioning). Formålet med denne prosessen er å finne den mest optimale målgruppen å rette strategien inn i mot. Målgruppen kan her bli valgt ut i fra behov, geografisk plassering, kjøpekraft osv. Det neste trinnet blir da å tilpasse strategien i forhold til den utvalgte kundegruppen.

De tre markedsstrategiene bedriften kan velge mellom er udifferensiert, differensiert og konsentrert. Den udifferensierte strategien går ut på å gi hele markedet den samme

markedsføringsmiksen (masseproduksjon, massedistribusjon og massepromosjon). I den differensierte handler det om å tilby variasjoner av det samme basisproduktet til forskjellige segmenter. Med konsentrert menes det at en markedsføringsmikse konsentreres om et segment. Dette segmentet består gjerne av grupper som har samme preferanser (for eksempel stiller de samme kravene til et produkt). En konsentrert markedsstrategi brukes gjerne på et nisjesegment der behovene er forskjellige hos kundene. Produktene blir skreddersydd ut i fra den enkelte kundens behov og ønsker. I dette markedet er kundene ofte villige til å betale litt ekstra for å få tilpasset produktene til sitt konkrete behov. Det kan være vanskelig for nye tilbydere å trenge inn på et nisjemarked. Det er et lite marked, og kundene er gjerne lojale mot den nisjeprodusenten de allerede har (Zigler og Paulsen, 2005).

		Konkurransemessig fordel	
		<i>Lavkost</i>	<i>Differensiering</i>
Konkurransemessig utsyn	<i>Bredt virkende</i>	Kostnadsminimering	Differensiering
	<i>Snevert virkende</i>	Kostnadsfokusering	Fokusert differensiering

Figur 10. Konkurransestrategier Porter 1990b (Ingebrigtsen og Jakobsen, 1997, s.505)

I modellen ovenfor viser Porter hvilke posisjoner bedriftene bør velge i forhold til konkurransemessige fordeler. Bedriftene kan i følge Porter oppnå konkurransemessige fordeler enten ved lavkoststrategi eller differensiering. Å være kostnadsleder i forhold til konkurrentene innebærer å kutte kostnadene slik at produktene kan selges billig, men at bedriften likevel tjener penger på dem. Denne lavkostfordelen oppstår fordi bedriften lykkes i å utvikle, produsere og markedsføre et produkt på en mer effektiv måte enn konkurrentene. Men bedriften kan i stedet for å sette ned prisen velge å investere i sin framtidige konkurransekraft. Ved å intensivere innsatsen på produktutvikling eller annet utviklingsarbeid vil mulighetene for å være i forkant av utviklingen øke.

Ved differensiering oppnår en bedrift å skille seg ut i forhold til konkurrentene. I produktsammenheng vil det si å kunne tilby produkter som har særlig verdi for dem som etterspør det. Det kan være spesielle egenskaper ved produktet, kvalitet, service, eller tilgjengelighet. Ved å differensiere blir produktet på en eller annen måte unikt, og produsenten kan kanskje også oppnå en høyere pris for det. Konkurransemessig utsyn står i

modellen for den bredden bedriften vil legge seg på innenfor bransjen. Breddebegrepet favner her både produktspekteret, distribusjonskanaler, aktuelle kunder, hvem de ser på som konkurrenter og geografisk område bedriften skal arbeide innenfor. Bredt virkende konkurranseutsyn kan da bety at det satses med mange produktvarianter til kunder som er spredt over et stort geografisk område. Snevert kan i konkurranseutsynet være begrenset til noen få produkter og kunder innenfor et begrenset område. I det sistnevnte vil også fokuset på kostnader og differensiering være rettet inn mot noen få produkttyper (Ingebrigtsen og Jakobsen, 1997)

3.9 Kritisk diskusjon av teori

Jeg vil i dette avsnittet drøfte kritiske sider med min teori i forhold til å svare på hovedproblemstillingen og forskningsspørsmålene.

Den integrerte kretsløpsmodellen til Ingebrigtsen og Jakobsen (2006,s.14) er oversiktlig og nyttig i forhold til å knytte det økonomiske kretsløpet til naturen. Dette skjer i modellen ved en sirkulasjon av materialer og energien som tilføres. Ved å betrakte modellen ut i fra en likevektssituasjon må like mye av det som går gjennom en redistribusjon også distribueres. Fesil Rana metall leverer alt de har av restavfallsmasser til NRC, men de kjøper tilbake bare en tredel av det de leverer. Celsa Armeringsstål kjøper litt mer enn de leverer. Jeg har valgt å «plassere» begge bedriftene i kretsløpet, men de opptrer likevel forskjellig i modellen. Modellen nyanserer etter min mening ikke for denne forskjellen. Ved en tenkt situasjon kan en bedrift også bare leverer restavfall, eller bare kjøpe resirkulerte masser. Jeg får problemer med å plassere en slik variant alene i et kretsløpsperspektiv. Hvis derimot den totale mengden fra flere bedrifter gjør at forskjellene med input og output utjevnes, stemmer modellen likevel.

4.0 EMPIRISKE RESULTATER

4.1 Presentasjon av empiri fra Norwegian Refractory Company

I dette kapitlet redegjøres det for resultatene som kom fram i min innhentende empiri. Jeg har valgt å trekke frem det som jeg anser er mest relevant for oppgaven.

Med utgangspunkt i problemstillingen: «Hva er fordelene med og eventuelt ulempene med å bruke resirkulerte ildfastprodukter, og hvordan kan disse produktene oppnå en økt markedsandel?» vil jeg under dette punktet presentere empiri fra intervjuet med informanten ved denne bedriften.

Strukturen på denne empirien er følgende:

- holdningene til resirkulering og gjenvinning hos kundene innenfor smelteverksindustrien i dag og en eventuell holdningsendring i forhold til år 2000
- samarbeid mellom aktørene innenfor smelteverksindustrien og betydningen av samarbeid og helhetstenkning i forhold til økt grad av resirkulering og gjenvinning
- kvaliteten på resirkulerte ildfastproduktene og eventuelt forbedringspotensialer
- erfaringer med markedsføring og salg av resirkulerte produktene i dagens marked

4.1.1 Bedriften i et historisk perspektiv

Resirkulering og gjenvinning av ildfaste produkter er en prosess som foregikk i mange år. AS Norsk Jernverk i Mo i Rana kjøpte inn et knuseverk til dette allerede i 1975. Intensjonen med dette innkjøpet var å få utnyttet noe av steinmassene som kom fra utbrukte steinforinger og slitebelegg fra konverterovner og stålovner. Det var den gangen først og fremst økonomiske årsaker til at de prøvde seg på knusing av steinmassene. Ved å bruke noe av steinmassen om igjen kunne de bruke mindre ferdigmasse fra leverandørene, og på den måten spare penger.

Knusing foregikk ute på tomte, og støvet fra prosessen trengte derfor ikke å bli samlet opp. Det var vel heller ikke så vanlig med renseanlegg på denne tiden.

Etter knusing ble den knuste steinmassen tilsatt litt diesel. Dieselen fungerte som et bindemiddel, og massen fikk en konsistens som gjorde at den kunne brukes som lappemasse i de tre stålovnene de hadde på den tiden. Lappemassen var et enkelt produkt som hadde gode egenskaper. De gode egenskapene fikk produktet først og fremst på grunn av gode råstoffer, i form av stein med meget bra kvalitet.

Lappemasse selges også i dag av de store leverandørene av ildfastprodukter i markedet; Borgestad, Vesuvius, RHI og Calderyes. Når leverandørene produserer ildfaststein blir de beste råvareproduktene benyttet, og fra steinproduksjonen oppstår det et restavfall. Dette restavfallet samles opp og brukes som hovedingrediens i den ferdige lappemassen som selges til kundene. Behovet for ildfastmasse er imidlertid større enn det mengden av restavfall kan dekke, så en del av behovet i markedet må dekkes av et ferdigprodukt.

AS Norsk Jernverk hadde en egen mureravdeling som drev med muring av steinforinger i smelteovnene på denne tiden. De var etter hvert også med på arbeidet med resirkulering av steinprodukter. Dette foregikk i perioden fra 1988 til 1993. Etter denne perioden ble bemanningen mureravdelingen kraftig redusert, og en av de tidligere ansatte startet da opp bedriften Sandberg Ildfast. Det meste av ildfastmuringen i smelteovnene ble nå overtatt av det nystartede Sandberg Ildfast. Ildfastmuringen som ble utført på leiebasis foregikk kun med innkjøpte produkter. I 1997 ble Sandberg Ildfast leid inn for å lage produkter av knust stein fra knuseren, og etter hvert oppstod ideen om å starte et eget firma innenfor dette området. Planene med oppstart av resirkuleringsbedrift ble realisert det samme året, og i 1998 ble spaden satt i jorda for et nytt bygg inne på tomta til Mo Industripark. I 1999 stod verket ferdig som et moderne knuseverk innebygd i en stor hall.

Det knuseverket som ble bygd 1998-1999 var et forholdsvis moderne knuseverk med en stor slagknuser. Det ble brukt fagekspertise på knuseverk i oppbyggingen av verket, men valget av knusertype ble tatt av eieren av Sandberg Ildfast. Dette valget var basert på tidligere erfaring med den gamle slagknuseren på stålverket. Det er mest utbredt å bruke kjeftknusere i produksjon av for eksempel stein og grusmasser i ulike fraksjoner til veibygging, men denne knusertypen gir for lite finstoffmengde i knuseprosessen. Slagknuseren ble levert brukt fra Bergen og var av tysk fabrikat. I tillegg til knuseren bestod verket av transportbånd, renseanlegg, blandeverk, sikteutstyr og siloer for lagring av masser i ulike fraksjoner. Renseanlegget bestod av flere store avtrekksvifter og posefiltre. Opplasting og transport av råmaterialer og knuste masser inne i hallen ble utført med hjullaster.

4.1.2 Bruk av sprøytemasser i stålovner og behovet for ildfaste masser

Produksjonen av stål foregår ved bruk av to forskjellige metoder. Den ene metoden går ut på smelting av skrapstål og jernskrap, og den andre metoden foregår ved bruk av jernmalm fra gruvedrift. Begge metodene ender opp med smeltet stål med svært høy temperatur (ca. -1500 - 1600 grader celsius). Dette gir store påkjenninger på steinforingene som ligger på innsiden av smelteovnene. For at steinforingene skal holde lengst mulig blir de sprøytet på innsiden med et tykt belegg av sprøytemasse. Denne sprøytemassen kan kjøpes som et ferdig tørrmørtelprodukt fra leverandørene, eller den kan fremstilles ved resirkulerte steinmasser tilsatt bindemidler. De ferdige massene leveres i alle størrelser fra sekker på 25 kg, til big-bag på opptil 1500 kg. Prisene går noe ned ved bruk av big-bag. For å oppnå den rette konsistensen for sprøyting, tilføres det 10–15 % vann, og i selvflyt/lav-sement tilføres det 4 – 6 % vann i tørrmassen. Vannet er negativt i stålproduksjonen og må tørkes ut.

Når sprøytemassen brukes på innsiden av eksisterende foringer, sprøytes den på som et slitebelegg/offermasse på omtrent 30 mm. I ferrosilisium-industrien brennes dette slitebelegget bort etter noen få tappinger, og det må da erstattes med nytt slitebelegg. Vanligvis er støpte hoved foringer til Fe-si-industrien 200–300 mm tykke. Disse foringene må skiftes ut 2 til 4 ganger i året, og nytt slitebelegg må påføres minst 100 ganger i året. For stålovnene må hoved-foringene byttes ut 1-2 ganger hver måned, og nytt slitebelegg må påføres omtrent daglig. Disse tallene sier noe om hvor stort behovet for sprøytemasser og støpe masser er i markedet.

4.1.3 Forretningsideen, presentasjon av ideen og tilbakemeldinger

Alle smelteverkene bruker i dag et produkt som kalles for et «slaskprodukt». Dette produktet er i følge innehaveren av NRC ypperlig å erstatte med resirkulerte masser, og det var dette produktet som var utgangspunktet for den opprinnelige forretningsidéen. Ideen gikk ut på at kundene skulle levere utslitte ovns foringer inn til resirkulering i stedet for å deponere dem. På den måten kunne de spare penger på deponeringsavgift og frakt til deponeringsstedet. Dette ville også gi en miljøgevinst i form av mye mindre avfallsprodukter fra stålproduksjonen. Ved å levere den brukte steinen til resirkulering, kunne den knuste steinmassen brukes på nytt til å lage nye ildfastprodukter/slaskmasser. Slaskmassen fra resirkulerte produkter skulle være like god som de nye produktene smelteverkene kjøpte inn, og den skulle være mye billigere.

I årene 1999 og fram til 2001 reiste eieren av resirkuleringsbedriften rundt og besøkte samtlige smelteverk i Norge og Sverige. Noen utvalgte smelteverk i Finland ble også besøkt. Han fikk positive tilbakemeldinger fra samtlige verk på ideen, og mange kunne tenke seg til å prøve produktet. Den første kontakten med potensielle kunder i markedet var med andre ord svært positiv. Da de samme kundene ble kontaktet senere, hadde imidlertid det positive inntrykket endret seg til en langt mer skeptisk holdning. De store leverandørene i markedet på den tiden; Borgestad, Svenske Silikaverket og Høganes hadde kommet på banen med et utpekult mottrekk ovenfor kundene sine. De uttalte at Sandberg Resirk bare kunne overta hele markedet, og at de selv kunne trekke seg ut som leverandører av ildfastprodukter. Samtidig advarte de mot faren med å ta i bruk resirkulerte masser. De informerte kundene om at resirkulerte masser inneholdt forurensinger som gjorde det risikofylt å bruke dem. Med dette «angrepet» ble det nå svært utfordrende å få kundene til å ta i bruk resirkulerte produkter.

Det ene poenget til leverandørene, at Sandberg Resirk kunne få overta hele markedet, var en umulighet, og det hadde heller ikke vært intensjonen med besøkene. De fleste forstod at det ikke var mulig å dekke hele behovet i markedet med resirkulerte produkter, og aller mest forstod leverandørene det. Da de indirekte påpekte at konkurrenten ikke kunne levere nok produkter i markedet klarte de å skape en skepsis hos kundene, der kundene følte en usikkerhet omkring det å få tak i det de trengte av produkter i framtiden. På besøksrundene ble det kommunisert at kundene kunne erstatte nye produkter med en mindre del (ca.10 %), men det ble aldri skapt et inntrykk av at alt kunne erstattes med resirkulerte produkter. De innkjøpsansvarlige og ildfastansvarlige på bedriftene klarte aldri å få ut dette viktige budskapet til hovedleverandørene. De omreisende selgerne for hovedleverandørene følte sannsynligvis konkurransen fra resirkulering som en større trussel enn den var, og de gav derfor tilbakemeldinger om dette til hovedorganisasjonene.

Reaksjonene fra hovedleverandørene var et «angrep» mot kundene for å bli kvitt en truende konkurrent. Med dette angrepet kunne de skvise konkurrenten ut av markedet på en effektiv måte. Angrepet var effektivt fordi det sådde tvil om framtidige leveranser av produkter kundene var helt avhengige av. I tillegg klarte de å skape en skepsis til kvaliteten på de resirkulerte ildfastprodukter med å advare mot innholdet av forurensningsstoffer i dem. I

ettertid kan det kanskje stilles spørsmål til kommunikasjonen med kundene under presentasjonsbesøkene og i den videre oppfølgingen: Ble det kommunisert tydelig nok ut til kundene om hvor store mengder resirkulerte produkter de kunne forvente å få levert? Fikk kundene gode nok svar på hva de resirkulerte produktene kunne inneholde av forurensningsstoffer? Ble kundene møtt med gode nok svar på om eventuelle forurensningsstoffer påvirket kvaliteten, slik at resirkulerte produkter fikk vesentlig dårligere egenskaper enn nye produkter? Ble det gitt gode svar på om eventuelle forurensningsstoffer i de resirkulerte massene kunne ha en betydning for kvaliteten på det ferdige stålet?

4.1.4 Strategi, planer og utfordringer i Norwegian Refractory Company

På spørsmål om strategien framover svarer lederen for bedriften følgende: Bedriften har i dag en avtale med Celsa Armeringsstål om knusing av steinmasser som et prøveprosjekt. Strategien framover er å komme opp i ca. 165 tonn knust masse per måned fra mars 2014. Det neste steget er omtrent 190 tonn fra juni 2014 og opp i mot 500 tonn per måned fra juli 2015 og ut året. Hvis disse målene nås, vil bedriften ha behov for å øke arbeidsstokken fra 1 person på heltid i produksjonen i dag, til 3 ansatte fra januar 2015. Samtidig med produksjonsøkningen vil bedriften få behov for et nytt bygg for lagring og sortering av brukte masser og ferdigprodukter. Dette bygget skal etter planen stå ferdig i løpet av sommeren 2014. Bygget settes opp av Mo industripark, og NRC skal være leietaker i bygget.

For å komme opp på det ønskede produksjonsnivået i siste halvdel av 2014, må bedriften få avtaler med flere kunder. Men de er også aktuelt å tilby et utvidet produktspekter til den allerede eksisterende kunden Celsa Armeringsstål. Noen aktuelle kunder holder til i nærområdet - Mo industripark, mens andre holder til andre steder i landet og i Sverige. Med tanke på transportkostnadene vil det i første omgang satses på en markedsføring mot de kundene som holder til i nærområdet og innenfor Nordland Fylke. De mest aktuelle kunder er Fesil Rana metall, Glencore og Elkem Salten verk. I neste omgang er det aktuelt å markedsføre seg mot Elkem Tamshavn i Trondheimsområdet og Wacker på Kyrksæterøra. På lengre sikt kan strategien bli å oppsøke samtlige smelteverk i Norge og eventuelt Sverige med tanke på markedsføring og salg.

For å være i stand til å betjene flere kunder må det nye bygget være ferdigstilt og klart til bruk. I tillegg er det en del investeringer som må på plass. Dette gjelder oppgraderinger av knuseverket og maskiner til en samlet sum på omtrent 750.000 kr. For å komme i mål med dette må bedriften ha tilførsel av kapital. Denne kapitalen skal innhentes ved låneopptak og innskudd av egenkapital.

På spørsmål om hvordan bedriften kan dokumentere innholdet av forurensningsstoffer i de resirkulerte massene svarer bedriftslederen følgende: Bedriften har i dag en avtale med Molab i forhold til kjemisk analyse og dokumentasjon. Etter avtale kan det sendes inn prøver fra de brukte massene som mottas fra kundene. Når Kundene kjøper tilbake resirkulerte produkter, kan datablad fra disse produktene sammenlignes med datablad fra andre likeverdige nye produkter fra leverandørene. På den måten har kundene kontroll hva de resirkulerte inneholder av eventuelle forurensningsstoffer.

4.1.5 Holdningene til resirkulering og gjenvinning hos kundene før og nå

Holdningene til resirkulering og gjenvinning er i dag positive, men kundene har fortsatt lite kjennskap til resirkulerte ildfastprodukter. De er mer positive fordi begrepene resirkulering og gjenvinning nå er innarbeidet i samfunnet, men de forbinder det likevel ikke til sine egne produkter. Det har skjedd en generell holdningsendring fordi restavfall i dag ikke bare forbindes med avfall og søppel, og de fleste kjenner til fullverdige produkter som kommer fra gjenvinning. Når det gjelder sitt eget restavfall fra produksjonen er kundene mer skeptiske og trege i forhold til å inngå avtaler om resirkulering. Mange ser fortsatt på sitt eget avfall som et verdiløst produkt som det ikke kan lages noe nytt av.

Det har med andre ord skjedd lite med holdningene til resirkulering og gjenvinning av ildfastprodukter de siste 14 -15 årene. I følge informanten kan det være flere grunner til dette. En viktig årsak kan skyldes en negativ holdningene fra hovedleverandøren av ildfastmasser. De går ut med at de kan dette best, og deres masser er de beste. Resirkulerte masser har de et negativt syn på. En annen viktig årsak kan være at resirkulerte produkter i liten grad har blitt markedsført og vært tilgjengelig i markedet etter den første lanseringen i 1999 – 2000. NRC har eksistert siden den ble overtatt av nye eiere i 2001, men virksomheten har bare dreid seg om å betjene noen få faste kunder med resirkulering og gjenvinning av deres egne masser.

4.1.6 Samarbeidet mellom aktørene i forhold til en økt grad av gjenvinning

Det er i dag ikke noe organisert samarbeid mellom de konkurrerende smelteverkene. Dette har først og fremst årsak i at de har sine bedriftshemmeligheter i forhold hvordan de oppnår gode resultater og konkurransedyktige produkter. De vil derfor ikke avsløre detaljer om hvordan de bruker råstoffene innenfor ildfastmasser i produksjonen, og hvilke kjemiske tilsetninger de bruker for å oppnå beste mulig slagg. Selv innenfor den samme paraplyen eller hovedorganisasjonen - for eksempel Elkemkonsernet - holder de noen detaljer for seg selv internt på de forskjellige verkene. Et godt eksempel på dette er innkjøpsavtalene som forhandles fram av hovedkontoret for Elkem. Innkjøpsavtalen for ildfaste masser skal da omfatte alle elkemverkene i det tidsrommet avtalen gjelder, men i praksis fungerer det noe annerledes. Etter hvert som de forskjellige verkene optimaliserer produksjonen sin krever dette også en modifisering i bruken av masser, og et endret behov for innkjøp. På den måten kan det likevel bli en spesiell avtale for hvert enkelt verk.

Representanter for de ulike verkene møtes likevel i forbindelse med agendamøter som arrangeres i regi av hovedleverandører av råstoffer. På disse møtene diskuteres ulike temaer som har med ildfastmasser og produksjon å gjøre, men dette skjer på et mer generelt grunnlag. De ulike verkene kan snakke om antall tappinger de har i produksjonen og erfaringer med enkelte produkter, men de går ikke i detalj i forhold til egen produksjon. På disse agendamøtene kan også resirkulering være et tema som blir diskutert. Da Sandberg Ildfast startet med resirkulering i 1999-2000 fikk de delta på agendamøtene, og presentere sin forretningside på et agendamøte der resirkulering var tema.

Det ligger et stort potensiale i samarbeid når det gjelder å få til en økt grad av resirkulering i ildfastmarkedet. Dette samarbeidet må da gå på en utveksling av masser mellom de forskjellige verkene. Situasjonen er i dag slik at noen verk kan levere brukte masser uten å ha et behov for å kjøpe like mye tilbake i form av resirkulerte produkter, mens andre verk ikke har brukte masser å levere, men har et stort behov for å kjøpe masser. Utfordringen ligger i å få kundene til å godta at andre verks restavfall gjennom resirkulering blir til et høyverdig produkt som de kan kjøpe inn og bruke i sin egen produksjon. Informanten har god tro på at dette skal la seg gjennomføre. For å få til dette samarbeidet vil det være svært viktig å kunne dokumentere at de resirkulerte produktene ikke inneholder uønskede stoffer, eller har et

kjemisk innhold som gjør at kunden løper en risiko med å bruke dem i produksjonen. Informanten tror ikke at verkene vil ta kontakt med hverandre i forhold til et samarbeid om utveksling av masser, eller gi hverandre tips om resirkulerte masser som fungerer godt i deres egen produksjon. Erfaringene til informanten er at det er vanskelig å få til et slikt samarbeid mellom smelteverkene, og han ser heller ikke behovet for denne formen for samarbeid.

Samarbeid mellom aktørene bør også inkludere leverandørene av nye masser. De driver ikke med resirkulering selv, og kan derfor ikke ta seg av utfordringer som går på å bli kvitt brukte masser. Informanten har her et godt eksempel på at et slikt samarbeid eksisterer i dagens marked. Han ble høsten 2014 innkalt til miljøsjefen Elkem Tamshavn i Trondheimsområdet. De hadde et problem med å bli kvitt brukte foringer fra smelteovnene, og en ildfastleverandør hadde tipset henne om at det var et firma i Mo i Rana som drev med resirkulering og gjenvinning av ildfaste masser. Det viste seg dessverre at de hadde lagret de brukte massene utendørs, og regnet gjør da at det ikke kan tilsettes bindemiddel i dem. Samarbeidet førte likevel til at den forretningsmessige kontakten ble opprettet. Ved en annen form for lagring vil brukte masser i framtiden kunne resirkuleres, og behovet for tilbakekjøp av resirkulerte masser ble kartlagt.

4.1.7 Kvaliteten på resirkulerte ildfastproduktene og evt. forbedringspotensialer

I følge informanten har de resirkulerte massene en meget god kvalitet. Som tidligere nevnt i oppgaven er utgangspunktet for produktet gode råstoffer i form av stein og ferdigprodukter med meget bra kvalitet. Råstoffene for resirkulering er derfor helt optimale, og kan i følge informanten ikke bli bedre. Det vil derimot være mulig å optimalisere sikteprosessen etter at massene er knust. Ved den nye oppstarten i 2012 ble det kjøpt inn en grovknuser som knuser massene ned til pukkestørrelse før de går inn i finknuseren. Denne forbedringen i prosessen gjør at kjeftene i finknuseren ikke blir overbelastet. I den videre prosessen knuses massene ned til finere korn og støvpartikler. Etter denne knusingen går massene gjennom sikter som i dag består av to dekk i høyden. I sikteprosessen sorteres massene til de ønskede fraksjonene og blir til ferdige masse før tilsetting av bindemidler. Det er i denne sikteprosessen forbedringspotensialet ligger. Ved å kunne sikte massene gjennom en større sikt, med tre eller fire dekk, vil massene kunne splittes i flere fraksjoner. Dette vil gjøre massene enda mer homogene i det ferdige produktet enn de er i dag. En slik sikteprosess vil også muliggjøre

rask utskifting av siktekassetter, slik at kornstørrelsen lettere kan tilpasses nøyaktig til kundenes ønsker og behov.

Forbedringspotensialet med sikting av masser er en optimalisering av prosessen. Sikteutstyret som brukes i dag gir god nok kvalitet i forhold til homogenitet på massene, men utskifting av sikteduker tar lang tid og er en bremsekloss i forhold til produksjonskapasiteten. Ved større tilgang på kunder og oppdrag vil produksjonen bli øket, og etter hvert vil en investering i nytt sikteutstyr bli nødvendig. Markedssituasjonen gir foreløpig ikke økonomisk grunnlag for å forsvare denne investeringen.

4.1.8 Erfaringer med markedsføring og salg av produktene i dagens marked

Etter tilbakekjøpet av bedriften i 2012 har eieren konsentrert innsatsen om å forbedre produksjonsutstyret og få på plass et lagerbygg for ferdigprodukter og mottak av råvarer. Han har valgt å vente med utadrettet markedsføring inntil det var mulig å ta i mot masser i det nye lagerbygget. Kontakten med markedet har derfor dreid seg mest om lokale bedrifter innenfor Mo industripark, og noen få andre i Norge. Erfaringene så langt er at det er litt vanskeligere å overbevise kundene nå enn det var ved oppstarten i 1999. Det går tregere å få til et salg, og kundene må bearbeides for å forstå at de ikke tar noen risiko ved å prøve produktene. Dette gjelder spesielt kunder som ikke har et restavfallsproblem selv.

Det er fortsatt noen smelteverk i Norge som har muligheten til å deponere restavfallet sitt i fyllinger etc. til lave kostnader. Disse kundene har ikke like mye å spare på å levere det inn til gjenvinning. Smelteverkene innenfor Mo industripark har en fordel med at avstandene er korte, og at fraktkostnadene derfor blir små. Informanten opplyser om at en av de store aktørene i industriparken - Celsa Armeringsstål - allerede er kunde. Avtalen med Celsa Armeringsstål er foreløpig et prøveprosjekt med gode muligheter for en mer langsiktig kontrakt.

Det skal utarbeides en ny strategi i forhold til markedsføring og salg av produktene. I denne strategien blir en tettere oppfølging av kundene viktig. Ved den første lanseringen av resirkulering gjorde de noen feil i forhold til dette. De gapte over for mye på en gang, og

hadde ingen mulighet til å følge opp alle bedriftene de besøkte godt nok. En annen viktig del av strategien er at de skal kunne levere ferdig masse raskt. Den nye lagerbygningen gjør at de kan produsere for lager med restavfall som de allerede har. Dette gjør at bedriften kan tilby sprøytemasser til kunder som ikke selv har restavfall i retur.

Et tredje og viktig punkt i den nye strategien går på valg av kontaktpersoner ved bedriftsbesøk. Erfaringene til nå er at de ildfastansvarlige ved bedriftene ikke tenker så mye på økonomi. De har gjerne etablert et godt forhold til de faste selgerne av ildfastprodukter, og har gode erfaringer med produktene de leverer. Det kan da være vanskelig å komme på banen med andre produkter. Ved å få til et møte der innkjøpssjef og miljøansvarlig får informasjon samtidig med den ildfastansvarlige, er det lettere å nå fram med budskapet. Da kan både de miljømessige og prismessige fordelene presenteres og bli vurdert, i tillegg til informasjon om selve produktet. I et slikt møte vil det være viktig å kunne dokumentere med datablad hva produktene inneholder. I tillegg vil det være viktig å kunne vise til referanser fra kunder som har oppnådd gode resultater med produktene.

4.2 Presentasjon av empiri fra Celsa Armeringsstål AS

Celsa Armeringsstål AS holder til i Mo industripark og er eid av spanske Celsa Group med hovedkontor i Barcelona. Celsa Group består av totalt 7 stålverk og 11 valseverk rundt om i Europa. Bedriften i Mo i Rana har både stålverk og valseverk. Celsa Armeringsstål profilerer seg som en miljøbedrift (grønt stål) og er ISO 9001 og 14001 sertifisert. De var for øvrig det første stålverket som fikk 14001 sertifisering. Celsa Armeringsstål baserer sin stålproduksjon på smelting av stålskrapp og skrapjern. Med en årlig produksjon på omtrent 600.000 tonn er de Norges største resirkuleringsbedrift. Etter nedsmelting i stålovnene tappes stålet og støpes ut til lange emner (billets). Det meste av stålproduksjonen går videre til eget valseverk, hvor stål emnene vales ut til armeringsstål i forskjellige dimensjoner. Det meste av produksjonen går til markedet i Norden (Miljørapport, Celsa 2008 og intervju med informant 2014).

4.2.1 Den tidligere satsingen på resirkulering og gjenvinning

Den første starten med resirkulering skjedde allerede på 80 - tallet, med Norsk Jernverk som eier. I starten gikk dette arbeidet ut på resirkulering av karbonelektroder. Knuseren var i drift

til langt ut på 90 – tallet, og etter hvert kom ideen med resirkulering av magnesitt stein fra ovenne, dolomitt stein fra øsene og høyalumina stein. Det kom til en viss prosentdel med resirkulering inntil Fundia og etter hvert Ruukki kom inn i bildet som nye eiere. Den nye ledelsen var ikke like opptatt av å fortsette med dette, og knuseren ble etter hvert demontert og forsvant. På den tiden var det gratis å deponere utrangerte masser, så rent økonomisk var det derfor ikke så mye å spare på resirkuleringen.

Som beskrevet tidligere overtok det nystartede Sandberg Resirk ideen med resirkulering. De tidligere eierne av stålverket, og fra 2006 Celsa Armeringsstål A/S, har i hele perioden fram til i dag kjøpt tilbake noe knust stålovns stein til gjenbruk (ca. 150 tonn i året). De har også kjøpt inn en del resirkulert høyalumina materiale med produktnavnene safegun og safecast. Disse grusmassene lages av knust høyalumina stein fra Celsa og nabobedriften Fesil (intervju med informant på Celsa Armeringsstål, 2014).

4.2.2 Økonomi og miljøperspektivet med resirkulering og gjenvinning

I de 2-3 siste årene har fokuset på egen resirkulering vokst. Dette har en klar sammenheng med at de ikke lengre har noen billige deponeringsmuligheter. De nye eierne er i følge informanten selvfølgelig svært opptatte av økonomi. Bedriften satser derfor på resirkulering og gjenvinning fordi de ser en lønnsomhet i det. Høye deponikostnader og tilbakekjøp av rimelige resirkulerte produkter gir bedriften en dobbelt gevinst. Dette innebærer at de i dag kan kjøpe inn de resirkulerte produktene for omtrent den samme prisen som det koster å deponere massene inne i Mo fjellet.

Det økte fokuset er også i tråd med bedriftens miljøprofil og satsingen på grønt stål. I følge informanten ser de at det blir større miljøfokus og mer miljøaktiviteter rundt omkring i hele Europa. Han tror derfor at deres satsing på gjenvinning gir dem en miljøgevinst i profileringen av grønt stål. Celsa har hatt den grønne profilen i mange år, men det har i følge informanten ikke vært fokusert nok på det. Med et økt fokus på den grønne profilen vil den kanskje bli mer og mer viktig som et salgsargument i framtiden. I tillegg til markedsføringsverdien ser de også på de miljømessige besparelsene med å unngå deponering. Det er svært begrenset med godkjente deponeringsmuligheter, og bedriften ser på at de kanskje må inn i fjellet for å deponere. I et framtidsperspektiv ser de ikke på dette som en god

løsning, «for hva blir situasjonen når fjellet en dag blir fullt?» (intervju med informant ved Celsa Armeringsstål, 2014).

4.2.3 Satsingen i dag med resirkulering og gjenvinning

Bedriften tar derfor nå rede på det meste av dolomitt og magnesitt stein. Utfordringen er hvordan de skal gjenvinne den brukte steinen. De ser at de har nytte av produktet, men utfordringen er hvordan de skal få det tilbake i prosessen på en best mulig måte. De lengste steinene prøver de å gjenbruke som de er. Dette foregår ved at de leier inn idrettslag for å samle opp disse steinene etter nedrivingen av stålovnns foringen. Steinene stables på et Brett og brukes i stedet for, eller sammen med, nye steiner i muringen av ny ildfastforing.

Steinproduktene er kostbare, og bedriften sparer derfor mye på dette. Det som ikke tas rede på denne måten går til resirkulering og gjenvinning. I følge informanten har de omtrent 1200 til 1500 tonn som gjenbrukes og gjenvinnes totalt i løpet av ett år. For å kunne transportere større mengder med resirkulerte produkter tilbake til stålovn effektivt, har de etablert et system med transportband og silo. Dette systemet fikk de satt i sving for fullt våren 2014. Bedriften holder fortsatt på med evalueringer av hvor bra produktet er sammenlignet med innkjøpt kalk og dolomitt. De foreløpige evalueringene er positive (intervju med Informant ved Celsa Armeringsstål A/S, 2014).

4.2.4 Samarbeid mellom smelteverkene i Mo Industripark og utveksling av

Ildfaste materialer

På spørsmål om det er noen form for samarbeid mellom smelteverkene i Mo Industripark når det gjelder utveksling av ildfaste materialer svarer informanten følgende: «*Nei, det eneste samarbeidet er at når vi kjøper safegun og safecast, så kommer råmaterialet fra andre*». På spørsmål om noen har erfaringer som kunne ha vært nyttige for andre svarer han: «*Ja, jeg vil tro at andre verk ville ha hatt nytte av den erfaringen vi har gjort. Vi har aldri blitt spurt av andre smelteverk om hvilke erfaringer vi har, og jeg er 90 % sikker på at andre ville ha hatt nytte av å prate med oss*». På spørsmål om de hadde fått informasjon hvis de hadde spurt sier informanten: «*Ja, de hadde fått vite det aktuelle hvis de hadde villet*». I følge informanten er det i dag ingen som gjør seg nytte av erfaringer fra andre verk i industriparken.

Det samarbeidet han kjenner til foregikk på 90 – tallet. Han deltok da selv i Industriforum Nord og den skandinaviske foreningen Jernkontoret, som er et samarbeidsforum mellom veldig mange stålverk i Skandinavia. Noe av det viktigste med samarbeidet den gangen, var at de hadde jevnlig møter der de utvekslet erfaringer og problemstillinger. I tillegg ble det kjørt en del forskningsprosjekt for å prøve ut nye produkter og prosesser (informant ved Celsa Armeringsstål A/S, 2014).

Noen søk på nettet viser at det bare ligger gammel informasjon om Industriforum Nord, mens Jernkontoret er den svenske stålindustriens bransjeorganisasjon også i dag (www.jernkontoret.se).

4.3 Rana-industrien og forurensinger i et historisk perspektiv

Tidsperspektivet i denne delen er fra den første starten med gruvedrift i Rana og fram til omstillingen i 1989. Hovedvekten legges likevel til tiden etter oppstarten av Norsk Jernverk i 1955.

4.3.1 Båsmo Gruver og Dunderlandsverket

Den første oppstarten med industri i Rana skjedde allerede fra 1880 tallet med Båsmo Gruver. Bakgrunnen for dette var kjennskap til at fjellene i rana hadde rike malmforekomster med både jernmalm, svovelkis og andre metaller og mineraler. Det ble derfor startet med prøvedrift etter svovelkis på Båsmoen. Gruvedriften ble etter hvert industrialisert etter at den svenske konsulen Nils Persson kjøpte gruva i 1892. Han bygde malmvaskeri, transportanlegg og kai i 1893. Året etter arbeidet det 77 mann i gruva.

«I gruva ble det utvunnet polysulfider som gav konsentrater av sinkblende, sølvholdig blyglans, kobberkis og svovelkis» (Hartviksen, 2012, forsideperm).

Etter industrialiseringen steg produksjonen fra 160 tonn i 1894 til hele 2500 tonn i 1896. I forbindelse med denne industrialiseringen kom også det første anlegget for elektrisk lys i Rana i 1895. (Hartviksen, 2012). Den regulære driften av denne gruva varte fram til 1921. I løpet av driftsperioden ble det totalt produsert 1,5 millioner tonn råmalm med 20 % svovel og små mengder med kobber og sink. Malmen ble anriket til eksportkis med 48-50 % svovel og ca.0,4 % sink (Store Norske Leksikon, 2005-2007).

Persson solgte hele anlegget på Båsmoen til et svensk bolag allerede i 1894. Fortjenesten investerte han i oppbygging av gruvedrift i Sulitjelma. Sammen med sin medarbeider Hasselbom skaffet han seg også rettighetene til jernmalmleiene i Dunderlandsdalen. Etter testing av denne jernmalmen i Storbritannia solgte Persson rettighetene og eiendommene til Edison-syndikatet i 1899 for 180.000 pund. Dette selskapet etablerte da Dunderland Iron Ore Milling Company, som skulle drive ut jernmalmen i Rana. Anleggstiden varte i fire år fra 1892 til 1896. Under byggingen av fabrikkene i Vika og storknuseren med tilhørende anlegg på Storforshei hadde de på det meste 2000 mann i arbeid (Hartviksen, 2012).

Dunderlandsverket var den første store teknologiske revolusjonen i Rana, og der startet også de første problemene med luftforurensing. Problemene på Storforshei beskrives i avisen Dunderlandsdølen. (12. oktober 1906).

«(...) kulrøg og malmstøv virrer opp i luften og indhyller hele fabrikkene i et tett tåkeslør. Der er malmstøv på hustakene, på vindusrudene, på klæderne, der henger ude til tørken, på hvert et gresstrå og overalt».

De fikk et stort støvproblem og teknologiske utfordringer som de ikke greide å løse. Storknuseren skulle trekke ut mineralkornene med magnetseparatorer som var bygd på elektronikk. Men det viste seg at det var bare 8,5 % av malmineralene som var magnetitt (helmagnetisk), mens 91 % av mineralene var hematitt (lavmagnetisk). Dette pluss en del andre problemer gjorde at driftstiden for anlegget bare ble på to år i første omgang. På dette feltet lyktes ikke oppfinnergeniet Thomas Alva Edison helt med sin patent. Grunnteknologien de baserte driften på var bare 20 år gammel, og strøm var ikke kommersialisert før i 1882. De tok derfor en stor risiko med dette anlegget (Intervju med Ivar Hartviksen 05.12.2014).

4.3.2 Norsk Jernverk i Mo i Rana

Stortinget vedtok i 1946 at Jernverket skulle bygges i Mo i Rana. Den geografiske plasseringen ble tatt på grunnlag av store jernmalmressurser i Dunderlandsdalen og de rike mulighetene for vannkraftutbygging i områdene rundt Mo i Rana. Landet hadde behov for en sikker forsyning av jern og stål, og landsdelen trengte nye arbeidsplasser for å sikre bosettingen i Nord-Norge. Ett år etter det første vedtaket ble det fattet et nytt vedtak om at elektrisk kraft til Jernverket skulle hentes fra Røssåga gjennom etablering av kraftverk der.

Staten overtok også eierskapet i det som var Dunderland Iron Ore Milling Company i 1947 og Rana Gruber på Storforshei i 1962 for å sikre seg malmtilgang. Rana Gruber ble da en del av

Norsk Jernverk og var i drift fra 1964. Den grovknuste malmen ble fraktet med togsett ned til oppredningsverket i Vika. Der ble malmen knust videre ned til en finkornet masse, slik at jernet kunne separeres ut gjennom flotasjon og magnetseparering og bli til slig med 65 % jern (Industrimuseum.no Norsk Jernverk AS). Denne prosessen er nærmere forklart i (Larsstuvold, 1984).

Det tok ni år og en omfattende byggetid fra vedtaket i 1946 og til driften startet i april 1955. Glimt fra denne tiden og de første driftsårene vises i filmen «*SLIK skapte vi STÅLET*» (Mo Industripark, 2010). Jernverket fikk stor betydning for sysselsettingen i landsdelen, og gav grunnlag for etablering av bygg og anleggs virksomhet, mekaniske verksteder og øvrig leverandørvirksomhet. Jernverket var derfor den viktigste enkeltbedriften som ble bygd opp i Norge etter krigen. For Rana har betydningen av Jernverket vært spesielt stor. Folketallet økte fra året 1939 med ca. 1800 innbyggere i Mo kommune og 4000 i Nord-Rana kommune til i alt 16524 innbyggere ved årsskiftet til 1957. På det tidspunktet hadde det vært produksjon på Jernverket i ett år. Under byggingen av Jernverket ble det et stort behov for nye boliger i Mo i Rana. Jernverket bidro her med å bygge omtrent 500 leiligheter. Noen av disse fungerte som «montørhotell» for de mange tilreisende i byggetiden. Leilighetene Jernverket fikk bygd ble fra 1955 og utover overtatt av boligselskapet MoBo (Hartviksen, 2012).

4.3.3 Den problematiske rødrøyken og konsekvensene av den

Fra oppstarten i 1955 og fram til 1961-1962 var det i følge Hartviksen ikke så mye utslipp fra industrien i Rana. Årsaken til dette var at de i denne perioden brukte Bessemerkonverterer for å videreforedle råjernet til stål. (Intervju med Hartviksen 05.12.2014). Da disse konvertorene ble skiftet ut med to LD-konverterer i november 1961 ble situasjonen en helt annen. Det var flere forhold som gjorde at befolkningen i Rana opplevde en stor forverring av forurensingsproblemene fra Jernverket. Både den tidligere og den nye produksjonen gikk døgnkontinuerlig med unntak av ferier og høytider. Men tidligere hadde de stanset produksjonen i helgene. Med LD-konvertorene produserte de også i helgene når folk flest hadde fri. En annen viktig forskjell var størrelsen på konvertorene. Bessemerkonvertorene hadde et produksjonsvolum på 20 tonn per charge (for hver omgang), mens de nye var beregnet for 40 tonn. I tillegg var blåsetiden økt fra ca. 15 minutter til ca. 20 minutter. Røykutslippene pågikk derfor 5 minutter lengre for hver charge med LD-prosessen. LD-støvet inneholdt i tillegg til jernoksidene også noe brent kalk, noe Bessemerstøvet ikke hadde. Kalkinnholdet skulle vise seg å ha en ugunstig virkning på billakken. Til sist var det også en

vesentlig forskjell på nedslagsfeltet. Partiklene i Bessmerstøvet var større og tyngre, og hadde i hovedsak sitt nedslagsfelt innenfor Jernverksportene. De finere partiklene i LD-røyken spredte seg over et større område. Med den nye røyken falt et rødbrunt støv ned over hele nærområdet, og den stolte Jernverksbyen fikk etter hvert tilnavnet «den røde byen» (Klausen, 1995).

Det var vanskelig å måle støvmengdene på den tiden, men i følge Hartviksen var utslippene på minst 20.000 tonn i året. Sammenlignet med dagens samlede utslipp på 300 - 350 tonn så er dette et enormt tall. Rødrøyken ble sluppet rett ut uten noen form for rensing, slik det også ble gjort med bessmerprosessen, men denne røyken var noe helt annet. Det røde støvet satte seg over alt i nedslagsfeltet. De som bodde i nærområdet fikk naturlig nok merke støvet mest. Det er lett å tenke seg at det å tørke klesvasken ute måtte være både utfordrende og frustrerende. Støvet trengte seg også inn i lufteåpningene på kaldloft slik at de ble ubrukbare som tørkeloft. Det var også mye derfor at det etter hvert ble en husmor aksjon mot støvet (Fra intervju med Ivar Hartviksen, 05.12.2014). Kommentarene til problemene med rødrøyken var mange. Jeg siterer her noen få av dem. Dette sitatet er fra en av beboerne på Gruben: «*Du veit før dæm starta opp LD-verket hær så va det no støv og skitt(.....). Vi hadd jo stålverket og sinterverket, men røyken derfra va meir svart. Den kunne vi spyl bort, men den hær rødrøyken han gikk ikkje bort.*»

Et annet sitat kommer fra den lokale lederen i NAF(Norges Automobilforbund): «*I går prøvde jeg- etter råd fra en kjemiker- vanlig husholdningseddik, og det ga bra resultat, sier Johansen. Etterpå spylte jeg og vasket vogna med sodavann. Det var litt av en jobb. Men den var nødvendig for å unngå nylakkering av hele bilen. Men de som har fått kalknedfall må ta denne pussen snarest, ellers vil kalken etse inn i lakken og ødelegge den, sier Johansen.*»

Et siste sitat kommer fra en mann i «røyksonen» i et leserinnlegg i avisen Rana Blad 10.april 1967 og en fortvilet husmor i en artikkel 5. april samme året. «*At vi ikke kan ha vinduene åpne og dermed har vansker med nattesøvnen er en ting, men enda verre er det at støver trenger inn i huset om vi skalker dører og vinduer aldri så meget, sier en mann i «røyksonen». I går tørket jeg med en klut over TV-skjermen. Den ble helt rød! En husmor: I går morges lå et tykt lag LD-støv på TV-apparatet enda jeg nylig tørket av det. Og hva som er verre: Kluten blir helt rød når jeg vasker den minste om morgenen! Nei dette er ikke til å holde ut» (Klausen, 1995).*

4.3.4 Situasjonen fram mot privatisering av Norsk Jernverk

Av plasshensyn beskriver jeg her bare kort om hvordan situasjonen ble i årene framover. Det ble etter hvert installert renseanlegg første gang i 1964. Dette renseanlegget hadde mange barnesykdommer og situasjonen ble ikke særlig bedre. Et nytt renseanlegg monteres, men også dette renseanlegget fungerer for dårlig. Begge disse renseanleggene var basert på tørrensing. Realiteten er at de sliter med LD-røyken veldig lenge. Det var mye avisskriving og politiske diskusjoner rundt problemene. Det som til slutt ble utløsende var husmoraksjonen i 1968. Renseinnsatsen ble da intensivert fra bedriften sin side. Forholdene ble imidlertid ikke helt bra før i 1976, da LD-verket ble installert med våtrensing (Fra intervju med Ivar Hartviksen). Det står nærmere beskrevet om husmoraksjonen i: Klausen, Ann Kristin (1995). Den røde byen – teknologivalg, forurensing og opposisjon. Rapport nr. 7

Jernverket med Staten som eier varte i perioden 1955 til 1989. Etter den tid ble det privatisering og omstilling. De siste 25 årene er det Mo Industripark som har stått som vertskap for bedriftene i industriparken. Etter omstillingen ble det slutt på LD-verket. Dette skjedde fordi de sluttet å produsere stål fra jernmalm. Med dette ble også råjernverket nedlagt og bygd om til ferrosilisium og ferrokrom. Med denne ombyggingen ble det en annen type støv og et strengere regime med renseanlegg enn det hadde vært tidligere

4.3.5 Norsk Koksverk – miljøsynder og konsekvenser i lang tid

En annen bedrift som Staten hadde eierskapet over var Norsk Koksverk. Stortingsvedtaket om etablering av denne bedriften som et statsaksjeselskap ble gjort i 1961. Driften startet opp i 1964. Formålet med virksomheten var å sikre avsetning av det som ble produsert i de norske kullgruvene på Svalbard. De ønsket også å gjøre den norske smelteindustrien mindre avhengig av import av kull ved å etablere en innenlands koksproduksjon. Den geografiske plassering nær Jernverket var ikke tilfeldig. Norsk Jernverk var en viktig avtager av koksen som skulle produseres. I tillegg til koksproduksjonen ble det også bygget en ammoniakfabrikk som skulle utnytte gassen som ble dannet fra koksproduksjonen (Store Norske Leksikon, 2005-2007). I koksovnene ble kullet fra kullgruvene omdannet til koks ved en temperatur på ca.1050 grader. Under prosessen oppstod spalteproduktene gass, tjære og råbensol. Koksverket hadde mellom 300 og 350 ansatte i hele driftsperioden fram til nedleggelsen i 1988 (Slottermo, 2003).

Koksverket ble vedtatt revet i Stortingets omstillingsvedtak i 1988. Denne bedriften var i følge Hartviksen en stor miljøsynder i Rana. Det var et helt åpent anlegg som forurenset med ammoniakklukt, røyk og støvutslipp. Det verste er likevel utslippene som gikk ut i Ranafjorden. De var den største forurenseren av blåsyre, arsenikk og PAH-stoffer. Hverken bedriftsledelsen, eieren(Staten) eller de ansatte(i hvert fall noen av dem) var særlig opptatt av ytre forurensinger. Dårlig samspill mellom bedriftsledelsen og klubben gjorde at de aldri fikk satt dette ordentlig på dagsorden. Bedriften hadde økonomi til å gjøre ting rett, men de manglet holdninger. De de rettet fokuset mot var indre forurensingene og kreftproblemer som kunne ramme de ansatte som ble eksponert av PAH stoffer. Når det gjaldt ytre forurensinger var de verstinger i å dumpe miljøfarlige stoffer, og de hadde ikke gode systemer for hva som ble dumpet og hvor. I det siste driftsåret i februar 1988 hadde de et større utslipp fra en tank. Det oppstod en stor lekkasje på en tank som førte til at omtrent 10 tonn med giftig arsen lut rant rett ut i fjorden (Intervju med Ivar Hartviksen).

4.3.6 Ranfjorden og utfordringer med forurenset sjøbunn

Når det gjelder Ranfjorden har det skjedd store forbedringer i de senere årene. Utlekking av PAH fra Koksverktomta har blitt mye mindre etter at det i perioden 1990 til 2005 ble gjennomført en rekke tiltak. Til sammen har Staten bidratt med over 200 millioner kroner til oppryddingsarbeidet. Ranfjorden er en av de 17 prioriterte fjordene som er med i Regjeringens nasjonale handlingsplan for opprydding i forurenset sjøbunn. Supplerende undersøkelser ble gjennomført høsten 2013 for å få en bedre risikovurdering av forurensningen. Resultatene fra disse undersøkelsene brukes til å vurdere det videre arbeidet. Fylkesmannen i Nordland fikk i 2014 tilført midler fra Miljødirektoratet for å følge opp arbeidet med oppdatering av tiltaksplanen. Midlene skal også brukes til planlegging av nødvendige tiltak (Miljødirektoratet, artikkel, 12.03. 2014).

Norsk institutt for vannforskning (NIVA) har på oppdrag fra fylkesmannen gjort nye undersøkelser av utlekking og opptak av miljøgifter i sjødyr som lever på bunnen. Denne undersøkelsen viser at sjøbunnen fortsatt er sterkt forurenset av gamle og nye utslipp. Det positive er likevel at det lekker ut mindre miljøgifter enn tidligere beregnet. Forurensingene på bunnen kan spre seg til vannmassene gjennom oppvirvling fra båttrafikk og organismer på sjøbunnen. De undersøkte bunndyrene tar opp miljøgifter som PAH og tungmetaller. For

mennesker utgjør det en risiko å spise skjell fra disse områdene. Mattilsynet fraråder derfor mot å spise skjell i områdene innenfor en linje mellom Bjørnebærvika og Altneset. Fisken har evnen til å bryte ned og skille ut PAH. Det er derfor trygt å spise fisken som er fanget i Ranfjorden. (Miljødirektoratet, artikkel, 09.09. 2014). Fisken i Ranfjorden har blitt undersøkt flere ganger i de senere årene. Undersøkelsene ble gjennomført i 94, 97 og 2005, og alle konkluderer med at det er trygt å spise fisken. Mattilsynet uttalte seg i en artikkel i Rana Blad i 2007 om at alle kostholdsråd for fisk ble fjernet i 1993, og at det har vært trygt å spise fisken i lang tid (Rana Blad, artikkel 20.07.2007).

4.4 Presentasjon av empiri fra Mo Industripark

Intervjuet ble gjennomført i Mo Industripark 05.12.2014 på kontoret til informanten – Ivar Hartviksen. Jeg gjengir her empirien i forhold til spørsmålene jeg stilte underveis i foredraget. I tillegg tar jeg med en del av det mest aktuelle i forhold til oppgaven.

Mo Industripark er eiendoms- og infrastrukturselskapet i industriparken. Hovedoppgaven for Mo Industripark er å forvalte, utvikle og utføre drift av eiendommen, infrastruktur, anlegg og utstyr i industriparken, samt tilrettelegge for nyetableringer og markedsføre industriparken som etableringssted. Antall bedrifter i industriparken var 106 i juni 2014 (hentet fra infosiden deres).

På spørsmålet om hvordan det historisk har vært med rød røyken svarer han følgende: Fra oppstarten og fram til 1961-62 var det ikke så mye utslipp fra industrien. Årsaken til det var at de da brukte Bessemerkonverterer for å videreforedle råjernet til stål. Den hadde en annen måte å blåse ut på enn det som kom senere. Det røde støvet kom med LD-konvertorene. Utslippen den gangen var minst 20.000 tonn i året. De begynte med en tørrprosess for rensingen og trodde at det ikke skulle være et problem. Det bygges renseanlegg som ikke er godt nok, og senere et nytt renseanlegg. Realiteten er at de sliter med LD-røyken veldig lenge. Det var flere politiske diskusjoner rundt dette, men det var husmor-aksjonen mot rød røyken i 1968 som ble utløsende. Renseinnsatsen ble intensivert, men det ble ikke bra før i 1976. Han henviser her til med informasjon fra bladet *Vårt verk* og boka *Den røde byen*.

På spørsmålet om det ikke var krav til utslippen med staten som eier svarer han: Norsk Jernverk hadde ganske god oversikt over hva de deponerte og hvor. Det handlet om at en god del av slaggen som de deponerte kunne gjenvinnes, og det var da viktig å vite hvor de hadde lagt den. De hadde bedre systematikk og holdninger enn på Koksverket. På koksverket så var hverken bedriftsledelsen eller eieren (Staten) særlig opptatt av ytre forurensinger. De var opptatt av indre forurensninger og kreftfremkallende problemer for de som var arbeidstakere og som ble eksponert av PAH stoffer. De var rett og slett verstinger i forhold til hva de dumpet og hvor.

På spørsmålet om det er et stort miljøproblem med det som ligger på sjøbunnen svarer han:

Ranfjorden var i sin tid et sunnhetsvarsel, og koksverket var den verste synderen. Nå har vi fjorddeponi med avgangsmasse fra Rana Gruber (avgangsmassen fra oppredningsverket). Dette går på fjorden, og fjorden er dyp. Når dette har lagt seg i indre fjord, så var det med på å dekke til Koksverkets utslipp på bunnen. Denne massen ble pumpet ut i perioden 188 til 1992 i søndre, nordre og midtre felt. Denne massen legger seg som et teppe i fjorden og er ikke giftig. I 1988 så skrev jeg en avis for daværende SFT, om avleiringene fra Båsmogruvene og fra bergverkselskapet i Åga. Dette utgjør en mye viktigere fare for Ranfjorden enn avgangsmasse fra Rana Gruber. Dette fordi det er svovelkis, og svovelkis og kobber angriper immunforsvaret og slimet til fisken på en annen måte. Dette vaskes ut på grunn av de store vannmassene som går gjennom fjorden, men samtidig er det et problem.

I andre aktuelle opplysninger kommer han inn på omstillingen og slutten på LD – verket og stålframstilling med malm. Det forklares litt om det nye regimet med rensing og hvordan renseanlegget til Elkem Rana fungerte. Det neste temaet han kommer inn på er en lov i Stortinget i 2007 som gjorde at SMA – Mineral slapp CO₂ avgiften, og at svenskene derfor satset langsiktig her. Støvtutslippene fra kalkovnen ble redusert kraftig. Det fortelles så om det nye renseanlegget på Celsa som kom i 2008, og om ombyggingen som gjorde at problemene med snø og is forsvant. I forhold til svevestøv forteller han om observasjoner av støv i forbindelse med coop-tomta og om tiltak som er i gang for å fange opp støvet. Videre forklarer han om tiltak med beplantning, asfaltering, transport og om diffuse utslipp. Det er et samarbeid mellom aktørene om mulige nye prosjekter angående støv og røyk, fordi de ikke er fornøyd med utslippsmengdene i dag. Målet er en grønn industripark. Det blir temaskifte til fastlandsindustrien i et framtidsperspektiv med hele Skandinavia. Klyngefordelen i

Industriparken og gjenvinning forklares som viktige fordeler. Det poengteres at industriparken er motoren i samfunnet. Videre kommer han inn på hva Norge skal bygges på i fremtiden og om oljeproduksjonen som vil komme og gå. Forelesningen kommer inn på ferrosilisium og sammenligner produksjonen på Elkem Salten og Fesil Rana Metall. Han forklarer framtidsperspektivet med produksjon av ferrosilisium og hvilke produkter denne dekker. Bærekraftig utvikling tematiseres i forhold til utflytting av industri og konsekvensene med det men karbonflukt. Kina og Russland trekkes fram i forbindelse med hvem som dominerer verdensmarkedet av malmer og mineraler. Det viktige er her at vi ikke blir avhengige av dem. Videre kommer han inn på miljøutfordringene og viktigheten av at vi løser disse utfordringene. Han forklarer videre om virksomheten til Molab og om spennende arbeidsplasser innenfor teknologi. Rana industrien er unik i forhold til klyngene som består av et stort spekter av bedrifter.

Når det gjelder infrastrukturen er det bare Herøya som mattsjer Mo Industripark. Han forteller her om Mo Industripark har et like stort vannverk som Oslo by med kjølevann prosessvann og drikke vann. Strømnettet er unikt med 6 hovedlinjer inn i strømfordelingen. Dette er for øvrig et potensiale i forhold til nye etableringer av Face book lagringsbaser i fremtiden. Hvis de finner på å bygge her er det titalls milliarder i investeringer. Han mener at silisium er et framtidsmetall. Utfordring her er de langsiktige rammebestemmelsene på strømnett. Hvis Norge skal ha mer beskatning av denne industrien enn EU frykter han at det flagges ut av den grunn. I følge en rapport fra Nordlandsforskning er fastlandsindustrien i Nordland den malen som resten av Norge bør ha. Det vil være viktig i fremtiden å utnytte naturressursene på en helt annen måte i forhold til behovet for global økonomi. Dette må gjøres på en miljøvennlig måte. Han mener at infrastrukturen er på plass for å kunne greie det. Som et eksempel kom det brasilianske selskapet Vale til Rana i 2002-2003 nettopp på grunn av tilgang på strøm hele tiden. Det de var ble strømmen slått av og på hele tiden. Vi er absolutt for å kunne være med på å ta en del oppdrag for oljeindustrien, men det er fortsatt prosessindustrien som er basisen.

5.0 ANALYSE

I dette kapitlet vil jeg analysere de empiriske funnene opp i mot teorien i kapittel 3

5.1 Analyse av funn relatert til hovedproblemstillingen

For å svare på hovedproblemstillingen min «*Drøfting av materialutvekslingene med resirkulerte ildfastprodukter i Mo Industripark i et kretsløpsperspektiv*» har jeg laget en oppsummering av de viktigste funnene i punkt 5.1.1 nedenfor.

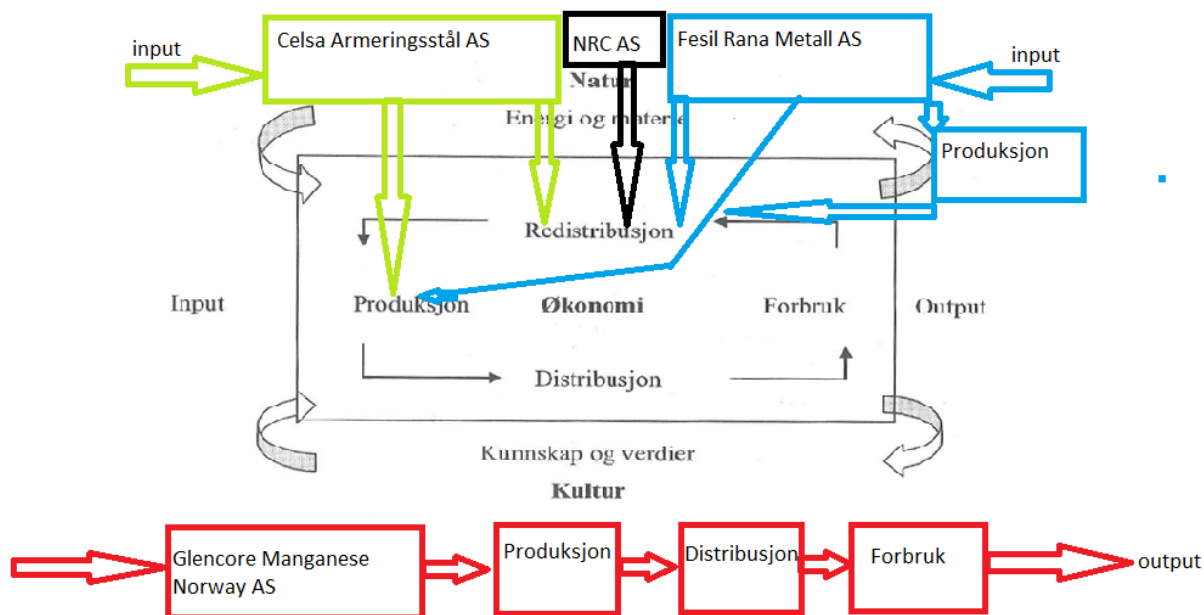
5.1.1 Materialutvekslingene med resirkulerte ildfastprodukter i Mo Industripark i et kretsløpsperspektiv

Før materialutvekslingene drøftes velger jeg å komme med en oversikt over bruken av resirkulerte ildfastmasser og de aktuelle bedriftene. Det er i alt tre bedrifter i Mo Industripark som kan benytte seg av resirkulerte ildfastmasser. Celsa Armeringsstål AS er den eneste bedriften i som per i dag bruker resirkulerte ildfastprodukter direkte i sin egen produksjon. Denne bedriften bruker resirkulerte masser som kommer både fra egen og andres restavfall og nye masser. Det som er viktig for dem er at massene de bruker fungerer godt i produksjonen, og gjerne gir et bedre resultat på noen områder enn alternative nye masser. De leverer mesteparten av restavfallet til Norwegian Refractory Company (forkortet til NRC videre i oppgaven). Fesil Rana Metall AS leverer alt de har av restavfall fra ildfaste produkter til NRC. Det de leverer utgjør ca. 30 tonn per måned. De bruker ikke resirkulerte produkter direkte i sin egen produksjon, men kjøper tilbake ca. en tredel av det de leverer som resirkulerte masser. Disse massene brukes til andre formål i bedriften. En tredje bedrift i Mo Industripark som bruker sprøytemasser i produksjonen er Glencore Manganese Norway AS. Denne bedriften har begrenset med restavfallsmasser fra produksjonen. Dette er fordi steinforingene slites ned til et tynt skall før utskifting er nødvendig. De leverer ikke masser til resirkulering, og kjøper heller ikke resirkulerte masser. Behovet deres for sprøytemasser er ca. 35- 40 tonn per måned. I følge informanten ved NRC vil denne bedriften kunne spare 2 – 3 millioner i året på å gå over til resirkulerte sprøytemasser.

Som tidligere nevnt er det er i dag bare bedriften NRC som driver med resirkulering og gjenvinning av ildfaste restavfallsmasser i Norge. At denne bedriften har valgt å etablere seg i Mo Industripark er ikke tilfeldig. Det er tidligere redegjort det for at det har vært drevet med

resirkulering i forbindelse med stålframstilling helt siden 80 – tallet. Det har opp gjennom tiden variert noe med hvilke materialer som har blitt resirkulert, men en fellesnevner har hele tiden vært gjenbruk av massene i produksjonen. Graden av resirkulering har også variert noe, men informanten i Celsa Armeringsstål sier i intervjuet at stålverket i hele perioden fram til i dag har kjøpt inn ca. 150 tonn med knust stålovnstein i året. Knusingen av denne steinen har blitt utført av NRC og Sandberg Ildfast(1999 – 2002).

Et kretsløpsperspektiv kan forklares med at et produkt brukes flere ganger. Etter å ha blitt brukt en gang går det gjennom en prosess som gjør at det kan brukes på nytt. Prosessen vil variere alt etter hva slags produkt vi har med å gjøre. Ingebrigtsen og Jakobsen forklarer dette gjennom den integrerte kretsløpsmodellen (Ingebrigtsen og Jakobsen, 2006, s.13). I denne modellen er økonomi, natur og kultur knyttet sammen gjennom integrerte kretsløp. Det økonomiske kretsløpet knyttes til naturen gjennom sirkulasjon av energi og materie. Kulturen tilknyttes det økonomiske kretsløpet ved at kunnskap og verdier sirkulerer mellom dem. Denne modellen kan også brukes for å forklare empirien i undersøkelsen jeg har gjort. De aktuelle bedriftene vil likevel ikke komme likt ut i forhold til input og output sidene i modellen. Dette har jeg forsøkt å illustrere ved å tegne inn piler fra de forskjellige bedriftene inn i den integrerte kretsløpsmodellen til Ingebrigtsen og Jakobsen (2006, s.10). Pilene peker ikke mot alle trinnene i modellen, men mot trinnene der forskjellene mellom bedriftene kommer fram. NRC peker mot redistribusjon og Celsa Armeringsstål og Fesil Rana Metall peker inn mot produksjon med en pil og redistribusjon med en annen. Her blir det en forskjell fordi Fesil Rana Metall bruker lite resirkulerte masser. Glencore Manganese Norway er ikke med i kretsløpet. De har et eget lineært system der output fra produksjonen deponeres og input kommer fra naturen.



Figur 11. En utbygd versjon av den integrerte kretsmodellen laget av oppgaveskriveren

Den integrerte kretsløpsmodellen har en input side der den økonomiske aktiviteten tilføres naturressurser som for eksempel strøm, gass og råvarer, og kulturressurser i form av kunnskap, erfaringer, verdier og kreativitet. Når et produkt, tjeneste eller resultat ikke lengre har nok verdi for forbruker eller produsent, tilbakeføres det som er igjen av inputsiden til naturen igjen. Formålet med modellen er å finne løsninger for å utnytte nyttepotensialet til innsatsfaktorene fullt ut. Den største utfordringen er å finne gode løsninger for å lage fullverdige produkter fra en annen bedrifts output. Denne utfordringen lykkes de aktuelle bedriftene i Mo Industripark bare delvis med. Når jeg sier delvis er det fordi det ikke er noe samarbeid mellom smelteverkene med utveksling av masser. Det er opp til NRC å ta seg av eventuelle problemer og utfordringer med restavfallet. Det er heller ikke noe samarbeid mellom smelteverkene i forhold til produktutvikling, kreative løsninger og overføring av erfaringer med resirkulerte produkter. Utfordringen med å lage fullverdige produkter må NRC løse alene. Jeg velger her å sitere det som informanten på Celsa Armeringsstål svarte på spørsmålet om det er noen som har erfaringer som kunne ha vært nyttige for andre. «Ja, jeg vil tro at andre ville ha hatt nytte av den erfaringen vi har gjort. Vi har aldri blitt spurt av andre smelteverk om hvilke erfaringer vi har, og jeg er 90 % sikker på at andre ville ha hatt nytte av å prate med oss».

I den integrerte interessentmodellen (Ingebrigtsen og Jakobsen, 2006) består aktørene av interessenter fra både økonomi, kultur og natur. For å oppnå optimale resultater argumenterer Hopfenbeck (1993), referert i Ingebrigtsen og Jakobsen (2004), for nødvendigheten å etablere en ny ramme for økonomisk virksomhet som er preget av samhandling mellom selvstendige aktører på mesonivå. Et slikt dialogbasert samarbeid vil steg for steg kunne føre til en gjensidig forståelse der aktørene samarbeider på enkelte områder, mens de samtidig konkurrerer på andre områder. Et slikt samarbeid mangler innenfor resirkulering og gjenvinning av ildfastprodukter. Informantene opplyser i intervjuene om at de har deltatt et bransjesamarbeid som foregikk i regi av de store leverandørene, men dette var noe som foregikk for ca. 10 - 15 år siden. I tillegg var det ofte slik at de gode løsningene de kom fram til mens de var samlet fort ble glemt da de kom tilbake til sin egen virksomhet. Det samarbeidet som er i dag foregår på mikronivå. Det vil si at den enkelte bedriften samarbeider med NRC om egenskapene de har behov for i de resirkulerte produktene. Det er også et samarbeid mellom NRC og Molab i forhold til testing av innholdet i de resirkulerte massene. Jeg har funnet ett enkelt tilfelle med samarbeid mellom leverandørsiden og NRC. I dette tilfellet tipset representanten fra ildfastleverandøren Elkem Tamshavn i Trondheimsområdet om at de kunne kontakte NRC for å bli kvitt restavfallsmasser.

I forhold til resirkulering i et kretsløpsperspektiv er Celsa Armeringsstål AS representert i kretsløpsmodellen på flere måter. De driver med produksjon av stålprodukter som distribueres videre til forbruk som ferdigvarer. Produksjonen deres er i dag basert på smelting av skrap. På den måten blir produksjonen deres også en resirkulering. På inputsiden bruker de energi i form av elektrisk kraft og brenngass fra naturen, og kunnskaper, verdier, erfaringer og kreativitet fra kulturen. På output siden får de nye kunnskaper og erfaringer.

5.1.2 Holdninger til miljø

Stålverket har hatt flere eiere siden oppstarten med Norsk Jernverk i 1955. Eierne som kom inn i bildet etter privatiseringen i 89 og fram til 2006, var ikke like opptatt av gjenvinning. Det var som tidligere nevnt gratis å deponere utrangerte masser den gangen, så rent økonomisk var det derfor ikke så mye å spare på resirkuleringen. Når ledelsen i Fundia velger å avslutte driften med egen knuser, og også kvitter seg med den, viser de tydelig at dette er noe de ikke ønsker å holde på med. De viser lite økologisk ansvarlighet med at de velger å

deponere restavfallet i stedet for å satse videre med resirkulering og gjenvinning i egen regi. I forhold til stadiene i miljøorientert bedriftsøkonomi hos Winsemius og Guntram, stemmer dette best med teorien i det som beskrives under reaktivt stadium. Når de likevel velger å kjøpe inn resirkulerte masser fra andre som tar ansvar og starter opp slik virksomhet, viser de en mer positiv holdning. Dette viser at bedriften benytter seg av muligheter som reduserer ressursbruk og forurensing. Dette beskrives i teorien som reseptivt stadium.

Etter at Celsa Armeringsstål overtok som eier av stålverket i 2006 har interessen for resirkulering og gjenvinning etter hvert blitt større. Som beskrevet i empirien har fokuset på egen resirkulering vokst de siste 2-3 årene. Bedriftens økte fokus er her både økonomisk og miljømessig motivert. Høye deponeringskostnader og tilbakekjøp av rimelige resirkulerte produkter gir bedriften en dobbelt gevinst. I tillegg passer resirkulering inn i bedriftens miljøprofil med satsing på grønt stål og markedsføringen som en miljøbedrift. Tiltakene bedriften har gjort det siste året, med etablering av et transportsystem for å få økt mengdene med resirkulerte masser, bekrefter at de i følge Winsemius og Guntram befinner seg i det proaktive stadiet. Fesil Rana metall viser også en bra holdning til miljø når det gjelder resirkulering. De både leverer restavfallet og kjøper tilbake noe av det. Glencore Manganese Norway har til nå vist liten interesse for resirkulerte produkter. Denne bedriften har ikke deltatt i undersøkelsen jeg har gjort, så det blir derfor bare spekulasjoner å si noe om hvorfor de ikke bruker slike produkter. I følge informanten ved NRC ville de ha spart en betydelig sum på det. Smelteverkene i Mo industripark og NRC ligger i en næringsklynge. Disse smelteverkene har derfor store fordeler når det gjelder frakt av masser. Eramet smelteverk i Porsgrunn har levert og kjøpt masser i hos NRC i 15 år. De leverer en gang per måned ca. 30 tonn med brukt spesialstein, og kjøper samtidig 30 tonn med resirkulerte sprøytemasser. Massene fraktes med trailer mellom Porsgrunn og Mo i Rana. Når Eramet velger å gjøre dette til tross for store fraktkostnader, skulle man tro at smelteverkene som ligger i samme næringsklynge var mer interessert.

5.1.2 Analyse av funn knyttet til forskningsspørsmål 1

I dette avsnittet analyseres funn relatert til forskningsspørsmål 1: «Hva er fordelene og eventuelt ulempene med å bruke resirkulerte ildfastprodukter?».

For å analysere funn ser jeg her på empirien for Celsa Armeringsstål, og knytter funnene opp i mot teorien om en bærekraftig utvikling. Smelteverkene tar i bruk resirkulerte ildfastprodukter fordi de ser fordeler med det. Økonomisk sett sparer bedriftene penger fordi resirkulerte produkter er billigere enn tilsvarende nye produkter. I tillegg har smelteverkene en annen situasjon nå enn tidligere når det gjelder å bli kvitt restavfallet fra utbrakte ildfastmaterialer. Deponeringskostnadene i Mo Industripark er store fordi nye regler krever at massene må fraktes inn i Mofjellet og forsegles med betong. Høye deponeringskostnader og tilbakekjøp av rimelige resirkulerte produkter gir bedriftene en dobbelt gevinst. For Celsa Armeringsstål er foreløpige evalueringer av produktene i prosessen positive sammenlignet med innkjøp av nye masser. Denne bedriften har en miljøprofil med satsing på grønt stål. Å bruke resirkulerte masser passer inn i bedriftens profil med tanke på markedsføring. Bedriften ser også på de miljømessige besparelsene med å unngå deponering. Jeg siterer her det informanten sier om deponering: *«for hva blir situasjonen når fjellet en dag blir fullt?»*.

I Brundtland-kommisjonens rapport defineres bærekraftig utvikling som: *«en utvikling som imøtekommer dagens behov uten å ødelegge mulighetene for at kommende generasjoner skal få tilfredsstillende sine behov» (verdenskommisjonen, 1987)*.

En kan her stille spørsmål om det er en bærekraftig utvikling å låse restavfallsmasser med potensielle ressurser inne i Mofjellet. Ut i fra prinsippet om en bærekraftig utvikling mener jeg at dette er misbruk av ressurser. Med å gjøre dette sløser vi med ressursene på jorda. I forhold til farlig avfall ødelegger vi også mulighetene for kommende generasjoner til å kunne utnytte denne lagringsplassen bedre. Sett i lys av en bærekraftig utvikling vil gjenvinning være et langt bedre alternativ enn deponering.

Miljømessig bidrar gjenvinning til mindre avfall, fordi det som er produsert av naturressurser kan brukes flere ganger. Ved å resirkulere og gjenvinne brukes det også mindre naturressurser i framstilling av nye produkter. På den måten blir det en vinn-vinn situasjon for miljøet og naturen. Når det gjelder avfall fra husholdningene har utviklingen kommet ganske langt i forhold til å gjenvinne for eksempel; glass, papir, papp, plast, osv. Hvorfor skulle det da ikke være en selvfølge å gjenvinne det som er mulig av avfall fra industrien og smelteverkene?

Å øke bruken av resirkulerte ildfastprodukter i næringsklyngen vil være en bærekraftig utvikling i forhold å deponere restavfallet. Men bør det gjenvinnes for en hver pris? I Ingebrigtsen og Jakobsen (2004) påpeker de at det er viktig å skille mellom gjenvinning av materialer og energien som brukes. Prosessen med å resirkulere bruker energi, og maskiner og utstyr slites. Produktene som kommer ut av prosessen må være fullverdige og bli brukt i stedet for nye produkter. Bare da vil resirkulering og gjenvinning av ildfastprodukter være et positivt bidrag i det totale miljøregnskapet vårt.

Når det gjelder ulemper med bruk av resirkulerte ildfastprodukter har ikke undersøkelsen avdekket noe negativt om kvaliteten på dem. Tvert imot er tilbakemeldingene fra dem som bruker produktene at de fungerer bra. Ikke alle smelteverk nyter de samme klyngefordelene som bedriftene i Mo Industripark (klyngefordelene beskrives senere i oppgaven under forskningsspørsmål 2). Smelteverk som har store avstander til resirkuleringsbedriften også må frakte materialene langt. I følge Van Beers et. al. (2007) kan lange avstander mellom bedrifter som utnytter hverandres biprodukter komplisere utvekslingene. Det optimale er at de ligger plassert nær hverandre. Ved lange avstander vil bidraget til miljøet bli mindre på grunn av co2-utslipp i forbindelse med transporten. Transportutgiftene reduserer også den økonomiske gevinsten for dem. Noe som virkelig er et problem er støvutviklingen som oppstår ved knusingen av materialene. Dette drøftes under det neste punktet i oppgaven.

5.1.3 Barrierer og miljøutfordringer med resirkulering av ildfastprodukter

Celsa Armeringsstål A/S har noen utfordringer i forhold til resirkulering og gjenvinning av sine ildfastprodukter. Utfordringene de har med dette er to - delte. Den ene utfordringen er miljøaspektet med støvproblemer. Dolomittsteinen går i oppløsning etter noen uker/måneder på lager, og dette skaper store støvproblemer. I intervjuet med informanten på Celsa Armeringsstål fortalte han om problemene som oppstår ved opplasting og sikting av masser. *«Vi har en dunge liggende ute på et bak-lager her, og det ble protester her i stålverket fordi vi prøvde å laste det over i hjullaster og sikte ut større steiner og skallpartikler. Det ble så mye støv at vi måtte avslutte det. Operatørene ønsket å stoppe hele verket da det støvende arbeidet pågikk».*

Bedriften skal nå prøve å gjøre dette på en mer forsiktig måte. De har tettet noen vegger, og har tanker om å støvdempe med vanntåkeanlegg. Den andre utfordringen de har er innholdet

av stål i restmaterialene de sender til resirkulering. Restmaterialet inneholder mye stål rester i større og mindre flak. Disse stål flakene skaper problemer for NRC som skal knuse materialene. De må renske ut stålbitene så godt det lar seg gjøre. For Celsa Armeringsstål er det en utfordring hvis det er stålbitene i den knuste massen. Massene fraktes fram til stålloven med transportbelter, og hvis en skarp stål bit setter seg fast kan transportbåndet rives opp. *«Da står vi lenge til svært store kostnader, så det er situasjon vi helst vil unngå»*(informant ved Celsa Armeringsstål A/S, 2014).

NRC har også en del utfordringer som de må forholde seg til. Restavfallet de mottar fra Celsa Armeringsstål inneholder mye stål rester. Stålet er uønsket i de resirkulerte massene, så de prøver så godt som mulig å få ut stålet før massene går inn i knuseren. Restavfallet lastes med hjullaster og fordeles først på et betonggulv for manuell utplukking av stålfraksjoner. Problemet er at det oppstår svært mye støv når massene tømmes. Det manuelle arbeidet skjer derfor under ugunstige arbeidsforhold med dårlig sikt inntil det verste støvet har lagt seg. Med denne metoden er det nærmest umulig å bruke støvavsug. Informanten ved NRC sier i en uformell samtale om bruk av verneutstyr at de skal prøve ut en metode med overrisling/vanntåke for å dempe støvutviklingen. Alternativet er å ta ut stålet mens massene strøtippes ned i innmatingstrakten til knuseren. Dette er en farligere jobb fordi de da må stå i høyden med til dels dårlig sikt, og føreren av hjullasteren har ikke full oversikt over det som skjer. Den eneste fordelen med den denne metoden er at det da er mulig å bruke støvavsug.

Uansett hvilken metode de velger å bruke blir det støvproblemer av det. I følge informanten på Celsa Armeringsstål kan støvet inneholde tungmetaller og kanskje gi helsefare ved eksponering. Selv om det brukes verneutstyr kan det over tid være en viss fare for bli eksponert av helsefarlige stoffer. Jeg velger her å sitere det som informanten ved Celsa Armeringsstål så treffende sa. *«Hvis noen av hans folk for eksempel får en sykdom som er relatert til støvet de holder på med, da kan man spørre seg – var det verd det»*.

I følge arbeidsmiljøloven § 4 – 1 generelle krav til arbeidsmiljøet og § 3 – 1 Krav til systematisk helse, miljø og sikkerhetsarbeid, har bedriftsledelsen ved NRC her en utfordring i forhold til å sikre et trygt arbeidsmiljø for de ansatte, og å sørge for en helsemessig oppfølging i forhold til støvproblemene. Informanten ved Celsa Armeringsstål mener at det må gjøres en grundig jobbanalyse og risikovurdering av arbeidet som gjøres på NRC. Det må

utvikles prosesser som gjør at støvet blir tatt hånd om, og prosedyrer for hvordan arbeidet skal utføres. Disse prosedyrene må følges nøye slik at det ikke skjer ulykker eller at noen blir eksponert for farlig støv. Utstyret må utvikles og tilpasses denne spesielle jobben, og verneutstyret må optimaliseres og tilpasses denne spesielle arbeidssituasjonen. Et annet viktig tiltak vil være jevnlig helsekontroller som kan oppdage en eventuell utvikling av helseplager på et tidlig tidspunkt. Kanskje bør de som jobber i dette miljøet inn til helsesjekk mye oftere enn det som er vanlig på industriarbeidsplasser.

5.1.4 Analyse av funn knyttet til forskningsspørsmål 2

I dette avsnittet analyseres funn relatert til forskningsspørsmål 2: Er markedet mer villig til å ta i bruk disse produktene i dag enn de var for 10 – 15 år siden?

Ut i fra erfaringene til informanten i NRC har det totalt sett ikke skjedd så store endringer på dette området. Svaret på forskningsspørsmålet er derfor at markedet har blitt litt med villig til å ta i bruk produktene i dag. Det er flere forhold som taler for at markedet skulle være mer mottakelig for disse produktene i dag enn for 10 – 15 år siden. Det har skjedd en stor utvikling i fokuset på miljø i løpet av disse de siste årene, både i Norge og i vestlige landene generelt. Spørsmålet er om dette vil ha en betydning for den satsingen som gjøres nå innenfor resirkulering av ildfastmasser? Da smelteverkene ble oppsøkt i årene fra 1999 til 2001 var miljøfokuset mye mindre enn i dag, og kostnadene med deponering av brukte masser var relativt små.

I dag har disse utgiftene økt betraktelig. Celsa armeringsstål i Mo industripark må f.eks. i dag betale 800 – 1000 kr per tonn i ren deponeringsavgift for å bli kvitt utbrukte steinforinger. Dette er i følge informanten ved Celsa Armeringsstål medvirkende til at denne bedriften nå satser mer på resirkulering i dag enn de har gjort tidligere. Når det gjelder andre potensielle bedrifter er markedet i følge informanten ved NRC noe tregt. I et uformelt intervju sier han at miljøtiltak vil være viktig og nødvendig for at smelteindustrien skal være villig til å levere de brukte massene inn til resirkulering i stedet for å deponere dem. Han mener at det er viktig å få i gang en ordning med en form for transportstøtte til miljøtiltak innenfor denne bransjen. En transportstøtte vil stimulere til at det blir bedre økonomi i å resirkulere massene, og dette vil komme kundene til gode i form av lavere priser på produkter fra resirkulerte ildfastmasser.

I de siste årene har også konkurransesituasjonen i markedet forandret seg mye.

Stålleverandørene i den vestlige verden må konkurrere mot billig stål fra kina. For å unngå at ferdigprodukter hopper seg opp i det vestlige markedet, må produksjonen i smelteverkene reduseres i de dårlige periodene. I ett presset marked har kostnadene i produksjonen fått en større betydning for smelteverkene. Sett i lys av dette burde det være en større interesse for å ta i bruk resirkulerte produkter i dagens marked enn det var for noen år siden.

Smelteverkene i Mo Industripark har noen fordeler som ikke alle andre smelteverk har. De ligger plassert nær hverandre i en næringsklynge. I følge Chertow (2007) er næringsklynger geografiske konsentrasjoner av bedrifter innen et spesielt felt. Han hevder at nøkkelen til industrielle symbioser er samarbeid. Porter (1998b) mener at disse næringsklyngene gjerne inneholder mange bedrifter av liknende art, og for eksempel leverandører av spesielle råvarer og tilrettelagt infrastruktur. Han hevder at velfungerende klynger på noen områder vil ha store fortrinn i forhold til produktivitet og innovasjon.

Det som beskrives i teorien stemmer godt inn med virkeligheten for smelteverkene i Mo Industripark. Det er imidlertid noe vesentlig som mangler i virkeligheten - det gode samarbeidet. Her ligger det en utfordring som jeg mener vil være viktig både for bedriftene og for miljøet. Ideen som informantene ved NRC har om en transportstøtte er god, men for bedriftene i Mo Industripark er det vel ikke transportkostnadene som er utfordringen. Mo Industripark er i følge Intervjuet med Ivar Hartviksen opptatt av satsing på gjenvinning i Industriparken. Kanskje vil et initiativ fra Mo Industripark være det som skal til å få i gang et samarbeid mellom smelteverkene om resirkulering og gjenvinning. Som tidligere nevnt i oppgaven vil i følge Hopfenbeck (1993) et dialogbasert samarbeid steg for steg kunne føre til en gjensidig forståelse der aktørene samarbeider på enkelte områder, mens de samtidig konkurrerer på andre områder. Smelteverkene i Mo Industripark er for øvrig ikke en direkte konkurransesituasjon. De konkurrerer ikke i det samme markedet fordi produktene deres er forskjellige.

5.1.5 Analyse av forskningsspørsmål 3

I dette avsnittet analyseres funn relatert til forskningsspørsmål 3. «*Hvordan kan disse produktene oppnå en økt markedsandel?*»

Jeg viser i dette avsnittet først til empirien med den første lanseringen, og til teori som kan forklare det som skjedde. Deretter kommer jeg med noen forslag til strategier som kan brukes i en ny lansering. Det legges her mest vekt på SWOT-analysen, men jeg kommer også litt inn på BCG-matrisen, strategi og markedsrett og konkurransestrategier.

I empirien kommer det fram at resirkulerte produkter ble presentert i markedet allerede i årene 1999 - 2001. Etter en positiv tilbakemelding fra kundene, der de fleste av dem ønsket å prøve produktene, endret situasjonen seg ganske raskt til en skeptisk holdning. Det hadde skjedd noe som gjorde at kundene nå var usikre på om kvaliteten var god nok. De faste leverandørene av ildfastprodukter hadde kommet med et motangrepangrep, der de nærmest drev en svertetekampanje mot resirkulerte produkter. I teorien kan denne situasjonen betraktes ut i fra modellen Porters Five Forces, Porter (1980). I denne modellen påvirkes konkurransesituasjonen for bedriften av kjøpere, leverandører, nye leverandører (inntrengere) og leverandører av substitutter (alternative produkter). Resirkulerte produkter kan ut i fra denne modellen enten betraktes som et substitutt eller som en inntrenger. De faste leverandørene valgte å se på leverandøren av resirkulerte produktene som en inntrenger på markedet, som truet deres markedsandeler. De lyktes med sin strategi ved den første lanseringen, og forhindret at det ble et stort nok marked for de alternative produktene. De brukte sin forhandlingsrett til å true med å slutte å levere, og visste at den nye leverandøren ikke kunne levere nok produkter til å dekke markedet.

Ut i fra empirien kan det se ut som om den første lanseringen var for omfattende geografisk sett. Flere av de oppsøkte smelteverkene hadde lange avstander til Mo Industripark, der produksjonen foregikk. I tillegg fikk alle smelteverkene besøk i løpet av relativt kort tid. Leverandørene av nye masser opplevde muligens at markedsandelene deres ble truet på alle bauger og kanter. I følge Zigler og Paulsen (2005) er det risikabelt å angripe en markedsleder, og særlig med et frontalangrep. De sier videre at det er en rentabel strategi hvis alt klaffer, men at det her er viktig at angriperen har de ressursene som skal til for å møte motstanden (Zigler og Paulsen, 2005). Jeg mener empirien her viser at de gikk for hardt ut i starten, og at

de ble slått tilbake på en uredelig måte. Det som nå er aktuelt, er hvordan produktene skal nå et stort nok markedet denne gangen.

Det har som tidligere nevnt blitt en noe endret situasjon i markedet på grunn av innføringen av deponeringsavgifter. Men er dette alene nok til å få endret på kundenes holdninger til å kjøpe produktene? Hvis man velger å lage en markedsplan som utgangspunkt for den nye lanseringen, er dette et godt utgangspunkt. Forretningsideen er allerede på plass, og med Celsa Armeringsstål som eksisterende kunde er utgangspunktet bra. I tillegg viser produktene seg å holde mål kvalitetsmessig. Situasjonsanalysen er en viktig del av planarbeidet. Her kan SWOT-analysen brukes som modell og redskap for å vurdere sin egen. I denne modellen skal bedriften kartlegge sine egne styrker og svakheter i forhold til konkurrentene. Når det gjelder omverdenen er det om å gjøre å identifisere muligheter og eventuelle trusler (Jobber & Fahy, 2010).og http://en.wikipedia.org/wiki/SWOT_analysis.

For NRC kan for eksempel bedriftens styrker være: rimelige og gode produkter, rask levering, sentral beliggenhet/nærhet, god service, tar seg av restavfallet, god samvittighet hos kundene p.g.a. positivt bidrag til naturen, solide kunnskaper og erfaringer osv. Svakheter kan for eksempel være: manglende soliditet, begrenset kapasitet ved produksjon, begrenset lagerkapasitet, begrenset sortiment osv. Muligheter: bruke referanser fra eksisterende kunder, markedsføre seg som nisjeprodusent med spesialprodukter, er foreløpig alene på markedet med resirkulerte produkter, markedsføre seg med et «grønt» alternativ osv. Mulige trusler kan være: nytt motangrep fra etablerte leverandører, prisnedsettelse på produktene, rask produktutvikling, etablerte «forpliktende» kundeforhold osv.

I BCG – matrisen vises situasjonen for et produkt i forhold til bedriftens totale omsetning. Denne modellen kan brukes til å vurdere hvilken posisjon produktet befinner seg i forhold til de fire mulighetene; hund, problembarn, stjerne eller melkeku. Ut i fra denne posisjonen kan bedriften bestemme seg for hvor mye overvåkning produktet trenger, og om det vil være fornuftig å satse videre på det (Jobber & Fahy, 2010).

I forhold til strategi og markedsrett er det viktig at bedriften tar utgangspunkt i situasjonen den befinner seg i. Den vil være forskjellig avhengig av om bedriften er en: markedsleder, markedsutfordrer, markedsfølger eller en nisjeprodusent. Valgene bør også ta hensyn til

markedsstrukturen og posisjonen i forhold til konkurrentene. Hvis bedriften er en markedsutfordrer er det viktig med en god angrepsstrategi. Det er størst mulighet for å lykkes med angripe en markedsleder hvis undersøkelser viser at det er et udekket behov i markedet, eller hvis kundene ikke er helt fornøyd med produktene fra markedslederen. En annen mulighet er å utfordre der motstanderen har åpenbare svakheter. Dette kan være geografisk plassering eller behovsendringer hos kundene som ikke er fulgt godt nok opp av markedslederen.

(Zigler og Paulsen, 2005). Når det gjelder konkurransestrategier kan markedssegmentering være en god strategi. Ved å velge seg en målgruppe endres perspektivet fra å være produktorientert til å bli kundeorientert. Formålet med denne prosessen er å finne den mest optimale målgruppen å rette strategien inn i mot. Målgruppen kan her bli valgt ut i fra behov, geografisk plassering osv. Det neste trinnet blir da å tilpasse strategien i forhold til den utvalgte kundegruppen. De tre markedsstrategiene bedriften kan velge mellom er udifferensiert, differensiert og konsentrert. En konsentrert markedsstrategi brukes gjerne på et nisjesegment der behovene er forskjellige hos kundene. Produktene blir skreddersydd ut i fra den enkelte kundens behov og ønsker. I dette markedet er kundene ofte villige til å betale litt ekstra for å få tilpasset produktene til sitt konkrete behov (Zigler og Paulsen, 2005).

5.1.6 Forurensinger til luft og vann i Mo i Rana

I denne delen av oppgave vil jeg gi en kort analyse av noen gamle og nye utfordringer med forurensing i Mo i Rana.

Den ene utfordringen er gamle utslipp fra Norsk Koksverk, som ble lagt ned etter Stortingets omstillingsvedtak i 1988. Denne bedriften startet opp i 1964 som et statsaksjeselskap. Norsk Koksverk var med Staten som eier den største miljøsynderen i Ranas historie. I driftstiden ble det dumpet utslipp av blåsyre, arsenikk og PAH som ble gravd ned i grunnen og senere rant ut i Ranfjorden. Som nevnt i empirien førte en lekkasje på en tank i det siste driftsåret til at ca. 10 tonn med giftig arsen lut rant rett ut i fjorden. Samtidig med denne virksomheten var Staten også eier Norsk Jernverk. Ved Norsk Jernverk var det i store deler av perioden fra slutten av 1961 og helt fram til 1976 betydelige utslipp av en brunrød jernholdig røyk. Som tidligere nevnt var utslippene på minst 20.000 tonn i året. Sammenlignet med dagens utslipp på 300 – 350 tonn er dette et høyt tall. Det ble etter hvert prøvd med tørrensing av denne

røyken, men dette fungerte ikke tilfredsstillende. Situasjonen ble ikke bra før i 1976 (Intervju med Ivar Hartviksen). I følge Klausen (1995) var LD-røyken planlagt av verksledelsen. Det fantes gode løsninger for røykrensing allerede ved starten. Likevel ble LD-verket i første omgang installert uten rensing. Først etter store protester i befolkningen og synlige miljøproblemene prøvde å gjøre noe med det (Klausen, 1995). Dette viser at Staten ikke stilte krav til seg selv den gangen. Først da de i 1989 trakk seg ut som eiere av Norsk Jernverk, og overlot videre drift til private aktører, kom det strenge kravene til rensing. Denne holdningen til miljø viser at Staten som eier var på det nederste trinnet stadiene til Winsemius og Guntram (1992). Det vil si i det reaktive stadiet, der de gav seg selv lov til å fortsette en miljøfiendtlig praksis. I ettertid har Staten tatt ansvar for utslippene fra Norsk Koksverk og fått gjennomført en rekke tiltak i perioden 1990 – 2005. Dette har kostet Staten og skattebetalerne over 200 millioner kroner. Situasjonen i dag er at fisken i fjorden kan spises, mens mattilsynet fraråder å spise skjellene i indre Ranfjorden.

En god del av den forurensede fjordbunnen er i dag overdekt med avgangsmasser fra Rana Gruber. Disse massene er godkjent at Miljøverndirektoratet for bruk til dette formålet. Det er imidlertid en annen viktig forurensningskilde som det ikke opplyses om i miljørapporter om Ranfjorden. Gamle avleiringer fra Båsmogruva og bergverkselskapet i Åga ligger fortsatt på fjordbunnen. Disse avleiringene inneholder svovelkis og kobber som kan angripe immunforsvaret til fisken. Her er det også Staten som eier problemet uten å ha gjort noe med det. Dette viser at det ikke ryddes opp i alt av gamle miljøsynder (Intervju med Ivar Hartviksen i Mo Industripark).

Utfordringen i dag er svevestøvet. Det har vært et høyt fokus på støvproblematikk i Mo i rana de siste årene. Rana Kommune har sentralt plasserte målestasjoner som registrerer utslippene til en hver tid. Det er slått fast at det meste av støvet kommer fra industrien i Rana. I følge Folkehelseinstituttet fører svevestøvet til luftveislidelser, hjerte og karsykdommer og redusert livskvalitet. <http://www.ranablad.no/nyheter/article7200400.ece>. 01.03.2014. Til tross for iherdig innsats med asfaltering, feiebler og salting med klorkalsium for å binde støvet, ligger det an til å bli et nytt toppår i 2014 for antall døgn med overskridelser og årsmidlet mengde svevestøv. Dette kan gi indikasjoner på at de diffuse støvkildene er større og flere enn tidligere antatt.

6.0 KONKLUSJON

I dette kapitlet oppsummerer jeg funnene som er relatert til hovedproblemstillingen min og forskningsspørsmålene.

6.1 Oppsummering av funnene

Jeg vil her oppsummere mine funn relatert til hovedproblemstillingen og forskningsspørsmålene.

6.1.1 Svar på hovedproblemstillingen

Svar på hovedproblemstillingen min «Drøfting av materialutvekslingene med resirkulerte ildfastprodukter i Mo Industripark i et kretsløpsperspektiv»

Som nevnt tidligere er det bare bedriften NRC som driver med resirkulering av ildfaste restavfallsmasser i Norge. Denne bedriften holder i dag til i Mo Industripark. Smelteverkene og bedriftene i industriparken ligger i en næringsklynge der de har klyngefordeler med infrastruktur og utveksling av materialer. Jeg har i oppgaven bare tatt for meg utvekslingene som skjer med ildfastprodukter. Det er i alt tre bedrifter i Mo Industripark som kan benytte seg av resirkulerte ildfastmasser. Celsa Armeringsstål AS er den eneste av dem som per i dag bruker slike masser direkte i sin egen produksjon. De leverer mesteparten av restavfallet sitt fra utbrukte steinforinger til NRC, og kjøper tilbake resirkulerte masser fra eget og andres restavfall. De bruker også nye masser i sin produksjon. Fesil Rana metall AS leverer alt de har av restavfall til NRC, og kjøper tilbake ca. en tredel i form av resirkulerte masser som brukes til reparasjoner av ildfastformer. Den tredje bedriften som bruker ildfastmasser er Glencore Manganese Norway AS. Denne bedriften har lite restavfallsmasser i forbindelse med produksjonen. De leverer ikke restavfallsmasser til resirkulering, og kjøper heller ikke resirkulerte ildfastmasser.

I et kretsløpsperspektiv kan utvekslingene som skjer forklares ut i fra en modell. Ingebrigtsen og Jakobsen forklarer dette gjennom den integrerte kretsløpsmodellen (Ingebrigtsen og Jakobsen, 2006, s.13). I denne modellen er økonomi, natur og kultur knyttet sammen gjennom integrerte kretsløp. Det økonomiske kretsløpet knyttes her til naturen gjennom sirkulasjon av energi og materie. Kulturen tilknyttes det økonomiske kretsløpet ved at kunnskap og verdier sirkulerer mellom dem. Formålet med modellen er å finne løsninger for å utnytte nyttepotensialet til innsatsfaktoren fullt ut. Den største utfordringen er å finne gode løsninger for å lage fullverdige produkter av en annen bedrifts output. Denne utfordringen lykkes de aktuelle bedriftene i industriparken bare delvis med. Grunnen til det er at det i dag ikke er noe samarbeid mellom smelteverkene i forhold til produktutvikling, kreative løsninger og overføring av erfaringer med gjenvinning og bruk av resirkulerte ildfastprodukter. Utfordringene med å lage fullverdige produkter må NRC løse alene, og gode løsninger for bruken av produktene er det opp til de enkelte smelteverkene å finne.

6.1.2 Hva er fordelene og evt. ulempene med å bruke resirkulerte ildfastprodukter?

Smelteverkene bruker i dag resirkulerte ildfastprodukter fordi de ser økonomiske fordeler med det. Høye deponeringsutgifter og rimelige resirkulerte produkter gjør bruken av dem til en vinn-vinn situasjon for bedriftene. For Celsa Armeringsstål AS er det også en fordel med at bruken av slike masser passer inn i miljøprofilen deres. De markedsfører seg som produsent og leverandør av «grønt» stål, og resirkulering oppfattes i dag som en miljøvennlig satsing for å ta vare på miljøet og naturen. Bedriftene ser også på de miljømessige fordelene med å unngå deponering. Deponering av restavfallet innebærer i dag å frakte massene inn i Mofjellet og støpe dem inne. Jeg siterer her det som informantene på Celsa Armeringsstål sa om deponering: «for hva blir situasjonen når fjellet en dag blir fullt?». I Brundtland-kommisjonens rapport defineres bærekraftig utvikling som: «en utvikling som imøtekommer dagens behov uten å ødelegge mulighetene for at kommende generasjoner skal få tilfredsstillende sine behov» (Verdenskommisjonen, 1987).

Sett i lys av en bærekraftig utvikling vil resirkulering og gjenvinning av restavfallet være et langt bedre alternativ enn deponering i Mofjellet. Naturressursene kan brukes flere ganger og miljøbelastningene blir mindre. På den måten blir det en vinn-vinn situasjon også for miljøet.

Undersøkelsen har ikke avdekket noe negativt når det gjelder kvaliteten på produktene. Det som er negativt er støvproblemene som oppstår ved håndtering og transport av massene. Det ligger også noen utfordringer med å få ut de uønskede stålrestene i restavfallet.

6.1.3 Er markedet mer villig til å ta i bruk disse produktene i dag enn de var for 10 – 15 år siden?

Undersøkelsen har avdekket at det totalt sett ikke har skjedd så store endringer på dette området. I det samlede markedet har kundene fortsatt lite kjennskap til resirkulerte ildfastprodukter. Sammenlignet med den utviklingen som har skjedd med miljøfokusert ellers i samfunnet, har interessen for å ta i bruk resirkulerte produkter økt lite. For smelteverkene i Mo Industripark er årsakene til dette flere. For noen ser det ut til at det ikke ligger nok økonomi i dette. Deponeringskostnadene har steget mye de siste årene, men den rammer bare de bedriftene som har restavfall de må bli kvitt. Den økonomiske besparelsen ligger da bare i

prisforskjellen mellom nye og resirkulerte produkter. En annen årsak ligger i tiltroen til kvaliteten på produktene. Informanten på Celsa Armeringsstål antyder at Glencore kan ha gjort noen uheldige forsøk med resirkulerte produkter. Fesil Rana Metall utnytter mulighetene til å spare deponeringsavgifter fullt ut, men de kjøper tilbake bare en tredel av det de leverer i resirkulerte masse. Celsa Armeringsstål har økt innsatsen med å bruke resirkulerte produkter. De ser en økonomisk gevinst i å bruke mer resirkulerte produkter nå enn tidligere.

Chertow (2007) hevder at nøkkelen til industrielle symbioser er samarbeid. Porter (1998b) hevder at velfungerende klynger på noen områder vil ha store fortrinn i forhold til produktivitet og innovasjon. Smelteverkene i Mo industripark har i dag ikke noe samarbeid. Et dialogbasert samarbeid vil i følge Hopfenbeck (1993) føre til en gjensidig forståelse. Etter å ha gjennomført undersøkelsen mener jeg at det ligger et stort potensiale i overføring av erfaringer, ideer og kreative løsninger mellom aktørene. Dette ville ha ført til både økt bruk av resirkulerte produkter, en økonomisk gevinst for aktørene og miljømessige besparelser.

6.1.4 Hvordan kan disse produktene oppnå en økt markedsandel?

Markedet for ildfastprodukter domineres i dag av noen få store leverandører. Leverandørene har tidligere vist at de kan reagere med sterke motangrep hvis de føler seg truet. Denne situasjonen belyste jeg i analysedelen av oppgaven gjennom modellen Porters Five Forces, (Porter, 1980). Det kan derfor være tryggest å gå mer forsiktig ut denne gangen.

Ved å lage en god markedsplan kan strategien planlegges nøye før den settes i verk. SWOT – analysen kan brukes som modell for å kartlegge egne styrker og svakheter i forhold til konkurrentene. Noen forslag til mulige strategien er nevnt i analysedelen av oppgaven. I BCG – matrisen viser situasjonen til et produkt i forhold til bedriftens samlede omsetning. Denne modellen kan være til hjelp for å finne ut om en bør satse med et produkt, og hvor mye overvåking et produkt trenger (Jobber & fahy, 2010). I forhold til strategi og markedsrett er det viktig at bedriften tar utgangspunkt i situasjonen den befinner seg i. Ved å undersøke markedet nøye kan eventuelle udekkede behov og misnøye med dagens produkter kartlegges. Her kan det være lettest å få innpass med alternative produkter. Geografisk plassering vil være viktig i forhold til å finne optimal målgruppe og ha konkurransefordeler med leveringstid, fraktkostnader og service. Markedsstrategien bør velges ut i fra hvordan

produktene skal dekke et behov i markedet. Spørsmålet er her om de skal erstatte nye produkter eller være et supplement i markedet.

7.0 REFERANSELISTE

Artikler og internettadresser:

Bossmo Gruver. (2009, 14. februar). I Store norske leksikon. Hentet 14. desember 2014 fra

https://snl.no/Bossmo_Gruver.

www.jernkontoret.se. Den svenske stålindustriens bransjeorganisasjon

(Miljødirektoratet publikasjon februar 2013).

(www.regjeringen.no/upload/KRD/kampanje/ry/SWOT-analyse-pdf).

(Tiltaksutredning for bedre luftkvalitet i Mo i Rana 2012).

(Artikkel på nettsidene til Mo Industripark, www.mip.no/2014/glencore-deponiet-lukkes/).

<http://www.mip.no/mo-industripark/> . 23.12.2014

(Tiltaksutredning for bedre luftkvalitet i Mo i Rana, 2013)

<http://www.industrimuseum.no/bedrifter/norskjern>

kilden.forskningsradet.no/c17251/artikkel/vis.html?tid=24051

Slottermo, Hilde Gunn. 06.10.2003

<http://www.miljodirektoratet.no/no/Nyheter/Nyheter/2014/September-2014/Lavere-utlekking-av-miljogifter-i-Ranfjorden/> 09.09.2014

http://www.miljodirektoratet.no/no/Tema/Forurenset_sjøbunn/Opprydding-i-prioriterte-omrader/Ranfjorden/ 12.03. 2014

<http://www.ranablad.no/debatt/article2887180.ece>. 20.07.2007

<http://www.ranablad.no/nyheter/article7200400.ece>. 01.03.2014

Miljørappport. Celsa Armeringsstål, 2008

Van Beers, D., Corder, G., Bossilkov, A. og Van Berkel, R. (2007). Industrial Symbiosis in the Australian Mineral Industry.

http://en.wikipedia.org/wiki/SWOT_analysis. 22.12.14

Winsemius, P. og Guntram, U. (1992) «Responding to the Environmental Challenge”

Business Horizons. Mars-april 1992

Aviser:

Dunderlandsdølen.

Rana Blad.

Bøker:

Day, George. S. (1986). *Analysis for Strategic Market Decisions*. West Publishing Co.

Hartviksen, Ivar (2012). *Ranaindustrien i bilder, en historie fra 1892 til 2012*. MIP-info, Mo Industripark AS.

Hopfenbeck, Waldemar (1993). *The Green Management Revolution*. New York, Prentice Hall.

Ingebrigtsen og Jakobsen (2004). *Økonomi, natur og kultur, Ny økonomi på et filosofisk grunnlag*. Abstrakt.

Ingebrigtsen og Jakobsen (2006). *Økonomi, natur og kultur, Dialog med praktikere*. Abstrakt.

Jacobsen, Dag Ingvar (2005). *Hvordan gjennomføre undersøkelser?* Høyskoleforlaget.

Jobber, David and Fahy, John. *Foundations of marketing*. McGraw-Hill Educations. Berkshire.

Jørgensen, Kjell Arnth (1982). *Strategisk ledelse i mellomstore virksomheder*. Industrirådet.

Kirkeberg, Alf og Garnes Åge (2012). *Prosjekt Illustrator. Learning by doing*.

Klausen, Ann Kristin (1995). *Den røde byen – teknologivalg, forurensing og opposisjon*. Rapport nr. 7 Mo i Rana-Prosjektet. Historisk Institutt. Universitetet i Trondheim.

Larsstuvold, Thorleif (1984). *Malm, Jern og Stål*. Universitetsforlaget.

Mayo, Elton. (1933). *The human Problems of an Industrial Civilizations*. Macmillan, New York.

Porter, M.E. (1990b). *The Competitive Advantage of Nations*. Macmillan.

Porter, M.E. (1980). *Competitive Strategy*, New York: The Free Press.

Skirbekk, Gunnar. (2002). *Undringa*. Oslo, Universitetsforlaget AS.

Zigler, Christian Oxholm og Paulsen, Bitte Skaug (2005). *Markedsføringsledelse - Kort og godt*, Universitetsforlaget AS.

Lover:

Film:

SLIK skapte vi STÅLET (2010), Mo Industripark.

Stortingsmeldinger:

stortingsmelding nr.8 for 1999 – 2000

1980 på World Conservation Strategy (WCS).

Brundtland-kommisjonens rapport «Our Common Future» i 1987

8.0 VEDLEGG

Spørsmål til informanten for bedrift A – Norwegian Refractory Company

- Hvordan oppfatter du at holdningene til resirkulering og gjenvinning er hos kundene du møter i dag innenfor smelteverksindustrien?
- Har du inntrykk av at holdningene har endret seg mye fra ca.2000 og fram til i dag?
- Er det et godt samarbeid mellom aktørene innenfor smelteverksindustrien, eller er markedet preget av konkurranse og fokus kun på egen bedrift?

- Vil en større grad av samarbeid og helhetstenkning kunne ha betydning i forhold til en økt grad av resirkulering og gjenvinning av resirkulerte produkter?
- Hva mener du må til for å få et bedre samarbeid mellom aktørene?
- Er kvaliteten på de resirkulerte produktene/massene optimal, eller er det et forbedringspotensial?
- Hva er dine erfaringer i forbindelse med markedsføring og salg av resirkulerte produkter i dagens marked?

Spørsmål til informanten i bedrift B - Celsa Armeringsstål

- Hvordan og i hvor stor grad satser dere på resirkulering og gjenvinning som et miljøtiltak i produksjonen?
- Hvilke erfaringer har dere høstet så langt?
- Er det noen form for samarbeid mellom smelteverkene i Mo Industripark når det gjelder utveksling av materialer?
- Vil en større grad av samarbeid og helhetstenkning kunne hatt betydning i forhold til å få en økt grad av resirkulering og gjenvinning av ildfaste produkter?

Spørsmål til informanten i bedrift C – Mo Industripark

- Hvordan har det historisk vært med rødrøyken i Rana?
- Var det ikke krav til utslippene med Staten som eier?
- Er det et stort miljøproblem med det som ligger på sjøbunnen?