

Margit Hermundsgård

**KOMMUNIKASJON I
TVERRFAGLIG
FORSKNINGSSAMARBEID**

**Kan kunnskapsverktøy
hjelp?**

NTNU 

Program for industriell økologi
Rapport nr: 6/2004

Reports and Communications from

**Norwegian University of Science and Technology (NTNU)
Industrial Ecology Programme (IndEcol)**

Report no.6/2004

ISSN 1501-6153

ISBN 82-7948-039-0 (trykt)

ISBN 82-7948-040-4 (pdf)

Editor-in-chief:

Professor Edgar Hertwich, Programme Leader, IndEcol

Editors:

Øivind Hagen, SINTEF Technology and society, IFIM

Anders Strømman, IndEcol

Design and layout:

Elin Mathiassen, Coordinator, IndEcol

**Reports and Communications may be downloaded from the
IndEcol web site or ordered from:**

Industrial Ecology Programme (IndEcol)

NTNU

NO-7491 Trondheim, Norway

Tel.: + 47 73598940

Fax.: + 47 73598943

E-mail: indecoll@indecoll.ntnu.no

Web: www.indecoll.ntnu.no

Price: NOK 50,-

Kommunikasjon i tverrfaglig forskningssamarbeid

Kan kunnskapsverktøy hjelpe?

Av Margit Hermundsgård
Program for industriell økologi og
Institutt for språk- og kommunikasjonsstudier,
NTNU.

**Program for industriell økologi
NTNU
Rapport 6/2004**

Forord

Denne rapporten er resultatet av mitt 6 måneders prosjektarbeid som jeg har hatt i tilknytning til stipendiatstillingen min. Arbeidet har vært finansiert av og utført i tilknytning til Program for industriell økologi sin virksomhet innenfor Produktivitet 2005 i perioden 2000 til 2002. Arbeidet har hatt tema *Kommunikasjon og terminologi i Industriell økologi*, og har vært en av de såkalte "horisontale aktivitetene" i prosjektiden.

Jeg vil rette en stor takk til alle jeg har jobbet sammen med ved IndEcol og særlig til Kjetil Røine for mange gode diskusjoner og innspill. En stor takk også til alle de jeg har intervjuet i forbindelse med dette arbeidet; både casegrupper og involverte bedrifter. Uten innspill fra inspirerende og engasjerte informanter ville jeg ikke kunne gjort dette arbeidet. En spesiell takk til de som deltok på begrepsseminaret høsten 2002, både de anonymiserte og Hans Tilset som var den som introduserte meg for Concept Map og som deltok som engasjert teknisk assistent på seminaret.

Sammendrag

Denne rapporten tar utgangspunkt i to utfordringer knyttet til begreper og kommunikasjon i tverrfaglig forskningssamarbeid som jeg har kommet fram til gjennom intervjuer og deltakelser i P2005-case: 1) å finne forskbare problemstillinger og 2) å komme fram til en felles begrepsforståelse. I tillegg til disse to utfordringene har jeg sett at forholdet mellom en deskriptiv og en normativ side ved feltet industriell økologi kan være med å gjøre det utydelig både hva som menes med begrepene og hva som er formålet med arbeidet i prosjektgruppene. Rett og slett fordi premissene for om man snakker ut fra en løsning for dagens samfunn eller en framtidig løsning vil være svært ulike. Målet for all kommunikasjon er å forstå hverandre, og for å nå det er man avhengig av å ha en felles referanseramme som utgangspunkt for forhandling om mening. Gjennom forhandling om mening, og videre utvikling av en felles referanseramme kan man komme til en felles forståelse. For å kunne legge mer til rette for god kommunikasjon i et tverrfaglig samarbeid må man ha øvelse i å kommunisere om kommunikasjon. Ellers er det ekstra vanskelig å finne ut hva som eventuelt ikke fungerer.

Gjennom flere gruppeintervjuer har jeg sett at det er vanskelig å snakke om begreper og forståelser. Dette er gjerne noe man ikke er så godt trent til, og dermed mangler bevissthet om. Diskusjonene ble derfor også ganske abstrakte, og på bakgrunn av dette ville jeg se nærmere på hvorvidt en gruppe ville få til en bedre diskusjon ved bruk av kunnskapsverktøyet CMap. CMap er et dataverktøy for å organisere kunnskap i visuelle strukturer utviklet av Joe Novak. Verktøyet kan ligne på det kjente Mind Maps eller tankekartteknikken hvor man skriver opp ord og trekker linjer mellom ord eller punkter som hører sammen. CMap har derimot større fokus på relasjonen mellom punktene, og er lagt opp slik at man automatisk må navngi selve relasjonen mellom to punkter, eller som jeg har brukt det, mellom to begreper.

Seminaret viste at verktøyet med sin systematiske struktur la godt til rette for å presse deltakerne til å gå i forhandlinger om definisjoner, de måtte klargjøre både for seg selv og for de andre hva de egentlig mente. Det la til rette for utvikling av felles forståingsrom i større grad enn vi kunne gjort uten verktøyet, også fordi kartene kan brukes som referanse også senere. Deltakerne kom også i klem mellom det deskriptive og det normative ved industriell økologi i sine diskusjoner. I sum viste seminaret at CMap kunne vært et nyttig verktøy for casegruppene i P2005, fordi det både kan brukes til å konkretisere og rydde i sammenhenger mellom forskningsspørsmål i tillegg til å diskutere forståelser av fagbegreper.

Innhold

<i>Forord</i>	3
<i>Sammendrag</i>	4
<i>Innhold</i>	5
<i>Innledning</i>	7
<i>To sentrale utfordringer</i>	8
Å komme fram til en forskbar problemstilling	8
Begrepsavklaringer	10
<i>Å forhandle seg fram til felles forståelse</i>	11
Å visualisere det vi snakker om	13
<i>Utprøving av CMap</i>	15
Sammenhengene mellom <i>livsløp, livssyklus</i> og <i>kretsløp</i>	16
Definisjon av <i>økoeffektivitet</i>	21
Strategier for <i>økoeffektivitet</i> i bedriften AS Lys og rør	24
Oppsummering av begrepsseminaret	26
<i>Overførbare erfaringer</i>	28
<i>Referanser</i>	29

Innledning

Generelt i diskusjoner og beskrivelser av samarbeid mellom ulike grupper blir kommunikasjon trukket fram som en vesentlig kilde til vellykkethet. Dette gjelder også tverrfaglig forskning. Knut H. Sørensen trekker fram i sin artikkel om den nye tverrfagligheten (Sørensen 1996) at øvelse i dialog, tverrfaglig kommunikasjon, vil gjøre fagpersonene mer rustet til å få til tverrfaglighet, at man trener opp evnen til å kommunisere med andre og blir mer polyvalent. Valents er et begrep fra kjemien og henviser til et stoffs evne til å binde seg til andre stoffer. En polyvalent forsker vil altså være en som har kompetanse til å inngå i bindinger med flere for å produsere tverrfaglig kunnskap. Ofte blir det pekt på at det er ordene som er problemet i kommunikasjonen. Bare vi hadde forstått ordene likt ville vi klart å samarbeide på tvers av fag. Dette var også oppfatningen ved Program for industriell økologi ved NTNU. Industriell økologi er en ny tilnærming til industriens miljøutfordringer, og nye metoder, strategier og tenkemåter bringer inn nye begreper, uten at det nødvendigvis er etablert en felles forståelse av dem:

På grunn av den fragmentariske utviklingen av industriell økologi er det en ganske stor forvirring i begreper, definisjoner, og terminologi. En viktig betingelse for utviklingen av et tverrfaglig og flerfaglig område er at disiplinene forstår hverandre. (Brattebø et.al.1998:14).

Som dette sitatet viser, er det en oppfatning at ulike begrepsforståelser har utgangspunkt i de ulike disiplinbakgrunnene.

Som en del av mitt doktorgradsarbeid har jeg gjort intervjuer om sentrale begreper innenfor industriell økologi-perspektivet med fem tverrfaglige forskningsgrupper knyttet til industriell økologi. I tillegg har jeg også vært deltaker i en av forskningsgruppene. Etter hvert som jeg intervjuet så jeg hvor vanskelig det kunne være å snakke om begreper og forståelser. Det er gjerne noe man ikke er trent til, og dermed mangler språk for. Det blir fort for abstrakt. For å kunne legge til rette for god kommunikasjon i et tverrfaglig samarbeid må man kunne ”språke om språket”. Hvis man ikke har et språk for å snakke om kommunikasjon er det vanskelig å sette fingeren på hva som er problematisk.

I denne rapporten vil jeg vise hvordan kunnskapsverktøyet Concept Map, som er et dataverktøy som kan brukes til å organisere kunnskap visuelt, kan legge til rette for å utvikle en felles referanseramme i tverrfaglige grupper, og dermed legge grunnlag for en mer konkret diskusjon. Først vil jeg si litt mer om de utfordringene jeg har observert i de tverrfaglige forskningsprosjektene innenfor forskningsaktiviteten til industriell økologi, som danner grunnlaget for utprøvingen av Concept Map (heretter kalt CMap). Teorigrunnlaget mitt er dialogiske teori om språklig kommunikasjon, og med utgangspunkt i noen sentrale begreper derfra analyserer jeg hvordan CMap kan

legge til rette for kommunikasjon. Til slutt diskuterer jeg erfaringene fra utprøvingen av verktøyet i forhold til utfordringene jeg har sett i forskningsgruppene.

To sentrale utfordringer

Innenfor området *industriell økologi* i NTNUs forskningsprogram *Produktivitet 2005* (forkortet P2005) har hovedaktiviteten vært utført som forskningscase i samarbeid med bedrifter. Hvert av casene var eksempler og utprøvinger på konsepter innenfor industriell økologi, tilknyttet til de involverte bedriftene. En forskningsgruppe, eller case, bestod av en eller flere forskere knyttet til fagmiljøet industriell økologi og en eller flere bedriftsrepresentanter. Det var representanter fra flere fagretninger og ulike interesser i casene, og industriell økologi var et relativt nytt felt for alle involverte parter da denne forskningsaktiviteten startet opp. Underveis i arbeidet utviklet det seg en felles forståelse av fagfeltet industriell økologi innenfor P2005 casene, gjennom at man arbeidet og diskuterte sammen. Fra frustrasjonen omkring hva man skulle løse i sin gruppe, til den endelige operasjonaliseringen man kom fram til.

Fra mine intervjuer og deltakelsen i ett av casene er det særlig to faktorer jeg vil trekke fram som sentrale utfordringer i denne sammenhengen: i) Å komme fram til en forskbar problemstilling og ii) begrepsavklaringer. Dette er to faktorer som til dels er to sider av samme sak.

Å komme fram til en forskbar problemstilling

I prosjektgruppene var det representanter fra både forskning og bedrifter, og i noen tilfeller kunne det være sprik i interessene. Utfordringen for noen ble dermed å finne en problemstilling som balanserte mellom noe som var direkte nyttig for bedriftene og noe som var faglig interessant for forskerne. Noen case arbeidet med problemstillingene nært knytta til konkrete løsninger for de involverte bedriftene fra starten, mens andre orienterte seg mer generelt først for så å snevre inn etter hvert. For andre case kunne det være uklart hva som skulle være resultatet av arbeidet. I case F var forventningene til resultatet en kilde til diskusjon:

Det jeg tror er noe av problemet i den gruppa her er at det ikke alltid er klart hva vi skal finne. At rett og slett det har vært uklart hva vi skal finne fram til og det har ført til at vi ikke nødvendigvis er uenige, men at vi har kanskje hatt litt problemer med å se sammenhengen mellom de ulike aktivitetene. (Forsker 2, Case F.)¹

¹ Sitatene jeg gjengir i denne artikkelen er hentet fra begrepsseminaret og gruppeintervjuer jeg har gjort, bortsett fra ett sitat fra Forsker 1 i Case F, som er hentet fra en spørsmålsrunde via e-post. Alle intervjuer er transkribert etter lydopptak, men i gjengivelsen her har jeg valgt å gjøre sitatene så leselige som mulig. Det betyr at jeg

Forsker 2 sier her at deltakerne ikke nødvendigvis har vært uenige, men det er tydelig at det har vært mye diskusjoner og frustrasjon i gruppa. Caselederen for Case F har også uttalt i etterkant at noen av utfordringene for caset lå i den vide problemstillingen:

[...] Vi maktet ikke å fokusere på et spesifikt område; og aksepterer vel at vi måtte bevege oss noe fritt på alle nivå.
(Forsker 1, Case F.).

Med en vid problemstilling kan det være vanskelig å dekke alle interessante aspekter, løsningen i Case F var å bevege seg mellom flere nivåer.

En mulig kilde til denne uklarheten kan være at industriell økologi som fagfelt har en spenning mellom det deskriptive og det normative. Sagt på en annen måte: Det er et spenningsforhold mellom en ”er”- og en ”bør”-situasjon. For å møte miljøproblemene må det skje en endring, og da vil man designe løsninger for fremtiden, samtidig som man ønsker å arbeide fram løsninger som kan fungere i dagens samfunn. Når man så arbeider i en forskningsgruppe med både forskere og bedriftsrepresentanter kan dette gi ulike forventninger til hva man skal arbeide ut fra. Og når disse ulike forventningene ikke blir satt ord på kan det gi kommunikasjonsproblemer. Et ordskifte fra Case A kan illustrere ulike forventninger:

Bedriftsrep.1:Jeg tror at det er ikke så vanskelig for man kan ha mange fine ord på ting, men i bunn og grunn handler det om å gjøre ting på en fornuftig måte og det er grunnlaget for dette her. Også kan du kalle det økoeffektivitet [...] Men i bunn og grunn er det å gjøre ting på en fornuftig måte.

Forsker 3: Men fornuftig for vi som lever i dag eller fornuftig for de som kommer etter oss?

Forsker 2: Ja det var det.

Bedriftsrep.1:Ja... det må nok forskerne tenke mer på hva som kommer etter oss, det er ikke så mange i industrien som tenker på det nå.

Bedriftsrep.2:Vi blir målt på bunnlinja hver dag vi.

De to bedriftsrepresentantene her gir ikke uttrykk for å tenke så mye på en ”bør-situasjon”. Dette varierte litt blant de involverte bedriftene, og jeg mener det henger

braker tegnsetting som punktum og komma, og har redigert bort nølinger der det ikke har gjort noe med meningen i utsagnet. Der jeg har utelatt større deler av utsagnet markerer jeg med [...].

sammen med hvor langt bedriften har kommet i miljøarbeidet generelt. De som hadde arbeidet med miljø lenge, og som hadde det som en del av sin profil, tenkte mer på industriell økologi ut fra framtidsperspektivet. Disse var også oftere involvert i casene som hadde de videste problemstillingene. De bedriftene som ikke hadde arbeidet så lenge med slike prinsipper var mer fokusert på her og nå situasjonen, selv om motivasjonen for i det hele tatt å delta også var begrunnet ut fra å møte framtidige markedskrav. Men til tross for at et par av bedriftene var mer innstilt på å tenke vidt og framtidsrettet var det selvfølgelig også representanter fra disse bedriftene som var svært opptatte av å få med seg noe konkret som de kunne formidle til egen organisasjon.

Begrepsavklaringer

Begrepsavklaringer har vært en viktig del av arbeidsprosessen i flere av casene. Dette var gjerne nært knytta til konkretiseringen av problemstillingen. I case C og F viser to forskere til en ganske lik prosess:

Da prosjektet startet for ca et år siden [...] så visste du veldig lite konkret om hva faktor X egentlig innebar som begrep. Så vi har jobba veldig for å konkretisere det som begrep og strategi. I neste omgang vil vi prøve å få på plass en metodikk for hvordan bedrifter kan tilnærme seg en sånn faktor 10, 4/10 tilnærming. (Forsker, Case C).

Problemet er jo å se på et sånt enkeltelement i en såpass løst, totalt begrepsapparat. Du må på en måte samspille med de andre elementene [...] Og derfor er det nå det begynner å komme til et punkt hvor vi kan begynne å bli konkrete i den forstand. (Forsker, Case F).

Begge casene har altså arbeidet en god del med å konkretisere det begrepet eller prinsippet som de skulle studere, før de kom fram til noe de kunne arbeide ut fra. Også i case hvor det ikke nødvendigvis ble brukt lang tid i starten på utforsking av begreper har terminologi vært tema, men da gjerne i forbindelse med nye samarbeidsrelasjoner:

Det begynner å hjelpe. Vi har vel tatt det opp noen ganger før og, at vi ikke alltid skjønner hva som blir sagt. Altså vi skjønner innholdet men måten det blir sagt på er ikke alltid sånn at du fanger det med en gang. Jeg er vant til å jobbe sammen med forskningsmiljøer men vi merker veldig godt forskjeller når vi starter prosjekter med forskjellige produsenter og også mellom to forskjellige forskningsmiljøer, så går det en tid før det får gått seg til, og det tror jeg går mye på terminologier og uttrykk. (Bedriftsrepresentant 2 i Case A)

Felles for utfordringene knytta til utvikling av problemstilling og avklaring av sentrale begreper er behovet for å utvikle en felles forståelse, en felles referanseramme som man kan jobbe ut fra. Vet man ikke hvilken situasjon man tar utgangspunkt i er det heller ikke så enkelt å være sikker på at man definerer fagbegrepene ut fra riktig kontekst. Man trenger derfor å utvikle en felles forståelse slik at man har en felles referanse å ta utgangspunkt i.

Å forhandle seg fram til felles forståelse

Men hva vil det si å utvikle til en felles forståelse? Det er lett å si at vi forstår noe, eller forstår hverandre. Men man kan ikke være helt sikker på at man har felles forståelse. Noen ganger tror man at man har forstått hverandre, kanskje bare fordi man snakker samme språk og bruker det på samme måte. Carl Graumann kommenterer dette slik:

Despite all efforts to establish mutual understanding there remains a trace of scepticism which, slightly exaggerated... may read: I know you believe you understand what you think I said, but I am not sure you realize that what you heard is not what I meant." (Graumann 1995:17)

Ragnar Rommetveit understreker også at praktisk bruk av språket og forståelse ikke alltid går sammen:

Når det gjelder forståelse kan en aldri fullstendig garantere den. Det eneste vi empirisk kan undersøke er misforståelse. Men det å si at vi har forstått hverandre fullstendig, er en slags idealtilstand. Og jeg tror at all forståelse har et slingringsmonn, spesielt når det gjelder vesentlig mening. En helt annen ting er referanse. Vi kan peke på samme ting og mene det samme. Men forståelse derimot er komplisert, og spesielt når en går inn på vanskelige aspekter ved menneskelig mening. (Maagerø, Tønnesen 2001:130.)

Vi kan altså ikke være helt sikre på at de vi snakker med har helt samme forståelse som oss selv. En identisk forståelse vil vi heller aldri oppnå, vi som mennesker vil alltid gjøre ulike erfaringer og dermed ha egne "versjoner" av verden rundt oss. Derfor er det mer hensiktsmessig å snakke om en felles forståelse som noe sosialt og dynamisk. Noe som skapes mellom mennesker i kommunikasjon i en konkret situasjon. Forståelsen blir dermed en situasjonsbetinget felles tolkningsramme som gjør at vi kan skape en forståelse som gjelder akkurat i *denne* situasjonen.

I det dialogiske paradigmet innenfor forskning språkvitenskapen blir kommunikasjon gjerne omtalt som meningssskaping, og begrepet *forhandling om mening* understreker nettopp dette at vi ikke har samme utgangspunkt når vi kommuniserer. Gjennom

dialog med andre forhandler man seg fram til en mening, en felles forståelse (Ragnar Rommetveit 1974,1992 og Per Linell 1998). For å oppnå en felles forståelse må deltakerne i samtalen etablere en referanse som man kan samtale ut fra. Denne referansen kalles et 'midlertidig delt forståingsrom' eller "a temporarily shared social reality", og er et grunnpremiss for kommunikasjon. Man må forankre ny informasjon i en sammenheng som allerede er kjent, kun da vil den nye informasjonen kunne gi mening, og kommunikasjonspartene kan følge hverandre videre i dialogen (Rommetveit 1992). Oppstår det et punkt hvor utviklingen av et felles rom stopper opp, at man ikke klarer å forankre ny informasjon til kjent informasjon, kan det oppstå en misforståelse. Da må man ta opp igjen utviklingen av forståingsrommet ved å forhandle, og finne tilbake til samme perspektiver.

Å etablere et felles forståingsrom skjer på alle nivåer i samtaler. Det mest innlysende er at man må ha klart for seg hva man snakker om før temaet kan utvikles. Utviklingen av tema i samtale kan altså sammenlignes med utviklingen av et felles forståingsrom, selv om det ikke alltid er helt det samme. Noen ganger kan to personer tro at de snakker om samme tema ganske lenge før de kommer til et punkt hvor den ene ikke lenger forstår hva den andre mener. Da har kanskje hele utgangspunktet for samtalen vært forskjellig, eller det har tatt en retning den ene parten ikke hengte med på. Partene må da gå tilbake og finne hva som gikk galt. Mer vanlig er det at man i fellesskap etablerer og utvikler et tema, men at man noen ganger må be om utdypinger, eksempler eller reformuleringer. Slik forhandling er noe som skjer automatisk når vi snakker sammen. Men selv om en sier at man forhandler seg fram til felles forståelse betyr ikke det at man oppnår en enighet: Poenget er at man forstår hva man snakker om, i det kan det også ligge at man kommer fram til en felles forståelse av hva man ikke er enige om.

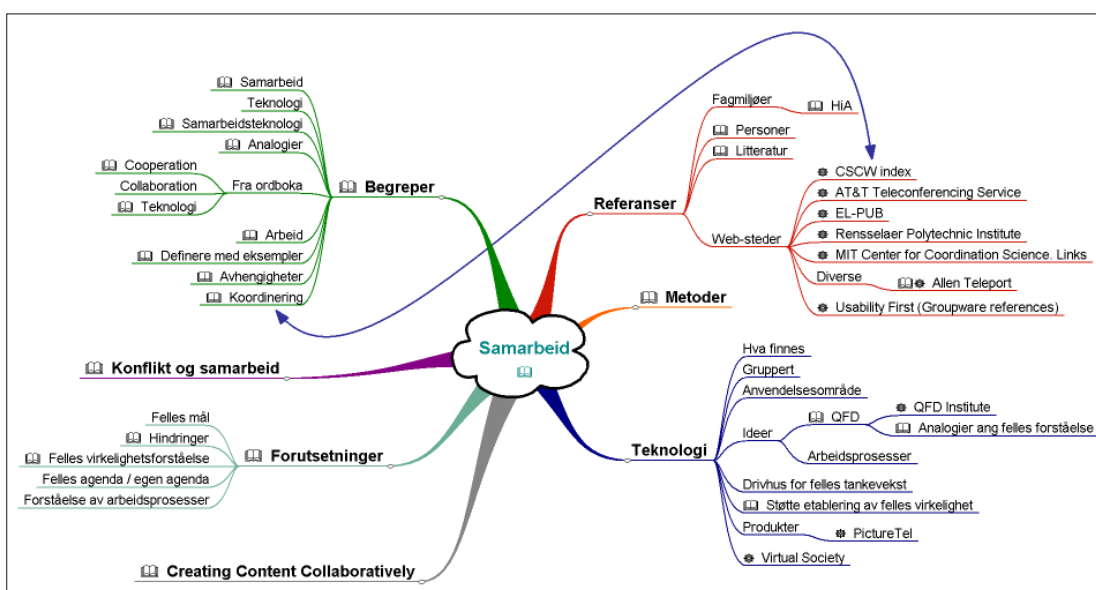
Utvikling av felles forståelse er avhengig av at samtalepartene klarer å justere sitt perspektiv til hverandre:

Mutual understanding on the part of conversation partners is contingent upon reciprocally adjusted perspective setting and perspective taking. Reciprocal adjustment of perspectives is achieved by an attunement to the attunement of the other, by which states of affairs are brought into joint focus of attention, made sense of and talked about from a position temporarily adopted by both participants in the communication. (Rommetveit 1992:23) (mine understrekninger).

For å komme fram til ny kunnskap må altså samtalepartene ta hverandres perspektiv, og gjøre sitt eget perspektiv tilgjengelig for de andre. Ved å gjøre det skapes et felles fokus på det man vil utvikle i samarbeid, i dialog. Kun ved en slik *innstilling* til den andre kan man forhandle seg fram til en felles forståelse.

Å visualisere det vi snakker om

Noen ganger kan det være nyttig å konkretisere det vi snakker om for enklere å etablere et delt forståingsrom. Eksempler er en måte å konkretisere på, en annen er oversikter, kart og illustrasjoner. En visuell framstilling kan også være enklere å forholde seg til enn løpende tekst. *Tankekart* eller *Mind Maps* er en velkjent grafisk notateteknikk som ble utviklet av Tony Buzan på 1960-tallet. Det er utviklet flere dataverktøy som støtter tankekart blant annet Mind Manager. Verktøyet CMap² som jeg har valgt å bruke minner om Mind Manager, men skiller seg ut ved en sterk vektlegging av relasjoner. Mind Manager egner seg godt i prosesser hvor man ønsker oversikt, strukturering og klassifisering. Nedenfor (figur 1) er det et eksempel på et tankekart over ”samarbeid” som er laget i Mind Manager. Hver node eller grein i dette treet kan ha egne tekstnotater og referanser til dokumenter og nettsider.

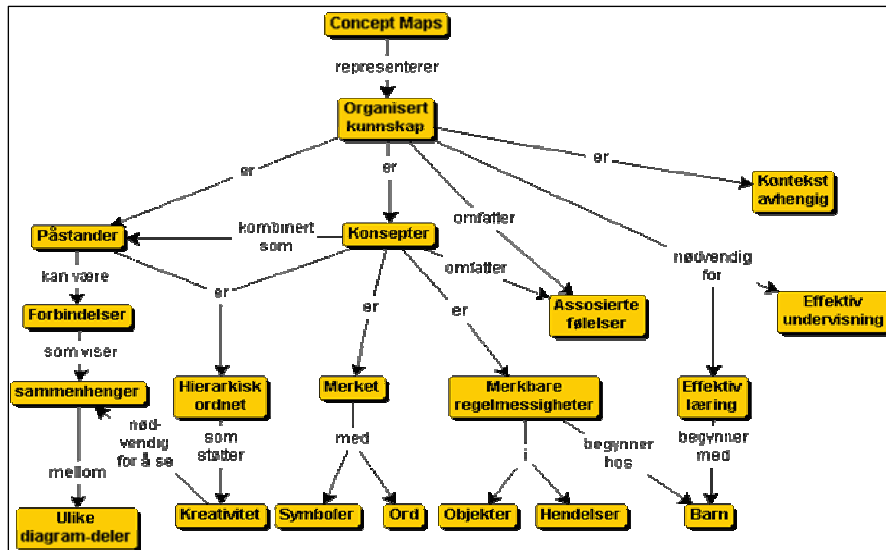


Figur 1. Eksempel på tankekart i Mind Manager, laget av Hans Tilstet (Tilstet 2002).

Concept maps (forkortet CMap og oversatt til begrepskart) ble utviklet av Joe Novak (figur 2), på samme tid som Tony Buzan arbeidet med sine tankekart, men har et større fokus på relasjonen mellom begrepene. Kartene består av begreper eller konsepter, skrevet inn i bokser eller sirkler, samt relasjonene mellom dem indikert med en linje. På disse linjene er forholdet mellom konseptene beskrevet. Merkelappen på et konsept er som regel et ord, selv om det i noen tilfeller kan være et symbol (for eksempel £ eller +). Begrepskart blir presentert i en hierarkisk

² CMap er ikke kommersielt tilgjengelig foreløpig, men kan lastes ned gratis fra nettet til undervisning - og forskningsformål på <http://cmap.coginst.uwf.edu/>

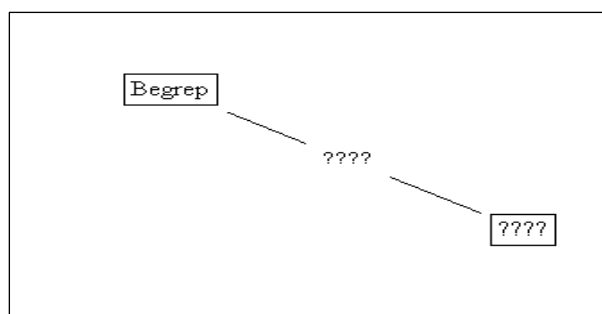
struktur, med det mest generelle begrepet på toppen, og med mer og mer nyansering nedover. Et begrepskart tillater også krysskoplinger mellom begreper. Slike krysskoplinger gir muligheten til å vise hvordan flere elementer kan knyttes til hverandre.



Figur 2. Concept Maps. Original J.D. Novak, norsk versjon ved Hans Tilset (Tilset 2002).

Det som skiller begrepskart fra tankekart er altså vektleggingen av relasjonene. Det store fokuset på relasjoner har utgangspunkt i læringspsykologien til David Ausubel (Novak 1998). CMap ble utviklet som en del av et forskningsprogram hvor man forsøkte å følge og forstå endringer i barns kunnskap. Dette programmet var basert på grunnideen i Ausubels kognitive psykologi som sier at læring skjer gjennom assimilering av nye konsepter og utsagn inn i eksisterende rammeverk som 'lærningen' allerede har. Dette vil tilsvare forankringen i felles forståelse: Ny kunnskap må knyttes til det som allerede er etablert for å gi mening.

Når man bruker dataverktøyet for begrepskart vil programmet automatisk be deg om å navngi relasjonen. I figuren nedenfor (figur 3) er *begrep* skrevet inn i en boks, og det er trukket en linje ut fra denne boksen. Det etableres da en ny boks for et nytt ord, men før markøren flytter seg til den nye boksen blir den stående på linja som markerer relasjonen.



Figur 3. CMap, markering av relasjon mellom begreper

Du blir altså bedt om å erstatte spørsmålsteget på relasjonen. Når du har gjort det flytter markøren seg til boksen hvor du kan sette opp neste begrep. Det ligger dermed bedre til rette for utforskning av sammenhenger på mer detaljnivå med begrepskart, rent fysisk, enn i Mind Manager. Mind Manager vil gi samme mulighet som CMap til å sette opp forbindelser mellom aspekter eller begreper, men du blir ikke presset til å konkretisere hva slags forbindelse det er mellom begrepene.

Utprøving av CMap

Bakgrunnen for å prøve ut CMap var altså mine observasjoner i forskningsgruppene, og gruppeintervjuene om begreper. De jeg intervjuet syns ofte det var vanskelig å diskutere begreper hver for seg, og var ofte nødt til å forklare prinsippet ved, eller innholdet i et begrep ved å knytte det til konkrete eksempler. På bakgrunn av dette ville jeg se nærmere på hvorvidt en gruppe ville diskutere mer rundt betydningen av et begrep dersom de diskuterte en operasjonalisering av begrepet, framfor å diskutere det på abstrakt nivå. Ville det med andre ord bli tydeligere forskjeller i forståelsene av begrepet i diskusjonen dersom de diskuterte begrepet i en konkret situasjonsbeskrivelse? For å finne mer ut om relasjonene mellom begreper og operasjonalisering av dem inviterte jeg forskere og bedriftsrepresentanter til et begrepsseminar høsten 2002. Ved å bruke CMap ville jeg få deltakerne til å konkretisere begrepene de jobbet med.

Seminaret ble gjennomført i samarbeid med forsker Hans Tilset ved Studio Apertura, NTNU og Nebula AS, som har god kjennskap til verktøyet CMap. Hans Tilset fungerte som teknisk tilrettelegger i seminaret. Jeg valgte å samle personer med ulike bakgrunner i gruppa. Opprinnelig ville jeg arrangere seminaret over to dager slik at deltakerne kunne konkretisere og diskutere begreper i forhold til to ulike situasjonsbeskrivelser. Dette ville da belyse om ett og samme begrep ville framstå ulikt i to ulike situasjoner. På grunn av kapasitetsproblemer måtte dette gjøres i en mindre skala. Seminaret ble gjennomført på en dag, gruppa med deltakere telte kun fem personer og det ble kun tid til å diskutere ut fra en situasjonsbeskrivelse. Fordi jeg ikke ville få muligheten til å sammenligne diskusjoner fra to ulike situasjonsbeskrivelser fokuserte jeg heller på om det ble noen forskjell mellom en mer generell diskusjon og en diskusjon med utgangspunkt i en konkret beskrivelse.

Deltakerne på seminaret var alle knyttet til Program for industriell økologi og prosjektet P2005. Det var fem deltakere, to av disse var caseledere, to hadde deltatt i case og en representerte en av samarbeidsbedriftene. En av deltakerne hadde vært borti verktøyet ved en tidligere anledning, men for de andre var det nytt. Seminaret ble ledet av meg med Hans Tilset som teknisk tilrettelegger. På forhånd hadde alle deltakerne fått tilsendt en invitasjon med litt bakgrunnsinformasjon, i tillegg til en

beskrivelse av den fiktive bedriften *Lys og Rør as*³ som skulle fungere som ramme for konkretisering av begrepene.

Seminaret ble tatt opp på video. Fordi jeg i utgangspunktet var mest interessert i gruppesamtalen, var kameraet plassert slik at jeg filmet deltakerne. Det hadde vært en stor fordel om jeg hadde prioritert å plassere det slik at jeg fikk med lerretet som viste utviklingen av kartene. Underveis i diskusjonen endret nemlig kartene seg veldig mye, og fordi vi heller ikke passet på å lagre ulike versjoner av kartene underveis, er ikke selve utviklingen av dem dokumentert. Dette gjør framstillingen av prosessen til en større utfordring enn om det hadde vært flere bilder å referere til. Sitatene som blir gjengitt er skrevet ned etter å ha hørt på videoopptaket, og alle informanter er anonymisert. I enkeltsitater fra gruppeintervju refererer jeg til informanten nedenfor sitatet, i gjengivelse av samtale markerer jeg informanten i forkant av utsagnet. I gjengivelse av samtaler fra begrepsseminaret har jeg gitt deltakerne nye navn, fordi det er enklere å lese når det er referert til egennavn. I tillegg til å være seminarleder deltar jeg også i diskusjonene og konstruksjonen av begrepskartene. For å markere denne dobbeltrollen har jeg valgt å kalle meg selv for Marte og omtale meg selv i tredje person når jeg kommenterer min deltakerrolle i samtalene, mens ”jeg” er skriveren og forskeren. Hans Tilset omtales med sitt rette navn.

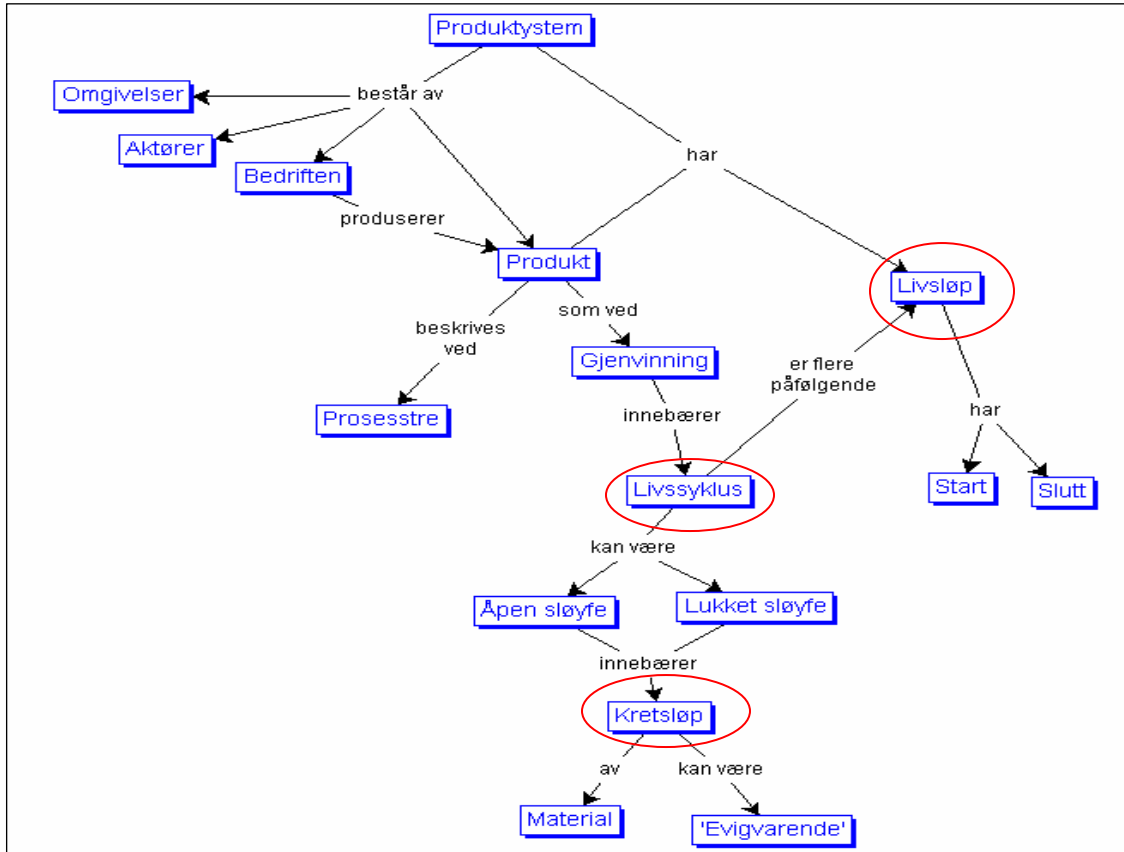
Vi startet med en introduksjon til hvordan verktøyet fungerte, siden det var nytt for de aller fleste. Alle var plassert slik at de så skjermbildet som ble kjørt på lerret. Seminaret var satt til å vare hele dagen, så jeg delte dagen i to, med halve dagen til å jobbe med definisjon av begreper, og den andre halvdelen til å knytte diskusjonene til bedriftscaset. For å få en rolig begynnelse, startet vi med en idemyldring på begreper knyttet til industriell økologi. Det kom opp mange begreper og alle ble samlet i et dokument, men uten å sette relasjoner mellom dem. Etter hvert begynte gruppa å gruppere noen av begrepene. Det ble tre grupperinger; en som gikk på indikatorer, en på system og en med ulike typer aktører. Mens begrepene ble sortert begynte gruppa å diskutere forholdet mellom *livsløp*, *livssyklus* og *kretsløp*. Siden dette er sentrale begreper innen industriell økologi ba jeg gruppa videreutvikle diskusjonen i et eget kart.

Sammenhengene mellom *livsløp*, *livssyklus* og *kretsløp*

Deltakerne tok med seg en gruppe begreper fra idemyldringen og begynte med å sette plassere *livssyklus*, *livsløp* og *kretsløp* i forhold til hverandre. Noe av det første som kom på plass var at et *livsløp* har en start og en slutt, *livssyklus* ble definert som flere påfølgende *livsløp*, og *kretsløp* var evigvarende. *Kretsløp* og *livsløp* var ikke koblet sammen i begynnelsen, og *produkt* ble plassert alene som noe som *har* livsløp.

³ Dette bedriftscaset er et eksempel produsert av Ole Jørgen Hanssen ved Stiftelsen Østfoldforskning for miljøutvalget i Norske Siviløkonomers Forening, som velvillig har lånt det videre til meg.

Hoveddelen av diskusjonen var knyttet til disse begrepene, men det endelige kartet fremhever ikke disse spesielt. Jeg har derfor markert de tre begrepene på det endelige kartet med ringer.



Figur 4. Begrepskart livsløp versus kretsløp

Den viktigste fasen i diskusjonen var forhandlingene knytta til hvordan *åpne* og *lukket* sløyfer stod i forhold til *livsløp*, *livssyklus* og *kretsløp*. Det var mange runder før det kom på plass i kartet. I denne delen var det tydelig at det å bruke et verktøy som CMap hjalp deltakerne til å bli mer konkrete på sammenhengene mellom begrepene. Mye av diskusjonene gikk på å finne de rette benevnelsene på relasjonene, og få plassert begrepene på riktig sted i kartet. Deltakerne kunne referere til kartet, og bruke det som direkte innspill til diskusjonen

Tonje: Men det går ikke opp. Er det stor forskjell på lukkede sløyfer og livssyklus?

Petter: Nei.

David: Nei, jeg mener det kan en bare slå sammen.

Tonje: Bare kalle det livssyklus?

Petter: Vi bruker jo begrepet lukkede sløyfer veldig mye så jeg syns at vi skal ha det inn i kartet.

Marte: Ja vi bruker det jo ikke om hverandre.

I denne lille biten her ser vi at både Petter og David bekrefter Tonjes inntrykk av at det ikke er så stor forskjell på *lukket sløyfer* og *livssyklus*. David foreslår til og med å slå de sammen. Det er derimot ikke Petter og Marte enig i. Når en deltaker kommer med forslag til endringer på kartet tester de samtidig ut hvor langt de andre deltakerne vil følge dem. Både Petter og David mener at det ikke er stor forskjell på *livssyklus* og *lukket sløyfer*, men samtidig påpeker Petter at *lukket sløyfer* er et begrep som brukes så mye at det ikke kan slås sammen med noe annet. Marte understreker også det at begrepene ikke brukes om hverandre, selv om de er veldig nær hverandre.

Det er mange eksempler i diskusjonen om dette kartet at deltakerne får prøvd ut sine tanker, for eksempel Petter som prøver ut om man kan si at livsløp går i *lukket sløyfer*:

Petter: En kan jo si at det går i lukkede sløyfer?

David: Men det gjør det jo ikke.

Petter: Ja men i forskjellig grad, i stor eller liten grad.

David er uenig med Petter, og Petter avviser ikke Davids motstand, i stedet nyanserer han utsagnet sitt. Litt senere i diskusjonen prøver David å finne et annet alternativ, han tenker høyt for seg selv mens han ser på kartet:

David: Livssyklus er lukkede sløyfer eller ... eller det er det jo ikke.

Det er grader av...

På samme måte som Petter prøver også David å finne en måte å relatere *livssyklus* til *lukket sløyfer*. Han tenker høyt for seg selv, og tester ut om det fungerer.

I en samtale vil man ofte komme til punkt hvor man trenger mer forklaring for å øke forståelsen. Eksempler er en måte å utvikle et forståingsrom på. Det vil underbygge den ene partens argumentasjon, og hvis den andre parten godtar og forstår eksempelet kan man si at forståingsrommet har utvidet seg. I diskusjonen om *lukket* og *åpne sløyfer*, kommenterer Karl at en *åpen sløyfe* ikke kan knyttes til et *keretsløp* som allerede er definert som *evigvarende*. Han mener altså at en *åpen sløyfe* ikke kan være *evigvarende*, mens David forklarer ham hvorfor han på sin side mener det vil stemme:

Karl: Da er det ikke evigvarende.

David: jo

[...]

Karl: Åpen sløyfe er jo ikke evigvarende den går jo med underskudd.

David: Nei la oss si at material som aluminium så kan det gå gjennom hundre forskjellige produkter [...] For eksempel i fattige land

hvor du finner en aluminiumsbit, så selger du den. Det finnes ikke noe aluminium som kastes. Og da er det en ikke en evigvarende men det går ganske lenge.

Karl godtar Davids forklaring, og oppføringen i kartet blir stående.

En annen funksjon ved å bruke et verktøy som CMap, som gjelder dette seminaret spesielt er bruken av en teknisk tilrettelegger eller prosessleder. I dette seminaret var det Hans Tilstet. Han skrev inn hva gruppa bestemte og hadde ikke kjennskap til begrepene og industriell økologi. Men som utenforstående kunne han noen ganger komme med spørsmål som kunne gi konkrete løsninger på kartet. Spørsmålene hans om mulige løsninger utløste ikke bare enkle svar som ja eller nei, men ofte en forklaring på hvorfor en sammenheng var god. Det hadde altså en funksjon i selve diskusjonen, ikke bare praktisk i forhold til verktøyet:

Hans: Kan livssyklus være både åpen og lukka sløyfe?

Petter: Ja

[...]

Petter: Begge innebærer kretsløp.

Det samme gjaldt sammenhengen mellom *produkt* og *åpen sløyfe*:

Hans: Hva ble sammenhengen mellom produktet og åpen sløyfe da?

Petter: Produkter er for så vidt... jeg vet ikke om jeg

Tonje: Altså hvis det...

David: Det er jo mange måter når et produkt er ferdig brukt så skal du ta det fra hverandre dekomponere det demontere og da kan du bruke noen av delene til det samme formålet. Noe kan gå til materialgjenvinning og noe kan deponeres, og noe kan brukes igjen. Et produkt vil inneholde alle faser av gjenvinning [...]

I begge disse tilfellene førte Hans Tilstet sine spørsmål til endringer og nye relasjoner i kartet. I det første eksempelet ble Petters svar "innebærer" relasjonen mellom både *åpen* og *lukka sløyfe* og *kretsløp*. Noe som ble et gjennombrudd i diskusjonen. I det andre eksempelet var det Davids svar at "et produkt kan inneholde alle faser av gjenvinning" som førte til relasjonen "gjenvinning" og slik fikk orden på sammenhengene fra *produkt*, *gjenvinning* og til *livssyklus*. Dette understreker fordelene ved å ha en som kjenner verktøyet godt, og er øvet i å se muligheter i kartet.

Da kartet begynte å ta sin endelige form og detaljdiskusjonene om relasjonene mellom *livsløp*, *livssyklus*, *kretsløp* og sløyfene begynte å bli ferdige, ble det naturlig å se det hele i en større sammenheng. Tonje løftet blikket og la merke til at *produkt* var blitt stående langt ned på kartet. Det ble det nødvendig å rydde opp i slik at det ble riktig utgangspunkt når kartet skal leses:

Tonje: Hvorfor har vi plassert produktet nedi der da? Produktet og bedriften er jo et system, og livsløp.

Petter: Det tenkte jeg på og.

Tonje: Produkt er jo et system, er del av et system.

Etter litt diskusjon om hvorvidt det øverste begrepet skulle være kun *system*, løste gruppa det ved å konkretisere det til *produktsystem*. Dette igjen består av *omgivelser*, *aktører*, *bedriften* og *produkt* (se helt øverst på kartet i figur 4). Gruppa fikk også understreket at også selve *produktsystemet* har *livsløp*. Begrepene som gruppa startet med da de skulle lage kartet, nemlig *livsløp*, *kretsløp* og *livssyklus* havnet altså ikke øverst i hierarkiet, men ble i løpet av diskusjonen plassert i meningsfulle relasjoner og sammenhenger.

Underveis i arbeidet med dette kartet kom også forholdet mellom det normative og det deskriptive ved industriell økologiperspektivet fram gjennom forholdet mellom definisjonen av et begrep og målsetninger. Det endelige kartet konkretiserer sammenhengene mellom *livsløp*, *livssyklus* og *kretsløp* i forhold til *produkt*. I industriell økologiperspektivet er dette aspekter som også er viktige målsetninger, det er noe man ønsker skal være til stede i en framtidig situasjon. I diskusjoner om *livsløp* og *kretsløp* blir det derfor fort til at man trekker inn ønsker eller ideelle målsetninger. Når man så vil konkretisere et begrep kan en fort komme i klem mellom ”er” og ”bør”. Det skjedde også i denne gruppa da de forsøkte å kople inn industriell økologiske målsetninger når de skulle si noe om *produkt* i forhold til *kretsløp*.

I utgangspunktet var *produkt* og *produktsystem* satt til å *ha livsløp*. Gruppa begynte etter hvert å diskutere industriell økologiperspektivets målsetning om at produkter og materialer *skal gå i lukkede sløyfer*. De prøvde å bruke ordet *ønske* som relasjon mellom *produkt* og *lukkede sløyfer*, men den ble forkastet siden det ikke er produktet som ønsker. Deltakerne prøvde så å sette relasjonen *innebærer* mellom *livsløp* og *lukkede sløyfer*. Dette ble også vanskelig, fordi det har å gjøre med målsetninger.

Tonje: Men livsløp innebærer ikke nødvendigvis lukkede sløyfer.

Petter: Nei jeg liker ikke den der jeg...

David: Vi fikk jo inn dette med ønske vet du. Og ønske er vanskelig å få inn i begrepsapparatet.

Det ble vanskelig for deltakerne å finne en måte å inkludere ønske i begrepsdiskusjonen, og Hans Tilset løste det med å komme med en oppfordring om å holde målsetninger utenfor begrepskartet, og heller sortere dem i et eget kart eller en egen grein i kartet:

Hans: Det er ikke sikkert det er lurt å få inn en målsetning i det. Kanskje dere heller skal prøve å ha en egen grein som har med målsetninger å gjøre.

Det ble ikke til at vi lagde en egen grein eller et eget kart som fokuserte på målsetninger. Likevel setter dette fokus på noe jeg mener er et gjennomgående utfordring i begrepsdiskusjoner innenfor industriell økologi. Man blander sammen det man ønsker at noe skal være, med en konkretisering av sammenhenger. Når man kommer i slike situasjoner blir det vanskelig å komme fram til noe konkret. Dette er det samme som jeg så i forskningscasene i P2005. Jeg kommer tilbake til dette i avslutningen.

Definisjon av økoeffektivitet

Neste begrep som gruppa skulle diskutere var *økoeffektivitet*. Dette begrepet er sentralt innenfor industriell økologi, og var derfor viktig i bedriftscaset som de skulle arbeidet med i den andre halvdel av seminaret. Gruppa tok med seg den ene av begrepsgruppene fra innledningskartet. De starta med å sette *økoeffektivitet* på toppen av kartet, og det ble ganske tidlig klart at det måtte være to greiner ut fra *økoeffektivitet*. I det endelige kartet (figur 4 nedenfor) er de to greinene navngitt som *strategi* og *prestasjonsvurdering* (markert med ring øverst i karet), med relasjonen *kan være*. Opprinnelig var delingen *strategi* og *kvantifisering*.

betyr at alt skal kunne måles, og det som ikke kan måles er ikke verdt å ta hensyn til [...] Du har jo de tingene som ikke kan måles. De kvalitative prestasjonene har et parallelt spor og er en like viktig del.

Petter tar her Karls perspektiv og ser det fra hans side, han tar dermed med Karls perspektiv i forhandlingen om mening. Marte på sin side refererer til en generell forståelse av at *økoeffektivitet* er kvantitativt fordi det som regel framstilles som en brøk. Dette er også en del av forhandlingen om mening, et spørsmål om utdyping av et aspekt. David tar til motmæle og forklarer:

Marte: Men er ikke økoeffektivitet bundet opp i denne brøken sånn at utgangspunktet?

David: Men slik det er i dag så brukes begge deler.[...]. Slik det er i dag bruker man økoeffektivitet på mange systemnivåer. Det er veldig ok å definere for et produkt for en funksjonell enhet, [...] men har du mange produkter eller bedrifter så er det vanskelig.

David utdyper slik at Marte også kan ta del i forståingsrommet om at *økoeffektivitet* er mer enn en brøk. Silje som er bedriftsrepresentant bekrefter Davids poeng om at *økoeffektivitet* er vanskelig jo større systemperspektiv en har:

Silje: Det er det som er problemet høyere opp i systemet å få en økoeffektivitetsindikator på konsernnivå det er meningsløst. Forretningsområdene klarer ikke å bruke det som et mål på forbedring.

Silje tar altså også del i forståingsrommet som utvikles. Vanskeligheten med å finne en god økoeffektivitetsindikator på et høyere systemnivå understreker nødvendigheten av å ha kvalitative vurderinger i tillegg. Løsningen blir at *kvantifisering* blir erstattet med *effektivitetsmål*, som blir sidestilt med *kvalitativ*, som igjen ligger under *prestasjonsvurdering*. Gruppen forhandlet altså fram at *økoeffektivitet* kan være både *strategi* og *prestasjonsvurdering*, og *prestasjonsvurdering* kan være *kvalitativ* eller et *effektivitetsmål*.

I tillegg til diskusjonen om kvalitativ og kvantitativ vurdering av *økoeffektivitet*, var det mye diskusjon knyttet til *indikatorer*, *dokumentasjon* og *rapportering* i relasjon til *strategi*. Da gruppa fikk inn *evaluering* som ledd mellom *indikatorer* og *rapportering* løsnet det (markert med ring nederst i figur 4 ovenfor). Dette understreket at *rapportering* og *dokumentasjon* er en *evaluering* som igjen føres tilbake til *økoeffektivitet* som *strategi*. Kartet kan dermed leses i sirkel, fra *prestasjonsvurdering* via *evaluering* og opp til *strategi*. De to hovedgreinene er altså avhengige av hverandre.

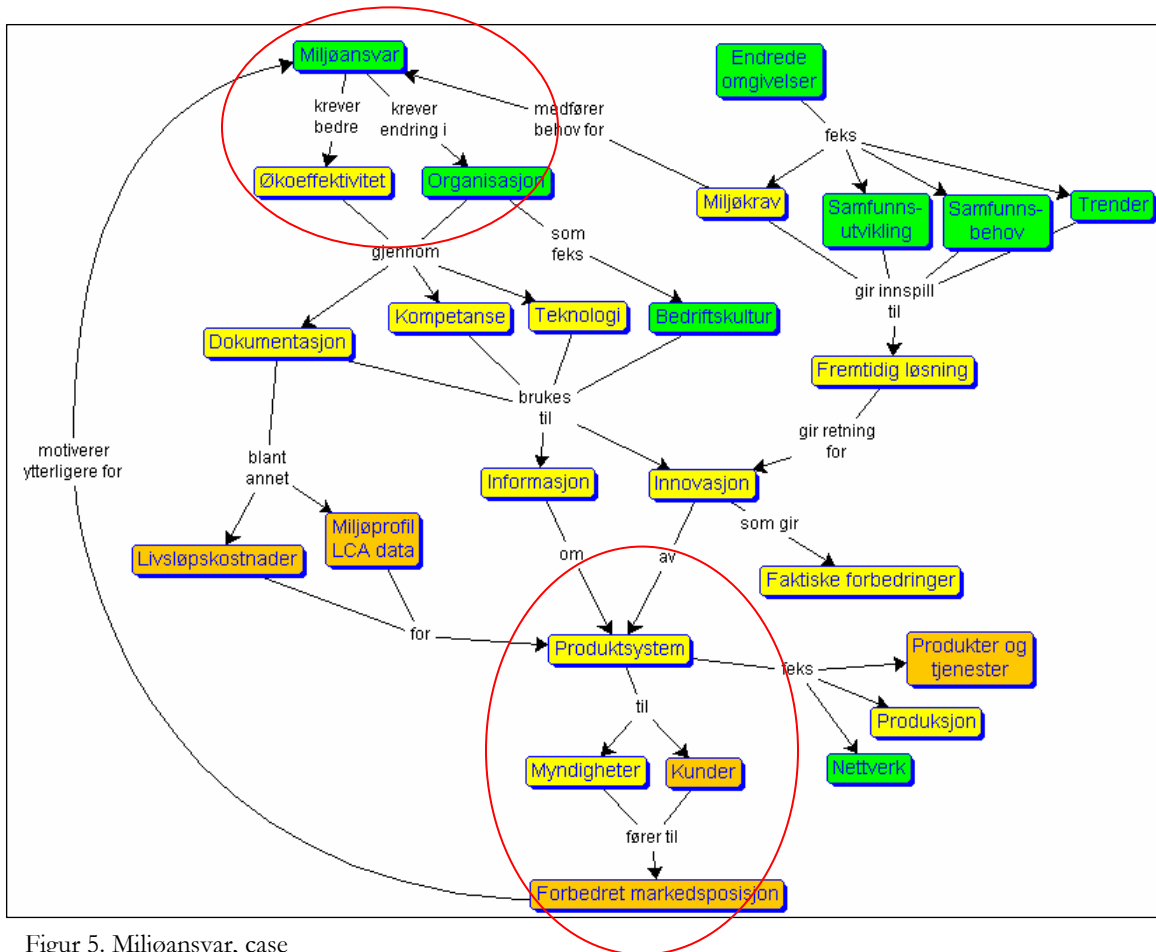
Strategier for økoeffektivitet i bedriften AS Lys og rør

I den andre halvdel av seminaret ble det tatt utgangspunkt i et bedrifts case *Lys og rør AS*. Deltakerne hadde fått tilsendt beskrivelsen av bedriften på forhånd. Oppgaven var å vurdere informasjonen om denne konkrete bedriften, og diskutere strategi for økoeffektivitet ut fra denne beskrivelsen. Deltakerne fikk selv bestemme hva de ville ta utgangspunkt i. I selve bedriftsbeskrivelsen var det skissert opp noen problemstillinger som de ble bedt om å ta stilling til.

Hvordan bør begrepet økoeffektivitet forstås for *Lys og rør AS*, dvs hvilket ambisjonsnivå bør bedriften legge seg på i sitt videre arbeid?

- a) Avgrense til fabrikken og miljøforhold rundt produksjonen?
- b) ta utgangspunkt i produktets livsløp og den tekniske økoeffektiviteten knyttet til viktige enkeltprodukter?
- c) ta utgangspunkt i brukernes fremtidige situasjon, og den funksjonelle økoeffektiviteten knyttet til bedriftens produkter?

Med utgangspunkt i denne første problemstillingen og se det i forhold til *Lys og rør AS* sitt utgangspunkt for å arbeide med *økoeffektivitet*, nemlig å bedre *markedsposisjonen*. *Forbedret markedsposisjon* ble dermed satt øverst på kartet, med *økoeffektivitet* som strategi for å oppnå dette. På det endelige kartet er økt *markedsposisjon* plassert nederst. Dette ble gjort et stykke ut i diskusjonen da *organisasjon* og *miljøansvar* generelt ble trukket inn. Grappa forhandlet seg fram til en enighet om at for å få til de endringene som bedriften trengte, må det til en større holdningsendring i bedriften. Det vil ikke bare si økt kunnskap og bedre dokumentasjon, men en helhetsforståelse og holdningsendring. For å få inn dette aspektet i kartet ble *forbedret markedsposisjon* byttet ut med *miljøansvar*, og *forbedret markedsposisjon* ble satt nederst på kartet som en konsekvens av *miljøansvar*, *økt økoeffektivitet* og *informasjon* til *myndigheter* og *kunder* (se sirklene på kartet i figur 5 nedenfor).



Figur 5. Miljøansvar, case

Det ble så definert en relasjon fra *forbedret markedsposisjon* og helt opp til *miljøansvar* (*motiverer ytterligere for*) som gir en sirkelning av kartet. Denne endringen av kartet var noe som gruppa var særlig fornøyd med. Karl kommenterte det slik:

Karl: Det som er så bra med denne modellen her er at vi kan bytte ut miljøansvar med forbedret bunnlinje uten at det skjer noe som helst. Det kommer økonomene til å forstå.

Karl kommenterer her relasjonen mellom miljø og økonomi. I mange tilfeller er utgangspunktet for en bedrift at de ser at det ligger økonomi i å satse på miljø.

Ved å få inn *miljøansvar* og *organisasjon* ble det naturlig å trekke inn enda flere aspekter, for eksempel omliggende faktorer som også påvirker, blant annet ved å gi retning for innovasjon på produksiden. Gruppa ga også ulike sider av kartet forskjellige fargekoder. Disse viser til underspørsmålene i oppgavespørsmålet. De gule (lyseste) feltene fokuserer på fabrikk og forhold rundt produksjonen, den oransje fargen er knytta til produktet, mens de grønne og mørkeste feltene viser til brukere og aktører utenfor. Det er altså en markering av ulike systemgrenser.

situasjonsbeskrivelse og diskusjonene knytta til *Lys og rør AS*. Av ulike grunner ble ikke en slik sammenligning lagt godt nok til rette for.. Den viktigste årsaken var at jeg på forhånd hadde bestemt meg for å la seminaret og diskusjonen utvikle seg litt etter hvert, fordi det var en utprøvingssituasjon. Den første delen av seminaret var svært fruktbar og derfor lot jeg gruppa få tid til å diskutere seg ferdig. Det ble derfor mindre tid til å gå grundig inn i bedriftscaset. Alle deltakerne hadde heller ikke fått satt seg grundig inn i bedriftscaset på forhånd, og dermed ble det vanskelig å gå detaljert inn i det.

Men selv om seminaret i utgangspunktet var tenkt å fungere noe annerledes ble det aller viktigste ved det prøvd ut: Nemlig hvordan verktøyet CMap kan legge til rette for en diskusjon i en tverrfaglig gruppe. Erfaringene både jeg og de andre deltakerne gjorde var at ved å forholde seg til en systematisk struktur ble deltakerne presset til å være spesifikke når de beskrev relasjonene. Dette gjorde at det ble lagt til rette for forhandlinger og oppklaringer i større grad enn en ellers kanskje er vant til. De fikk klarnet tanken ved å forhandle seg i mellom om definisjoner, og bli tydeligere overfor seg selv ved å se på relasjonene på kartet. Å inkludere en utenforstående fungerte også som utviklende for diskusjonen ved at deltakerne forklarte enda litt mer hvordan de tenkte.

Deltakerne ga uttrykk for at de var svært fornøyde med begrepskartene de utviklet fordi kartene ga et godt uttrykk for sammenhengene mellom begrepene. Dette gjaldt særlig de to første kartene *livsløp versus kretsløp* og *økoeffektivitet*. Om prosessen med å definere begrepet økoeffektivitet ved bruk av begrepskart uttalte Karl i etterkant at han var gledelig overrasket over at de andre i gruppa hadde tatt i mot hans forslag om å ta inn kvalitative vurderinger i *prestasjonsmål*. Han hadde ikke vært klar over at de andre og så det som en del av sin forståelse av *økoeffektivitet*.

Selv syntes jeg det var interessant at deltakerne kom opp i en situasjon hvor de prøvde å kombinere både det normative og det deskriptive aspektet ved industriell økologi. Som jeg har sett i forskningsgruppene er forholdet mellom ”er” – og ”bør”-situasjoner en kime til uklarheter i både begrepsavklaringer og konkretisering av forskningsspørsmål, fordi det legges ulike premisser i de to utgangspunktene. Deltakerne i seminaret fikk problemer da de prøvde å inkludere *ønske* og *målsetning* i kartet for definisjonene av *livsløp*, *livssyklus* og *kretsløp*. Løsningen ble å holde disse normative aspektene utenfor, og heller holde det av til et eget begrepskart. Mulighetene ved å bygge ut kartene med både å relatere flere kart til hverandre men også å inkludere andre aspekter, slik deltakerne gjorde i bedriftscaset *Lys og rør AS* ga også en innfallsvinkel til hvordan verktøyet kan brukes i en reel arbeidsgruppe.

Overførbare erfaringer

CMap og læringsteorien som ligger til grunn fokuserer på å se elementer i relasjoner til hverandre. Dette mener jeg kan være svært nyttig i alle typer samarbeid, men særlig i tverrfaglig samarbeid hvor man kanskje har litt mindre solid felles referanseramme å ta utgangspunkt i. Det finnes mange eksempler på gode erfaringer med bruk av slike begrepskart i ulike sammenhenger. Et eksempel er et større forskningsfellesskap ved Cornwall University som ved hjelp av denne teknikken utviklet et felles kart over sin forskningsvirksomhet (Novak 1998:106). Hver enkelt ble først bedt om å utvikle kart over sin forskning innenfor forskningsprogrammet. Deretter ble alle samlet for å koble sammen kartene til en enhet. Grappa brukte verktøyet til å se prosjektene i forhold til hverandre, og det endelige kartet ble senere revidert etter hvert som forskningen skred fram. Dette er en type bruk som også kan være nyttig for et tradisjonelt forskningsfellesskap, i tillegg til nye, gjerne tverrfaglige forskningssamarbeid.

I begrepsseminaret som jeg arrangerte var hovedfokuset å diskutere enkeltbegreper i forhold til hverandre. Dette seminaret viste dermed bare en liten bit av bruksmulighetene for verktøyet. De to første kartene som ble utviklet viste sammenhengene mellom begrepene mer generelt, mens kartene som ble utviklet ut fra bedriftscaset *Lys og rør AS* var mer spesifikke. Begge disse måtene å utvikle kart på kunne vært benyttet med hell innenfor P2005 prosjektene. Verktøyet kunne også blitt brukt på flere nivåer enn kun sammenhenger mellom begreper. I de enkelte gruppene ville det blant annet vært nyttig å bruke det i arbeidet med å konkretisere forskningsspørsmålene. Det hadde også vært interessant å bruke teknikken når flere prosjektgrupper var samlet for å konkretisere sammenhengene i det overordna forskningsprosjektet.

Erfaringene fra begrepsseminaret viste at deltakerne syntes det var lærerikt å bruke CMap som prosessverktøy for å ta tak i elementer som var uoversiktlige eller uklare. Jeg tror også at forholdet mellom ”er” og ”bør”- situasjoner som kom fram i seminaret, og som også har vært et dilemma i P2005 arbeidet, kunne vært håndtert enklere ved å skille ut målsetninger og ønsker i egne kart. Fordelen med å bruke en slik teknikk er nettopp dette at man får muligheten til å tematisere sammenhenger eksplisitt. Når kartene for ulike sider ved prosjektet er etablert kan det fungere som et referansepunkt som man kan gå tilbake til senere.

CMap er ikke tilgjengelig for kommersielt bruk foreløpig, men man er ikke avhengig av å bruke dataverktøyet for å benytte seg av teknikken. Det er fullt mulig å benytte notatteknikken uten tilretteleggingen fra et dataverktøy.

Referanser

- Brattebø, H., Røine K., Larssæther S. (red.) (1998): *State-of-the-art P2005 Industriell økologi* .(SINTEF-rapport STF38 A9872) Trondheim, SINTEF Teknologiledelse.
- Graumann, C. (1995): Commonality, mutuality, reciprocity: A conceptual introduction. I Markova, I. et. al. (red.) (1995): *Mutualities in Dialogue* (p 1 - 24). Cambridge University Press: Cambridge.
- Linell, P. (1998): *Approaching Dialogue. Talk, interaction and contexts in dialogical perspectives*. John Benjamins Publishing Company: Amsterdam.
- Maagerø, E. og Tønnessen, E. S. (2001): *Samtaler om tekst, språk og kultur*. LNU og Cappelen Akademiske Forlag AS: Oslo.
- Novak, J. D. (1998): *Learning, creating, and using knowledge. Concept Maps as Facilitative Tools in Schools and Corporations*. Lawrence Erlbaum Associates, Publishers: Mahwah, New Jersey.
- Rommetveit, R. (1974): *On message structure*. Wiley: London.
- Rommetveit, R.(1992): Outlines of a dialogically based social-cognitive approach to human cognition and communication. In Heen Wold, A.(red.) (1992): *The Dialogical Alternative. Towards a theory of language and mind* (s. 19 - 44). Universitetsforlaget: Oslo.
- Sørensen, Knut Holtan (1996): Den nye tverrfagligheten. Fra polyteknisk generalist til polyvalent spesialist. I Dahl, Thomas og Sørensen Knut. H (red.) 1996: *Perspektiver på tvers. Disiplin og tverrfaglighet på det moderne forskningsuniversitetet* (s. 19- 29). Tapir,Trondheim.
- Tilset, H. 2002: Samarbeid og teknologiens rolle. Noen refleksjoner fra en teknolog. Innlegg på Apertura konferansen Trondheim, november 2002.

Informasjon og selve verktøyet CMap, kan lastes ned fra <http://cmap.coginst.uwf.edu/>

Reports published by
The Industrial Ecology Programme
Norwegian University of Science and Technology

1/1999	Ingvild V. Malvik, Elin Mathiassen, Terje Semb	<i>Bærekraftig mobilitet – en visjon for framtiden?</i>
2/1999	Jørund Buen, Karl C. Nes, Vidar Furholt, Karine Ulleberg	<i>Den bærekraftige bilen – finnes den? El-bilen PIVCO CityBee i et industriøkologisk perspektiv</i>
5/1999	Hilde Nøsen Opoku	<i>A Grand Objective lost in the Waste Bin? Local Agenda 21 and solid waste reduction in the Norwegian municipality of Trondheim.</i>
4/1999	Martina M. Keitsch, John Hermansen, Audun Øfsti	<i>Sustainable Urban Watermanagement based on the Concept of Industrial Ecology</i>
5/1999	Helge Brattebø, Stig Larssæther, Kjetil Røine	<i>En sammenstilling av kunnskapsstatus (state-of-the-art) innen feltet industriell økologi</i>
1/2000	Helge Brattebø, Ole Jørgen Hanssen (ed.)	<i>“Productivity 2005” – Research Plan P-2005 Industrial Ecology</i>
2/2000	Jørund Buen	<i>Industriell økologi – Nytter det bare i Nord? Om industriøkologisk kapasitet</i>
5/2000	Kjetil Røine	<i>Does Industrial Ecology provide any new Perspectives?</i>
4/2000	Lars Brede Johansen	<i>Eco-efficiency gjennom systemisk miljøstyring</i>
5/2000	Galina Gaivoronskaia, Knut Erik Solem	<i>The Debate on the Risk of Genetically Modified Food: The Politics of Science</i>
6/2000	Øivind Hagen, Stig Larssæther	<i>The need for cultural innovation to face the environmental challenge in business</i>
1/2001	Johan Thoresen	<i>P-2005: Implementation and Maintenance of Ecopark co-operation</i>
2/2001	Annik Magerholm Fet, Lars Brede Johansen	<i>Miljøprestasjonsindikatorer og miljøregnskaper ved møbelproduksjon</i>
5/2001	K. Røine, S. Støren, J.T. Solstad, F. Syversen, M. Hagen, S. Steinmo, M. Hermundsgård, M. Westberg, J. Svanqvist	<i>Fra åpne til lukkede material- og produktstrømmer – betraktninger rundt sløyfebegrepet</i>
4/2001	Ottar Michelsen, Ingvild Vaggen Malvik	<i>Perspektiver ved en bærekraftig utvikling i Jämtland og Trøndelag</i>
1/2002	Arne Eik, Solveig Steinmo, Håvard Solem, Helge Brattebø, Bernt Saugen	<i>Eco-Efficiency in Recycling Systems. Evaluation Methods & Case Studies for Plastic Packaging</i>
1/2005	Kjersti Wæhre	<i>Miljø som image. Bordet fanger? En kvalitativ studie av sammenhengen mellom image, organisasjonsidentitet og arbeid med ytre miljø i HÅG</i>
2/2005	Andreas Brekke, Kine Michelsen	<i>Bruk og nytte av LCA i norske bedrifter</i>
5/2005	Thomas Dahl	<i>Hvilken moral for dagens marked og miljø?</i>
1/2004	Chin-Yu Lee, Kjetil Røine	<i>Extended Producer Responsibility Stimulating Technological Changes and Innovation: Case Study in the Norwegian Electrical and Electronic Industry</i>
2/2004	Lars Thortveit	<i>Resultatundersøkelsen 2003 for Stiftelsen Miljøfyrtårn</i>
5/2004	Ottar Michelsen	<i>Biodiversity indicators and environmental performance evaluations: Outline of a methodology</i>
4/2004	Øivind Hagen	<i>Forutsetninger for radikal innovasjon i etablert virksomhet: Hvordan møte Faktor 10-utfordringen?</i>
5/2004	Edgar Hertwich & Michael Katzmayr	<i>Examples Of Sustainable Consumption: Review, Classification And Analysis</i>

Program for industriell økologi (IndEcol) er et tverrfaglig universitetsprogram etablert i 1998 for en periode på minst ti år ved Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet (NTNU). Programmet omfatter et studieprogram opprettet i 1999 og et stort antall doktorgradsprosjekter og forskningsprosjekter rettet mot vareproduserende industri, energi- og byggesektoren. Tverrfaglig forskning og undervisning står sentralt ved IndEcol, og målet er å knytte sammen teknologiske, naturvitenskapelige og samfunnsvitenskapelige bidrag i letingen etter bærekraftige løsninger på produksjon og forbruk av energi og ressurser.

The Industrial Ecology Programme (IndEcol) is a multidisciplinary university programme established at the Norwegian University of Science and Technology (NTNU) in 1998 for a period of minimum ten years. It includes a comprehensive educational curriculum launched in 1999 and a significant number of doctoral students as well as research projects geared towards Norwegian manufacturing, energy and building industries. The activities at IndEcol have a strong attention to interdisciplinary research and teaching, bridging technology, natural and social sciences in the search for sustainable solutions for production and consumption of energy and resources.



NTNU-IndEcol
Industrial Ecology Programme
NO-7491 Trondheim

Tel.: + 47 73 59 89 40

Fax: + 47 73 59 89 43

E-mail: indecoll@indecoll.ntnu.no

Web: www.indecoll.ntnu.no

ISSN 1501-6153

ISBN: 82-7948-039-0 (trykt)

ISBN: 82-7948-040-4 (pdf)