

Innføring av NIS-system sett i et kunnskapsperspektiv

En casestudie ved Nord-Trøndelag Elektrisitetsverk

Bente Thuy Nguyen Johansson

Master i informatikk
Oppgaven levert: Juni 2006
Hovedveileder: Eric Monteiro, IDI

Sammendrag

Med stadig økende krav til innovasjon og konkurransedyktighet, vil organisasjoners evne til å utnytte kunnskap bli en viktig egenkap for å overleve. Kunnskap ”flyter” rundt i organisasjonen og er en viktig kilde til at arbeid blir utført. Derfor vil det å kunne utnytte intellektuell kapital til vekst og utvikling bli sett på som et konkurransefortrinn. I dag forsøker en rekke organisasjoner å få oversikt over sine kunnskapsressurser, slik at de raskere kan lære og utnytte sin kunnskap enn sine konkurrenter.

I lys av dette satses det på IT-systemer som kan hjelpe bedriftene å samle inn og ta vare på kunnskapsressursene. Kunnskapssystemer er avhengig av at riktig og nøyaktige data blir samlet inn slik at de fremstår som komplette og nyttige. Utfordringen er å forstå bedriftens egentlige behov for kunnskap og kunnskapsoverføring viktig. Ettersom det i mange tilfeller ikke er overensstemmelse mellom rutiner og det faktiske arbeidet, er det essensielt å skjønne hvordan arbeid blir utført for å kunne beskrive behovet.

Masteroppgaven bygger på en casestudie ved Nord-Trøndelag Elektrisitetsverk for å bedre forstå deres behov for kunnskap og kunnskapsoverføring ved innføring av et NIS-system. Caset belyser hvordan informasjon blir til praktisk anvendelig kunnskap gjennom arbeid og interaksjon med omgivelser, og hvilke utfordringer man møter ved innføring av et slikt system. Det legges vekt på at det er viktig å ta hensyn til menneskelige behov så vel som tekniske funksjoner.

Mine funn og observasjoner tilsier at det bør fokuseres på bruk og brukernes behov i en innføringsfase mer enn det som ofte gjøres. I mange tilfeller legges det for mye vekt på tekniske funksjoner. Dersom brukere involveres mer skapes motivasjon og forståelse for teknologien, samtidig som det øker mulighet til å kartlegge hvilke arbeidsprosesser som må støttes i brukernes arbeid og hvilke behov de har. Dette er nødvendig for å forstå hvordan informasjon blir til praktisk anvendelig kunnskap.

Forord

Rapporten er min avsluttende mastergradsoppgave i informatikk ved Institutt for Datateknikk og Informasjonsvitenskap (IDI) ved Norges Teknisk-Naturvitenskaplige Universitet (NTNU). Masteroppgaven har blitt gjennomført fra våren 2005 til våren 2006.

Mine takksigelser går til min veileder, professor Eric Monteiro, for at han har satt av tid til veiledning og gitt meg kritiske og gode kommentarer underveis i min oppgaveskriving. Jeg setter også pris på hans støtte for å få meg opp i mastergradsprogrammet menneske-maskin interaksjon (MMI).

Videre går en takk til alle i NTE som har bidratt til at min oppgave kunne gjennomføres, og for deres åpenhet, imøtekommenhet, samarbeidsvilje og interesse for mitt arbeid. En takk går også til Bjørn Inge Langdal og Pål Næsje ved SINTEF for god informasjon og veiledning til mitt arbeid.

Tilslutt går en takk til familie og venner for støtte og gode ord gjennom mitt arbeid med mastergraden. Samt en takk til alle de som har lest og kommentert oppgaven min, og til de som har inspirert meg i mitt arbeid.

Trondheim, 1.juni 2006

Bente Johansson

Innhold

Figurer	x
Tabeller	xi
1 Introduksjon	1
1.1 Tema og motivasjon	1
1.2 Problemstilling	3
1.2.1 Forskningsspørsmål	4
1.3 Oversikt over oppgaven	5
2 Kunnskap	7
2.1 Kunnskapsarbeid	7
2.1.1 Kunnskapsbedrifter	7
2.2 Kunnskap	8
2.2.1 Kunnskapens påvirkning	10
2.2.2 Data, informasjon og kunnskap	10
2.3 To typer kunnskap	12
2.3.1 Eksplisitt kunnskap	13
2.3.2 Taus kunnskap	13
2.4 Kunnskapsutvikling	16
2.4.1 Å skape kunnskap	17
2.4.2 Kunnskapsspiralen	18
2.4.3 Kunnskapsvekst	22
2.5 Overføring av kunnskap	24
2.6 Kunnskap som makt	27
3 Organizational politics	29
3.1 Organizational politics	29
3.2 Samarbeid	30
3.2.1 Kommunikasjon	30
3.2.2 Koordinering	31
3.2.3 Bevissthet om andre	32
3.3 Å nyttegjøre seg av informasjon	33
3.4 Merarbeid	33

3.4.1	Å jobbe rundt teknologien	36
3.5	Praksisfellesskap	36
3.6	En felles visjon	37
3.7	Brukermedvirkning	39
3.7.1	Gråtoner	41
3.7.2	Forventningsledelse og eierskap	41
3.7.3	Nyanser	41
4	Forskningsmetode	45
4.1	Metode	45
4.1.1	Vitenskaplig og fortolkende metode	45
4.2	Fortolkende casestudier	46
4.3	Vinkling av arbeid	46
4.3.1	Andre vinklinger	47
4.4	Teori og empiri	47
4.5	Framgangsmåte for empirisk arbeid	48
4.5.1	Innsamling av bakgrunnsinformasjon	48
4.5.2	Intervju av nøkkelpersoner	49
4.5.3	Gjennomgang av teori	51
4.5.4	Observasjoner hos entreprenør	51
4.6	Evaluering av egen metode	52
4.6.1	Pålitelighet	52
4.6.2	Gyldighet	53
4.6.3	Generaliserbarhet	54
5	Bakgrunn for case	55
5.1	Effektivisering og konkurransedyktighet	55
5.2	Pilotprosjektet	56
5.3	Om NTE	57
5.3.1	Organisasjonsstruktur	57
5.3.2	Netteier og entreprenør	59
5.3.3	NTE i en mellomfase	61
5.3.4	Årsakene til at NetBas Vedlikehold ble valgt	63
5.4	Nettinformasjonssystem	64
5.4.1	Historien om NIS	64
5.5	Powel Grid Maintenance	67
5.5.1	Arbeidsprosesser med NetBas Vedlikehold	68
6	Casebeskrivelse	71
6.1	Innledning til caset	71
6.2	Vedlikeholdsarbeid	72
6.2.1	Forebyggende vedlikehold	73
6.2.2	Operativ drift	74
6.2.3	Kundehenvendelser	75

6.2.4	Reparasjoner og avvik	76
6.2.5	Prosjektering	76
6.3	En casestudie ved NTE	77
6.3.1	Mottak av vedlikeholdsbehov hos entreprenør	77
6.3.2	Opprette arbeidsordre	81
6.3.3	Koordinere og delegere	83
6.3.4	Utføre vedlikeholdet	84
6.3.5	Godkjenne arbeidsordre	86
6.3.6	Slutføring	87
7	Diskusjon og analyse	89
7.1	Ulike interesser og behov	90
7.1.1	Netteierperspektiv	90
7.1.2	Entreprenørperspektiv	94
7.1.3	Klare følger for alle?	100
7.2	Kunnskap som trengs for å gjøre jobben	101
7.2.1	Samarbeid	102
7.2.2	De faktiske arbeidsprosessene basert på kunnskap	104
7.2.3	Koordinere ressurser	104
7.2.4	Organisere med post-it	106
7.3	Forbedringer og forslag til endringer	115
7.3.1	Sammensetning av prosjektgruppen	115
7.3.2	Brukermedvirkning	117
7.3.3	Oppfølging	118
7.3.4	Konkrete forslag til funksjonalitet	119
7.3.5	Feltløsning	124
8	Konklusjon	127
	Bibliografi	135
A	Intervjuguide	137
A.1	Prosjektleder og overingeniør	137
A.2	Produksjonsleder	139
A.2.1	21.09.05	139
A.2.2	21.10.05	141
A.3	Planlegger	142
A.4	Montører	143
B	Vedlikeholdsplan	147
C	REN-skjema	151
D	Vedlikeholdsplan for råtekontroll	153

Figurer

1.1	Min vinkling og fokus på masteroppgaven	4
1.2	Skisse over oppbygning av masteroppgaven	6
2.1	Neisser's (1976) perception-action cycle	11
2.2	Eksplisitt og taus kunnskap som topp og bunn av et isfjell . .	13
2.3	To typer kunnskap (Nonaka & Takeuchi 1998)	14
2.4	"Four modes of Knowledge Creation" Nonaka (1994) og Nonaka & Takeuchi (1998)	19
2.5	Kunnskapsspiralen	21
2.6	"Growth of Knowledge of the Firm" Kogut & Zander (1992) .	23
3.1	The Ladder of Citizen Participation	42
5.1	Tidligere organisering av Divisjon Nett	58
5.2	Overordnet oversikt over netteier (blå markering) og entreprenør (grønn markering)	60
5.3	Forholdet mellom netteier og entreprenør	60
5.4	Skjermbildet av JobTech	62
5.5	Illustrasjon av hvordan begrepet NIS oppsto	66
5.6	Arbeidsflyt i arbeidsoppdrag	68
5.7	Data- og arbeidsflyt i NetBas Vedlikehold	70
6.1	Arbeidsprosesser hos entreprenør	78
6.2	Dette er et eksempel på en arbeidsordre	82
7.1	Her er PDAen og programvaren som vi hadde med oss på råtekontroll	111
7.2	Kart over linja vi skulle utføre råtekontroll på	112
7.3	Forslag til brukergrensesnitt for arbeidsordre.	121
7.4	Forslag til brukergrensesnitt for nye observasjoner.	123
7.5	Forslag til brukergrensesnitt for arkiv.	125
B.1	Generell vedlikeholdsplan. Side 1 av 2.	148
B.2	Generell vedlikeholdsplan. Side 2 av 2.	149
C.1	REN-skjema	152

D.1	Vedlikeholdsplan for råtekontroll. Side 1 av 3.	154
D.2	Vedlikeholdsplan for råtekontroll. Side 2 av 3.	155
D.3	Vedlikeholdsplan for råtekontroll. Side 3 av 3.	156

Tabeller

4.1	Forskningsmetoder innen IS kan deles inn i vitenskaplige og fortolkende metoder	46
4.2	Oversikt over hvem som ble intervjuet hos netteier og entreprenør	49
5.1	Forskjellene mellom netteier og entreprenør	61
6.1	Eksempler på forebyggende vedlikehold	74

Kapittel 1

Introduksjon

1.1 Tema og motivasjon

”Kunnskap er en så selvfølgelig del av våre liv at vi tar den for gitt.” (Krogh, Ichijo & Nonaka 2000, s.5)

Med stadig økende interesse for verdiskapning og konkurransedyktighet i samfunnet og verden forøvrig, vil virksomheters evne til å utnytte kunnskapressurser bli en avgjørende faktor. Kunnskap er en innsatsfaktor for å få utført arbeid og skape produkter, og sees på som en pådriver og grunnstein for vekst og velferd i organisasjoner. Innovasjon og utvikling blir derfor en nødvendighet for å sikre overlevelse på lengre sikt. Ettersom kunnskap benyttes som et konkurransefortrinn, i langt større grad en tidligere, er det essensielt å ta vare på den intellektuelle kapitalen som finnes i virksomheter. Derav har *kunnskapsledelse* (Knowledge Management) vokst fram som en ledelsesstrategi.

Kunnskapsledelse er ikke et entydig begrep, men vi kan skille mellom to hovedstrategier innen kunnskapsledelse: *personalisering* (personalization) og *kodifisering* (codification) (Dingsør & Røyrvik 2003). Personalisering omhandler det å danne støtte for informasjonsflyt i organisasjonen ved å sortere informasjon om kunnskapskilder. Kodifisering derimot innebærer å systematisere og lagre informasjon om kunnskapressurser som finnes i organisasjonen, og gjøre den anvendbar for andre.

Kodifisering har blitt den strategien som mange ledere satser på i dag, fordi de ser hvor stor nytteverdi intellektuell kapital har for vekst og nyskapning. Enkelte ledere oppfatter kunnskapsledelse som en betegnelse på investering og implementering av IT-systemer i virksomheten. Intranett, publiseringssystemer, kunnskapsdatabaser, dokumentarkiv, e-handel og e-læring er eksempler på ulike informasjonssystemer som det satses på.

Network Information Systems (NIS) er et annet eksempel på slik teknologi. Interessen for NIS-systemer oppsto på grunn av økt fokus på økonomisk ytelse og større krav til innrapportering av data til statlige organer. Fordelen med NIS-systemer er at det fremmer mulighet for dokumentforvaltning og bruk av dokumentasjon, samt at det gir støtte for geografisk informasjon (GIS). Dokumentasjonskravene har sitt utgangspunkt i arbeidsoppgavene i organisasjoner, og derfor er det viktig å se sammenhengen mellom data og analyser.

Utfordringen med alle disse informasjonssystemene er nettopp det å samle inn de nødvendige data og informasjoner, for å få systemet til å fungere. Ofte forutsetter organisasjoner at kunnskap kan behandles og forvaltes på samme måte som synlige ressurser, men siden kunnskap dannes gjennom dynamiske prosesser mellom folk, verktøy og omgivelser er ikke dette en selvfølgelighet. De synlige ressursene, *eksplisitt kunnskap*, er målbare og dermed enkel å dokumentere i et system. Rapporter, penger, verktøy, produkter og beskrivelser er slike målbare ressurser. Den intellektuelle kapital, *taus kunnskap*, er derimot en menneskelig ressurs som er vanskelig å stadfeste. Det er fordi slike kunnskapsressurser er tilegnet gjennom erfaring, og derav kun sitter i hoder, hender, verktøy og rutiner.

Ofte har hovedfokuset ved innføring av IT-system vært på de tekniske løsningene, men i en situasjon der man har behov for å samle inn og deretter distribuere kunnskap rundt i en organisasjon er det essensielt å ta vare på de menneskelige og sosiale interesser. Det er hos enkelt individene at kunnskapsressursene sitter, og *"the essential role of human action is knowing how to get things done in complex organizational work"* (Orlikowski 2002, s. 249). Derfor har man sett at økt fokus på kunnskapsarbeidernes behov har vært gunstig i innføringsprosesser. Både for å oppfordre til kunnskapsutvikling og for å støtte samarbeid og koordinering. Brukermedvirkning har derigjennom utviklet seg til en strategi for å forstå behovene til kunnskapsarbeiderne.

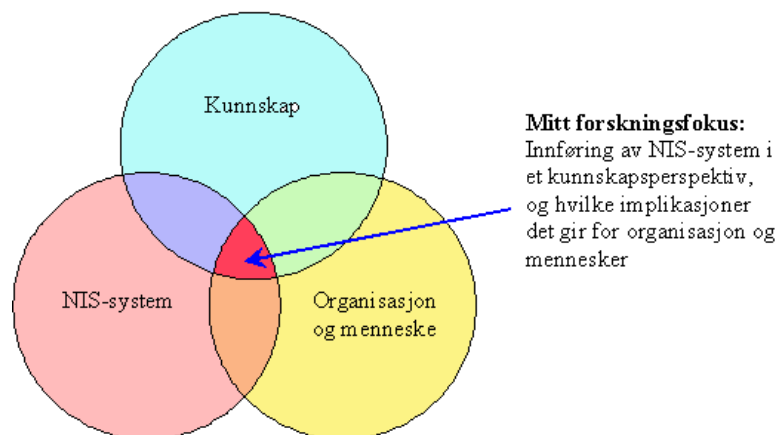
Forskningen i denne oppgaven gir innsikt i noen av de utfordringene som kan oppstå ved innføring av et IT-system. Det er mange aspekt man skal ta hensyn til i en innføringsprosess. Ved anskaffelse av kunnskapssystemer er det vel så viktig å ta hensyn til menneskelige ressurser som tekniske funksjoner, dette fordi intellektuell kapital legger føringer for samarbeid, koordinering og organisering av arbeidsprosesser.

1.2 Problemstilling

Nå til dags kjemper mange organisasjoner med å få oversikt over den totale intellektuelle kapitalen som finnes i bedriften. De ønsker bedre forståelse og oversikt over hva slags kunnskap de egentlig har og hva den brukes til og hvordan det forvaltes. I en organisasjon dannes kunnskap gjennom erfaringer, sosial samhandling og interaksjon med omgivelser. Det er blitt utført et casestudie i Nord-Trøndelag Elektrisitetsverk (NTE) for å se litt nærmere på noen av disse aspektene.

NTE har besluttet at de skal innføre et NIS-system i organisasjonen for å bedre forvalte tilstandsdata og derav gjøre analyser og beregninger som kan si noe om vedlikeholdsbehovet i nettet deres. Atskillig informasjon er viktig for å få et kunnskapssystem til å fungere optimalt. Tilstandsdata er bare en type informasjon som er nødvendig i denne sammenhengen. Det er mye informasjon og erfaringer som flyter rundt i organisasjonen, men som ikke er dokumentert noe sted. Dette er kunnskap som er vel så viktig å ta vare på i et kunnskapssystem, dersom man skal basere nye handlinger på de lagrede dataene. I et slikt perspektiv er det derfor interessant å se på hvordan informasjon blir til anvendelig kunnskap, og hvordan bør man best mulig fange opp denne kunnskapen.

Derav er det interessant å se på grensesnittene mellom når og hvordan kunnskap oppstår, hvordan mennesker og organisasjon er med på å skape denne kunnskapen og hvilke utfordringer dette skaper ved innføring av et NIS-system. Kunnskap, informasjonssystemer og organisasjon og menneske er et finmasket nettverk, som påvirker hverandre og er avhengig av hverandre. Fokuset i masteroppgaven kan derfor illustreres ved hjelp av figur 1.1.



Figur 1.1: Min vinkling og fokus på masteroppgaven

1.2.1 Forsknings spørsmål

På bakgrunn av dette kan min hovedproblemstilling sies å være:

Hvordan og når blir informasjon til praktisk anvendelig kunnskap og hvilke utfordringer gir dette for innføring av et NIS-system?

For å forstå hovedproblemstillingen er det nødvendig å besvare disse forskningsspørsmålene:

- *Hvem er NIS-systemet nyttig for og til hva?*
- *Hvilke gruppers behov er det tatt hensyn til?*
- *Er følgene av innføringen av IT-systemet klare for alle?*
- *Hvor mye vedlikeholdsarbeid gjøres med kunnskapsressurser (taus kunnskap) og hvilke prosesser gjelder det?*
- *Hvordan samles og organiseres informasjon hos entreprenør?*
- *Hvordan koordineres arbeid hos entreprenør?*
- *Hvordan jobber folk rundt eksisterende teknologi ved å bruke manuelle systemer?*

1.3 Oversikt over oppgaven

Kapittel 1 introduserer tema for oppgaven og beskriver relevansen av temavalget. Videre presenteres forskningsfokus og problemstilling, med tilhørende forsknings spørsmål som besvares utover i masteroppgaven. *Kapittel 1* gir også en overordnet oversikt over masteroppgaven, der det beskrives hvilke kapitler som tar for seg hvilke tema.

Kapittel 2 gir en redegjørelse av konseptet kunnskap, og hvilke typer kunnskap som finnes. Kunnskap må ikke forveksles med data og informasjon, derfor gis en kort utgreiing om forskjellene mellom dem. Videre ser vi på hvordan disse faktorene er viktig for kunnskapsutviklingen.

Kapittel 3 presenterer ulike aspekt ved "organizational politics" som er relevant ved innføring av IT-system i organisasjoner.

Kapittel 4 gir en oversikt over fremgangsmetoden for mitt empiriske arbeid. Kapitlet avsluttes med en kritisk vurdering av eget arbeid.

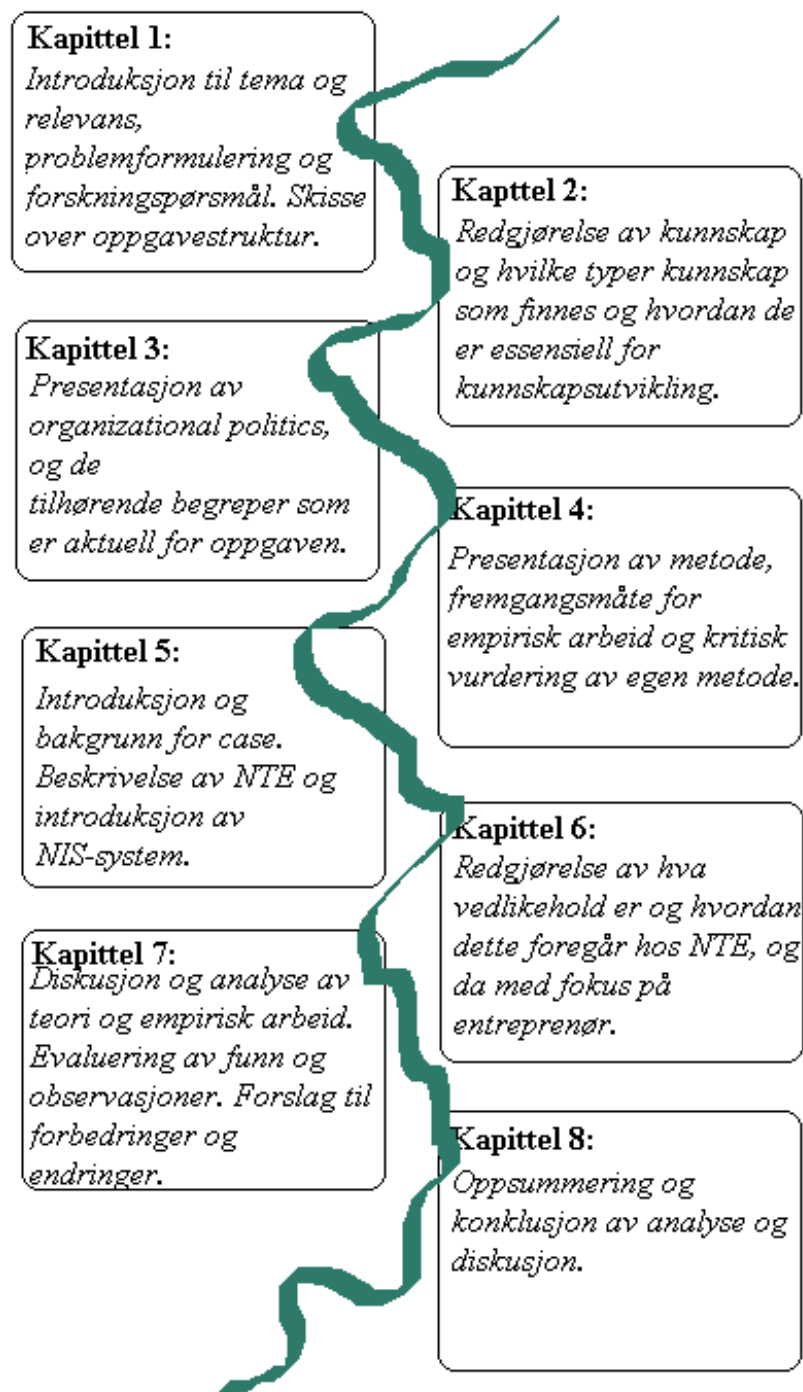
Kapittel 5 introduserer bakgrunnen for caset. NTE presenteres som organisasjon og en beskrivelse av strukturen i bedriften gis. Videre presenteres bakgrunnen for NetBas Vedlikehold prosjektet og NIS som system.

Kapittel 6 redegjør for de ulike typene vedlikeholdstypene, og hvordan de henger sammen med det faktiske vedlikeholdsarbeidet hos entreprenør. Kapitlet er basert på tilbakemeldinger og intervjuer utført hos netteier og entreprenør.

Kapittel 7 tar for seg diskusjon og analyse av teori og empirisk arbeid. Her evalueres spesielle hendelser og funn som ble gjort ved observasjon, og hvordan dette er kritisk for innføring av IT-teknologi. På bakgrunn av funn gis en redegjørelse av hva man kan lære av dette. Dernest gis konkrete forslag til forbedringer og funksjonalitet.

Masteroppgaven avsluttes med et sammendrag og en konklusjon i *kapittel 8*. Avslutningsvis beskrives nye forskningsmuligheter.

Oppgavestrukturen illustres i 1.2.



Figur 1.2: Skisse over oppbygning av masteroppgaven

Kapittel 2

Kunnskap

2.1 Kunnskapsarbeid

"Many organizations are so complex that knowledge is fragmented, difficult to locate and share, and therefore redundant, inconsistent, or not used at all." (Zack 1999)

Kunnskap er en essensiell og nødvendig ressurs i alle organisasjoner. Menneskelig ekspertise er kilden til nye tanker, ideer og ny kunnskap, og derav kan man utvikle ny teknologi, arbeidsprosesser, rutiner og lignende. Å benytte seg av og ta vare på intellektuell kapital kan gi konkurransedyktige fortrinn og samtidig være utspringet til nye utviklingsmuligheter. For en bedrift kan det være vanskelig å lokalisere og beskrive kunnskapen den innehar, fordi kunnskap ofte er "pakket inn" i rutiner, teknologi, produksjonsutstyr, tjenester og produkter. Dette gjelder spesielt for kunnskapsintensive bedrifter, og derfor vil vi i dette kapitlet se på hva som kjenner ut en slik bedrift. Deretter defineres kunnskap og hvordan dette skiller seg fra data og informasjon. Dette legger grunnlaget for hvordan kunnskap skapes, og hvordan det overføres mellom enkeltindivider og grupperinger.

2.1.1 Kunnskapsbedrifter

I mange bedrifter, spesielt innen tjenesteyting og produksjon, er kunnskap en innsatsfaktor og et viktig gode for bedriften. *"Kunnskapsintensive forret-*

ningsmessige tjenesteytere kjennetegnes ved at kunnskap primært er knyttet til bedriftens medarbeidere og handlingsmønstre internt og mot kunder” (Kongsvold & Skaret 2002). Menneskets individuelle ekspertise og samhandling er hovedkilden til at bedrifter lykkes i det de gjør. Alvesson (2004) og Kongsvold & Skaret (2002) nevner noen særegenheter for kunnskapsbedrifter:

- Man ser det blir vanskeligere å kvalitetsvurdere den tjenesten som utvikles.
- Økt mobilitet og forskyvning av makt.
- Kunnskapsintensive virksomheter er i stor grad er distribuerte og prosjektbaserte.
- Strategiske grep gjøres gjennom prosjekter.
- Høyt kvalifiserte personer som gjør kunnskapsarbeid. De bruker forståelsmessig og symbolske kunnskaper i arbeidet.
- Stor grad av selvstendighet and minimalisering av hierarkiet i organisasjonen.
- Det brukes metoder som er ad hoc eller tilpassningsdyktig i organisasjonen.
- Behov for kommunikasjon for å koordinere og løse problemer.
- Informasjon og maktsymetri.
- Subjektive og usikre kvalitetsbedømmelser.

Når vi nå har sett på hva som kjennetegner en kunnskapsbedrift er det naturlig å se og forklare hva kunnskap er og hvilke typer kunnskap som finnes.

2.2 Kunnskap

Kunnskap har gjennom alle tider blitt diskutert og filosofert over. Det er ikke uten grunn da kunnskap er en viktig del og ressurs i menneskets liv.

Kunnskap er noe som kontinuerlig dannes og som bidrar til verdiskapning, både i arbeid og på det private plan. Derav er kunnskap en dynamisk prosess der man nyttegjør seg av ny informasjon og opplært kunnskap. Mange har forsøkt å finne en forklaring og beskrivelse av hva kunnskap er, og her har vi noen utsagn:

"Justified true belief" (Nonaka 1994, s. 15)

"Knowledge' could be considered as 'a set of organized statements of facts or ideas, presenting a reasoned judgement or an experimental result, which is transmitted to others through some communication medium in some systematic form." (Thompson & Walsham 2004, s. 725)

"Knowledge' means a framework and a capacity to reason and make sense of information." (Alvesson 2004, s. 43)

"Knowledge is a fluid mix of framed experience, values, contextual information, and expert insight that provides a framework for evaluating and incorporating new experiences and information." (Alvesson 2004, s. 43).

Kunnskap er et begrep som folk har tolket forskjellig ned gjennom tidene, og er og har vært en viktig del av menneskenes forståelse av sine omgivelser og et nødvendig grunnlag for læring. Følgelig kan en si at menneskenes grunnleggende ferdigheter er byggesteinene for hvordan kunnskap skapes. Krogh et al. (2000) beskriver tre egenskaper for at kunnskap skal dannes:

- *Kunnskap er begrunnet, sann oppfatning, individuell og sosial, taus og eksplisitt.* Kunnskap avhenger av menneskenes følelser, personlighet, intensjoner og erfaringer, og derav skaper vi mennesker oss et spesielt bilde av verden. Vårt perspektiv har betydning for hvordan vi handler.
- *Kunnskap avhenger av det perspektivet du har.* Den enkeltes perspektiv av verden er tilknyttet en observasjonsskala. Gitt at skalaen forandrer seg vil kunnskapen om fenomenet også forandre seg. I en organisasjon

er det derfor viktig å skape variasjon og rom for ulike perspektiver slik at man har oversikt over fenomenet.

- *Kunnskapsutvikling er et håndverk, ikke en vitenskap.* Kunnskapsutvikling er noe som påvirker og berører alle i en bedrift. Utvikling av kunnskap er essensielt for bedrifter, og alle bør ta del i og vite hvordan prosessene foregår.

2.2.1 Kunnskapens påvirkning

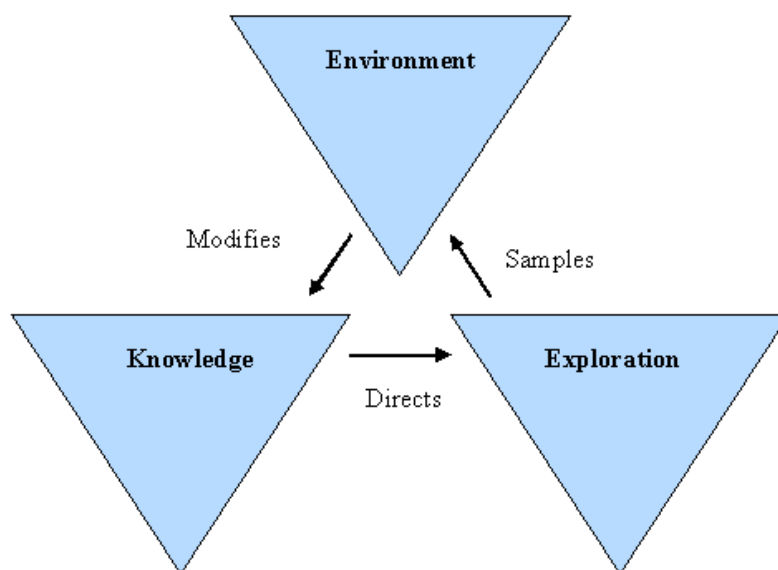
Gutwin & Greenberg (2002) mener at folk har en oppfatning og oversikt over hva arbeidskollegaer gjør eller skal gjøre. "Awareness" er noe som skapes og formes over tid, og gir informasjon om hva andre gjør, hvilke oppgaver som ikke er blitt utført og lignende. Personer vedlikeholder sin "awareness" gjennom å undersøke og utforske de omgivelsene han eller hun jobber i. Ved å holde seg informert om hva andre arbeider med, får mottakeren informasjon om arbeidskollegaenes prestasjoner, og hva de skal jobbe med videre. Oppfatningen og erfaringene som blir gjort, modifierer kunnskapene mottakeren har om omgivelsene sine, og gir grunnlag for å utføre et sett handlinger. Gutwin & Greenberg (2002) refererer til dette som "Neisser's (1976) perception-action cycle". Se figur 2.1.

2.2.2 Data, informasjon og kunnskap

Begrepene data, informasjon og kunnskap i kunnskapsarbeid ("knowledge management") har vært vanskelig å skjelne fra hverandre, fordi konseptene overlapper. Av den grunn har det vært vanskelig å skille mellom de nevnte begrepene, og følgelig har de ofte blitt benyttet om hverandre. Det vanlige er å differensiere kunnskap fra informasjon og data bemerker Zack (1999).

Data

Data innebærer observasjoner eller faktaopplysninger som i seg selv ikke gir direkte mening. Eller en kan si at data er en samling observasjoner og erfaringer som er en del av virkeligheten.



Figur 2.1: Neisser's (1976) perception-action cycle

Informasjon

Informasjon derimot er å plassere data i en meningsfull og anvendbar sammenheng, hvor relevant data gis en bestemt mening (Zack 1999, Alvesson 2004, min oversettelse). Nonaka (1994) refererer til Machlup (1983) som sier at *"information is a flow of messages or meanings which might add to, re-structure or change knowledge"*. Dette henviser til Neisser's perception-action cycle jf. figur 2.1. Gutwin & Greenberg (2002) hevder at bevissthet om andre blir dannet gjennom perception-action cycle. I en gitt situasjon der noen skal utføre en jobb, går man inn i en setting med en gitt oppgave for øye. Denne personen har som regel litt bakgrunnskunnskap om hva som skal skje og vet hva han eller hun skal se etter. Nonaka (1994) sier at *"man cannot grasp the meaning of information about his environment without some frame of value judgment"*. Enhver har med seg noen oppfatninger om hvordan ting fungerer eller har en gitt forståelse av hvordan arbeid skal utføres, og ved observasjon av omgivelsene fanger man opp informasjon. Denne informasjonen blir tolket i lys av de bakgrunnskunnskapene som personen har og setter hele situasjonen i perspektiv. I likhet med Nonaka (1994) mener Argote & Ingram (2000) at ferdighetene til en person og opparbeidet kunnskap påvirker han eller hennes evne til å tilegne seg ny kunnskap.

Dretske (1981) bemerker at *"Information is that commodity capable of yielding knowledge, and what information a signal carries is what we can learn from it"* (Nonaka 1994, s. 15). Videre sier Dretske (1981) at kunnskap gjenkjennes i forhold til den informasjonen som er produsert eller vedlikeholdt, men informasjonen er relativ i henhold til hva vedkommende allerede vet. Argote & Ingram (2000) derimot, sier at ens muligheter til å danne ny kunnskap avhenger av personens ferdigheter og tidligere kunnskaper. Ut i fra dette, og slik Nonaka (1994) ser på det, kan en si at *"information is a flow of messages, while knowledge is created and organized by the very flow of information, anchored on the commitment og beliefs of its holder"*.

Kunnskap

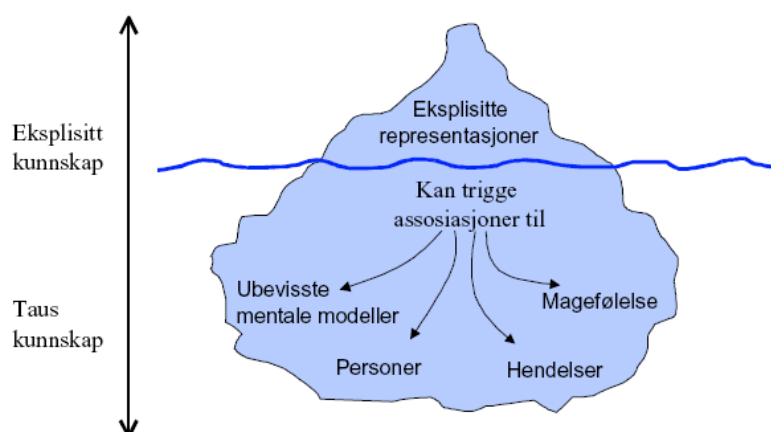
Kunnskap er derfor noe vi ser på som meningsfullt, fordi vi har gjennom erfaring samlet informasjon som vi har vurdert og bedømt. Fortolkningene av informasjonen gjøres gjennom kommunikasjon og erfaringer, og ved hjelp av resonnement kan vi nyttegjøre oss denne informasjonen i henhold til egen situasjon. Når informasjon gir mening i det videre arbeid for en eller flere, vil det bety at informasjonen vi mottar kan tas i bruk og i rekombinasjon med annen informasjon kan en anvende det i videre arbeid. Og av den grunn kan en si at man har oppnådd ny kunnskap. På den måten blir kunnskap noe vi kan lagre i hukommelsen og senere behandle og se i sammenheng med andre erfaringer og forestående utfordringer.

2.3 To typer kunnskap

Det hevdes at kunnskap består av to viktige aspekt for at kunnskapsutviklingen ("knowledge creation") skal skje (Zack 1999, Nonaka 1994, Nonaka & Takeuchi 1998, Kogut & Zander 1992). Taus kunnskap ("tacit knowledge") på den ene siden og eksplisitt kunnskap ("explicit knowledge") på den andre siden (Zack 1999, Nonaka 1994, Nonaka & Takeuchi 1998). Kogut & Zander (1992) kaller de to faktorene for informasjon og "knowhow", men i bunn og grunn kan det sies å være det samme som taus og eksplisitt kunnskap.

2.3.1 Eksplisitt kunnskap

Eksplisitt kunnskap er lett å gjenkjenne fordi den ofte er lett å skrive ned og dokumentere. Av den grunn er det enklere å videreføre denne kunnskapen til andre. Eksempelvis er rapporter, manualer og beskrivelser ulike typer eksplisitt kunnskap. Nonaka (1994) referer til Polanyi (1996) som sier at "we can know more than we can tell". Rent bildemessig kan dette sammenlignes med et isfjell, der eksplisitt kunnskap kun er toppen av fjellet. Se Klev & Carlsen (2000) sin figur 2.2. Eksplisitt kunnskap, eller "codified knowledge", er informasjon som er lett å videreformidle og overføre til andre. Eksplisitt kunnskap er derfor noe som kan uttrykkes gjennom språket vårt, samtidig som det er enkelt å overbringe til andre gjennom fysiske objekter. Zack (1999) påpeker at mange organisasjoner ser på eksplisitt kunnskap som en av de viktigste faktorene i og under produksjon i en bedrift.

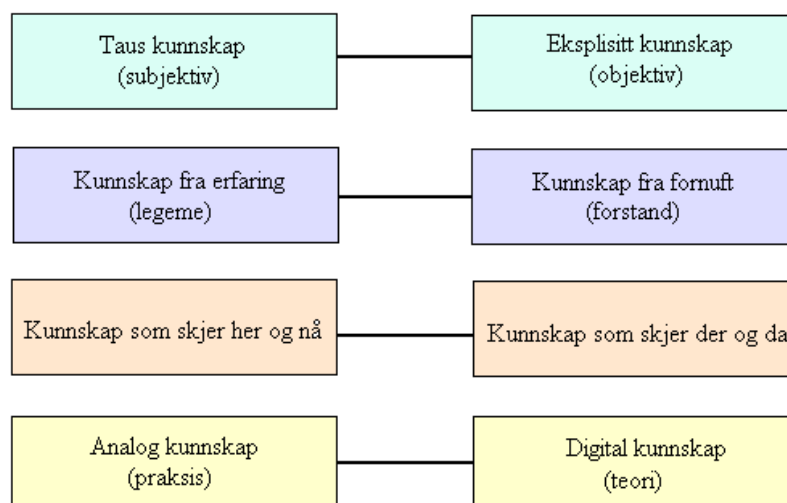


Figur 2.2: Eksplisitt og taus kunnskap som topp og bunn av et isfjell

2.3.2 Taus kunnskap

Taus kunnskap er derimot noe som er vrient "å sette fingeren på". Kunnskapen er uformell, og medfører at den ikke er nedskrevet noe sted eller dokumentert i arkiver. Kunnskapen er ofte videreført i muntlig form gjennom samhandling med andre, eller den kan utvikles gjennom direkte handling eller ved observasjon av andre (Nonaka 1994, Nonaka & Takeuchi 1998, Zack 1999).

Taus kunnskap er udokumentert kunnskap som kan sies å kun sitte i hode og hender på mennesker, og derav utgjør den en spisskompetanse som er unik. Dette samsvarer med det Nonaka (1994), Nonaka & Takeuchi (1998) og Kogut & Zander (1992) fremhever som taus kunnskap. Taus kunnskap blir i den sammenheng noe som hvert individ sitter inne med og er vanskelig å formidle og forklare til andre. Utfordringen er å skaffe seg oversikt over slik kunnskap, da den er vanskelig å konkretisere og nedskrive. For en vet ikke hva som oppfattes som "unik" kunnskap. Dette bekreftes gjennom Kogut & Zander (1992) sitt utsagn tatt fra Polyani (1996): *"organizations know more than what their contracts can say."* Taus kunnskap ansees som en personlig egenskap utviklet gjennom erfaring. Derfor er det vanskelig å formalisere den og overføre den til andre (Nonaka 1994, min oversettelse). Av den grunn har de fleste bedrifter mer kunnskap enn de greier å dokumentere på papir.



Figur 2.3: To typer kunnskap (Nonaka & Takeuchi 1998)

Et godt eksempel på hvor og hvordan taus kunnskap opptrer i arbeidshverdagen gis av Orr (1996). Han beretter om maskinteknikere og hvordan de bruker opparbeidet og erfart kunnskap i sitt arbeid for å kunne løse tekniske problemer. Maskinteknikerne har gjennom praktisk arbeid opparbeidet seg kunnskap. Denne spisskompetansen kan komme til hjelp for andre ved å videreformidle erfaringene. Disse fortellingene kaller Orr (1996) for "war stories". *"In these tellings, past problematic circumstances are made publicly and collaboratively inspectable by one's peers, and one's experience is made*

reproducible and reusable on subsequent occasions by others” (Orr 1996). Anekdotene er i så måte historier som videreformidles fra en person til en annen der de utveksler erfaringer fra tidligere arbeidsoppdrag. Fordelen med anekdotene er at de gir inntrykk av troverdighet og pålitelighet, fordi de gjenspeiler personlige erfaringer fra en bestemt person (Orr 1996, min oversettelse). For utenforstående kan det være noe vanskelig å oppfatte viktigheten av disse anekdotene når de ikke er en del av teknikerne sitt miljø.

Teknisk og kognitiv dimensjon

I følge (Nonaka & Takeuchi 1998) kan taus kunnskap forstås gjennom et teknisk og kognitivt aspekt. Det førstnevnte aspektet omslutter kunnskap som er vanskelig å konkretisere og sette fingeren på. Dette er kompetanse som er opparbeidet gjennom år med erfaring og er vanskelig å tydeliggjøre for andre. Kunnskapen sitter i hode og hender, og en bare vet hvordan arbeid skal gjøres. Det er dette Nonaka (1994), Nonaka & Takeuchi (1998) og Kogut & Zander (1992) kaller ”knowhow”. Von Hippel (1988) beskriver det slik: *”knowhow is the accumulated practical skill or expertise that allows one to do something smoothly and efficiently”* (Kogut & Zander 1992, s. 386). Med bakgrunn i dette hevder Kogut & Zander (1992) at ”knowhow” er noe som må læres og tilegnes gjennom erfaring, og er med det *”a description of knowing how to do something”* (Kogut & Zander 1992).

Det andre aspektet omhandler hvordan mennesker tar kunnskapene de sitter inne med som en selvfølge. Kunnskapene, som for eksempel mentale modeller, oppfatninger og overbevisninger, er så godt innarbeidet i kroppens natur at man ikke stiller noen spørsmål ved det. Dette kaller Nonaka & Takeuchi (1998) den kognitive aspektet. De mener at taus kunnskap avspeiler *”our image of reality (what is) and our vision for the future (what ought to be)”* (Nonaka & Takeuchi 1998, s. 216). Dette er med på å forme og skape ens oppfatning av verden og omgivelsene våre. Av den grunn er det viktig at arbeidskollegaer samarbeider og kommuniserer slik at de utveksler erfaringer og kunnskap. Derigjennom opparbeider de seg en felles forståelse av et problemområde og skaper en felles plattform. Nonaka (1994) mener at dette muliggjør en felles forståelse blant folk.

Nyanser

I sterk kontrast til Nonaka (1994), Nonaka & Takeuchi (1998) og Kogut & Zander (1992) poengterer Tsoukas (1996) med å si at det er for enkelt å tolke kunnskap som kun to kategorier, nemlig taus og eksplisitt kunnskap. Han mener at taus og eksplisitt kunnskap ikke skal bli sett på som to separate typer av kunnskap, men bli ansett som faktorer som er gjensidig avhengig av hverandre. Dette strider i mot det Nonaka (1994) og Nonaka & Takeuchi (1998) mener. Tsoukas (1996) begrunner sitt utsagn ved å fremheve det Polanyi (1975) skrev, nemlig at taus kunnskap kan uttrykkes eksplisitt gjennom språket bare en setter fokus og legger innsats i det. Det samme gjelder andre veien også. Eksplisitt kunnskap er bygget på taus kunnskap, og derfor kan en ikke separere disse fra hverandre. "the two are inseparably related" (Tsoukas 1996, s. 14).

Uansett avhengighetsforhold forstår en at både eksplisitt og taus kunnskap har innvirkning på organisasjonens kunnskapsutvikling. Taus kunnskap ser ut til å ha en spesiell betydning for organisasjonens innovasjonsutvikling. Derfor er det viktig å oppdage kunnskap slik at man kan ta vare på den og bruke kunnskapen til innovasjon eller annet arbeid. For å skape ny kunnskap i en organisasjon er det derfor nødvendig å forstå at det handler like mye om idealer som det handler om ideer (Nonaka & Takeuchi 1998, min oversettelse). *"To create new knowledge means quite literally to re-create the company and everyone in it in a nonstop process of personal and organizational self-renewal"* (Nonaka & Takeuchi 1998). Videre sier Nonaka & Takeuchi (1998) at ny kunnskap handler ikke bare om å lære fra andre eller tilegne seg kunnskap fra utenforstående. Det handler om at kunnskapen formes og dannes av seg selv ved at personer i organisasjonen samhandler og kommuniserer.

2.4 Kunnskapsutvikling

Som beskrevet i avsnitt 2.2 er kunnskapsutvikling (knowledge creation) noe som berører alle i en bedrift. Menneskers erfaringer er grunnsteinen for hvordan man skaper kunnskap, og for hvordan innovasjon og nytenkning kan oppstå i bedrifter. Gode relasjoner mellom de ansatte har innvirkning på

hvor mye samhandling de har med hverandre. Dette er en faktor som kan si hvor vellykket kunnskapsutviklingen blir. På individuelt nivå er kunnskap enten noe man kan fornye og oppdatere eller man kan danne ny kunnskap. Kunnskap brukes til å løse problemer og arbeidsoppgaver, og er med på å skape nye perspektiver av de omgivelsene man opererer i. Derav skaper man ny kunnskap og man kan si at kunnskapsutvikling er en dynamisk prosess.

Vi skal her se på Nonaka (1994) og Nonaka & Takeuchi (1998) sitt konsept kunnskapsspiralen (Knowledge Spiral) og Kogut & Zander (1992) sitt konsept kunnskapsvekst (Growth of Knowledge). Begge konseptene er med på å forklare og gi et bilde av hvordan kunnskap dannes. Kunnskap dannes gjennom erfaringer. Erfaringer er noe vi gjør i våre omgivelser. Dette danner grunnlag for ny læring og gir oss nye perspektiver av verden. Derav blir kunnskapsutvikling en dynamisk prosess.

2.4.1 Å skape kunnskap

Individet er den viktigste brikken i kunnskapsutviklingen. Mennesket har den egenskapen at de forplikter seg til sitt arbeid, og på den måten føler et ansvar for sine oppgaver. Nonaka (1994) understreker at ” *commitment* ” underlies human knowledge creating activities” og derfor mener Nonaka (1994) at forpliktelse er den viktigste faktoren i kunnskapsutvikling. For å kunne oppnå forpliktelse bemerker Nonaka (1994) at det er tre aspekt som er betydningsfulle for skapelsen av kunnskap:

- *Intensjon*. Intensjon innebærer hvordan individer ser på verden og hvordan de prøver forstå sine omgivelser.
- *Selvstendighet*. Ved at individer er selvstendige er de med på å skape ny ideer og muligheter for organisasjonen. Selvstendighet øker individets grad til å motivere seg selv og angivelig skape ny kunnskap.
- *Variasjon*. Gjennom interaksjon med sine omgivelser endres også individets perspektiv.

2.4.2 Kunnskapsspiralen

Taus og eksplisitt kunnskap er grunnbegrepene og det Nonaka & Takeuchi (1998) og Nonaka (1994) bygger sin teori på. Gjennom dette bygger de videre på Michael Polanyi (1966) sin teori om taus og eksplisitt kunnskap. De tar for seg fire dimensjoner av kunnskapsutvikling, slik at en kan omdanne eksisterende kunnskap til ny kunnskap. I sin teori legger de vekt på epistemologien og ontologien, og sier at dette er særs viktige aspekt i henhold til deres teori om kunnskapsutvikling.

Epistemologi vs. ontologi

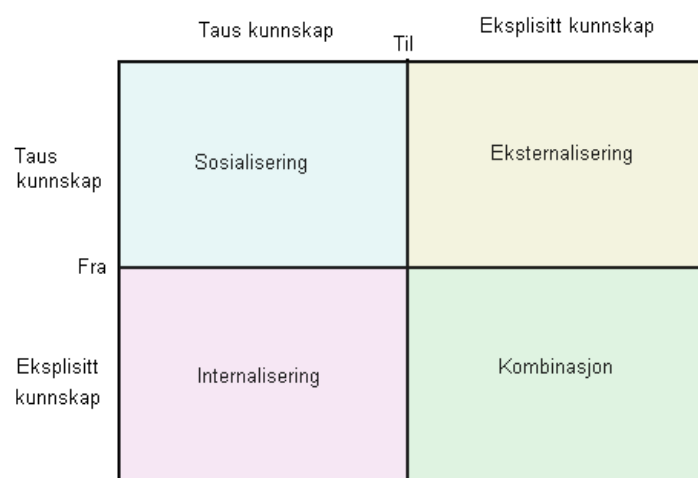
Kunnskap er noe som eksisterer i mange forskjellige former. Noen ganger er kunnskapen håndfast (eksplisitt) og andre ganger kan den være implisitt (taus). Nonaka (1994) hevder at ny kunnskap blir skapt ved å kombinere disse to aspektene gjennom sosial interaksjon (epistemologi). Organisasjonell læring og innovativ utvikling avhenger derfor av at man greier å mobilisere taus kunnskap og derav kombinere det med eksplisitt kunnskap (Lam 2002).

Kunnskap kan enten være på individuelt eller organisasjonelt nivå. Derav kan kunnskap være spesialisert kunnskap eid av en person, eller kunnskap kan være distribuert og allmengjort i organisasjonen. Kombinasjoner mellom disse to ytterpunktene kaller vi det ontologiske perspektiv.

Fire dimensjoner for kunnskapsutvikling

Med hensyn på det epistemologisk og ontologisk perspektiv bemerker Nonaka & Takeuchi (1998) og Nonaka (1994) at kunnskap dannes gjennom en kombinasjon av disse. De introduserer et fire dimensjonert konsept, som innebærer: (1) fra taus kunnskap til taus kunnskap (sosialisering), (2) fra eksplisitt kunnskap til eksplisitt kunnskap (kombinasjon), (3) fra eksplisitt til taus kunnskap (internalisering) og (4) fra taus kunnskap til eksplisitt kunnskap (eksternalisering). Se figur 2.4. Nedenfor går vi litt nærmere inn på de ulike begrepene og hva de har å si for kunnskapsutviklingen.

- *Sosialisering.* Konseptet sosialisering omhandler det å oppnå taus kunnskap



Figur 2.4: "Four modes of Knowledge Creation" Nonaka (1994) og Nonaka & Takeuchi (1998)

ved å omgås andre mennesker, skape nye kontakter og innhente informasjon. Med enklere ord betyr det at en danner taus kunnskap gjennom samhandling med mennesker. Både Nonaka (1994) og Nonaka & Takeuchi (1998) fremhever at individer kan tilegne seg kunnskap uten å direkte bruke muntlig språk. Ta for eksempel lærlinger, de lærer gjennom å tilbringe dagene i praksistiden sin sammen med eldre og mer erfarne ansatte. Ved at de ser på og deltar i det daglige virke lærer de hvordan de skal løse problemer og utføre handlinger. Nonaka (1994) og Nonaka & Takeuchi (1998) poengterer at uten noen form for felles erfaring vil det være vanskelig for folk å utveksle mentale modeller, for de har ingen felles plattform å "stå" på.

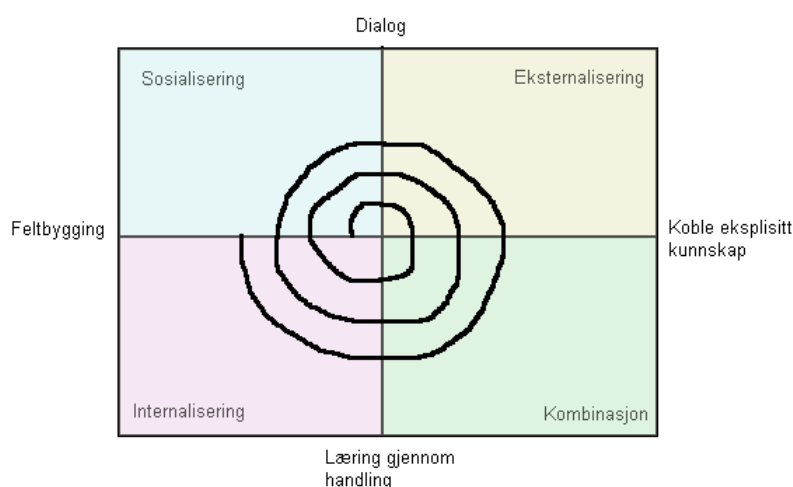
- *Kombinasjon*. Konsept nummer to innebærer "use of social processes to combine different bodies of explicit knowledge held by individuals" (Nonaka 1994). Kombinasjon innebærer at folk utveksler og kombinerer mange forskjellige typer kunnskap i løpet av en dag. En kan utveksle kunnskap gjennom rapporter, telefonsamtaler, møter, e-post og andre kommunikasjonskanaler. Ved å kombinere, sortere og organisere kunnskap kan en utvinne nye kunnskaper som man ikke hadde tidligere.
- *Internalisering*. Internalisering dreier seg om å overføre eksplisitt kunnskap

til taus kunnskap. *"When experiences throughout socialization, externalization and combination are internalized into individuals' tacit knowledge bases in the form of shared mental models or technical know-how, they become valuable assets"* (Nonaka & Takeuchi 1998, s. 222). En viktig faktor for at kunnskapsutvikling skal finne sted i en bedrift er at ansatte sosialiserer seg med hverandre slik at taus kunnskap kan få fritt omløp, og derigjennom danne grunnlag for ny kunnskap. Kunnskap på organisatorisk og gruppe nivå omdannes her til individuell kunnskap (taus kunnskap).

- *Eksternalisering*. I likhet med begrepet internalisering peker Nonaka (1994) på at både dette konseptet og eksternalisering *"captures the idea that tacit and explicit knowledge are complementary and can expand over time through a process of mutual interaction"* (Nonaka 1994, s. 19).

Det er viktig at erfaringer blir dokumentert og allment tilgjengelig, slik at individuell kunnskap omdannes til organisatorisk kunnskap. Samhandling og kommunikasjon mellom individer skaper nye tanker og trigger de til å reflektere over kunnskap. Kunnskap er i så måte til hjelp dersom et problem skal løses. Ved å høre om tilsvarende situasjoner med samme problem kan en løse det problemet man står ovenfor. Noe av det samme hevder Nonaka & Takeuchi (1998) ved sitt utsagn: *"The externalization mode of knowledge creation is typically seen in the process of concept creation and is triggered by dialogue or collective reflection"*.

Nonaka & Takeuchi (1998) og Nonaka (1994) har ved hjelp av disse fire dimensjonene utviklet et konsept de kaller kunnskapsspiralen. Det optimale, og det man streber etter, er at disse fire konseptene skal "kommunisere" med hverandre. Nonaka & Takeuchi (1998) og Nonaka (1994) vektlegger at det er viktig å skape taus og eksplisitt kunnskap, men viktigst er det at disse to aspektene kombineres og påvirkes av hverandre. Kunnskap formes gjennom en gjensidig samhandling mellom taus og eksplisitt kunnskap, og i følge Nonaka & Takeuchi (1998) og Nonaka (1994) opprettes kunnskap mellom de ulike aspektene sosialisering, eksternalisering, kombinasjon og internalisering. Et viktig poeng er at kunnskapsspiralen er en spiral og ikke en sirkel, fordi sosialiseringsbehovet trigges ved at en danner ulike grupper



Figur 2.5: Kunnskapsspiralen

eller fagfelt, hvor en kan utveksle ideer, metaforer og mentale modeller seg i mellom. Denne vekslingen av kunnskap skjer ofte gjennom samtaler. Disse dialogene er med på å hjelpe folk til å forstå, kombinere og samle taus kunnskap. Av og til kan det være vanskelig å kommunisere taus kunnskap, derfor kan det være nødvendig og godt å få snakket ut om erfaringer og problemstillinger som kan være til hjelp for andre og for seg selv. På samme tid kan samtalene føre til at folk blir bevist på sin egen kompetanse og iboende kunnskap. En finner kanskje ut at en har mer kunnskap en det man trodde en hadde.

Bevisstgjøring av egen kompetanse eller en slags kollektiv refleksjon som Nonaka & Takeuchi (1998) kaller det, er med på å danne ny kunnskap. Kombinasjonen av eksisterende kunnskap og nydannet kunnskap er med på å gjøre det enklere å koble eksplisitt kunnskap med hverandre. Kombinasjonsprosessen kjennetegnes ved at en prøver og feiler i forhold til linking av eksisterende kunnskap. *"Through an iterative process of trial and error, concepts are articulated and developed until they emerge in a concrete form"* (Nonaka 1994, s. 20). Til slutt trigges internaliseringen gjennom at man lærer nye ting ved handling, dette Nonaka & Takeuchi (1998) og Nonaka (1994) kaller "learning by doing".

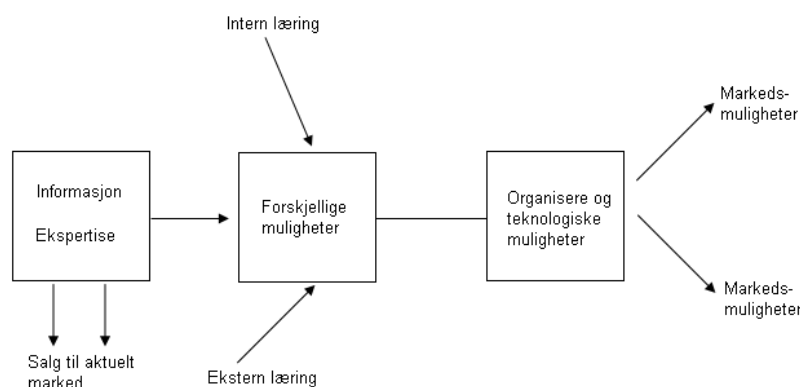
Dette er en måte å forstå kunnskapsutvikling. En annen måte å tolke og forstå kunnskapsutvikling på er gjennom Kogut & Zander (1992) sin teori om kunnskapsvekst (Growth of Knowledge).

2.4.3 Kunnskapsvekst

På lik linje med Nonaka & Takeuchi (1998) og Nonaka (1994) bygger Kogut & Zander (1992) sin teori på Michael Polanyi (1966). Kogut & Zander (1992) nevner at *"in our view, the central competitive dimension of what firms know how to do is to create and transfer knowledge efficiently within an organizational context"*. Det er måten kunnskap dannes på som vi kommer til å ta tak i her. Kogut & Zander (1992) er av den oppfatning at kunnskap i organisasjoner er sosialt konstruert, og at det avhenger av menneskelige ressurser.

Kogut & Zander (1992) sitt konsept, se figur 2.6, baserer seg på faktorene informasjon og "know-how", men poengterer at de skiller mellom aspektene. De mener at informasjon er *"knowledge which can be transmitted without loss of integrity once the syntactical rules required for deciphering it are known"* (Kogut & Zander 1992, s. 386). Informasjon er med andre ord klare faktaopplysninger, beskrivelser og definisjoner, som sier noe om hva, hvem, når og hvor. Mens "knowhow" er en beskrivelse på hvordan man skal utføre handlingen, altså en metode for utførelse (Kogut & Zander 1992, min oversettelse). Kogut & Zander (1992) referer til (von Hippel 1988) som definerer "knowhow" som *"the accumulated practical skill or expertise that allows one to do something smoothly and efficiently."* Kogut & Zander (1992) fremhever derfor at *"the accumulated practical skill"* må være noe som en har lært og tilegnet seg gjennom erfaringer. "Knowhow" kan sammenlignes med taus kunnskap ved at det er vanskelig å presisere kunnskapen, og den ligger naturlig i "ryggmargen" til den som skal utføre handlingene. Dersom informasjonen sier noe om hva, hvor, når og hvem som skal utføre en oppgave, så sier "knowhow" noe om hvordan en skal gå fram for å løse problemet eller det forteller hvem som vet hva.

Informasjon og "knowhow" er fundamentet for hvordan Kogut & Zander (1992) ser på kunnskapsutvikling. I kombinasjon med intern og ekstern erfaring danner de grunnlaget for ny kunnskap. Kogut & Zander (1992) gir



Figur 2.6: "Growth of Knowledge of the Firm" Kogut & Zander (1992)

eksempler på intern og ekstern kunnskap. Den interne lærdommen kommer for eksempel fra reorganisering av arbeid og organisasjon, eksperimenter og uhell. Mens ekstern lærdom kommer blant annet fra nyansatte i organisasjonen, anskaffelse av teknologi og risiko. Prosessen med å utnytte, koordinere og organisere denne opparbeide kunnskapen sammen med ny informasjon og "knowhow", ligger til grunn for Kogut & Zander (1992) sitt konsept om "combinative capabilities".

"An important limitation to the capability of developing new skills is the opportunity (or potential) in the organizing principles and technologies for further exploitation. Eventually, there are decreasing returns to a given technology or method of organizing, and there, consequently, results in an incentive to build new, but related skills. These investments in new ways of doing things, we suggest, serve as platforms on future and uncertain market opportunities." (Kogut & Zander 1992, s. 385)

Det Kogut & Zander (1992) mener her, er at organisasjonens begrensninger av muligheter ligger i hvordan de forvalter og organiserer sin organisasjon og teknologi. Det er kun dette som kan sette en stopper for organisasjons- og kunnskapsutviklingen hevder Kogut & Zander (1992). Etter en gitt tid vil en tjeneste eller teknologi gi mindre inntekter eller ressurser tilbake til organisasjonen. Da er det viktig at bedriften tar tak i den kunnskapen bedriften innehar og utnytter den på best mulig måte slik at de kan skape nye tanker

og ideer, som kan føre til utvikling av teknologier eller tjenester som er fordelaktige for markedet. Når en skal danne noe nytt, er det viktig å ta i bruk intern kunnskap som finnes i bedriften, men også se på hvilke ressurser som finnes utenfor bedriften. Kogut & Zander (1992) mener at nyervervet lærdom kan sies å være et produkt av organisasjonens ”combinative capabilities”.

Nå har vi sett på hva kunnskap er og hvordan den kan skapes og hvilken effekt den kan ha for bedriften. Men hvordan kan personifisert kunnskap bli til kunnskap som andre kan dra nytte av?

2.5 Overføring av kunnskap

”The difficulty in the transmission of social knowledge is how to communicate from highly specialized bases of expertise to provide instructions and tools that are employable by large numbers of people.” (Kogut & Zander 1996, s. 509)

Her påpekes det sentrale problemet i forbindelse med kunnskapsoverføring (knowledge transfer). Nemlig det å få kunnskap og erfaringer opparbeidet gjennom mange år, kodifisert og allmentgjort for andre personer i bedriften, slik at de kan dra nytte av denne informasjonen og kombinere den med annen kunnskap de måtte ha opparbeidet seg. Kjerneproblematikken ligger altså i å få kunnskap på individuelt nivå opp på et organisatorisk eller gruppenivå. Gjennom kombinasjon av ny og gammel kunnskap dannes nye perspektiver, mentale modeller og vinklinger. Dette medfører forenklinger av handlinger i omgivelsene. En kan spørre seg hvordan en kan gjøre sosialt konstruert kunnskap om til meningsfull og anvendbar kunnskap som andre kan nyttegjøre seg av, uavhengig av om de er ”collocated” (Olson, Teasley, Covi & Olson 2002) eller distribuert.

Kunnskapsoverføring innebærer det å kunne viderebringe kunnskap som er sosialt konstruert fra en person til en annen, og samtidig se til at informasjon er forståelig og anvendelig. Med det menes at kunnskapen en person innehar, er dannet gjennom observasjon, erfaring og utveksling av informasjon med kolleger. Denne kunnskapen er udokumentert. Det vil si at kunnskapen ikke er nedskrevet noe sted men ”lever” i hodene og hendene på folk. Kunnskapsoverføring skaper en prosess mellom enkeltindi-

vider, grupper, avdelinger, divisjoner eller eksterne organisasjoner, der en enhet påvirkes av en annen enhet som igjen fører til deling av erfaringer og kunnskap. Videreformidlingen skjer gjennom forskjellig kommunikasjonskanaler, som for eksempel direkte kontakt, via telefon, epost og videokonferanse.

Det er enklere å overføre kunnskap til hverandre på et individuelt nivå enn det er å utveksle kunnskap på høyere nivå. Dette fordi ulike grupperinger i en bedrift kan ha forskjellige måter å tilnærme seg kunnskap på gjennom arbeid og forståelse av omgivelsene sine. *"Knowledge transfer in organizations transcends the individual level to include transfer at higher levels of analysis, such as the group, product line, department or division"* (Argote & Ingram 2000, s. 151). Det Argote & Ingram (2000) mener er at det ofte ikke er kunnskapsoverføring på individuelt nivå som er problemet, men å få overført personlig kunnskap, som folk har i hodet, opp til høyere nivå i organisasjonen. Det arbeidet som gjøres på individuelt nivå, skal videre i produksjonsutviklingen eller til vurdering, slik at andre personer eller grupper i organisasjonen kan utføre beregninger, analyser, målinger og kalkulere kostnader av produkter eller tjenester basert på lokale erfaringer.

"A significant component of the knowledge that organizations acquire, especially tacit knowledge, is embedded in individual members" (Argote & Ingram 2000, s. 153). En utfordring mange bedrifter står ovenfor i dag, er å få denne spesialiserte kunnskapen fram i lyset. Med det menes at kunnskapen som sitter i hodene og hendene på folk, må bli omgjort eller behandlet slik at kunnskapen kan brukes som viktige kilder og ressurser i organisasjonen ved en senere anledning. Et nyttig grep vil derfor være å kartlegge hvem som har hvilke kunnskaper om ulike produksjonsprosesser, utførelsesmetoder eller andre viktige arbeidsprosesser og arbeidsområder. Dette kan fremstå som en styrke for bedriften, og for å få en helhetlig oversikt over hva slags kompetanse som finnes innad i bedriften. En slik kartlegging og analyse av kunnskapen kan i framtiden bringe med seg produkt- og markedsfordeler for organisasjonen, bemerker Argote & Ingram (2000).

En kunnskapsoverføring settes i gang når en enhet i bedriften, dette kan være enkeltpersoner eller grupper, påvirker en annen del av firmaet eller utenforstående. Eksempel på dette kan være at en person tar kontakt med en annen person i firmaet for å snakke om en arbeidsoppgave eller for å gi

opplysninger om noe som har skjedd. Andre fora der kunnskapsoverføring kan oppstå er for eksempel via en telefonsamtale og IT-verktøy. Gjennom kunnskapsoverføring opparbeider man et "reservoir of knowledge" (Argote & Ingram 2000, s. 153). Med det mener Argote & Ingram (2000) at kunnskap bør tas vare på et sted slik at det kan hentes frem ved en senere anledning, og på den måten blir kunnskapen lett tilgjengelig og enkel å ta i bruk og reproducere.

"In principle, knowledge can be moved by moving the networks in which it is embedded. In practice, however, this is difficult to accomplish" (Argote & Ingram 2000, s. 156). Et sentralt begrep i Argote & Ingram (2000) sin teori er nettverk. Sammensetningen og den gjensidige avhengigheten mellom verktøy, arbeidsoppgaver og personer for sammensatte og komplekse nettverk. Og følgelig er det viktig at alle disse faktorene stemmer overens ved en kunnskapsoverføring slik at de er kompatible med hverandre. Det vanskelige er å flytte disse sammenfiltrede nettverkene og få de til å fungere en annen plass (Argote & Ingram 2000). *"Thus, moving networks is difficult to do effectively because they embody interactions that may not fit the new context"* (Argote & Ingram 2000, s. 156). De anser dette som en utfordring for bedriftene fordi man er avhengig av at verktøy, for eksempel IT-systemer, arbeidsoppgaver og at de ansatte i bedriften jobber godt sammen, samtidig som at nettverket skal passe inn i omgivelsene. Kompleksiteten og måten nettverkene er sammensatt, gjør det vanskelig å flytte et nettverk fra et sted til et annet. Det er så mange aspekt en skal ta hensyn til når en gjør en slik operasjon, og det er mange involverte som skal "finne sin plass" i nye omgivelser. Av den grunn er det mye som skal klaffe for at en slik overføring blir ansett som vellykket.

Å flytte teknologi fra en plass til en annen kan ofte være mer suksessfullt enn ved å flytte mennesker og arbeidsoppgaver. Argote & Ingram (2000) fremhever at teknologien kan tilpasses de som skal ta i bruk systemet, slik at det fremstår som et effektivt "middel" i arbeidshverdagen. Det betyr at teknologien må være brukbar, nyttig og tilpasset brukerne, slik at man får tatt i bruk teknologien som en redskap for å løse arbeidsoppgaver. Videre er det viktig for suksessfaktoren at teknologien ikke er for kompleks, og at den er forstått (Argote & Ingram 2000, min oversettelse). Det betyr at alle må forstå betydningen av teknologien og hvilke funksjoner den kan utføre,

og hvilken innflytelse den har på andre arbeidsprosesser i organisasjonen. Følgelig vil "codified knowledge" (Argote & Ingram 2000, Zack 1999, Nonaka & Takeuchi 1998, Nonaka 1994, Kogut & Zander 1996) bli transportert enklere fra en person eller gruppe til en annen person eller gruppe. Fordi en av utfordringene med overføring og utveksling av kunnskap, er å få taus kunnskap til å bli eksplisitt kunnskap hevder Argote & Ingram (2000) at en effektiv måte å få dette til på er å la kunnskap bli en del av teknologien. *"Making knowledge explicit enough to be embedded in technology eases its internal transfer but also speeds its spillover to other organizations"* (Argote & Ingram 2000, s. 158). Selv om kunnskap til en viss grad kan gjøres til en del av teknologien, hevder Walsham (2001) at *"information and communication technologies are not the answer to improved knowledgesharing within and between people and organisations. They do not replicate or replace the deep tacit knowledge of human beings which lies at the heart of all human thought and action"*.

For å gå tilbake til det Polanyi (1966) sa om at en har som regel mer kunnskap enn det en greier å uttrykke muntlig. For å kunne greie å overføre personlig kunnskap til en større gruppe mennesker eller til resten av organisasjonen, poengterer Kogut & Zander (1992) at bedriften må lage et sett med overordnede regler eller metoder, som forklarer hvordan arbeid skal utføres. Og med dette ønsker en å få personlig kunnskap til å bli kunnskap som er tilgjengelig for alle, slik at det når ut til flere i bedriften og er nyttig i videre arbeid.

2.6 Kunnskap som makt

I dagens samfunn vil det allikevel ikke være slik at alle ønsker å dele kunnskap og erfaringer med andre. Det har vist seg at enkelte personer ikke ønsker å dele sin ekspertise med andre, fordi det vil kunne påvirke innflytelsesgraden til vedkommende i henhold til organisasjonen (Walsham 2001). Innflytelsesgraden styres av hvilken type kunnskap en har, og på den måten kan en føle seg mer eller mindre viktig i organisasjonen i forhold til hva en vet og kan. Dette skaper ulik status, og den status vi får vil kunne påvirke oss til å reflektere over hvilken kunnskap som ser ut til å være mest viktig og statusfremmende. Walsham (2001) bemerker at dette kan medføre motstand mot

å utveksle kunnskap med andre folk i organisasjonen. Årsaken til dette er at *"there may be some good reasons why individuals may not wish to participate, or may modify some aspects of their sense-giving activities, for reasons related to organisational politics"* (Walsham 2001, s. 603). Kunnskap blir, til en viss grad, sett på som makt og et "våpen", og av den grunn kan det være gode grunner for å holde tilbake informasjon.

Det finnes flere gode eksempler på nettopp dette i litteraturen. Walsham (2001) nevner "financial reward system" som påvirker samarbeidsevnen mellom ansatte. Dette er fordi personene som tar i bruk systemet, ikke ser hvordan kunnskap kan formidles fra en person til en annen person, og forstår ikke nytteverdien i et slikt system. Følgelig vil oppsamling av kunnskap (knowledge hoarding) inntreffe, som et motstykke til å dele kunnskap poengterer Walsham (2001). Kunnskap blir på den måten noe som den enkelte ønsker å skjule for andre, og den blir et bortgjemt "gullgruve" for framtidig kunnskap-sutvikling.

Kapittel 3

Organizational politics

3.1 Organizational politics

”Organizational actors seek to satisfy not only organizational interests, but also their own needs; driven by self-interest.” (Ratzburg 2002)

Organizational politics handler ikke bare om politiske verdier og interesser på organisasjonsnivå, men rommer også individuelle interesser. En balanse mellom individuelle og kollektive behov er derfor viktig. For å forstå politikken og interessene til enkeltindividene i en virksomhet, er det nødvendig å undersøke hvilke arbeidsprosesser som folk engasjerer seg i og jobber med. Derav er man med på å styre og drive organisasjonen fremover. I et teknologisk perspektiv må man ofte ta hensyn til ulike interesser og behov for å få teknologien til å fungere, og for å få informasjon til å ”flyte” rundt i virksomheten. Det er essensielt å få informasjon rundt til ulike praksisfellesskap fordi problemet ofte kan være så kompleks at det overgår innsikten og forståelsen til et enkeltindivid (Carstensen & Schmidt 2002, Boland & Tenkasi 1995). I dette kapitlet presenterer vi ulike aspekt rundt det å arbeide i en distribuert organisasjon og det å ta vare på interesser. Hva må til for å drive arbeid fremover, og hvilken betydning har samarbeid, selvstendighet, identitet og brukermedvirkning har i denne sammenheng.

3.2 Samarbeid

Samarbeid er i større eller mindre grad en nødvendighet for å kunne nå mål og resultater i arbeid. Her ser vi på samarbeid i forbindelse med ulike yrkesgrupper og formål. Det kan være behov for samarbeid i mange forskjellige situasjoner, for eksempel der folk er distribuert geografisk eller hvor folk er lokalisert i samme rom. Hvor tett en samarbeider varierer også. Enkelte ganger er det passende å ha noen fellessamlinger, mens andre ganger må en jobbe tettere og dermed ha hyppigere møtevirksomhet. Frekvensen av samarbeid og på hvilken måte man samarbeider avhenger av hva slags arbeid som skal utføres.

I helsevesenet må en for eksempel samarbeide for å holde oversikt over pasientens helsetilstand gjennom pasientjournaler. Her jobber leger, sykepleiere, hjelpepleiere og laboratoriepersonell tverrfaglig. Mens man på en byggeplass trenger samarbeid mellom entreprenører og byggherre for å samle en oversikt over hvilket arbeid som er gjort av hvem og hva som står igjen. Videre er det for eksempel kritisk at en greier å organisere metroer og rutetider på en undergrunnsstasjon, samtidig som en holder kontroll på passasjerer og kritiske situasjoner som kan oppstå (Carstensen & Schmidt 2002, Cabitza, Sarini, Simone & Telaro 2005, Berg 1999, Ellingsen & Monteiro 2003, Luff & Heath 1998). I hvor stor grad folk trenger å samarbeide kommer an på hva slags oppgaver og mål som skal utføres og nås. Folk har en tendens til å jobbe mer sammen dersom de er plassert i nærheten av hverandre og dermed har kolleger og prosjektmedarbeidere innen rekkevidde (Kraut, Fussell, Brennan & Siegel 2002, Herbsleb, Mockus, Finholt & Grinner 2001, Olson et al. 2002). I andre sammenhenger er man uavhengig av tid og sted for å samarbeide (Appelt 2001, Nardi, Schiano, Gumbrecht & Swartz 2004, Carstensen & Schmidt 2002, Berg 1999).

3.2.1 Kommunikasjon

For å samarbeide er en avhengig av at folk kommunisere med andre og tar del i diskusjoner slik at ideer og informasjon kan utveksles. For at et slikt samarbeid skal fungere 100 %, er en avhengig av at alle bidrar til fellesskapet, slik at en får kombinert og nyttegjort den informasjonen som skaper det

beste resultatet. Avhengighetene medfører kompleksitet i arbeidet og er en utfordring i forhold til koordinasjon og organisering av arbeid. *"Thus, the interdependencies are largely known in advance and the challenge is to coordinate the distributed time-critical processes"* (Carstensen & Schmidt 2002, s. 4). Samhandling og interaksjon med hverandre er følgelig en nødvendighet for at en skal få koordinert og organisert arbeid. *"In any communication, the knowing of what others know is a necessary component for coordinated action to take place"* (Boland & Tenkasi 1995, s. 358)

3.2.2 Koordinering

Koordinering av arbeidsoppgaver innebærer å kunne samarbeide. Utfordringene i koordineringsarbeid er å holde orden på informasjon, som øker i takt med organisasjonens størrelse og distribusjon. Det er nødvendig å vite hvor informasjonen kommer fra og hvem som arbeidet med det sist. På grunnlag av dette går det an å forutsi hva som skal arbeides videre med og hva som kan vente. Avhengigheten mellom oppgaver medfører at mye informasjon må leses, brukes og videreformidles for å forstå sammenhengen og kompleksiteten. Dette henger sammen med arbeid som gjøres på et sykehus, jf. avsnitt 3.2.

Fordi aktiviteter, arbeid og situasjoner er i konstant bevegelse og forandring i takt med omgivelsene, er det en utfordring å holde rede på all informasjonen og synliggjøre og nyttegjøre seg av den. I slike situasjoner kan det være en fordel å ha en koordineringsmekanisme (Carstensen & Schmidt 2002). *"A coordination mechanism is, simply put, a coordinative protocol with an accompanying artifact"* (Carstensen & Schmidt 2002, s. 12). Koordineringsobjekter kan være bug reports, Fluid balance spreadsheet, allocation sheet eller pasientjournaler (Carstensen & Schmidt 2002, Berg 1999, Luff & Heath 1998). Disse koordineringsobjektene har den egenskapen at de inneholder oppdatert informasjon om avhengighetene og relasjonene mellom oppgaver, personene som er involvert og de tilhørende ressursene. På den måten fastsettes og formidles aktivitetene som er tilknyttet dem. For eksempel gir en pasientjournal føringer for hva legen kan skrive om pasienten, samtidig som den fastsetter hvor mye medisin og behandling pasienten skal ha (Berg 1999).

3.2.3 Bevissthet om andre

Ettersom koordineringsarbeid betyr å holde styr på ulike informasjon er det essensielt å vite og ha forståelse for hva som foregår i andres arbeidssituasjoner, og derav ha kunnskap om hvem som gjør hva, når, hvordan og hvorfor. Dette kaller Gutwin & Greenberg (2002) for "awareness". *"Awareness is knowledge about the state of an environment bounded in time and space"* (Gutwin & Greenberg 2002), og fordi omgivelsene hele tiden forandrer seg er det viktig at en til en hver tid har oppdatert kunnskap om situasjonen. "Workspace awareness" er type "awareness" som er *"up-to-the-moment understanding of another person's interaction with the shared workspace"* (Gutwin & Greenberg 2002, s. 10). For å kunne vedlikeholde "workspace awareness" refererer Gutwin & Greenberg (2002) til Endsley (1995) som bemerker at det er tre aspekt som er viktig for å kunne opprettholde "Workspace awareness":

- *Oppfattelsen av hva som er relevante faktorer i omgivelsene.* Første punkt omhandler det å kunne sanse informasjon fra omgivelsene sine, og det å kunne sortere ut den viktigste informasjonen som er relevant for forestående arbeid.
- *Forståelsen av disse elementene.* Videre er det viktig å kunne kombinere ny informasjon med eksisterende kunnskap, slik at en har informasjon og kunnskap nok til å forstå nåværende situasjon.
- *Forutsigelse av tilstanden til disse elementene i nær framtid.* For at en person skal kunne prestere godt i en gitt situasjon, er det nødvendig at vedkommende kan forutse kommende forandringer og gjennom dette forutse hvordan informasjon vil forandre seg.

På et individuelt nivå handler dette om å nyttegjøre seg av informasjon, som i samhandling og kombinasjon med annen informasjon danner kunnskap og intellektuell kapital. Derav kan kunnskapen brukes til handlinger man har egeninteresse av. Man øker bevisstheten om hva andre gjør og det forenkler ens egen arbeidssituasjon. Ved å ha svar på hva, når, hvor og hvordan vil det skape oversikt over situasjoner og de tilhørende prosesser. I samarbeidssituasjoner og koordineringsarbeid er dette vital informasjon for å kunne

vite hvilke oppgaver som skal gjøres og hva som er blitt gjort. *"Awareness can reduce effort, increase efficiency, and reduce errors for the collaboration"* (Gutwin & Greenberg 2002, s. 20).

3.3 Å nyttegjøre seg av informasjon

I slike situasjoner er det viktig at informasjon som sanses og erfares, er forståelig og begripelig for andre. Ellers har ikke informasjonen noen verdi for andre enn den som har "produsert" den.

Informasjonsflyt i virksomheter er en forutsetning for at ting skal bli gjort, være seg tjenester, produksjon eller salg. Der oppgaver er avhengig av hverandre, det vil si at en operasjon må gjøres ferdig før den neste kan starte, er det viktig at informasjonen mellom prosessene er begripelige slik at det kan brukes i videre arbeid. Ellingsen & Monteiro (2003) bemerker at *"Sense-making is strongly related to the ability to explain and justify."*

3.4 Merarbeid

En årsak til at informasjon viker uforståelig eller overflødig er blant annet på grunn av missforholdet mellom hvem som gjør jobben og hvem som drar nytte av det.

I følge Grudin (1988) er det ofte ledelsen i organisasjonen som tar avgjørelsen om et IT-system skal kjøpes og installeres. De ser gjerne sin egen gevinst og mål ved å sette i gang et stort IT-prosjekt, men de reflekterer ikke så mye over at det er noen som må gjøre ekstra arbeid for at de skal få nytte av det. Menneskene som gjør dette blir "tvunget" til å utføre merarbeidet, i form av å fylle ut skjemaer, rapportere, dokumentere, notere og organisere. Denne ekstrasjobben tar tid fordi den er ukjent og uvant, og er annerledes i forhold til hva brukeren er vant med fra før. Grudin (1988) nevner at markedsfordeler og konkurransedyktighet er to andre faktorer som spiller inn i forhold til at IT-systemer blir innført. Fra ledelsen sitt ståsted ansees IT-systemer som en fordel i markedssammenheng, og skal hjelpe bedriften med å øke konkurransedyktigheten.

Gjennom tidene har det blitt investert mye penger i IT-systemer som skal hjelpe bedrifter opp og fram, men ikke alle prosjekter lykkes. Hva er grunnen til at prosjekter feiler? Hvorfor har det ikke vært så vellykket? Vi skal her gå litt nærmere innpå noen av årsakene til dette. Grudin (1988) nevner tre hovedårsaker til hvorfor det oppstår problemer når en skal designe og innføre IT-systemer [min oversettelse]:

- Innføring av IT-systemer mislykkes fordi det krever at noen gjør ekstraarbeid. De som må gjøre denne jobben får åpenbart ikke noen direkte nytte ut av det.
- Design- og innføringsprosessen slår feil fordi de som tar avgjørelsen har for dårlig forståelse for hva et "multi-user" system vil si. Av den grunn ser beslutningstakerne kun fordelene for de som er på samme organisatorisk nivå som dem selv, og skjønner ikke at noen er nødt til å utføre ekstraarbeid.
- Vi misslykkes med å lære av våre feil fordi IT-systemer ofte medfører hindringer for meningsfulle og generaliserbare analyser og evalueringer.

Det første punktet henspeiler til den skjevhet som kan oppstå i forhold til hvem som gjør det faktiske arbeidet i systemet, og hvem som nyter godt av det. Når man innfører et IT-system er det nødvendig å se og forstå de ulike behovene hos de forskjellige brukergruppene. Alle bør bidra i systemet på en eller annen måte slik at det oppleves som et komplett system. Her mener Grudin (1988) at mange ansvarstagere, typisk ledelsen eller styringsgruppe i en organisasjon, har gått feil fram. Beslutningene som har blitt gjort, har blitt tatt på bakgrunn av organisasjonens behov og derigjennom kun sett på en brukergruppes behov, som i følge Grudin (1988) er toppledelsen. "*Intuitions about what will be useful to people similar to ourselves are generally good*" (Grudin 1988, s. 87). Det ser ut til at sluttbrukernes aspekt ofte blir glemte i en prosess der IT-system skal innføres og tas i bruk. Samtidig som at personene som tar beslutningene, overser det faktiske arbeidet med å holde systemet i gang. Dette arbeidet blir ofte gjort av andre brukere enn dem selv. Av den grunn skapes det en risiko i forhold til at systemet skal bli en suksess. Å følge opp brukerne gjennom kursing og opplæring øker forståelsen hos de potensielle brukerne, samtidig som det reduserer risikoen for at systemet skal feile. Grudin (1988) ser også behovet for utdanning av brukerne

og årvåkenhet fra ledelsen. En god måte å involvere brukerne på er å aktive bruke deres kunnskap som ressurser under utviklingen av systemet.

GCS

”Groupware Calander System” (GCS) (Palen 1999) er et klassisk eksempel på teknologi der bruken av systemet gir ulike fordeler og medfører forskjellige motivasjonsfaktorer for å ta i bruk systemet. GCS er et online kalendersystem som skal hjelpe brukeren med å planlegge hverdagen samtidig som den skal gi adgang til andres kalendersystem. Adgangsgraden i kalendersystemet kan være av forskjellig art, men poenget er at man skal kunne for eksempel avtale et møte med andre i bedriften ved å kikke og søke innom andres kalenderne for å se om de har anledning og tid. Problematikken rundt slike system er at det som ser ut til å være ledig tid hos noen, ikke er det allikevel (Grudin 1988). Dette fordi folk har ulike motivasjoner for å notere og registre avtaler som de måtte ha. På den ene siden vil et åpent system eksponere den enkelte og vise fram sensitiv informasjon, mens et lukket system ikke vil føre fram i forhold til koordinasjon av arbeid. Det ideelle er en mellomting. Grunnen til at folk ikke vil ha et åpent system, er at de ikke ser hva de får igjen for å gjøre ekstra arbeid som for eksempel å registre informasjon. Samtidig er folk redd for å opptre på en politisk ukorrekt måte.

I henhold til kalendersystemet Palen (1999) og Grudin (1988) beskriver er det vesentlig at brukerne legger inn informasjon i kalenderen og holder den oppdatert, hvis ikke er det ganske åpenbart at kalendersystemet er ubrukelig og unyttig. Ehrlich (1987b) hevder at *”a critical mass of users is essential for the success of any communication system”* (Grudin 1988, s. 86). For å kunne få denne ”kritiske massen” er det nødvendig å få positive tilbakemeldinger på systemet slik at flere ønsker å ta i bruk IT-systemet. Dette kaller positive nettverkseksternaliteter. Nettverkseksternalitet oppstår *”when one market participant affects others without compensation being paid”* (Hanseth 2000, s. 64). Det kan være vanskelig å få en kollektiv gevinst av et system, og derfor kan den beste løsningen være å se til at alle som bruker systemet oppnår en form bonus eller gevinst på en eller annet måte (Grudin 1988).

Walsham (2001) bemerker ironien i dette ved å påpeke at en får ikke noe fordel av kunnskapsutveksling dersom ikke de som utveksler kunnskap har

forskjellige holdninger, erfaringer og ideer. To personer som er enige vil ikke få noen ny informasjon fra den andre, og derigjennom vil det ikke dannes ny kunnskap. Og følgelig vil de ikke få noen nytteverdi av utvekslet kunnskap.

3.4.1 Å jobbe rundt teknologien

Dersom folk ikke ser nytten av arbeid og ikke får lov til å være fleksible i jobben sin, kan det blant annet føre til "work around" (Gasser 1986). Dette har mye å gjøre med hvordan personer tilpasser seg IT-systemer eller andre teknologiske systemer. Eller at verktøy og system ikke passer inn i arbeidshverdagen. *"Working around means intentionally using computing in ways for which it was not designed or avoiding its use and relying on an alternative means of accomplishing work"* (Gasser 1986, s. 216). Det å bruke andre arbeidsmetoder enn det som opprinnelig er påkrevd eller det som en er fortalt å gjøre, har ofte sammenheng med at man ofte står ovenfor problemer som krever raske løsninger, fordi de er akutte behov eller det har store konsekvenser for andre. Fenomenet kan også ha rot i at brukeren ikke har forståelse av teknologien og funksjonaliteten og hvordan det påvirker andres arbeid. Konsekvensene er at brukere av et system opparbeider seg andre metoder for å løse problemet. Gasser (1986) nevner tre mulige kategorier for å jobbe rundt et system på: *"data adjustment, procedural adjustment, and backup systems."*

3.5 Praksisfellesskap

Praksisfellesskap derimot kan være med å løse problemet med informasjonsforståelse og arbeidspraksis, samt koordinasjon av arbeid. Fellesskapet kan være en gruppe eller fagmiljø som innehar spesialkunnskaper om et gitt fagfelt, og kalles "communities-of-practice" (Walsham 2001) eller "communities-of-knowing" (Boland & Tenkasi 1995). "Interpretive communities" og "context of learning" er andre betegnelser av samme konsept, og som det refereres til i Boland & Tenkasi (1995).

Eksempler på "communities-of-practice" er: salgsmedarbeider, spesialister innen farmasi, en gjeng fra IT-kundesøtte, en akademisk gruppe på universitetet og en samling seniorkonsulenter" (Walsham 2001). På en eller annen

måte er vi medlem av en slik gruppe, enten det er gjennom skolen, arbeidet eller i forbindelse med våre sosiale aktiviteter. Det finnes flere definisjoner på hva "communities-of-practice" er, men Walsham (2001) nevner to definisjoner som ser ut til å dekke konseptet. Denne første har Walsham (2001) hentet fra Lave og Wenger (1991) sitt arbeid.

"The concept of community-of-practice is left largely as an intuitive notion, which serves a purpose here but requires a more rigorous treatment." (Walsham 2001, s.601)

Den andre definisjonen er det Brown og Duguid (1998) som har kommet fram til. Denne definisjonen fokuserer mer på gruppenes felles forståelse av et fagfelt.

"Through practice, a community-of-practice develops a shared understanding of what it does, of how to do it, and how it relates to other communities and their practices in all, a 'world view'." (Walsham 2001, s.601)

Praksisfellesskap forenkler utvekslingen og forståelsen av informasjon mellom medlemmene, som har samme fagspråk og innsikt innenfor samme område. Det muliggjør et enklere språk og kommunikasjonsform enn om personene hadde hatt faglig forskjellig bakgrunn.

Luff & Heath (1998) sitt feltstudie av 'OPS room' (operations room) på Kings Cross stasjonen i London, viser hvor viktig det er at alle som jobber på samme sted har felles forståelse av hendelser og situasjoner i arbeidshverdagen. Når en skal administrere en hel stasjon fra et lite rom, er det viktig at alle forstår hverandre slik at en kan håndtere situasjoner som for eksempel forsinkelser, opphopning av passasjerer, bombetrusler og branntiløp. Grunnleggende prinsipper og forståelse er viktig for at organisering av arbeid skal være gjennomførbart.

3.6 En felles visjon

I en distribuert organisasjon hvor de ansatte er spredt ut over et stort geografisk område, kan det være vanskelig å holde oppe engasjementet,

innsatsvilje og få de ansatte til å se sammenhengen mellom det de ulike arbeidsprosessene og menneskene tilknyttet dem. En løsning på dette kan være å innføre en felles "identitet" (Orlikowski 2002, Kogut & Zander 1996) eller en felles visjon av hva organisasjonen står for og hvilke mål de jobber mot. På den måten har de noe felles å identifisere seg med, en felles plattform.

Dette medfører to ting. For det første medfører det innføring av regler i skikk og bruk som de ansatte kan koordinere og arbeide etter, og følgelig ta beslutninger. For det andre gir en felles plattform for de ansatte et grunnlag for å danne læring i sosiale omgivelser. På den måten skapes fellesverdier og sammenfallende verdier for de ansatte. Kogut & Zander (1996) hevder at en felles organisatorisk identifisering fører til positive konsekvenser i form av at de ansatte har like verdier i forhold til arbeidsmoral, og fellesverdiene blir som en felles modell for alle sammen. *"Identity does more than provide a definition of membership; it also influences the attribution of self-interested behaviour"* (Kogut & Zander 1996, s. 506). De mener altså at en felles verdiplattform øker forståelsen for egennyttens av det vedkommende gjør i organisasjonen, og øker forståelse for andres arbeid.

Orlikowski (2002) viser til hva et felles tenkesett i bedriften Kappa har gjort med organisasjonen. Kappa er en verdensomspennende virksomhet. De har en felles visjon, slik at det gir de ansatte noe å se opp mot og jobbe etter. Orlikowski (2002) forteller at dersom du prater med noen i Kappa, tar det ikke lang tid før vedkommende nevner "the Kappa way" (Orlikowski 2002, s. 257). Dette er et unisont tenkesett og metoder for hvordan oppgaver skal løses i Kappa uavhengig av geografisk lokalisering. *"The "Kappa way" is seen to generate the common ground on which distributed product development work is structured, and is for many a means of local and global identification within their daily activities"* (Orlikowski 2002, s. 257).

Gjennom slike fellesverdier kan en oppnå en basis for tillit, respekt og lojalitet som spres rundt i hele organisasjonen, samt at det hjelper organisasjonens komplekse og distribuerte arbeid fastholder (Orlikowski 2002). Orlikowski (2002) hevder, på samme måte som Kogut & Zander (1996), at en godt forankret identifisering i organisasjonen gjør det blant annet lettere for ansatte å samarbeide. De har da en felles bakgrunn og på den måten kan de komme med ideer og forslag til kolleger eller til organisasjonen som helhet og

få full forståelse for hvordan de tenker. I forhold til Kappa og deres "Kappa way" var det å synliggjøre en felles plattform og metode for produktutvikling viktig, fordi det fremmet "collectiv knowing" (Kogut & Zander 1996, s. 258) med tanke på global produktutvikling i organisasjonen.

"Identity creates more than just powerful motivations for cooperation; it also imposes the weighty costs of ruling out alternative ways to organize and to exploit new avenues of development" (Kogut & Zander 1996, s. 515). Dette betyr er at et sett fellesverdier er med på å skape muligheter og åpninger for nye tankemåter og arbeidsmetoder, samtidig som det genererer nyskapende måter å løse problemene på.

3.7 Brukermedvirkning

Ved innføring av nye arbeid og produksjonsprosesser eller ved investering i IT-produkter er brukermidvirkning et grep man kan benytte for å øke forståelse og synliggjøre egen nytte hos ansatte. Vi skal her se på brukermidvirkning som konsept og hvordan det påvirker samarbeid og koordinering.

På den ene siden kan man se på brukermidvirkning som en politisk styrt prosess, men en demokratisk beslutningsprosess. På den andre siden forstås brukermidvirkning som noe som fungerer. Det er billig og det tar hensyn til brukerens interesser. Mumford (1984) skriver om Bentham og Mills syn på hva deltakelse var. De beskrev det som en måte å få velgere til beskytte sine interesser og behov. Deltakelse var en måte å få folket til å føle at de hadde kontroll over sitt eget liv og omgivelsene de befant seg i. I senere tid har begrepet deltakelse fått en litt annen betydning. I bedrifter i dag refererer vi ofte til deltakelse, men nå betyr det å øke arbeidstakernes interesse angående eget arbeidsmiljø, motivasjon og jobbtillfredsstillelse.

I klartekst, slik Miller (1993) uttrykker det, betyr det at arbeidstakerne føler at de får økt kompetanse og selvtillitt. Synspunktene deres blir hørt og organisasjonen prioriterer ønskene deres høyere.

"Through the state control of production, Syndicalism would enable the worker to express his personality in responsible work which was of direct benefit to the community, carried out in an

organisation in which he had a share of the ownership." (Mumford 1984, s. 95)

Den politiske enigheten om at arbeidstakerne skulle få lov til å ytre sine meninger om arbeidsforhold, var viktig for at organisasjonen skulle få fram alles ønsker og synspunkter. Dette gjensidige samspillet mellom arbeiderne, fagforeningen og arbeidsgiverne fører ikke direkte til demokrati, som det gjorde i antikkens tider, men brukervedvirkningen oppfattes langt på vei som dette. Brukervedvirkning oppfattes som en demokratisk rettighet, og derfor ser man på deltakelse som en viktig politisk sak.

To andre viktige faktorer som gir brukervedvirkning en politisk karakter, er at deltakelse gir arbeidstakeren myndighet til å uttrykke seg om den kunnskapen og ekspertisen han eller hun måtte ha. Dette er ofte taus kunnskap jf. avsnitt 2.3. Den andre faktoren er at det kun er arbeiderne "på bakken" som vet hva som fungerer for dem og i deres avdeling. Dette fordi de vet hva slags system og praksis som vil passe inn med deres arbeidsflyt og arbeidsvaner.

Målet er å få en gjensidig samarbeid og kommunikasjonsprosess mellom arbeidstaker og ledelse. Dette gjør at arbeideren føler en hvis innflytelse på utviklingen av sin egen arbeidsplass, og jobbhverdagen kan dermed oppfattes som mer nyttig og innholdsrik. Arbeidstakeren føler eierskap til en eventuelt ny teknologi. Denne formen for brukervedvirkning er det Halting & Sørensen (1998) kaller "industrial democracy". Industriell demokrati er dominert av tre premisser i følge Halting & Sørensen (1998): brukervedvirkning er viktig i forhold til menneskerettigheter og en måte å få økt innflytelse, det reduserer frykten for teknologien i seg selv og fører til dialog mellom de ulike nivåene i selskapet.

I dagens samfunn har flere brukere fått bredere og større kompetanse og erfaring innen IT-teknologi enn tidligere. Av den grunn har de større mulighet til å kunne utforme egne krav til et system, og brukerne synes det er enklere blant annet å sette opp en kravspesifikasjon. På samme tid blir de engasjert, fordi de ser at det er med på å styre deres egen hverdag. Ved at brukerne får utforme egne krav og ønsker, fører det ofte til at systemet, langt på vei, passer bedre inn i omgivelsene den skal operere i.

3.7.1 Gråtoner

Argumentene ovenfor tilsier at det kun finnes to former for deltakelse. Enten er deltakelse politisk rettet eller så er den rettet mot at det fungerer, og at det tar vare på ønsker og behov. Bedriftene kan spare penger på det. Bildet er allikevel ikke så svart-hvitt som beskrevet. Det finnes ulike nyanser av begrepet brukermedvirkning. For å forstå brukermedvirkning er det nødvendig å vite hva forventningsledelse (expectation management) og eierskap (ownership) er. Det vil følgelig bli en beskrivelse av begrepene og hvorfor de spiller en rolle i forhold til brukermedvirkning.

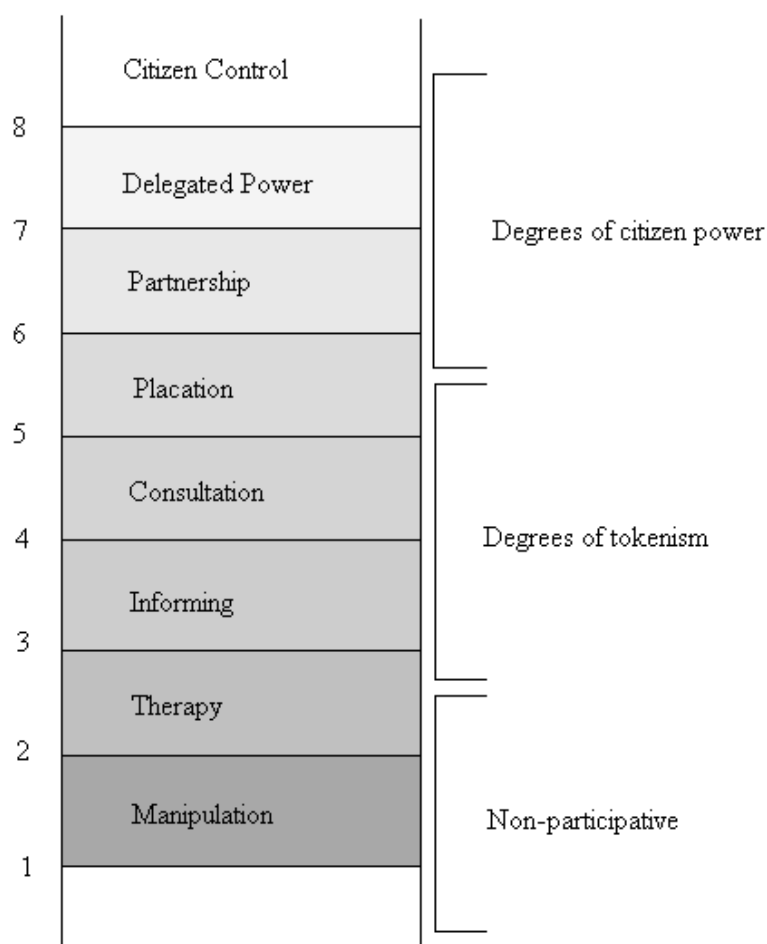
3.7.2 Forventningsledelse og eierskap

De ulike formene av deltakelse styres av de to konseptene: forventningsledelse og eierskap. Forventningsledelse styrer forventningene til brukerne og eierskap prøver å få brukeren til å føle eierskap til produktet. De to begrepene er viktig å ta hensyn til dersom en ønsker at et system skal være brukbart og bli brukt. *“Expectation management is the process of making sure that the users’ views and expectations of the new product are realistic”* (Preece, Rogers & Sharp 2002, s. 280). Målet med forventningsledelse er å unngå at brukeren føler seg overrasket og overkjørt når et nytt produkt innføres i bedriften. Med eierskap mener en derimot at ved å la brukerne medvirke til produktutviklingen, gir det brukeren en følelse av tilknytning til produktet. Brukeren opplever at han eller hun er en del av systemet. Dette medfører at brukeren er mer mottakelig for produktet når det innføres i bedriften.

3.7.3 Nyanser

”The Ladder of Citizen Participation”, jf. 3.1 til Arnstein, som Mumford (1984) beskriver, deler opp deltakelse i åtte kategorier. Riktig nok er dette en grov inndeling, og en kan derfor tenke seg at det i realiteten finnes flere kategorier enn dette. Arnstein har delt deltakelse opp i tre ulike grader: ”citizen power, tokenism og non-participation”. Og der hver av disse gradene av deltakelse inneholder to eller tre former for medvirkning. Helt øverst på stigen finnes full kontroll for brukeren, ”citizen power”. Her er brukerne store bidragsytere i utviklingsfasen ved å være med i utviklingsprosjektet på hel-

eller deltid. Fordelen er at: *"their input will be consistent and they will become very familiar with the system and its rationale"* (Preece et al. 2002, s. 281). Ulempen er at: *"if the project takes many years they may lose touch with the rest of the group, making their input less valuable"* (Preece et al. 2002, s. 281). I et lengre prosjekt kan delvis medvirkning være en god løsning for å få fram hva brukerne ønsker og mener. Ofte er det vanskelig å involvere alle brukerne samtidig i et prosjekt, og derfor kan det være mer gunstig å la en og en gruppe av brukere medvirke til utviklingen. Slik at medvirkningen går på rundgang, og at alle får sagt sin mening. *"Where power is equal but where there are conflicts of interest, the outcome will be negotiated and is likely to be a compromise"* (Mumford 1984, s. 98).



Figur 3.1: The Ladder of Citizen Participation

Det er ikke alltid at det er hensiktsmessig å la brukerne få delta like mye i prosjektene.

"Participation is not considered equally important at all stages of a design project. There is quite strong evidence for a view of users as important informants when designers plan a project (pre-project phase), and when analysing organization, workflow etc. They are also considered important allies at the implementation stage."(Halting & Sørensen 1998, s. 180).

Halting & Sørensen (1998) mener at å la brukeren medvirke er bra, fordi de vil bidra til viktig informasjon og forståelse av hva som er nødvendig av teknologi på deres arbeidsplass. Når det gjelder selve utformingen av systemet, gjennom koding og annet teknisk arbeid, mener de at det bør forbeholdes designerne. Ved å la brukerne delta i noen deler av utviklingsprosessen, og da spesielt i den fasen som har med deres egen arbeidshverdag å gjøre, gir en brukeren en tillitserklæring ved å gi dem kontroll og vise at dette området er det vedkommende som har best kunnskap om. Samtidig gir en brukeren ansvarsfølelse og følelsen av å være en viktig spillebrikke i utviklingen. En måte å utføre dette på er å la brukerne få informasjon gjennom, for eksempel brev eller i andre fora, om hva som foregår i utviklingsprosjektet. Senere åpnes det muligheter for at brukeren kan bidra med feedback til utviklingen gjennom workshops eller kollokvier.

Den rake motsetningen til "citizen power" er null brukermedvirkning. *"Participation then becomes a manipulative device to get change accepted without resistance"*(Mumford 1984, s. 99). Her vil brukeren ha negative forventninger til systemet og derigjennom vil forankringen til systemet være veldig liten. Brukerne ser på systemet som en negativ ting og føler at ledelsen presser dem til å bruke et system de ikke har tiltro til. Samtidig gir det ikke muligheter for at brukerne kan bidra med kunnskaper. Denne formen for deltakelse blir derfor et manipulerende verktøy, som blir brukt uten å få et troverdig forsøk på demokrati. Følgelig får vi situasjoner der brukeren ikke synes systemet er brukelig nok og uttrykker motstand mot å bruke det gjennom å benytte andre systemer. Frykten og resistansen for teknologien medfører at eierskaps og tilknytningsfølelsen blir borte.

Kapittel 4

Forskningsmetode

4.1 Metode

I all enkelthet kan man si at forskningsmetode er en fremgangsmåte for å utforske virkeligheten på. Forskning innen information systems (IS) innebærer mange forskjellige typer arbeid, og man kan løst skille mellom teoretisk og empirisk forskning. Teoretisk forskning prøver å utvikle og danne abstrakte forståelser og tolkninger av fenomener og spørsmål. Empirisk forskning derimot omhandler det å observere og studere gitte hendelser i verden, og derav prøve å forstå det man har observert (Cornford & Smithson 1996, s. 43). Fordi det finnes så mange metoder å utføre forskning på, må man velge den metoden som man mener passer best for den aktuelle problemstillingen (Helseth 2006).

4.1.1 Vitenskaplig og fortolkende metode

Galliers skiller mellom vitenskaplige (scientific) og fortolkende (interpretive) forskningsmetoder i følge Cornford & Smithson (1996). Tabell 4.1 viser hvilke forskningsmetoder som hører under de to kategoriene.

Cornford & Smithson (1996) refererer til Galliers som påpeker at det vitenskaplige perspektivet forsøker å beskrive og observere ting i et objektivt lys, og ut fra det genereres resultater. I en klassisk tilnærming er de observasjoner som har blitt valgt, basert seg på teorier som skal testes. Mens i en fortolk-

Vitenskaplig	Fortolkende
Laboratorie eksperimenter	Subjektive/argumentative
Feltstudier	Anmeldelser
Spørreundersøkelser	Aksjonsforskning
Casestudier	Beskrivende/fortolkende
Teorembevis	Framtidsforskning
Prognoser	Rollespill
Simulering	

Tabell 4.1: Forskningsmetoder innen IS kan deles inn i vitenskaplige og fortolkende metoder

ende tilnærming kan IS kun tolkes og aldri spesifiseres eller bli skrevet ned som en teori. Da IS forskning innebærer forståelse av teknologi, organisasjon og mennesker passer denne tilnærmingen bra, fordi den tar hensyn til sosiale relasjoner.

4.2 Fortolkende casestudier

I søken etter å finne en dypere forståelse for prosjektet og innføringen av Net-Bas Vedlikehold valgte jeg metoden fortolkende casestudie. Klein & Myers (1999) påpeker at et forskningsstudium blir ansett som fortolkende hvis vår oppfatning og kunnskap om verden kun er samlet gjennom sosial konstruksjon, som for eksempel språk, bevissthet, meninger, dokumenter, verktøy og andre artefakter. Casestudiet ble valgt fordi det gir mulighet til å utvikle en dypere forståelse for fenomenet, gjennom å ta *"snap-shots of a particular situation at one moment in time"* (Cornford & Smithson 1996). Det åpner en gylden mulighet til å se et tverrsnitt av hva som foregår og det gir innsikt i en dynamisk prosess, og derav kan man analysere og studere resultatene.

4.3 Vinkling av arbeid

Det er klart at det er mange andre måter å se "verden" på, enn bare gjennom mine øyne som etnograf. Å forklare og gjenfortelle det jeg observerte og opplevde ute i felten, er min måte å se verden på. Det er klart at andre ville kanskje fokusert og lagt fram hendelser på en annen måte eller utelatt de. Det er derfor klart at *"representation involves the strategic manipulation*

of images” (Suchman 1995). Måten en opplever og oppfatter hendelser på, sett i sammenheng med hva en har av forkunnskaper, setter standarden for hvordan man presenterer sitt arbeid. Et feltarbeid kan inneholde mange interessante temaer eller problemstillinger, men ved å fremstille et arbeid på en bestemt måte utelukker andre muligheter for å belyse informasjon på. Ved å velge et bestemt sett med teoretiske ”briller”, velger man vekk andre vinklinger av verden. I mitt tilfelle har jeg valgt å fokusere på informasjon og hvordan det kan bli til praktisk anvendbar kunnskap ved innføring av IT-system. For å få svar på dette har jeg sett på hvilket arbeid som utføres ved hjelp av kunnskapsressurser.

4.3.1 Andre vinklinger

Tidlig i arbeidet mitt var jeg innom andre tema som kunne vært interessante å skrive om, men som jeg valgte å se bort i fra eller kun vie en mindre oppmerksomhet til. Temaer og vinklinger jeg var innom var blant annet standardisert IS versus fleksible IS, datakvalitet, brukermedvirkning, arbeidspraksis og arbeidsvaner. Jeg valgte og ikke ha hovedfokuset på disse vinklingene da jeg synes det var mye mer spennende å se på kunnskap og hvordan kunnskap er nødvendig for at mange IT-systemer skal fungere. IT-systemer er avhengig av bli ”matet” med informasjon og det er interessant å se hvordan menneskelige erfaringer er med på å få et IT-system til å fungere.

4.4 Teori og empiri

Mastergraden har både vært teoretisk og empirisk rettet. I starten undersøkte jeg hva som fantes av eksisterende litteratur med hensyn til fagfeltet kunnskapsledelse, kunnskap og politics, og hvilke funn og undersøkelser som var blitt gjort. På grunnlag av dette gjorde jeg meg opp noen bilder om hva som kunne være interessant å kikke på i casestudiet NetBas Vedlikehold i NTE (Nord-Trøndelag Elektrisitetsverk).

4.5 Framgangsmåte for empirisk arbeid

Ulike steg er blitt utført i forbindelse med det empiriske arbeidet. Hvert steg i forskningsprosessen har økt min forståelse for og tolkning av forskningsområdet, og derav har jeg greid å snevre inn og finne mitt fokusområde. Listen nedenfor inneholder de stegene som jeg har gjennomført i forskningsprosessen. De neste avsnittene vil være en fylldigere forklaring av stegene.

- Innsamling av bakgrunnsinformasjon om NetBas Vedlikehold
- Intervju av nøkkelpersoner hos netteier og entreprenør
- Gjennomgang av teori
- Observasjoner hos entreprenør

4.5.1 Innsamling av bakgrunnsinformasjon

Innsamling av bakgrunnsinformasjon innebar møtevirksomhet med prosjektgruppen, som var sammensatt av programutviklere, prosjektleder og prosjektmedarbeidere. Gruppesammensetningen gjenspeilte både de teoretiske og praktiske aspektene ved utviklingen og innføringen. Til sammen deltok jeg på fire prosjektmøter, hvor jeg fikk informasjon og kunnskap om NetBas Vedlikehold prosjektet. Blant annet tilegnet jeg meg kunnskap om hva slags krav netteier hadde til systemet, hva entreprenør synes om forslagene og hvor langt prosjektet var kommet. Derav opparbeidet jeg meg en god bakgrunnskunnskap om hvordan NIS-systemet var tenkt innført i NTE og hvordan netteier ønsket at systemet skal fungere. Mulige løsninger og forslag til applikasjon og feltløsning ble også vist fram i løpet av prosjektmøtene. Videre ga prosjektmøtene meg en pekepinn på hvem som var interessante å intervju og derigjennom skaffe meg mer dybdekunnskap og forståelse om innføringen av NIS-systemet.

Ettersom IT-systemet NTE skulle innføre var et NIS-system trengte jeg litt bakgrunnsstoff om dette. Jeg har derfor vært i kontakt med en forsker ved SINTEF som har hjulpet meg med historikken til NIS-systemer og hvordan dette oppsto som slik vi kjenner det i dag.

4.5.2 Intervju av nøkkelpersoner

Siden jeg deltok på prosjektmøtene og fikk mulighet til å prate helt uformelt med deltakerne før og etter møtene, falt det seg naturlig å intervju prosjektdeltakerne fra NTE. Både personer fra netteier og entreprenør. Disse personene var interessante å intervju fordi de hadde bakgrunnskunnskap om prosjektet og innføringen, samt at de visste hvordan vedlikeholdsarbeid ble utført i NTE. Intervjuene var derfor i hovedsak opptatt av å avklare følgende:

- Kartlegge bakgrunnen for NTE og innføringen av NetBas Vedlikehold. Hva er en netteier og entreprenør og hvilke ansvarsområder har de?
- Hvordan gjøres og organiseres vedlikeholdsarbeid? Hvem gjør hva, når og hvordan?

Det ble laget en intervjuguide til intervjuene, se vedlegg A. Intervjuguiden den besto av hovedspørsmål og enkelte oppfølgingsspørsmål. Spørsmålene var formulert slik at det gikk an å snakke åpent om tematikken, derfor falt det seg naturlig under intervjuene å legge til oppfølgingsspørsmål i forhold til det som ble meg fortalt. Derav ble intervjuene mer en toveis kommunikasjon og en uformell samtale. I alt ble det utført 12 intervjuer og 9 semistrukturerte intervjuer. Nedenfor vises en listen over hvem som ble intervjuet hos netteier og entreprenør.

	<i>Roller</i>	<i>Intervju</i>	<i>Semistrukturerte intervju</i>
Netteier	Prosjektleder	1	1
	Overingeniør 1	1	1
	Overingeniør 2	1	
	Prosjektmedarbeider	1	1
	Fagansvarlig vedlikehold	1	1
Entreprenør	Produksjonsleder	2	5
	Planlegger	1	
	Montør 1	2	
	Montør 2	1	
	Montør 3	1	

Tabell 4.2: Oversikt over hvem som ble intervjuet hos netteier og entreprenør

Utførelse av intervjuene

Alle intervjuobjektene ble spurt i forkant av intervjuet om det var i orden at jeg spurte dem noen spørsmål. Tid og sted for intervjuet ble enten avtalt per telefon eller epost, og jeg forsikret meg om at de synes det var i orden.

4 av de 5 intervjuene hos netteier ble holdt på de respektive intervjuobjektens kontor i Steinkjer. Dette ble gjort for å kunne skjerme seg fra forstyrrelser og av praktiske hensyn. Det siste intervjuet ble gjennomført som et telefonintervju, fordi vedkommende ofte hadde hjemmekontor og var enklest å få tak i per telefon. I 3 av 5 intervjuer ble det spurt om det var i orden å bruke båndopptaker under intervjuet for dokumentasjon. Det ble også tatt feltnotater ved siden av. I de to siste intervjuene ble ikke båndopptaker brukt på grunn av praktiske hensyn, men feltnotater ble tatt der og da.

Intervjuene med entreprenør ble henholdsvis holdt på NTE Verdal Elektro på produksjonsleders kontor eller på lunsjrommet. I 7 av 7 intervjuer ble det spurt om å få bruke båndopptaker for å dokumentere intervjuet. I tillegg ble det tatt feltnotater under alle intervjuene, samt at det ble tatt noen bilder under et av intervjuene. At enkelte intervju ble holdt på kontoret til produksjonsleder gjorde det mulig å peke og referere til hendelser og objekter som var plassert i rommet, samtidig som jeg kunne observere det daglige virke på avdelingen.

De semistrukturerte intervjuene ble gjennomført på grunnlag av intervjuene jeg hadde gjennomført i første intervjurunde. I fasen der etterarbeid ble gjort oppsto det mange spørsmål på grunnlag av det jeg hadde fått høre under intervjuene. Ved å avtale tid og sted for et telefonmøte med intervjuobjektene kunne jeg prate med de om hva de mente med det de sa og de fikk anledning til å utdype svarene sine. Intervjuene ble en toveis kommunikasjon mellom intervjuer og intervjuobjektet.

Etterarbeid

Etterarbeidet besto i å renskrive feltnotatene mine, og lytte til og transkribere båndopptakene jeg hadde gjort. Feltnotatene ble også en kilde til figurer som er gjengitt i masteroppgaven.

Da intervjuene ble gjennomførte med et veldig muntlig språk har jeg gjort noen mindre justeringer i mine transkripsjoner, slik at flyten i setningen er der men uten at hovedtrekkene i samtalene har blitt forandret.

Ut i fra dataene som ble samlet inn ble det skissert forslag til tema gjennom skisser og tekst. Forslagene ble gjort med hensyn på hvilke problemstillinger og informasjon som var interessant.

4.5.3 Gjennomgang av teori

Samtidig som intervjuene ble gjennomført ble det utført en gjennomgang av relevante artikler, bøker og annen aktuell litteratur som kunne knyttes sammen med empirien. Det ga meg en bedre forståelse av hva jeg skulle se etter i mine observasjoner og hvordan jeg skulle tolke observasjonene opp mot teori. Samtidig ble det laget en liste over hendelser fra teorien og observasjoner fra casestudiet. Her sammenlignet jeg aspektene for å se om de stemte overens eller var forskjellige fra hverandre.

4.5.4 Observasjoner hos entreprenør

Observasjoner ble gjort for å bedre forstå hvordan vedlikeholdsarbeid ble utført hos entreprenør, og hvordan det henger sammen med netteier sin innføring av NIS-systemet. Noen observasjoner var passive og andre var aktive, med det menes at jeg til tider opplevde situasjoner under intervjuene som illustrerte hvordan vedlikeholdsarbeid ble utført hos entreprenør. Slike passive observasjoner oppsto i forbindelse med intervjuer jeg hadde med produksjonsleder. Vi ble avbrutt under intervjuene av at montører kom inn på kontoret og fortalte om avvik eller feil i nettet som de hadde observert.

Den andre typen observasjon var min aktive deltakelse i en råtekontroll sammen med en montør. Vi skulle utføre råtekontroll på en høyspentlinje i Verdal kommune. Jeg fikk aktivt være med å observere og delta i målingen som skulle gjøres på stolpene. Det ga meg et meget godt inntrykk og forståelse for hvordan montører jobber og hvilken kunnskap som er viktig i deres arbeid. Det var uegnet å ha med seg båndopptaker i felten på grunn av støy fra både instrumenter og naturen, derfor ble feltnotater tatt i forhold det vi gjorde der og da.

4.6 Evaluering av egen metode

"As the interest in interpretive research has increased, however, researchers, reviewers, and editors have raised questions about how interpretive field research should be conducted and how its quality can be assessed." (Klein & Myers 1999)

I IS forskning er det viktig å kunne si noe om kvaliteten på forskningen, slik at andre forskere kan se påliteligheten, gyldigheten og generaliserbarheten ved arbeidet vi har gjort. Et viktig bidrag i denne sammenheng er *"det fundamentale prinsippet om den hermeneutiske sirkel"* av Klein & Myers (1999), for å teste disse aspektene ved forskningen. De sju prinsippene Klein & Myers (1999) presenterer fungerer som retningslinjer for hvordan man skal tolke og analysere interpretive casestudier. Jeg vil benytte meg noen av disse prinsippene for å si noe om pålitelighet, gyldighet og generaliserbarhet ved mitt arbeid.

4.6.1 Pålitelighet

Målet med pålitelighet er at andre som utfører de samme metodene skal kunne komme fram til samme forskningsresultatet som forskeren. Utfordringen for forskeren må derfor være å luke vekk skjevheter og feilinformasjon i dataene, slik at forskningen fremstår som pålitelig. Det finnes blant annet ingen gitt fremgangsmetode for casestudier, og derav har man en usikker variabel som kan føre til lav pålitelighet.

I henhold til de observasjoner og datainnsamlinger jeg har gjort, kan det ha oppstått skjevheter i feltnotater, forstyrrelser på båndopptaker så jeg ikke har oppfattet alle ordene, avbrytelser under intervjuer og lignende. Jeg vil følgende se på noen aspekt ved casestudiet mitt som kan ha hatt betydning for resultatene.

Klein & Myers (1999) sine prinsipp *"det fundamentale prinsippet om den hermeneutiske sirkel"* og *"prinsippet om interaksjon mellom forskeren og forskningssubjektet"* sier noe om hvordan man kan teste påliteligheten ved interpretive casestudier. Det førstnevnte prinsippet *"suggests that we come to understand a complex whole from preconceptions about the meanings of*

its parts and their interrelationships” (Klein & Myers 1999, s. 71). Det medfører at man hele tiden må skifte fokus mellom helhet og detaljer. Detaljene i casestudiet sier noe om totalbildet og helheten, mens helheten kommer tydeligere fram ved å studere detaljene ved studieobjektet. Jeg har til en viss grad forsøkt å veksle mellom helhet og detaljer, men når man samarbeider med folk som er mest opptatt av hvordan systemet best kan fungere for seg kan det være vanskelig å se det overordnede bildet.

Det andre prinsippet til Klein & Myers (1999) omhandler det å forstå at interaksjonen mellom forskeren og informantene er sosialt konstruert, og at dette kan påvirke forskningsmateriellet. I tilknytning til mitt eget casestudie vil jeg påpeke to hendelser som kan være med å svekke påliteligheten ved mine resultater. I et av mine intervjuer med entreprenør ble det slik at produksjonsleder og montør [1] ble intervjuet samtidig på produksjonsleder sitt kontor. Intervjuobjektene så ut til å være fortrolig med det, men det kan hende at svarene jeg fikk fra montøren var påvirket av omstendigheten, fordi sjefen hans satt i samme rom. Derimot var jeg med montøren ut på råtekontroll ved en senere anledning slik at han fikk mulighet til å avgi forklaring på nytt eller utdype det han hadde sagt.

Den andre hendelsen har med min ”inngangsbillett” til prosjektet å gjøre. Veien inn i prosjektgruppen gikk via en prosjektmedarbeider fra netteier, og jeg ble godt mottatt av hele prosjektgruppen. De var meget positiv til mitt ønske om å skrive for dem. Ettersom tiden gikk innså jeg at det var entreprenørperspektivet som var mest interessant å se på og derfor kontaktet jeg produksjonsleder som også var en prosjektmedarbeider i NetBas Vedlikehold prosjektet. Vi har hatt et flott og tett samarbeid gjennom hele mitt casestudie, og produksjonsleder har blant annet hjulpet til med å finne informanter. Dette kan ha ført til at noen av disse informantene følte at jeg var et medlem fra prosjektgruppen og derav var forsiktige i sine uttalelser.

4.6.2 Gyldighet

I en situasjon der avhengighetene mellom folk, organisasjon og teknologi er i konstant bevegelse, og således ikke er statisk, er man tvunget til å se studieobjektet i en sosial og historisk kontekst slik at leserne kan se hvordan en gitt situasjon har oppstått (Klein & Myers 1999). Dette prinsippet kaller

Klein & Myers (1999) *"kontekstualisering"*, og må sees i sammenheng med prinsippet *"det fundamentale prinsippet om den hermeneutiske sirkel"* der forståelsene bygges rundt helhet versus del.

På grunn av begrenset tid har jeg kun fanget opp et utsnitt av innføringsprosessen av NetBas Vedlikehold i NTE. Masteroppgaven er basert på de dokumenter, intervjuer og observasjoner som kunne gjøres der og da, og dermed er det vanskelig å se hele innføringsprosessen i en sosial og historisk kontekst. I en slik avgrenset situasjon vil det ikke være lett å dekke alle aspekt ved studieobjektet. Følgelig fikk jeg ikke tid og mulighet til å følge opp selve bruken av NetBas Vedlikehold hos netteier, og applikasjonen og feltløsningen som entreprenør skulle ta i bruk ved årsskiftet 2005/2006. Derav er min mastergradsoppgave basert på data som beskriver de gamle vedlikeholdsrutinene og hvordan dette er viktig å forstå for innføringen av NIS-systemet.

4.6.3 Generaliserbarhet

Å sannsynliggjøre resultatene sine for andre, slik at det kan gjelde for andre utvalg er også viktig. Derfor påpeker Klein & Myers (1999) at *"one or more cases does not depend on the representativeness of cases in a statistical sense, but on the plausibility and cogency of the logical reasoning used in describing the results from the cases, and in drawing conclusions from them"*. Derav innebærer generalisering å kunne relatere observasjoner og data til teoretiske rammeverk, og derigjennom dra slutninger mellom casestudiene og hvordan dette har sammenheng med resten av verden. Å finne relevansen for andre gjennom casestudiet gjøres gjennom å diskutere og analysere dataene. (Walsham 1995) hevder at generalisering av interpretive casestudier kan skje på fire forskjellige måter: utvikling av konsepter, utvikling av teorier, tegne spesifikke implikasjoner og bidrag til rik innsikt.

Kapittel 5

Bakgrunn for case

5.1 Effektivisering og konkurransedyktighet

Energibransjen er en kompleks virksomhet og består av mange forskjellige virkeområder. De er med på å utvikle infrastrukturen i samfunnet vårt. For at energibransjen skal framstå som samfunnsutviklere og pådrivere er det viktig å møte de krav og behov som kunden og staten fastsetter. Men hvordan møter man disse behovene? Tendensen har vært at bedriftene fornyer seg gjennom organisasjonsutvikling og effektivisering av produksjon og tjenester. Ulike tiltak for å oppnå dette kan blant annet være å investere i teknologi og redefinere arbeidsoppgaver, posisjoner og arbeidsprosesser innad i organisasjonen. Den økte fokuseringen på kostnadseffektivitet i energibransjen kommer av statens strengere krav til innrapportering av informasjon om nettet (Næsje, Langdal, Torvatn & Ylvisåker 2005). Gjennom strengere retningslinjer skal en få økt konkurransedyktigheten og konkurransedyktige priser.

Nord-Trøndelag Elektrisitetsverk (NTE) er en av flere energibedrifter som har anskaffet seg NIS-system (Network Information Systems), som skal hjelpe dem med å samle inn data og derav kunne foreta analyser av disse. Beslutningsprosesser flyttes innad i organisasjonen og nye rutiner oppstår, både for netteier og entreprenør. For å forstå hvorfor NTE gikk til det steget å investerte i et NIS-system, skal vi i dette kapitlet gi en beskrivelse av NTE som organisasjon og derav avklare hvilke roller netteier har ovenfor entreprenør og visa versa. Av den grunn er det naturlig å se overgangsfasen

mellom manuelt til elektronisk system, samt årsakene til at NIS ble valgt og hvordan netteier ser for seg at et slikt system fungerer.

5.2 Pilotprosjektet

NTE ble med i et pilotprosjekt i regi av SINTEF, Nordens største forskningssorganisasjon, for å teste ut et NIS-system i sin virksomhet. Det ble innført en modul av NIS-systemet, og det skulle hjelpe NTE med å få kontroll over tilstanden til nettet sitt. NetBas Vedlikehold var navnet på modulen og er en del av NIS systemet Powel Grid Maintenance (PGM). Pilotprosjektet opprettet en prosjektgruppe bestående av fem representanter fra netteier, en representant fra entreprenør og to systemdesignere fra utviklerfirmaet. Prosjektgruppen har hatt jevnlige møter hvor de i den tidlige fasen diskuterte systemkrav, mens de ved senere anledninger diskuterte krav til feltversjonen og ga tilbakemeldinger på systemfunksjoner.

Med tillatelse fikk jeg lov følge dette prosjektet. I starten ble min oppgave å delta på prosjektmøter, senere ble det mulighet for epostveksling, deltakelse i det daglige virke og intervjuer. Deltagelsen medførte større innsikt i hvordan kunnskapsarbeid og teknologi i NTE var avhengig av hverandre, og hvordan teknologien skulle gi støtte for kunnskapsoverføring fra netteier til entreprenør og visa versa, og samle inn informasjon om nettet. Mine observasjoner gjorde det klart at informasjon om komponenter i felten var viktig for at tilstanden til objektet skulle bli vurdert og analysert. På bakgrunn av dette ble det tatt beslutninger om reparasjoner. Komponenter som netteier ønsker informasjon om, er blant annet kraftledninger, effektbrytere, krafttransformatorer, stolper og kabler.

I en situasjon der et nytt NIS-system skal innføres i NTE, er det følgelig naturlig å beskrive hvordan organisasjonen er oppbygd, slik at man forstår hvordan ulike praksisfelleskap opererer seg i mellom. Dermed blir det synlig hvilke brukere som skal benytte seg av NetBas Vedlikehold.

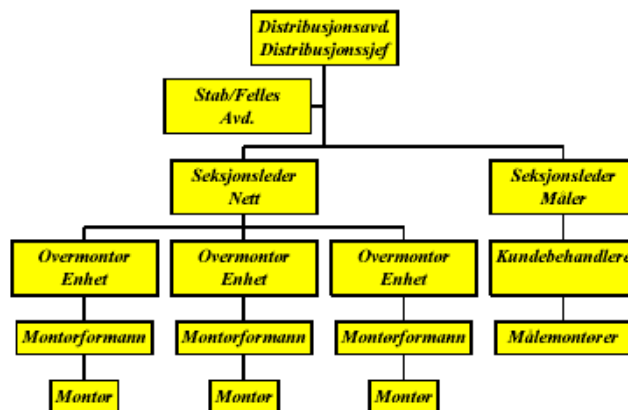
5.3 Om NTE

NTE ble grunnlagt i 1919, og energiproduksjonen har pågått helt siden kraftverket ble satt i drift i 1923. Siden grunnleggelsen har bedriften vokst seg stor og blitt en av Norges største energiverk. Dette kommer av stadige utvidelser og utbygginger i forbindelse med vannkraftverk i Norge, og at fylkeskommunale selskap har kjøpt opp kommunale e-verk. I dag er NTE store på områdene bredbånd, vindkraftteknologi og internasjonal entreprenørvirksomhet. I tillegg eier de ulike datterselskap, som jobber med VVS, data og elektro. NTE består i dag av ulike divisjoner som spesialiserer seg på forskjellige områder av driften, se organisasjonskart 5.2. Ettersom pilotprosjektet kun berører de to divisjonene nett og elektro er det de vi omtaler her og utover. Vi skal nå se på hvordan de to divisjonene har utviklet seg. Ettersom pilotprosjektet ikke omfatter hele NTE som helhet, men Divisjon Nett og Divisjon Elektro, er det den virksomhet vi omtaler her og utover.

5.3.1 Organisasjonsstruktur

Divisjon Nett har hatt en gradvis organisasjonsutvikling, og er på mange måter forandret siden starten i 1919. De har blant annet skiftet navn fra Distribusjonsavdelingen til Divisjon Nett. Tidligere var Divisjon Nett en avdeling med mange organisasjonsnivå, det vil si flere beslutningsledd fra distribusjonssjef på toppen til montørene på bakkenivå. Dette medførte en dypere hierarkisk struktur. Se figur 5.2. Det er viktig å legge merke til at både netteier (Divisjon Nett) og entreprenører (Divisjon Elektro) tidligere var i samme avdeling, nemlig i Distribusjonsavdelingen. Figur 5.2 illustrerer hvordan den tidligere Distribusjonsavdelingen besto av teoretikere (Overmontør Enhet) på den ene siden og praktikere på den andre siden (montører). Vi vil fra nå av beskrive Divisjon Nett som netteier og Divisjon Elektro som entreprenør.

Før var fellesskap og samhold mellom teoretikere og praktikere en viktig del av kulturen hos NTE, og de var avhengig av hverandre for å få arbeid utført. Nå er de mellommenneskelige relasjonene mindre tilstede mellom Divisjon Nett og Divisjon Elektro, da Divisjon Elektro er utskilt i egen divisjon. Forskjellene mellom før og nå er derfor stor. Tidligere jobbet de på



Figur 5.1: Tidligere organisering av Divisjon Nett (Pynten 2003)

samme geografiske plass og hadde mulighet til å kommunisere ansikt til ansikt hvis det var nødvendig og ønskelig. De var "tettere" tilknyttet hverandre, og derfor var det enklere å utveksle informasjon, erfaringer, observasjoner og kunnskap.

Dagens organisering av netteier og entreprenør er annerledes. Jamfør figur 5.2. I dag har Divisjon Nett en flatere struktur hvor det har blitt opprettet flere divisjoner, dette for å gruppere ulike typer arbeidsoppgaver som utføres fra netteier sin side. Divisjon nett består i dag av divisjonene "Regional Nett", "Distribusjons Nett", "DLE" (det lokal eltilsyn), "kundesenteret" og en "Teknisk stab". Som nevnt i forrige avsnitt så er entreprenøren (Divisjon Elektro) utskilt i egen divisjon i dag, og opererer mye av vedlikeholdsarbeidet i nettet selv på bestilling fra netteier. Da entreprenørene ble utskilt fra netteier ble det kun igjen 55 ansatte i "Divisjon Nett" mot de 350 personene som hadde jobbet sammen der før.

At entreprenøren nå er organisatorisk atskilt fra netteierselskapet har mye å si for det daglige arbeidet. Det betyr at netteier bestiller vedlikehold-sopdrag og entreprenøren utfører oppdragene. Det medfører at netteier og entreprenør ikke har daglig kontakt. Kommunikasjon ansikt til ansikt er fraværende, og istedenfor kommuniserer netteier og entreprenør via andre kommunikasjonskanaler. Eksempler på slike kommunikasjonskanaler kan

være telefon, mobil, datasystemer (JobTech og NetBas Prosjektering) og e-post.

Årsakene til at entreprenør og netteier nå er to atskilte avdelinger kan ha med å gjøre at netteier skal gå over i eget aksjeselskap i starten av 2006. I tillegg vil en slik todeling mellom netteier og entreprenør fremme muligheten for at netteier kan konkurransutsette vedlikeholdsjobber og observasjoner til andre entreprenører enn sine egne.

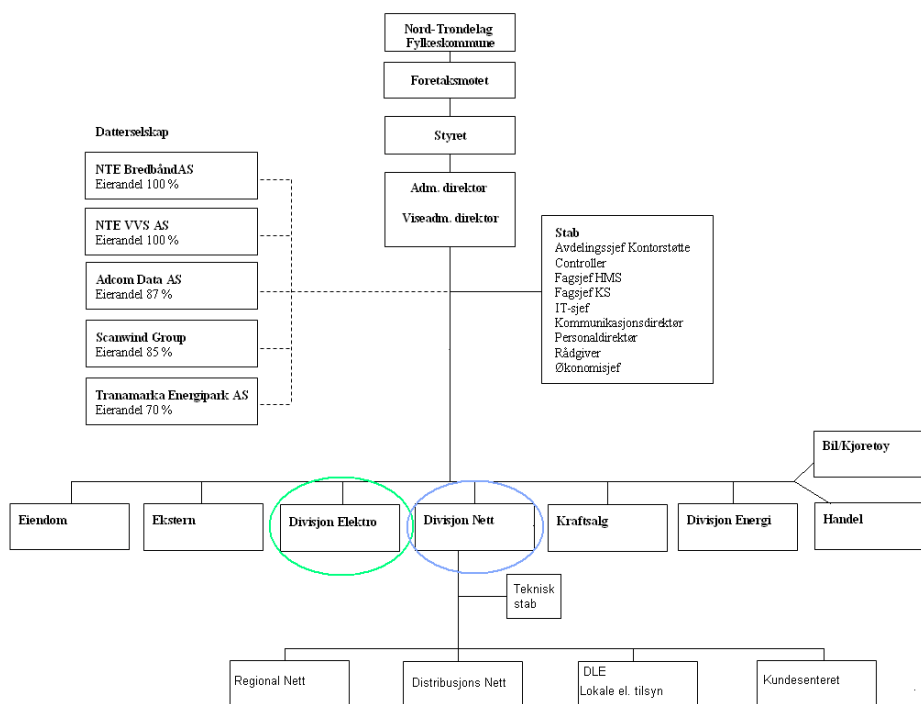
Vi skal videre se litt nærmere på hva en netteier har ansvar for og hva en entreprenør har ansvar for, og hvordan de er tilknyttet hverandre.

5.3.2 Netteier og entreprenør

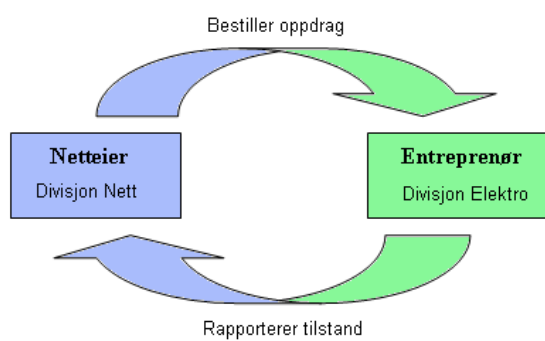
Netteier og entreprenør er aktører som spiller viktige roller i forhold til vedlikehold av linjennettet til NTE. De har ulike ansvarsområder med hensyn til nettet og reparasjoner, og sees derfor på som to forskjellige grupperinger. På den ene siden opererer netteier (Divisjon Nett), som er ansvarlig for transportering av strøm fra transformatoren i kraftverket og fram til de bygninger som har behov for strøm. Netteier har mange mil med høyspent- og lavspenlinjer, som de må vedlikeholde slik at komponentene kan utføre sin krevde funksjon. Netteiere kan i denne sammenheng sees på som teoretikere og analytikere.

Når det har oppstått feil eller mangler på en av linjene til netteier, er det nødvendig med faglig assistanse for å reparere komponentene. I dag gjøres dette av netteier sine egne entreprenører. Entreprenørene er praktikere, men hver og en av dem har ulike fagkunnskaper med henhold til vedlikehold. Noen av entreprenørene er montører. Montørene er de som gjør det den fysiske vedlikeholdsarbeidet i felten. Andre entreprenører kan være planleggere og produksjonsledere. De har ansvar for å delegere arbeid, ta i mot informasjon og korrigere dokumentasjon i forhold til inspeksjoner, befaringer og observasjoner. Typiske vedlikeholdsjobber, som entreprenøren utfører, kan være inspeksjon av høyspent og lavspenlinjer, befaring av nettstasjoner og skogrydding.

Figur 5.2 viser forholdet mellom netteier og entreprenør. Den blå ringen representerer netteier, med sine underliggende avdelinger. Mens den grønne



Figur 5.2: Overordnet oversikt over netteier (blå markering) og entreprenør (grønn markering)



Figur 5.3: Forholdet mellom netteier og entreprenør

ringen markerer entreprenøren. Illustrasjon 5.3 viser hvilke roller netteier og entreprenør har. Netteier bestiller arbeidsoppdrag hos entreprenør, og entreprenøren utfør disse og rapporterer tilstanden tilbake til netteier.

En kort oppsummering viser forskjellene mellom netteier og entreprenør:

Netteier	Entreprenør
Eier nettet	Reparerer nettet
Bestiller vedlikehold	Utfører vedlikehold
Teoretikere/Analytikere	Praktikere
	Planlegger, produksjonsleder, montører

Tabell 5.1: Forskjellene mellom netteier og entreprenør

5.3.3 NTE i en mellomfase

”Tidligere ble alle prosjekt- og vedlikeholdsjobber notert på papir og satt i ringpermer. Etter dette var det en mellomfase der netteier og entreprenør tok i bruk JobTech.” (Prosjektleder)

Tidligere brukte entreprenør kun manuelle papirskjemaer for å notere og rapportere inn tilstanden om nettet. I dag er situasjonen en litt annen. NTE er per i dag i en mellomfase der netteier og entreprenør bruker en midlertidig IT-løsning (JobTech) til vedlikeholdsarbeid. Se figur 5.4. JobTech er en IT-løsning som har hjulpet NTE med forvaltning, drift og vedlikehold. Systemet har hjulpet bedriften å planlegge nødvendige arbeidsoppgaver gjennom en rekke moduler. Eksempler på slike moduler er analyse, arbeidsordre, arkiv, forvaltning, materialstyring, PDA, WEB, Økonomi og integrasjonsmuligheter (Norconsult 2005).

I forbindelse med pilotprosjektet vil de senere bruke NIS-system, som skal hjelpe dem å håndtere dokumentasjon, arbeidsprosesser og lagre tilstanden til komponenter netteier har. For å kunne gjennomføre denne overgangen har NTE gjort tilpasninger av bedriften over tid. Prosjektleder bemerker at *”det tar tid å snu en stor organisasjon.”* Viktige endringer i denne omstillingsperioden har vært omorganisering av arbeidsprosesser og arbeidsoppgaver, slik at bedriften har fått en helt ny organisasjonsstruktur.

På grunn av at netteier har gått fra papirbaserte og manuelle systemer og over til JobTech, og nå snart over til NetBas Vedlikehold, kan man si

The screenshot shows the JobTech v6.2 software interface. The window title is 'JobTech v6.2 - LFJWORLD WORLD'. The menu bar includes 'Fil', 'Rediger', 'Jobb', 'Anlegg', 'Lager', 'Arkiv', 'Vindu', and 'Hjelp'. The main window is titled 'Arbeidsordre' and contains a form for creating or editing a work order.

Form Fields:

- Område: DRM-22F01, DRMSEIFOSS-22F01
- Gruppe: A-VPLAN, Vedlikeholdsplan
- Utstyr: 000, Generelt
- Arbeidsordre: T01, Tilstandskontroll, befaing høyspenninglinjer, 1 årig
- Planlagt: 1, Kalender -1 År, Planlagt

Arbeidsbeskrivelse:

JOBBNAVN: Tilstandskontroll, befaing høyspenninglinjer, 1 årig.
 KRAV TIL ENTREPRENØR:

Forfallsdato: 01.01.2004
Planlagt dato: 01.01.2004

Vaighet i dager: [Empty]
Ferdig dato: 01.01.2004

Prioritet: [Dropdown]
Netelid: [Dropdown]
Reparasjonstid: [Dropdown]

Arbeidsordrenr.: [Empty]

Ansv. pers.: [Empty] **Ansv. avd.:** A-STE, Avdeling Steinkjer
Ansv. utf.: [Empty] **Utførende avd.:** [Empty] **Planlagt av:** FRS
Prosjekt: [Empty] **Opprettet:** [Empty] **Endret:** [Empty]
Årsak: FT, Forebyggende tilstandsbasert

Omstendighet: [Empty]

Buttons: Avslutt, Hoveddata, HMS, Tilstandsdata, Rel. jobber, Ressurser, Dokumenter, Detaljer

Figur 5.4: Skjermbildet av JobTech

at arbeidspraksisen til tider har vært veldig forskjellig. På grunn av alle overgangene mellom ulike systemer kan man si at "NTE er i et slags vakuum for tiden" (Overingenør [1]). Organisasjonsforandringene og innføringen av et nytt NIS system fører til forvirring om hvem som gjør hva og hvordan vedlikeholdet blir gjort i bedriften.

Fordi "Divisjon Nett" blir et eget aksjeselskap fra 2006, er det mange forandringer pågang i bedriften. De ansatte får nye arbeidsoppgaver, arbeidstitler, arbeidsrutiner og nye stillinger blir opprettet. Både netteier og entreprenør kommer til å få helt nye prosesser som de må forholde seg til. Omorganiseringen i "Divisjon Nett" skaper store ringvirkninger for entreprenørene. Som et ledd i denne omorganiseringen er innføringen av NetBas Vedlikehold et viktig steg for netteier og for entreprenør. NIS-systemet skal hjelpe netteier å "fange opp" og "samle inn" informasjon som per i dag ligger arkivert i ringpermer, eller som kun sitter i hode og hender hos entreprenøren.

Vi har nå vært inne på overgangen fra papirbaserte systemer til JobTech, som har vært en midlertidig løsninger for netteier og entreprenør. Vi skal

videre se på hva som førte til at netteier valgte å kjøpe NetBas Vedlikehold.

5.3.4 Årsakene til at NetBas Vedlikehold ble valgt

”Tilstandsdata er en viktig parameter for netteier å bestemme hvor, når og hvilke tiltak som skal utføres i nettet. Netteier har som målsetning og kjenne tilstanden på nettet. Det er derfor behov for et system for å administrere og bestille tilstandskontroll og vedlikeholdsjobber samt, håndtere sortere, vekte og analysere tilstandsdata.” (Størvold & Dahle 2004)

Netteier ønsker med dette å få en totaloversikt over sitt eget nett. Tanken er at de skal arkivere tilstandsdata elektronisk, og ut av disse dataene skal de kunne få kunnskap om nettet sitt. Per i dag finnes det mye informasjon om nettet til netteier, men mye av denne informasjon er udokumentert i dag. Ved å innføre et NIS-system vil netteier over tid få en gradvis bedre kjennskap til nettet sitt. På bakgrunn av dette kan netteier avgjøre hvor, når og hvilke tiltak som skal tas, slik at nettet utbedres. På samme tid vil de kunne kontrollere det arbeidet entreprenøren utfører, noe som det ikke er i dag.

Dette handler i stor grad om å gå fra tidsstyrt vedlikeholdsarbeid til en tilstandstyrt modell. Slik det er i dag har netteier faste sykluser for når for eksempel råtekontroll, linjebefaring, linjeinspeksjon og skogrydding skal gjennomføres. Ved å samle inn informasjon, objektive data, om tilstanden til et objekt ute i felten, vil netteier kunne forutsi når reparasjon og vedlikehold er nødvendig. Dersom objektet ikke har forfalt innen 5 år, så behøver ikke netteier å gjøre noe med det. I tillegg til de overnevnte argumentene vil en innføring av et vedlikeholdssystem kunne hjelpe netteier å kostnadsstyre vedlikeholdsjobbene. NTE ønsker å ha en fastpris på alle jobber som blir utført i motsetning til dagens timebaserte vedlikeholdsjobbing.

I de neste avsnittene skal vi belyse hvordan NIS-systemer ble til, og hvordan NetBas Vedlikehold er et slikt system.

5.4 Nettinformasjonsystem

Med dagens stadig mer fokus på kostnader og effektivitet, er det viktig for energibransjen å finne en teknisk løsning som kan hjelpe dem med å holde oversikt over tilstanden og utnyttelsesgraden til nettet. Det blir i dag lagt ned mye arbeid i nettselskaper for å utføre vedlikeholdstester og inspeksjoner, for å tilse at nettet er i driftsmessig god stand. Denne informasjon blir per i dag lagret som håndskrevne skjema eller lagret i manuelle arkiver hos entreprenør og netteier. Det betyr dessverre at viktig informasjon går tapt, for mye av kunnskapen er utilgjengelig for den sitter i hodene på ansatte i bedriften. Dette medfører at beslutninger blir tatt på grunnlag av den kunnskap som den enkelte sitter inne med, og derigjennom gjøres subjektive vurderinger.

”I et profesjonelt vedlikeholdssystem er det nødvendig å ha enkel adgang til strukturert informasjon som beskriver vedlikeholdsrutiner, resultater fra tidligere inspeksjoner og teknisk tilstand på alle komponenter. Siden nettene dekker store geografiske områder, er det også nødvendig at et effektivt vedlikeholdssystem anvender GIS funksjonalitet.” (Powel 2004)

5.4.1 Historien om NIS

Ved midten av 80-tallet så man en klar tredeling av hvordan arbeid rundt vedlikehold og vedlikeholdsoppgaver ble utført i nettet til netteier. De forskjellige arbeidsoppgavene ga grunnlag for å kategorisere arbeid innenfor tre interessegrupper: 'det tekniske miljøet', 'kartavdelingen' og 'økonomisk/ administrativ avdeling'.

Hos det tidligere elektrisitetsverket, var det en egen avdeling som holdt på med nettanalyser og teknisk/økonomiske beregninger. Dette var nødvendig for å kunne si noe om teknisk/økonomisk dimensjonering av ulike komponenter i nettet, og for å kunne gi administrasjon en enkel støtte for vedlikehold av nettet. Det ble blant annet utført beregninger på komponenter som: transformatorer, nettlinjor og regionalnettet. Derav har vi 'det tekniske miljøet'. I begynnelsen ble tilstandsdata av komponentene håndtert manuelt, men etter hvert ble denne prosessen digitalisert, og man fikk det vi kaller et

førstegenerasjons NIS-system.

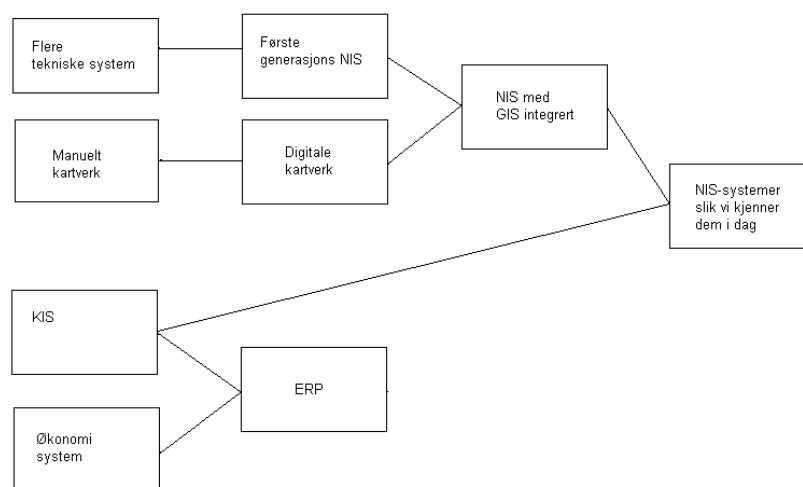
Før tilstandsdata av komponentene ble digitalisert, var det behov for å lokalisere og dokumentere informasjonen geografisk på et kart for å blant annet kunne bestemme hvor i terrenget objektene var plassert. På den tiden var alle kart av folie og papir, alle objekter ble skissert og tegnet manuelt inn på kartet av kartverket. Dette var en tidkrevende prosess for en måtte være nøyaktig. Derav ble mange personer ansatt for å kunne gjennomføre alle markeringene og innplottingene av anleggsdokumentasjon. Denne grupperingen ble kjent som kartavdelingen.

Økonomisk/administrativ avdeling tok seg av de økonomiske og administrative forholdene i tilknytning til en kunde. For å holde oversikt og orden tok avdelingen i bruk et frittstående system som hjalp dem for eksempel med å fakturere energiforbruket til kunden. Det var gjennom dette at kundeinformasjonssystem (KIS) dukket opp, og kunne hjelpe netteier med å registrerte nye kunder, genererte faktura og utføre andre arbeidsprosesser tilknyttet kunden.

”Det tekniske miljøet” og ”kartavdelingen” ble etter hvert mer integrert og avhengige av hverandre. Dette fordi kartene gikk over til å bli digitale hvor informasjon om objekter i kartet ble lagt inn og lagret fortløpende i datafiler og databaser. Følgelig forsøkte de to interessegruppene, fra hver sin side, å kombinere tidligere funksjoner fra førstegenerasjons NIS-system og digitale kartverk. Det medførte at ”det tekniske miljøet” konstruerte veldig enkle kartløsninger som de integrerte i sine systemer, mens ”kartavdelingen” prøvde å lage løsninger som tilbød teknisk/økonomiske beregninger i sine digitale kartverk. Gjennom utprøving og testing av ulike kombinasjoner av de to systemene fikk vi nettinformasjonssystemer (NIS) med integrerte kartsystem løsninger (GIS). Se illustrasjon 5.5. Senere fikk vi en sammenfletting av KIS og NIS, og ut fra dette kan en si at vi fikk nettinformasjonssystemet slik vi kjenner det i dag.

Ut i fra det overnevnte forklaringene kan en mulig definisjon på NIS være:

”Et nettinformasjonssystem er et fagsystem for nettvirksomheten og skal følgelig støtte opp under de mål som ble omtalt i avsnitt 1.1. Dette betyr at systemet håndterer den dokumentasjon, de



Figur 5.5: Illustrasjon av hvordan begrepet NIS oppsto

arbeidsprosesser og de beslutninger som er spesielle for nettvirksomheten. Der hvor nettvirksomheten ikke skiller seg spesielt fra virksomheten i andre bransjer, bruker man gjerne IT-systemer som er utviklet til bruk i mange bransjer.” (Sand 2003)

Gjennom staten pålegges netteier ulike lover og regler for å opprettholde et naturlig monopol i nettvirksomheten og for å få et effektivt kraftmarked. Avsnitt 1.1, som nevnt ovenfor, er en forskrift pålagt netteier, som sikrer de 'økonomiske og tekniske rapporteringene', 'inntektsrammene for nettvirksomheten' og 'overføringstariffer' for netteierfirmaene. NIS er i så måte et system som hjelper netteier med å rapportere inn de nødvendige data i forhold til de overnevnte kriteriene.

Slik konkurransemarkedet er i dag finnes det også andre aktører som tilbyr NIS systemer. Geodata er i dag Norges ledende innen leveranse av geografisk informasjonssystemer. De leverer blant annet løsninger til Hafslund, BKK og Lyse. En annen leverandør av NIS systemer er Smallworld Systems AS, men de er ikke like kjent enda. I Finland er Tekla enerådende med sine NIS vedlikeholdssystemer. I tillegg selger de OpenNIS til mindre e-verk. Mens *”Powel er i dag markedsledende i Norden som leverandør av IKT-løsninger til energibransjen” (Powel 2005a).*

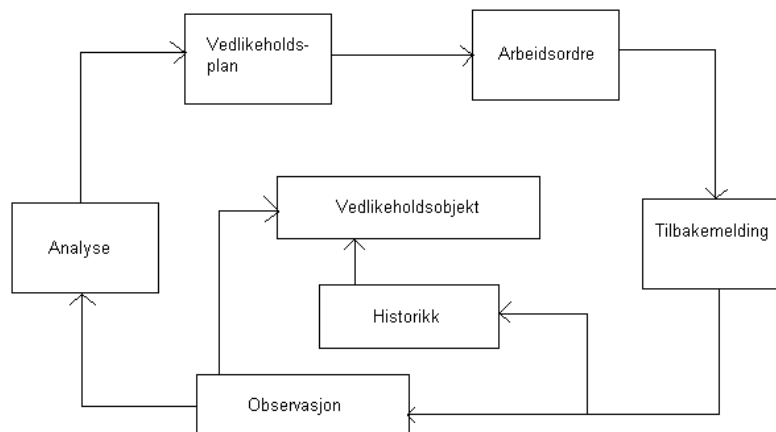
5.5 Powel Grid Maintenance

Powel Grid Maintenance (PGM) er et NIS-system. NetBas Vedlikehold er en modul av NIS-systemet PGM. *”NetBas er et integrert kart og dokumentasjonssystem samt et meget slagkraftig planleggingsverktøy”* (Størvold & Dahle 2004). Videre er NIS et system som *”støtter arbeidsprosessene innen planlegging, prosjektering, drift og vedlikehold, med muligheter for å gjøre elektriske beregninger og analyser av levetidskostnader helt ned på komponentnivå. Alle spenningsnivåer er dekket, fra høyspent transmisjonsnett til lavspent fordelingsnett. Det er et åpent og modulært system, som kan integreres med en rekke andre systemer som for eksempel ”real-time” driftssystemer (SCADA) og økonomi-/transaksjonssystemer (ERP)”* (Powel 2005b). PGM kan med dette bli et styrings- og samarbeidsverktøy mellom netteier og entreprenør. Samtidig fungerer det som et grensesnitt og en kommunikasjonskanal mellom partene, der de kan utveksle tilstandsdata og annen informasjon angående vedlikehold og jobbutførelse.

NetBas Vedlikehold skal brukes til å håndtere tilstandsdata som montørene finner under observasjoner og befaringer ute i felten. Det vil si ute i skog og mark der netteier har nettstasjoner, linjer og lignende. Med håndtering menes det at netteier kan ved hjelp av tilstandsdataene de får innrapportert fra entreprenøren, se hva som trengs å vedlikeholdes i nettet. Gjennom analyse og tekniske beregninger kan de se hvilke tiltak som må settes i gang. Statistikker kan utredes av tilstandsdataene, og over tid vil man kunne se utviklinger og trender.

Ut fra analysene utarbeides vedlikeholdsplaner som bestilles hos entreprenør. Entreprenør vil da motta en arbeidsordre (AO) som montøren har med ut på arbeidsoppdrag. På dette dokumentet står det beskrevet hvor i nettet og hva som skal repareres. Etter at jobben er utført vil montøren rapportere tilstandsdata og sine observasjoner inn til en person hos entreprenør. Her blir dataene lagret som en historikk over alle utførte oppdrag. Dette er informasjon som netteier kan hente fram igjen og bruke som grunnlag for statistikker og analyser. Se figur 5.6.

I henhold til prosjektet i NTE er det tenkt at entreprenøren skal ha en ”light-versjon” av NetBas Vedlikehold. Det betyr at entreprenør er tiltenkt



Figur 5.6: Arbeidsflyt i arbeidsoppdrag

en egen applikasjon som ”kommuniserer” med NIS-systemet. Videre er det snakk om at montørene skal ha en feltversjon av denne applikasjonen, slik at det er enkelt for de å ta med seg systemet i felten. Global Positioning System (GPS) vil bli en funksjon i feltløsningen, som kan hjelpe montørene å stedfeste hvor objektene de befarter befinner seg i terrenget. På den måten vil montøren kunne si nøyaktig hvor vedlikehold i felten må gjøres. Etersom entreprenør skal ha en egen applikasjon vil de ikke har direkte tilgang til NIS-systemet eller databasen, og derav har de begrenset brukertilgang til arkivet. Netteier ønsker dette for å unngå unøyaktige data i arkivet. Følgelig skal vi se på hvilke arbeidsprosesser netteier ser for seg vil bli aktuelle når NetBas Vedlikehold innføres.

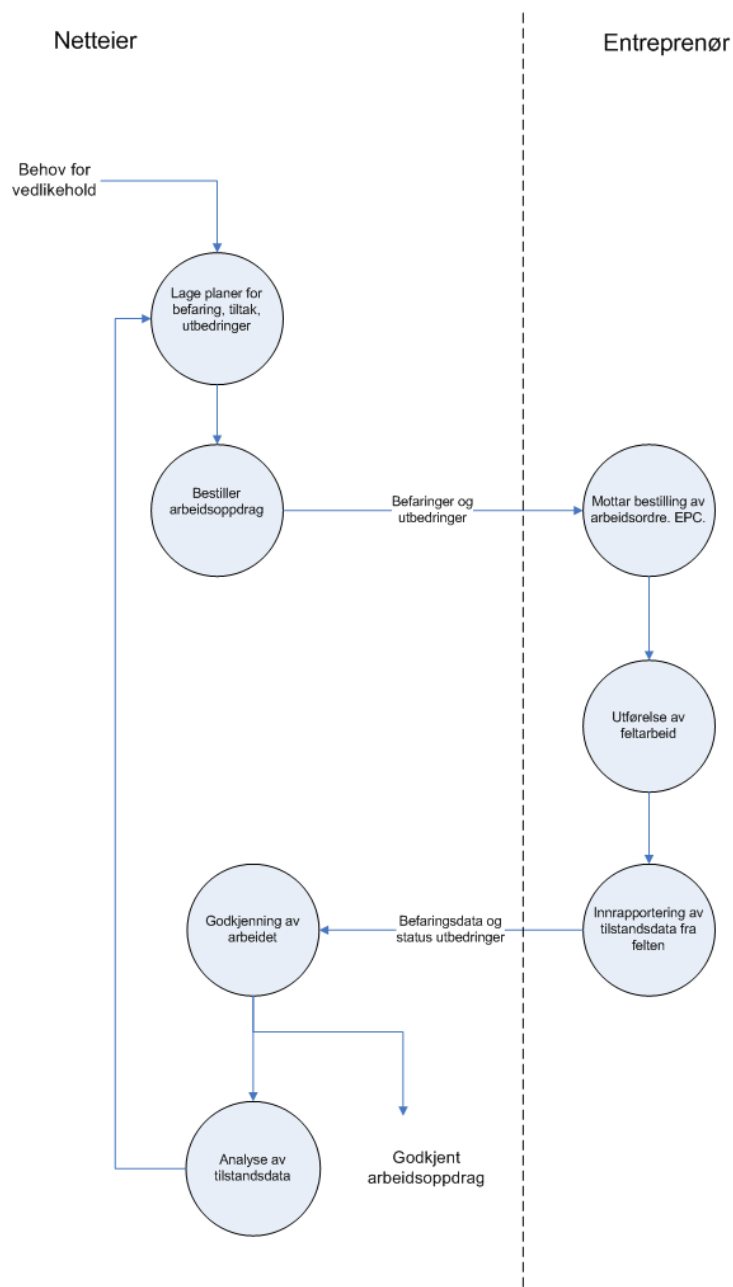
5.5.1 Arbeidsprosesser med NetBas Vedlikehold

Ved innføring av det nye vedlikeholdssystemet ønsker netteier å opprette en bedre arbeid og dataflyt mellom seg og entreprenør. Ønsket dataflyt er vist i figur 5.7. Netteier ønsker at prosessen begynner med at de har behov for vedlikehold av nettet sitt. Dette kan for eksempel være vedlikehold av linjer, stolper og transformatorbokser der tilstanden til komponenter er synkende. Gjennom sin vedlikeholdsansvarlig vil netteier lage planer bestillinger av befaringer og utbedringer av komponentene i felten, og hvor i ter-

renget dette skal skje. Når vedlikeholdsbestillingene er klare bestiller netteier AO hos entreprenøren. Dersom entreprenør takker ja til å utføre oppdraget vil data som "NetBasID, navn, vedlikeholdsområde, arbeidsordrenummer, kundennummer, type bestilling, produktkode, pris, antall, tidsfrist, avdeling, enhet og arbeidsbeskrivelse" bli sent over fra netteier til entreprenøren. Entreprenøren har nå nøyaktige opplysninger om hvilken komponent som skal repareres.

Hos entreprenøren er det en egen applikasjon som mottar bestillingen fra netteier og derav generere arbeidsordre. Entreprenøren kan nå hente fram vedlikeholdsjobben og laste den over på feltversjonen av NetBas Vedlikehold. Montørene tar med seg AO ut i felten hvor de utfører vedlikeholdet på komponentene. De noterer seg hva de har gjort og hvor de har utført oppdraget. Slik samler montørene tilstandsdata fra nettet. Når oppdraget er utført og alle papirer mellom kunden og montøren er i orden, tar montøren med seg disse dataene tilbake til kontoret. Her blir tilstandsdataene lastet ned fra feltløsningen til applikasjonen entreprenør har. Videre blir tilstandsdata sendt tilbake til netteier fra entreprenøren.

Når tilstandsdataene kommer tilbake til netteier, vil vedlikeholdsansvarlig vurdere opplysningene som entreprenøren har rapportert, og bestemmer om vedlikeholdsoppdraget er godkjent. Dersom det ikke blir godkjent må entreprenøren gjøre dette på nytt, men blir jobboppdraget godkjent vil entreprenør bli fakturert for jobben. Ved godkjent arbeid gjøres analyser av dataene, og vedlikeholdsansvarlig kan se om komponenter i felten trenger vedlikehold. Vedlikeholdsansvarlig lager bestillinger dersom det er behov for mer vedlikehold. Tilstandsdataene vil også gi netteier grunnlag for å lage diagrammer og statistikker av dataene.



Figur 5.7: Data- og arbeidsflyt i NetBas Vedlikehold

Kapittel 6

Casebeskrivelse

6.1 Innledning til caset

Som etnograf fikk jeg lov til å følge pilotprosjektet NetBas Vedlikehold, jf. avsnitt 5.2, i Divisjon Nett i NTE. "Divisjon Nett" består i dag av omtrent 55 ansatte, og er ansvarlig for transportering av strøm fra transformatoren i kraftverket og fram til de bygninger som har behov for strøm. I hovedsak gjelder dette større og mindre områder i Nord-Trøndelag og noen linjer i Binddal.

For å få utført vedlikehold bestiller netteier arbeidsoppdrag fra entreprenør. I den forbindelse besøkte jeg Divisjon Elektro på Verdal. Her jobber det ca. 40 mann til sammen som sørger for at nettet driftes riktig og etter behov, og at installasjoner foregår etter retningslinjene. Per i dag har Divisjon Elektro Verdal 13 personer som jobber i nettdrift, og det er disse entreprenørene vi følger videre i caset og analysen. Montørene tar seg av vedlikehold i nettet til netteier og utfører arbeidsoppgaver som *"stolpekontroll, råtekontroll, utskifting av dårlige komponenter, tilstandskontroller, vedlikehold- og driftsoppgaver og dokumentasjon"* (NTE 2005).

For å kunne teste ut pilotprosjektet i full skala og så optimalt som mulig, ble Divisjon Elektro Verdal brukt som testområde. På den måten kunne netteier prøve ut hvordan NetBas Vedlikehold fungerte som et grensesnitt mellom netteier og entreprenør. Divisjon elektro Verdal ble valgt som testområde fordi de fremsto som et "mønsterbruk" med tanke på innrapportering av

tilstandsdata til netteier etter utført vedlikehold. Med det menes at entreprenøravdelingen hadde pekt seg ut som en god rapportør til netteier, når det gjaldt observasjoner og informasjon om komponenter ute i felten. Selv om mye informasjon rapporteres er det allikevel mye tilstandsinformasjon om nettet som i dag er ustrukturerte data. Dataene er ikke formalisert og blir ikke lagret og tatt vare på i noe form for datasystem, og eksisterer derigjennom kun som taus kunnskap hos de ansatte i de forskjellige elektro divisjonene (Næsje et al. 2005, Suchman 1995).

I alt ble 12 personer intervjuet i forbindelse med pilotprosjektet. Disse dybdeintervjuene fant sted på hovedkontoret til netteier, hos entreprenøren eller som telefonintervju. Det ble også utført 9 semistrukturerte intervju i etterkant og parallelt med de første intervjuene. Gjennom samtalene med disse personene kartla jeg hvilke arbeidsprosesser og hvilken kunnskap som de ansatte må inneha og bruke for å kunne utføre vedlikeholdsoppdrag. Via kartleggingen fant jeg ut hvor behovene for vedlikehold kom fra og hva disse vedlikeholdsjobbene besto i. Det er nødvendig å forstå disse rutinene, for å begripe hva slags informasjon som skal inn i et NIS-system og hvilke arbeidsprosesser systemet må støtte.

6.2 Vedlikeholdsarbeid

Vedlikehold av nettet er til en hver tid viktig hos NTE. Det er nødvendig for å opprettholde et hensiktsmessig tilstandsnivå på komponentene ute i felten, slik at liv og helse ikke står i fare. Vedlikeholdsarbeid er av den grunn en kritisk faktor for NTE.

Gjennom å samle informasjon om feil og mangler i nettet ved inspeksjon eller befarings ønsker netteier å få kjennskap til sitt eget nett, slik at NTE senere kan avgjøre hvor og når de skal utføre neste vedlikeholdsoppdrag. Målet er å legge sluttbestemmelsene til netteier selv, og på den måten få en sentralisert beslutningstaking. Ut i fra det overnevnte kan vedlikehold defineres som:

”En kombinasjon av alle tekniske og administrative aktiviteter, inkludert ledelsesaktiviteter, som har til hensikt å opprettholde eller gjenvinne en tilstand som gjør en enhet i stand til å utføre en krevd funksjon.” (Pynten 2003)

Vedlikehold i nettet består av mange ulike typer arbeid, og det kan kategoriseres i fire forskjellige hovedgrupper som dekker de fleste sortene av arbeidsoppdrag. Ved siden av disse fire typene vedlikehold finnes det en kategori til, men den skiller seg ut fra de andre og blir derfor ikke ansett som vedlikeholdsarbeid. For å se sammenhengen mellom de fire vedlikeholdstypene og denne ene kategorien, gis det en kort forklaring på hva det er slikt vedlikeholdsarbeid innebærer. I figur 6.1 vil man finne igjen de ulike typene vedlikeholdsarbeid. På bakgrunn av dette kan en si at vedlikeholdsarbeid kan grupperes etter disse typene:

- Forebyggende vedlikehold
- Operativ drift
- Kundehevninger
- Reparasjoner og avvik
- Prosjektering

6.2.1 Forebyggende vedlikehold

Dette er vedlikehold som netteier er lovpålagt fra staten eller vedlikehold som de ønsker å utføre jevnlig for å ha oversikt over tilstanden til komponentene. Dette kaller vi periodiske befaringer. Disse vedlikeholdsjobbene skal være forebyggende mot funksjonssvikt, slik at komponentene tilfredsstiller et gitt sikkerhetskrav. Ett eksempel på denne typen vedlikehold kan være skogrydding langs høyspent og lavspent ledninger slik at trærne ikke henger over linja og er i kontakt med strømførende objekt. En annet eksempel er råtekontroll, jf. avsnitt 7.2.4, der en kontrollerer stolper for råte, som medfører mekanisk svekkelse.

For å kunne gjennomføre alle vedlikeholdsjobber på hensiktsmessig måte har NTE utarbeidet en vedlikeholdsplan, jf. vedlegg B, som er en miks av selvpålagte og myndighetspålagte vedlikeholdsoppgaver. Vedlikeholdsplanen beskriver hvordan NTE gjør vedlikehold av nettet sitt, og derigjennom hvordan entreprenørene skal forholde seg til vedlikeholdsoppgavene. I vedlikeholdsplanen står det beskrevet hva som er hensikten med vedlikeholdet,

Ulike typer forebyggende vedlikehold	Syklus
Linjeinspeksjon	10 år
Linjebefaring	1 år
Skogrydding	6 år
Befaring Nettstasjon mast/lavspenningslinjer	6 år
Befaring nettstasjon kiosk	3 år
Batterikontroll/skift	10 år
Kontroll av jordingsanlegg	10 år
Råtekontroll/reimpregnering	10 år

Tabell 6.1: Eksempler på forebyggende vedlikehold

hva montørene skal inspisere og sjekke, hvor ofte vedlikeholdet skal utføres (periodisk syklus), hvordan tilstandinformasjon skal klassifiseres, hvordan objektene skal håndteres dersom det påvises store feil eller mangler, og til slutt hvor tilstandsdata og arbeidshistorikk skal oppbevares. Tabellen 6.1 gir en oversikt over hva slags typer forebyggende vedlikehold NTE gjennomfører og hvor ofte de skal gjennomføres.

Linjebefaring har til hensikt å avdekke uoverensstemmelser med forskriftene, mens inspeksjon har til hensikt å avdekke synlige skader på master, fundament, isolatorer, line og/eller oppheng, kontroll av linjenett og tekniske svakheter på høyspent og lavspenningslinjer. Når det gjelder skogrydding har det som mål å unngå at trær kommer i berøring med linja, som igjen kan medføre kortslutning i nettet. Avdekking av feil og mangler på nettstasjoner og kiosker gjøres under befaring av nettstasjonen og kioskene.

6.2.2 Operativ drift

Operativ drift eller feilretting er korrigerende akutt vedlikehold og behandles som driftsavbrudd. Med dette menes at vedlikeholdet må utbedres øyeblikkelig, men fordi vedlikeholdet er korrigerende akutt betyr dette at en har tid til å planlegge hva en skal gjøre med behovet som har oppstått. Dette er feil, som kan medføre fare for liv og helse. Operativ drift klassifiseres i mekaniske feil og elektriske feil. Overingeniør [2] ga meg tre eksempler som skiller de to typene feil:

”Mekaniske feil er feil som kan føre til strømbrudd. At en stolpe ligger over en vei eller et hus er eksempler på mekaniske feil.”

”At det ligger et tre over en trasse slik at det blir jordfeil og linja faller ut, er eksempel på elektrisk feil. Andre eksempler er varmgang i kontaktklemme eller at en linje har løsnet fra isolator (bensling).”

”Dersom det snør en vinterdag og bakkenivået øker med en meter på grunn av snøfallet, og høyspentlinja blir så tung av snø at den ”legger seg” ned mot bakken. Vil det føre til at høyden mellom bakkenivå og høyspentlinja er så lav at skigåere kan få linja i hodet. Dette medfører fare for liv og helse.”

6.2.3 Kundehevendelser

Entreprenøren kan også oppleve at kunden tar direkte kontakt på grunn av noe vedkommende har sett og observert som trenger reparasjon eller vedlikehold. Entreprenørene tar seg kun av de reparasjonene som finner seg utomhus.

”Entreprenøren utfører alle reparasjoner i nettet til netteier helt fram til kundens grunnmur. Andre tar seg av montering og installasjon i kundens hus.” (Produksjonsleder)

Kunden henvender seg ofte til entreprenør hvis han eller hun trenger tillatelse til å flytte en stolpe på grunn av byggearbeid, eller hvis kunden ser at en linje eller stolpe trenger å fikses eller fornyes. Eller det kan være situasjoner hvor kunden har funnet en feil som kan føre til strømbrudd for en eller flere husstander i et gitt område.

”En kunde har kanskje lagt merke til at et tre, i nærheten av seg, holder på å falle ned på høyspent eller lavspentlinja slik at det blir en forbigående feil eller strømbrudd. Da er det ofte at de ringer inn til oss og varsler i fra. Andre ganger kan det hende at en kunde ringer og forteller om påkjørsel av en stolpe og at stolpen er skadet og trenger reparasjon.” (Prosjektleder)

6.2.4 Reparasjoner og avvik

Reparasjoner av mindre avvik er feilrettingsjobber, som opprettes som engangstiltak i JobTech. Dette er forskriftsbrudd og alvorlig feil. Disse feilene må ordnes med en gang slik at nettet er i forskriftsmessig riktig stand og at objektet eller objektene tjener de riktige funksjonene den skal ha.

Men det kan også være snakk om at en montør har observert et avvik i forbindelse med en jobb, og ser at objektet må repareres. Dette er vedlikehold som er av mindre betydning og av den grunn kan entreprenøren selv bestemme hva som skal gjøres. Små vedlikeholdsoppdrag kan bli pakket samme med andre jobber, når en likevel skal i samme retning som den opprinnelige jobben. Entreprenøren har denne friheten så fremt ikke kostnadene overstiger 5000 kroner. *”Feil på bardunviser, mangel av topphette på stolpe eller merking er typiske reparasjoner og avvik. Disse vedlikeholdsjobbene planlegges og iverksettes etter alt fra et til tre år”* (Overingeniør [2]). I dag er disse vedlikeholdsoppdragene opprettet og lagret i JobTech, som er et midlertidig styringsverktøy for vedlikeholdsarbeid i NTE.

6.2.5 Prosjektering

Prosjektering er hvis et objekt har utlevd sin levetid, og objektet eller objektene trengs å vedlikeholdes eller reinvesteres. Dersom en eller flere komponenter er i så dårlig forfatning at det ikke lønner seg å reparere, men å bytte ut alle objektene kaller NTE dette for reinvestering. Overingeniør [2] forklarer det slik:

”Enten så bestemmer planleggeren, hos entreprenør, at avvikene skal prosjekteres og reinvesteres eller så er reinvesteringskostnadene for høye at reparasjon lønner seg.”

”Dersom det velges å reinvestere i nytt nett vil planlegger og produksjonsleder lage en plan for prosjektet med den informasjonen som er nødvendig for å kunne gjennomføre planen. Planen inneholder teknisk/økonomiske beregninger, samt et kart over komponentene i området reinvesteringen skal foregå.”

Det er lett å forveksle vedlikeholdsarbeid med prosjekteringsarbeid, hvert fall for de som ikke har så mye kjennskap til energibransjen. Men det er viktig å merke seg at prosjektering er når en samler opp vedlikeholdsarbeid over tid, og dermed får et større reinvesteringsprosjekt. Dette er noe helt annet enn vedlikeholdsarbeid. NetBas Vedlikehold tar kun seg av vedlikeholdsoppgavene nevnt i kapittel 6.2.1, 6.2.2, 6.2.3, 6.2.4 og det er dette som det fokuseres på videre utover i oppgaven.

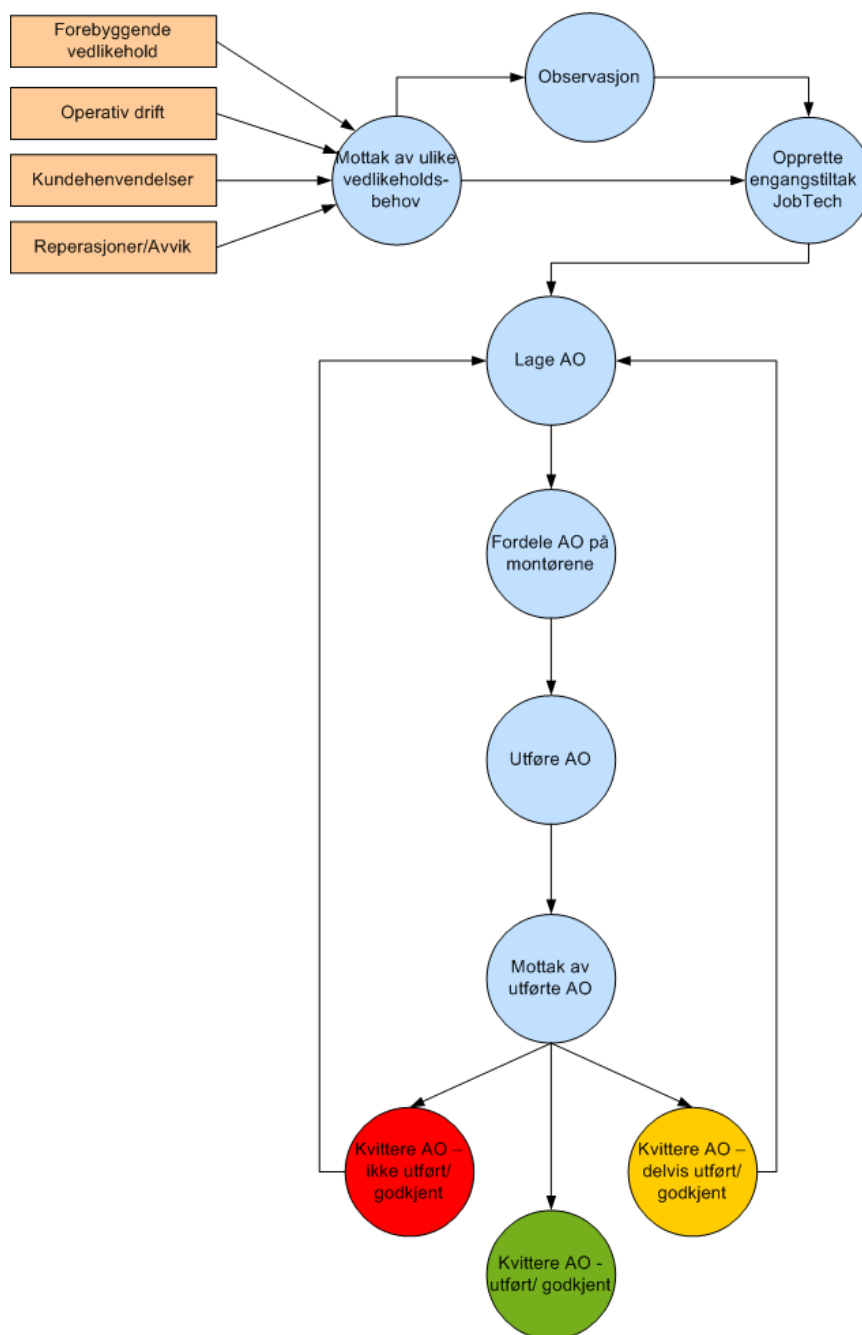
Vedlikeholdstypene legger grunnlaget for hvordan netteier og entreprenør jobber til daglig, og hvilke hensyn de må ta for at arbeidsprosessene skal gå etter planmodulen. Hver dag kommer det inn ulike typer henvendelser til entreprenøren angående vedlikehold. Enten er det stående bestiller på vedlikeholdsoppdrag fra netteier eller så er det henvendelser fra kundene. Vi skal nå gå nærmere inn på hvordan dagens vedlikeholdsprosesser foregår i NTE i dag. Hvilke arbeidsprosesser foregår hos netteier og entreprenør? Og hvordan fungerer samarbeidet mellom de to divisjonene i NTE? Hva gjør netteier og entreprenør for å utføre og ferdigstille et arbeidsoppdrag?

6.3 En casestudie ved NTE

Det er de overnevnte typene av vedlikeholdsarbeid, som setter i gang de ansatte og de aktuelle arbeidsprosessene hos entreprenøren. Som forklart ovenfor, så kommer behovet for vedlikehold gjennom ulike henvendelser til entreprenøren. Illustrasjon 6.1 viser dette godt. Noen vedlikeholdsjobber er myndighetspålagte, mens andre vedlikeholdsjobber er selvpålagte fra netteier selv eller de er direkte henvendelser fra kunden selv. De selvpålagte oppgavene er *"en del kontroller som NTE selv har sagt at de skal ha"* (Produksjonsleder).

6.3.1 Mottak av vedlikeholdsbehov hos entreprenør

På dagtid er det produksjonsleder som henter fram de stående bestillingsoppdragene fra netteier i JobTech, og det er han som svarer på direkte kundehenvendelser. Det er produksjonsleder som mottar, koordinerer og delegerer vedlikeholdsoppdragene som måtte "dukke" opp. Han tar hånd om vedlikeholdsjobbene som ikke fører til endringer i nettkonfigurasjonen hos netteier.



Figur 6.1: Arbeidsprosesser hos entreprenør

En typisk henvendelse kan for eksempel være at:

”En kunde kan ringe og fortelle at strikken inn på veggen til huset hans belaster huset og at huset holder på å få skade. Dersom henvendelsen kan tas direkte, så gjør jeg det. Men ofte reiser jeg ut eller sender en montør, for å kikke på omfanget av reparasjonen hvis det behøves. Dette gjøres for å hente inn opplysninger om hva som må gjøres, eller hva som bør gjøres, og hvordan det skal gjøres.” (Produksjonsleder)

For at det skal opprettes en arbedisordre (AO) er det viktig at all informasjon samles inn, og vurderes. Det er like fullt viktig å ha kritisk sans i forhold til informasjonen som hele tiden strømmer til.

”Henvendelser registreres ikke. Ikke henvendelser som sådan, men når det har kommet så langt at jeg har vært å kikket på jobben så registreres den.” (Produksjonsleder)

Kundehendvendelsene vurderes og en avgjørelse om hvordan problemet skal løses blir tatt av produksjonsleder. Velger produksjonsleder å registrere henvendelsen direkte i JobTech ut i fra de opplysninger han har fått, vil han umiddelbart opprette en AO i arbeidsordresystemet i tillegg til engangstiltaket i JobTech. I engangstiltaket noteres for eksempel hva som skal vedlikeholdes eller repareres, hvor i nettet jobben skal utføres, hvilke beregninger som skal noteres, hva som skal sjekkes, hva bør utbedres, hvordan man skal løse problemet og når jobben skal være utført. I JobTech noteres alle detaljer om vedlikeholdsjobben detaljert. Som nevnt over så oppretter produksjonsleder også en AO i et frittstående arbeidsordresystem. Her noterer produksjonsleder de samme opplysningene som i JobTech, men ikke på samme detaljnivå. Figur 6.2 viser et eksempel på en AO laget i arbeidsordresystemet hos entreprenør.

De stående bestillingene fra netteier, forebyggende vedlikehold nevnt i avsnitt 6.2.1, hentes ut av JobTech. Her har netteier lagt inn alle syklusjobbene som stående bestillinger til entreprenøren med en fastsatt forfallsdato. For å hente ut en stående bestilling på vedlikeholdsjobb kan for eksempel produksjonsleder gå inn i JobTech å søke på en jobbplan. Da vises alle over-

skriftene til vedlikeholdsjobbene kronologisk sortert etter dato. Produksjonsleder skriver dernest ut alle jobboppdragene eller de jobboppdragene som han ønsker at montørene skal gjøre. Videre oppretter han en AO for hver av de jobboppdragene han skriver ut fra JobTech og registrer de nødvendige opplysningene.

"I ny og ne når montør [1] drar hjem fra jobb, så har han med seg en mobiltelefon. Da er han på vakt og da er det han som tar avgjørelsen om hva som skal gjøres og hva som skal utbedres. Hva kan gjøres der og da, og hva kan vente" (Produksjonsleder). Dette innebærer at montørene, på kvelds og nattestid, har en vakttelefon som de har turnus på, og som sørger for at det er noen ansvarspersoner tilstede dersom feil skulle oppstå. Personen som har vakttjeneste vil da ha ansvar for distriktet og nettet vedkommende tilhører, og har fullmakt til å avgjøre hvilke tiltak som må iverksettes dersom det oppstår kritiske situasjoner. Typiske hendelser som vaktmøntøren må håndtere kan for eksempel være: *"at folk har feil på eget nett og da må du få tak i folk som er kompetent på det området da. Nettinstallasjon. Folk med gruppe L, men ellers må vi ut selv da"* (Montør [1]).

"Hvis det er kunder som ringer er det småfeil. (...) Vi har effektbrytere rundt om i nettet. Da får vi ikke beskjed fra driftssentralen. Da er det kunder som ringer og da kan det gå en stund før vi får beskjed. Vi er to på Inderøy og sist sommer da jeg hadde vakt gikk det en halv time fra den datt ut til at jeg fikk beskjed." (Montør [1])

"Men vi kan og få beskjed om at det er ei grein som er nært høyspent en eller annen plass, men som det ikke er noe kritisk med. Så gir de (vakta) beskjed inn på kontoret neste morgen for eksempel." (Produksjonsleder)

Etter endt montørvakt leveres en vaktrapport. *"Der fører han logg over hvor mange henvendelser han har fått og den blir arkivert"* (Produksjonsleder). *"Jeg registrerer på datamaskinen om morgenen. Jeg skriver hva som har skjedd og om det har skjedd noe"* (Montør [1]).

Innsamling av informasjon er nødvendig for å kunne lage AO, og få den til å bli begripelig nok. Slik at montørene forstår det som skal gjøres. Vi

skal følgelig se på hva slags informasjon AO inneholder og hvordan AO blir opprettet.

6.3.2 Opprette arbeidsordre

AO opprettes på bakgrunn av de opplysningen produksjonsleder har mottatt gjennom henvendelser, både fra kunder og egne montører.

”(...) hvis jobben er av mindre art og ikke har ført til noen forandring i nettet. Man har bare skiftet ut en liten komponent for eksempel. Det har ikke skjedd noe, og det kreves ikke noen forandring i dokumentasjonen og av konfigurasjonen av nettet. Hvis det mangler en topphette på en stolpe for eksempel og vi har vært å spikret på den. Så skal det ha vært registrert i JobTech igjen da, men det har ikke vært like lett da. Men da er det prosedyre at man skal registrere den jobben i jobTech systemet, men som et engnagsavvik eller engangstiltak da.” (Produksjonsleder)

Når informasjonen om avvik er registrert som et engangstiltak i JobTech, opprettes en AO i arbeidsordresystemet. AO er et koordineringsobjekt som beskriver hva montøren skal gjøre, hvor han skal jobbe i nettet, hvilke beregninger som skal gjøres og hva som skal repareres eller utbedres. I illustrasjonen 6.2 vises hvilken informasjon som er viktig å få notert seg i arbeidsordresystemet, før man tar meg seg AO i felten. Arbeidsordrenummer er blant annet essensielt for å få koblet AO opp mot økonomisystemet og JobTech som entreprenør og netteier bruker. Nummeret står høyt opp på AO (rød markering) er et unikt identifikasjonsnummer, som gjør det enkelt for produksjonsleder å identifisere vedlikeholdsjobben.

Videre på AO (blå markering) står det beskrevet hvilken krets eller linje som montøren skal operere på og når AO ble utsendt. I henhold til sikkerhetsforskrifter er det viktig å få opprettet en sikkerhetsleder for arbeidsopdraget, og som da har det overordnede ansvaret for at jobben blir utført.

I selve arbeidsbeskrivelsen (grønn markering) står det en kort forklaring på hva som skal vedlikeholdes. Når det er snakk om små vedlikeholds eller reparasjonsjobber gis det ikke så mange opplysninger. Produksjonsleder gir

NTE Nettdivisjonen
 NDAOS Versjon 2.20
 NTE/IT-Avdeling 18.01.2005

Levanger

Aordreid.: 23341 **Aordreidnr.: 90306035** 45050302 Verdal vedlikehold <30.000 NS

Krets/Linje: T21180	Stekke Prov.	Utstedt dato: 06.04.2005
Leder for sikkerhet:		Utstedt av:
		Utstedt til:

ARBEIDSBESKRIVELSE:
 Mangler skjema for nærmeste frakoblingsted.
 Dette må monteres
 Engangsjobb jobtech

Registrering/oppdatering	Dato	Signatur
Abonnement		
NIS		
Agresso		

Regningsadresse	
Navn:	
Adresse:	
Poststed:	

Ferdig dato:	Signatur:
--------------	-----------

Figur 6.2: Dette er et eksempel på en arbeidsordre

eksempler på arbeidsbeskrivelser ved små vedlikeholdsjobber:

"Mangler skjema for nærmeste frakoblingssted. Dette må monteres. Engangsjobb JobTech."

"Stans avtales og varsles. Trafokiosk må pusses. Engangsjobb i JobTech."

Skulle det til formodning være en syklusjobb fra netteier kunne det ha stått:

"Kontroll av linjer mer enn 40 år gamle. L-nr. 7420. Engangsjobb JobTech."

Foruten AO kan montøren ha med seg kart og verktøy, som gjør det mulig å finne fram til riktig sted og gjennomføre vedlikeholdet. Men før AO blir tatt med i felten, er det viktig å fordele AO til den montøren som har de ferdighetene som trengs og at ressurser blir fordelt.

6.3.3 Koordinere og delegere

Når AO er opprettet og skrevet ut, er det opp til produksjonsleder å bestemme hvem som får hvilke oppdrag. Han har oversikt over hvem som er tilgjengelig den aktuelle dagen og om vedkommende har avsluttet et annet oppdrag forut for utdelingen av nye AO. Produksjonsleder vet hvem som er ledig gjennom behandling av innleverte AO og informasjon som entreprenørene rundt ham gir.

"Det som du ser på veggen her nå er bildet av nettet som jeg har ansvar for. Det er snakk om 25 mil med høystpentlinjer og tilsvarende med lavspenninglinjer, og noen mil kabler. Det er ikke mer enn at jeg har nesten alt her (Peker på hodet). Nesten."
(Produksjonsleder)

I stillingen til produksjonsleder er det essensielt å ha slik kunnskap, for å kunne delegere arbeid og sette de riktige montørene på de ulike typene jobber. Erfaringene produksjonsleder har gjennom manuell informasjonshåndtering og interaksjon med omgivelsene sine, danner basisen for kunnskapen

han bygger seg opp. Kunnskap som behøves for å kunne vite hvor i terrenget kretser, høyspentlinjer og transformatorer står og hvem som vedlikeholdte komponentene sist. Gjennom interaksjon og samhandling med andre mennesker finner produksjonsleder den mest effektive måten å arbeide på. Derigjennom vet produksjonsleder til en hver tid hva som er målet med vedlikeholdsarbeidet, hvem som er ute å jobber, hvor langt de har kommet, hva de har jobbet med tidligere, når dette skjedde og lignende. Denne informasjon er ikke offentlig dokumentert, og mye er derfor samlet i hodet til produksjonsleder som taus kunnskap. Totalbildet er det viktig å ikke miste, det kan forårsake mye trøbbel. Om ikke annet kan montørene bli stående uten jobb.

Fordelingen av AO skjer gjerne om morgenen på et felles oppmøtested. Her pleier montørene å samles for å slå av en prat og ta en kaffekopp, samtidig som produksjonsleder fordeler AO mellom dem.

”Arbeidsfordelingen skjer da i forhold til hvem som er ledig. I utgangspunktet skal en hver montør ha nok kunnskap til å kunne utføre hvilket som helst vedlikeholdsoppdrag.” (Produksjonsleder)

I andre situasjoner kan det bli gitt beskjed om at montørene skal danne et lag, og utføre små reparasjoner som har kommet inn i løpet av de siste timene eller dagene. Produksjonsleder delegerer en del ressurser til denne gruppen, som selv får ansvar for å få jobbene gjort i løpet av et bestemt tidsaspekt.

”Dette er en metode for å håndtere småarbeid som kan ligge og ”forstyrre” andre og større prosjekter montørene har på samme tid.” (Produksjonsleder)

6.3.4 Utføre vedlikeholdet

Etter at montørene har fått tildelt sine arbeidsoppgaver, drar de to eller flere sammen for å utføre vedlikeholdsjobbene. De har med seg AO, annen nødvendig dokumentasjon og utstyr for å kunne utføre oppdraget. Oppgavene som her utføres er av vedlikeholdstypene som nevnt i avsnitt 6.2.

AO er kilden til informasjon for montørene. Informasjonen som gis må være begripelig, ellers er man nødt til å oppsøke dypere forståelse for arbeidet.

"Vi snakker med de som er på kontoret hvis vi er usikker på noe som står i AO. Vi prater sammen om hvordan vi skal gjøre det, for eksempel planlegge en utkobling. Som regel er det god nok beskrivelse i AO til at vi skjønner hva vi skal gjøre." (Montør [3])

Når alle fakta er oppklart og montørene er klare til å utrette arbeid, *"så tar vi med oss materiell og kjører ut da. Vi har med oss kart og"* (Montør [2]). Det er viktig å ha med seg materiell og dokumentasjon, slik at man finner fram til riktig sted og kan gjøre de målinger og beregninger som er beskrevet i AO.

Det er mye forskjellig vedlikeholdsarbeid som utføres av entreprenør. Enkelte ganger er det snakk om *"utskifting av mye gammelt da, og en del forsterkninger. Ja, stort sett det og byggestrøm til nye hus"* (Montør [2]). Under utførelse av vedlikeholdsoppdrag er det ofte naturlig å dokumentere hendelser man gjør eller montørene er pålagt å gjøre målinger. *"Vi noterer hvis vi ser at det må gjøres noe, som kanskje ikke er beregnet. At alt ikke går etter planen"* (Montør [2]). AO fungerer også som en informasjonsgiver og samler, og montørene benytter seg flittig av AO til å gjøre arbeid og notere resultater av utført jobb.

"(...) Vi måler jo inn hvis vi legger en kabel, og monterer vi et skap så måler vi inn det selvfølgelig. På kart og sånt da. Gjør vi jo. Hvis det den planlagte traseen går an å følge da så. Setter vi på noen utmål og sånt. (...) Det er stort sett notater vi driver med da. Vi skriver nå bare på. Kart da og vi kan noterer lite grann. Ja, bare sånn lengde og metre på kabel og sånt. Det står ofte på AO hva vi skal måle og notere da. Står ofte det." (Montør [2])

Montørene [2, 3] forteller meg om hvordan de i de siste dagene, og i dag, har samarbeidet for å utføre en reparasjon. *"Det er stående vedlikeholdsarbeid"* (Montør [3]). *"Det er utbedring av gammelt og sette inn noe nytt. Skifte ut gamle brytere"* (Montør [2]). Enkelte ganger er det erfaring som teller,

det gjelder i høyeste grad med disse montørene. De har jobbet sammen i mange år og har god kjennskap til hverandre og vedlikeholdsarbeid. Derfor er det ofte at ting gjøres ut fra erfaring og hukommelse. *”Vi pleier å få AO, men vi har ikke fått den i hånda enda. Der står det hva vi skal gjøre, men framgangsmåten må vi finne på selv”* (Montør [3]). I slike situasjoner, der montørene selv må finne egen framgangsmåte, er det godt å ha erfaring og kunnskap om vedlikeholdsarbeid. Ikke minst er det betryggende å ha med seg en makker som kan støtte en og hjelpe til dersom man står fast.

Når montøren er ferdig for dagen *”kvitterer jeg på den med navn og ferdig dato. Skriver ok og lever AO til den jeg fikk den av”* (Montør [2]). Se gul markering i figur 6.2. Til slutt er det produksjonsleder som ender opp med å motta og gjennomgå AO. Vi skal nå se på hvordan AO godkjennes.

6.3.5 Godkjenne arbeidsordre

Etter mottakelsen av de utførte AO går produksjonsleder igjennom dem og avgjør om jobbene skal godkjennes. I en slik situasjon er det tre scenarier som kan oppstå. I beste tilfelle godkjennes AO, men det kan også tenkes at AO kun blir delvis godkjent. I verste tilfelle blir ikke AO godkjent.

”Hvis jeg har glemt å måle inn et skap eller no, må jeg ut og måle på nytt. Da får jeg den (AO) vel i retur tenker jeg og så må jeg sørge for å få det ordna.” (Montør [2])

I følge mine observasjoner og intervjuer ble det bekreftet at største parten av vedlikeholdsoppdragene kvitteres som godkjent ved første innlevering.

Av og til kan det allikevel hende at AO kan få status som delvis utført fordi montøren for eksempel støter på uforutsette problemer, som krever at han får hjelp eller må få tilgang til annet utstyr. Produksjonsleder noterer at disse er delvis utført i JobTech, og oppretter så en ny jobb i JobTech på det resterende arbeidet, med en ny forfallsdato. Til dette nye engangstiltaket opprettes en ny AO. Se figur 6.1.

Andre ganger kan det være uriktige opplysninger om nettet og dermed føre til at vedlikeholdsjobben ikke kan utføres. I de tilfellene blir AO returnert

til produksjonsleder hvor han kvitterer at jobben ikke er utført. Opplysningen legges inn i JobTech og produksjonsleder kan for eksempel legge til en kommentar i AO om hva som gjorde at vedlikeholdsoppdraget ikke kunne bli utført. På den måten kan netteier seg hva som ikke var tilfredsstillende og som må bedres slik at et ny AO kan bli utsendt. I dette tilfelle vil også produksjonsleder opprette en nytt engangstiltak i JobTech og lage en ny AO, som så blir distribuert til den samme montøren eller en ny montør.

6.3.6 Slutføring

”Har jeg en stående bestilling, kan du si fra netteier, på mindre vedlikeholdsoppdrag som er kostnadsberegnet under 5000 kr. Dem kan jeg utføre på eget initiativ da kan du si. Hvis kostnadene av utførelsen av oppdraget overstiger 5000 kr så bygger jeg prosjektet i NetBas plan og så melder jeg det inn til netteier.”
(Produksjonsleder)

Dette betyr at små vedlikeholdsjobber er produksjonsleder fri til å organisere og godkjenne selv, så fremt han holder seg innen for kostnadsrammen på 5000 kr. Dette gjelder alle vedlikeholdsoppdragene som er nevnt i kapittel 6.2.1, 6.2.2, 6.2.3, 6.2.4. I slike tilfeller er midler innvilget fra netteier slik at entreprenør selv kan bestemme hva slags vedlikeholdsarbeid som skal gjøres og når tid det skal gjøres. Dersom vedlikeholdet overstiger kostnadsrammen på 5000 kr vil det gå til prosjektering.

Kapittel 7

Diskusjon og analyse

Innkjøp og tilpasning av IT-systemer til en stor organisasjon, er en omfattende operasjon og en kompleks prosess. Det er mange parter som man skal ta hensyn til og mange funksjoner en skal få til å fungere. På en side skal en ta vare på teknologiske krav som tilpasning av brukergrensesnitt, kompatibilitet med andre systemer som brukes, lagring av riktig og nødvendig data, og at dette kan overføres til andre systemer. På den andre siden skal det samtidig gjøres rom for ikke-teknologiske aspekt. Det er viktig at system og arbeidsmiljø fungerer overens, og at det mellommenneskelige forholdet og de sosiale verdier blir tatt vare på.

Fokuset i analysen er todelt. Med hensyn på casestudiet, beskrevet i kapittel 6, diskuteres først hvordan netteier på sin side har bestemte krav og ønsker for i forhold til innføringen av NIS-systemet, og dernest argumenteres det for hvordan de skal få gjennomført sine ønsker. I lys av dette kan man se tydelige skiller mellom hvilke interesser netteier og entreprenør har. Her blir det tydeliggjort hvem systemet er til nytte for og hva som er hensiktsmessig å bruke systemet til. Videre beskrives hvilke kritiske faktorer som må være på plass for at NIS-systemet skal fungere som forventet.

Videre diskuteres utfordringene med å gjøre informasjon til praktisk anvendelig kunnskap i vedlikeholdsarbeid, og hvordan dette er viktig å forstå for å skjønne hva slags kunnskap NIS-systemet må fange opp. Taus kunnskap er kunnskap som behøves i stor grad for å kunne utføre ulike arbeidsoppgaver. Denne typen kunnskapen er ikke dokumentert noe sted, og oppbevares kun

i hodene og hendene til folk. Slik kunnskap er vanskelig å samle og gjøre rede for. På samme tid er det en utfordring å viderebringe slik kunnskap fra en person til en annen. I sammenheng med casestudiet ser vi på hva slags arbeid som krever taus kunnskap og hvor mye arbeid som utføres ved hjelp av kunnskapsressurser.

7.1 Ulike interesser og behov

I en innføringsprosess hvor en skal tilpasse og bruke et IT-system er det mange aspekt en skal ta vare på. Dette fordi ulike brukergrupper har ulike ønsker og behov i forhold til hva de trenger systemet til og hvilke funksjoner de vil at systemet skal ha. I sammenheng med casestudiet hos NTE er det klart at netteier her har klare motivasjoner for å ta i bruk et NIS-system i sitt arbeid. La oss se nærmere på hvilke ønsker og behov netteier har for NetBas Vedlikehold.

7.1.1 Netteierperspektiv

Slik situasjonen er i dag har netteier liten kontroll over sitt eget nett. Det er entreprenørene som har kunnskapen om nettet og hvilke objekter som trengs å vedlikeholdes. Ved investering i NetBas Vedlikehold vil de få en bedre totaloversikt over eget nett. Forventningene og forhåpningene til systemet er mange:

”Systemet vil kunne holde oversikt over hva som er den viktigste jobben og hva som må gjøres. Mer helhetlig oversikt over vedlikeholdsarbeidet ute i felten. (...) Vi ser da hvor godt nettet vårt er.” (Prosjektleder)

”Mer kontroll på vedlikeholdssystematikken. Mer struktur over når vi skal ha befarings. Registrering av data digitalt.” (Overingeniør [1])

”Netteier vil få totaloversikt over nettet. Hos entreprenøren står det i dag ringpermer med masse informasjon. Denne informasjon-

nen har ikke netteier kjennskap til per i dag. (...) Feilstatistikken i nettet er kjent, fordi entreprenør rapporterer den inn til netteier, og som deretter blir analysert. Dette fungerer bra i dag. NetBas Vedlikehold vil håndtere tilstandsdata. Systemet vil fange opp kunnskapen til entreprenøren.” (Overingeniør [2])

Dette ser ut til å være hovedimplikasjonen for netteier. På grunnlag av informasjonen netteier samler inn med NetBas Vedlikehold vil de kunne foreta tekniske og økonomiske beregninger. Beslutninger vil da bli tatt i forhold til hvilke løsninger som passer best. Dette medfører at:

”Det vil bli enklere å kostnadsstyre vedlikeholdsjobbene. Kanskje blir det enklere å si hva jobbene kommer til å koste. Systemet vil kunne holde oversikt over hva som er den viktigste jobben og hva som må gjøre. Mer helhetlig oversikt over vedlikeholdsarbeidet ute i felten.” (Prosjektleder)

Netteier vil i et kostnadsperspektiv oppnå klare økonomiske fordeler ved innføringen av NetBas Vedlikehold. Totaloversikt og økonomiske gevinster vil allikevel ikke komme av seg selv ved innføringen av NetBas Vedlikehold. Dersom netteier skal nå disse målene er de avhengig av at andre prosesser tilknyttet innføringen av NetBas Vedlikehold fungerer. Hvis ikke alle aspekt fungerer optimalt, vil ikke NIS-systemet tjene sin tiltenkte funksjon. For at netteier skal oppnå sine to hovedmål, totaloversikt og kostnadsreduksjon, er de avhengig av at:

- *Alle tilstandsdata arkiveres elektronisk.* Ved hjelp av NetBas Vedlikehold ønsker netteier å samle inn tilstandsdata om komponenter i nettet elektronisk, slik at informasjon kan lagres i arkiver og senere hentes fram igjen. Ønsket er at man over en 10 års periode vil få nok informasjon om nettet og de ulike komponentene slik at en kan lage statistikker og se vedlikeholdsbehov.
- *Samle inn udokumentert data (taus kunnskap).* Slik det er i dag er det entreprenøren som har detaljkunnskapen om komponentene i nettet. Ettersom entreprenøren ikke dokumenterer de mindre alvorlige

avvikene i nettet, er det mye informasjon som ikke blir tatt vare på og derav går tapt. Slik kunnskap er ofte kun ivaretatt i hodene og hendene til entreprenørene. Netteier sitter ikke med denne detaljkunnskapen og ønsket er at NetBas Vedlikehold skal hjelpe de med å fange opp taus kunnskap.

- *Utføre tekniske og økonomiske beregninger av tilstandsdata.* På lang sikt og etter år med innsamling av datamaterialet vil netteier ha nok informasjon om nettet, slik at de kan utføre analyser og gjøre økonomiske beregninger. Kalkuleringene gir netteier et bilde av tilstanden til nettet, og på den måten vil de også kunne avgjøre hvilke komponenter som er i en slik forfatning at de trenger å vedlikeholdes eller om de må skiftes helt ut.
- *Gå fra tidsstyrt til tilstandsstyrt vedlikehold.* Gjennom tilstandsdataene vil netteier kunne si hva slags tilstand objektet er i, og da vil man kunne gå fra tidsstyrt til tilstandsstyrt vedlikehold. Overgangen til tilstandsstyrt vedlikehold effektiviserer bedriften, ved at netteier kan ta objektive vurderinger og analyser. Og på bakgrunn av disse vurderingene blir objekter skiftet ut eller reparert. Ved å sentralisere beslutninger strammer netteier inn på friheten til entreprenør, som før hadde en større beslutningsfrihet.

Derfor vil den informasjonen netteier får inn elektronisk være viktig og kritisk i forhold til de vurderinger de skal ta om tilstanden til et objekt. Ser netteier at objektet er i dårlig forfatning og trenger vedlikehold snarest, vil de kunne gi beskjed om dette og sende vedlikeholdsbestilling til entreprenøren.

- *Sette fastpris på alle vedlikeholdsoppdrag.* I forhold til tidligere da entreprenøren fakturerte til netteier ved ferdigstilt oppdrag, vil en nå ha fastpriser på bestemte vedlikeholdsoppdrag. På den måten vil netteier kunne se hvor store kostnader de vil ha i forhold til det arbeidet som skal utføres. Netteier vil ha bedre kontroll på egne midler og forvalter ressursene sine på en mer effektiv måte. Det vil trolig i det lange løp være et godt konkurransefortrinn for netteier, og de vil kunne spare ressurser.
- *Effektivisere vedlikeholdsarbeid.* Med effektivisering menes besparelse

av kostnader og redusering av tid. Det er nødvendig for netteier å forvalte vedlikehold på riktig og best mulig måte, slik at kostnadene holder seg lave og kan fremme gode forretningsfordeler.

Viktige faktorer for suksess

NetBas Vedlikehold vil være det verktøyet som skal koordinere og organisere vedlikeholdsjobber, og som skal støtte overføring av data mellom netteier og entreprenør og visa versa. Slik som argumentert ovenfor, er netteier avhengig av at visse aspekt fungerer optimalt for at de skal dra nytte av NIS-systemet.

Blant annet er netteier avhengig av at kunnskap samles inn. For å få dette til er det nødvendig både å sette seg inn i netteier sine arbeidsprosesser og ikke minst entreprenør sine arbeidsprosesser. Derav forstår man hvordan informasjon blir til anvendelig kunnskap. Å skjønne hvordan folk arbeider er essensielt for å designe teknologi som skal passe til arbeidet. En innføring er en tidkrevende prosess, og man bør tenke nøye gjennom kravspesifikasjoner og prøve å få de så beskrivende som mulig. Klart det kan være vanskelig å se alle krav og ønsker i en prosjektfase, men nettopp derfor bør man inkludere ulike brukergrupper for å kunne fange opp alle aspekt. Netteier har kanskje ikke vært like flink til å ta med entreprenør i prosjektfasen og derfor har man oversett ønsker og behov. Det har medført at man har måttet gå igjennom store datamengder og krav flere ganger, og det igjen har forårsaket forsinkelser i innføringsprosessen.

Det er avgjørende for netteier at de tidlig får med seg entreprenørene inn i prosjektet. For entreprenøren er på en eller annen måte involvert i alle aspektene netteier ønsker å gjennomføre. Endringer i arbeidsprosesser og metoder vil for eksempel påvirke entreprenøren sin arbeidshverdag i høyeste grad. Det er derfor av betydning at netteier greier å involvere og synliggjøre for entreprenøren hvorfor man skal bruke systemet, og hvordan systemet skal brukes. Det er viktig at det oppnås aksept for systemet, og at sluttbrukerne blir oppmuntret til å bruke systemet, og på den måten vise brukerne hva de kan bruke NIS-systemet til i sine daglige aktiviteter.

Å få med seg entreprenørene er kanskje ikke så lett når det hevdes at:

”Prosjektet NetBas vedlikehold er ”helt klart et netteierprosjekt.”

(Prosjektmedarbeider)

Suksessen av et IT-system er avhengig av flere faktorer som for eksempel prosjektsuksess, brukersuksess, suksess i forhold til eksterne aktører og forbedring av organisasjonen (Torvatn 2003). Vi skal her se på netteiers viktigste suksessfaktor nemlig entreprenør. Det er viktig at entreprenør bidrar i systemet, ellers vil ikke systemet fungere, men hva er implikasjonene for entreprenør?

7.1.2 Entreprenørperspektiv

Utfordringen for entreprenøren ligger i det å få tatt i bruk NIS-systemet, slik at de kan overføre sin kunnskap til netteier. I denne overføringsprosessen er det viktig for montørene at de får tilstrekkelig med kursing og opplæring, slik at det går klart fram for dem hvordan de skal håndtere IT-verktøyet. En innføring av et stort IT-system omfatter store investeringer i å lære opp de som skal bruke systemet. Det er kostbart og tidkrevende, men er nødvendig for at entreprenør forstår hvordan det nye innrapporteringsmetodene fungerer, og hvordan de nye sjekkmetodene for vedlikehold skal gjøres.

Innføringen av NIS-systemet skaper nye rutiner og arbeidsmetoder for montørene. De skal utføre vedlikehold på en annen måte enn tidligere og samtidig forholde seg til en ny teknologi. Hvis ikke det går klart fram for alle hvordan innrapporteringen skal foregå, vil det trolig oppstå mange spørsmål, og det vil i ytterste konsekvens medføre at informasjon ikke blir rapportert inn, eller at informasjon som rapporteres er mangelfull eller feil. Spørsmål oppstår, og for liten oppfølging til montørene medfører usikkerhet og motstand mot å bruke systemet.

I utgangspunktet er entreprenør helt klart interessert i et nytt IT-system med tanke på at de ønsker å følge den teknologiske utviklingen. Samtidig kan det være med å forenkle deres daglige arbeid, og det vil gi entreprenørene en utvidet horisont i forhold til teknologi og vedlikeholdsarbeid. Ny teknologi vil over tid og gjennom erfaring gi ny kunnskap om arbeidsmetode og rapportering. Blant montørene [1,2,3] ble det gitt uttrykk for at de ønsket å bruke ny teknologi, samtidig som de innså at teknologi var noe som ikke var til å unngå. Montørene fortalte at de var ikke negative til ny teknologi, og

de så heller ikke noe galt i at ny teknologi kom, men ønsket seg informasjon, opplæring og støtte når teknologien kom. En av montørene uttrykker det slik:

”Joa, får vi opplæring så går det sikkert bra det. Det blir nå mer og mer av det (teknologi). Vi kommer vel ikke unna det. Regner med at vi får opplæring selvfølgelig.” (Montør[2])

Montørene ønsker seg opplæring slik at de blir kjent med systemet og føler seg komfortable med å bruke systemet. IT-systemet er i stor grad påtvunget entreprenøren av netteier. De har ingen valgmulighet og må bare godta teknologien. Det er dermed et krav fra netteier at entreprenøren skal bruke IT-teknologi for å rapportere inn tilstanden til objekter ute i felten. Men terskelen for å bruke systemet er nok til en viss grad høy, dersom tilstrekkelig opplæring ikke blir gitt. Montørene tør da ikke å utforske nye funksjoner og programmet i sin helhet.

For entreprenøren sitt vedkommende er det spesielt tre faktorer som er viktig å belyse for å forstå deres standpunkt og forståelse av teknologien. For det første er det av stor betydning å forstå det merarbeidet entreprenøren blir pålagt ved å måtte bruke NIS-systemet. For det andre er det behov for å se på konsekvensene og aspektene tilknyttet kunnskapsdeling med et IT-system. Tilslutt belyses konkurranseutsetting av vedlikeholdsarbeid, som blir enklere for netteier når NIS-systemet har blitt tatt i bruk og fungerer som det skal.

Merarbeid

Sett fra entreprenørens perspektiv vil NetBas Vedlikehold medføre ekstra jobbing. Da netteier ønsker å ha alle data lagret i et elektronisk arkiv, er de nødt til å ha noen til å gjøre innsamlingsjobben. Det som ikke sies eksplisitt i denne sammenheng, og som kan være vanskelig for netteier å oppfatte, er at de pålegger entreprenør ekstra arbeid. Med det menes at entreprenøren blir ansvarlig for å gjøre den elektroniske datainnsamlingen og må tilpasse seg nye arbeidsmetoder og prosedyrer. Dette arbeidet er nødvendig for at NIS-systemet skal fungere. Ettersom netteier skal sende vedlikeholdsbestillinger til entreprenør, og disse er basert på data, må arkivet inneholde riktig informasjon så bestillingene kan lages. For entreprenøren kan merarbeidet

oppleves som en byrde. Problemet for entreprenøren er at han eller hun ikke ser egne fordeler ved å gjøre arbeidet slik netteier sier. Entreprenøren opplever ikke at de får noe igjen for strevet og ser ingen direkte nytteeffekt. For netteier kan det være vanskelig å se denne situasjonen og problemstillingen. Vi skal se nærmere på et konkret eksempel:

I tilknytning til innføringen av NetBas Vedlikehold vil det bli slik at entreprenøren må rapportere alle observasjoner og befaringer elektronisk til netteier. Dette medfører blant annet en ny metode for kontroll og sjekk av ulike objekter i nettet. Før hadde montørene med seg et REN-skjema, jf. vedlegg C, ut i felten der de noterte ulike avvik fra en skala fra 0 til 3, der tre var kritisk feil. Med det nye NIS-systemet skal montørene få sin egen feltversjon av systemet slik at de kan gjøre inspeksjoner av objekter elektronisk. Men det nye systemet vil medføre nye kontrollmetoder for montørene og derigjennom nye måter å tenke på for å kunne rapportere avvik og feil. I den nye sjekkmetoden skal montøren bekrefte eller avkrefte om en transformator-kiosk for eksempel har en lås som er defekt eller ikke. Det innebærer at entreprenøren markerer ja dersom låsen er defekt og nei hvis den ikke er det. De nye sjekkmetodene bekreftes lagt på vei av netteier.

”Sjekkmetoden for kontrollpunktene er litt bakvendt for entreprenørene, men det blir enklere for de å håndtere.” (Prosjektmedarbeider)

Grudin (1988) argumenterer for at merarbeid ikke kommer de som gjør det tilgode. Han mener det er andre som drar større fordeler og direkte nytte av det arbeidet som blir nedlagt. Det er entreprenøren i dette tilfellet som ikke ser den direkte nytten og meningen med innføringen av et slikt system. De forstår ikke hvorfor de må gjøre dette arbeidet når de ikke ser godene av arbeidet. Dette kan bringe med seg skepsis og misnøye i forhold til bruken av feltløsningen tilknyttet NIS-systemet. Hvorfor skal de registrere informasjon på en ny måte, når den gamle måten fungerte helt fint? Hvorfor må vi gjøre det på denne måten? Hva er det vi får igjen av å utføre jobben slik? Forståelsen kan være lav for nye endringer på arbeidsplassen. I mange tilfeller kan det være et misforhold mellom de som tar avgjørelser i organisasjonen, og de som faktisk skal utføre det konkrete arbeidet. Ofte er det slik at de som bestemmer kun ser sine egne fordeler, men ser ikke den ekstrainsat-

sen som legges ned hos de som utfører det konkrete arbeidet. Misforholdet mellom hvem som drar nytte av systemet, og hvem som gjør arbeidet kan derfor være stor. I dette tilfellet er det entreprenørene som må sette seg inn i nye jobbrutiner, ny teknologi, nye sjekkmetoder ved gjennomføring av vedlikeholdsarbeid og nye rutiner ved innrapportering av informasjon.

Denne oppfatningsforskjellen kan være en faktor til at teknologien mislykkes, og investeringen kan derigjennom oppleves som bortkastet. Det må være klare mål og meninger med hvorfor ting skal gjøres på den måten det gjøres på, og hvilke nytte hver enkelt brukergruppe har av et slikt system. Det er ikke sikkert det er klare implikasjoner for alle om hvorfor de skal dele informasjon og derav kunnskap med andre. Motstanden mot teknologien kan også komme gjennom skepsisen til å dele spisskompetansen sin med andre. Kunnskap er noe man anser som viktig for å kunne oppnå status og aksept. I så måte er kunnskap en dyrebar ressurs.

Kunnskapsdeling

Innføringen av NetBas Vedlikehold forutsetter at alle involverte, både entreprenør og netteier bidrar med den kunnskapen og ekspertisen de har. Derav vil de ulike praksisfelleskapene utveksle informasjon og kunnskap seg i mellom. I et netteierperspektiv er det nødvendig at entreprenør bidrar med kunnskap om nettet. Erfaringer og observasjoner er data som netteier trenger til sitt arbeid. I utgangspunktet skulle det å dele kunnskap med andre være en enkel handling, men i et entreprenørperspektiv er det en utfordring å dele kunnskap med andre. Det er ikke sikkert at alle ønsker å utveksle sine erfaringer og arbeidet kunnskap.

For entreprenørene kan det å utveksle kunnskap føles som et tap eller berøvelse. De gir fra seg opparbeidet kunnskap og når man ikke blir belønnet for det arbeidet som blir gjort kjennes det ubehagelig. Å dele sin spisskompetanse med andre vil medføre at kunnskap blir allment kjent, og at andre kan lære det du kan. I dette tilfellet vil netteier kunne ta beslutninger om ting som kanskje har vært entreprenørens fagområde og spesialfelt. Entreprenør kan oppleve dette som om de mister selvstendigheten og friheten til å jobbe. Kunnskapsdeling er derfor sterkt knyttet til problematikken rundt merarbeid, og det å se og forstå gevinsten av arbeidet som blir utført.

Når man ikke ser godene av sitt eget arbeid kan kunnskap brukes som et maktmiddel (Grudin 1988, Walsham 2001, Objectware 2002). I entreprenørens tilfelle så kan de motsette seg de nye arbeidsprosessene og derav forhindre kunnskapsveksling. Behovet for å bidra til fellesskapet synker når ikke fordelene av å bruke NIS-systemet for entreprenøren synliggjøres. Alle mennesker har en barriere i forhold til det å gi fra seg kunnskap, og dersom ikke de som gir fra seg kunnskapen oppnår gevinster ved utvekslingen av kunnskapen, vil man ikke føle noe behov for å bidra til fellesskapet.

Kjerneproblematikken ligger i at entreprenørene har gjennom år med erfaring og praksis opparbeidet seg kunnskap om vedlikeholdsarbeid. Montørene har brukt mye tid og ressurser for å oppnå den personlige kompetansen de i dag har. Denne spisskompetansen fører til at man kan skille seg ut fra den store mengden og på den måten være attraktiv for arbeidsgiver og markedet, derfor kan det være en utfordring for den enkelte å dele slik kunnskap med andre uten å ha insentiver for å gjøre det. Stenmark (2001) argumenterer for at *"people do not share knowledge without a strong personal motivation, and they would certainly not give it away without concern for what they may gain or lose by doing so"*.

Konkurransetsetting

Slik det er argumentert ovenfor er det ikke alle som ønsker og er interessert i å dele sin kunnskap med andre, spesielt hvis det fører til negative konsekvenser for en selv i senere framtid. I et større tidsperspektiv vil innføringen av NetBas Vedlikehold medføre at netteier får mulighet til å konkurransetsette vedlikeholdsarbeid. Men dette kan kun skje den dagen netteier har "all" informasjon i sine arkiver og den er så beskrivende at hvilken som helst montør kan gjøre jobben. Ettersom det er NTE sine egne montører som skal bidra med denne informasjonen vil det bety at entreprenøren kan risikere å stå uten arbeid i framtiden.

Entreprenørene i NTE ønsker jo å ha en jobb å gå til og ha noe meningsfylt å fylle hverdagen med. For de blir det ikke så lett å forstå at netteier, som har brukt dem i alle år som entreprenør, kan bestille vedlikeholdsarbeid hos andre entreprenører. Dette betyr at det er netteier som bestemmer hvem som skal få oppdraget med å utføre arbeidsoppdraget (AO). I ytterste

konsekvens betyr det at entreprenøren ikke har noe arbeid før bestillingen foreligger på entreprenørens kontor. Følgelig får det konsekvenser for hvor mye arbeid entreprenøren til en hver tid innehar. Som et skritt i retning av å innføre konkurranseutsetting ønsker netteier å innføre fastpriser på vedlikeholdsoppdrag, men entreprenør har vært noe motvillig mot å sette fastpriser. Meningen er at entreprenør skal gi forslag til fastpriser til netteier, slik at de vet hva slags kostnader de vil få ved eventuelt å bruke sine egne entreprenører. Sett gjennom øynene til entreprenør er det ikke merkelig at de reagerer med vegring mot å fastsette vedlikeholdspriser. For entreprenøren må også se til at prissettingen dekker materialer, reisekostnader og lønninger, og at det er en balanse i slik at det går rundt hos entreprenøren og. Derfor betyr konkurranseutsetting en usikker fremtid for entreprenøren i forhold til om de kommer til å få nok arbeid, og det er nok derfor entreprenør ikke har skyndt seg i denne saken. Men sett fra et netteierperspektiv ser det ikke ut til at det er like god forståelse:

”Entreprenør synes det er vanskelig å skrive en fast pris på vedlikeholdsoppgaver. Det er derfor vi ikke har fått informert entreprenøren før nå, fordi enhetsprisene må fastsettes. Prosjektet har derfor stått litt på entreprenør i forhold til framgang. (...) Entreprenøren kan ikke regne på enhetspriser, for de er redd for å gi fastpriser på vedlikehold. Jeg tror de synes det er vanskelig å se sammenhengen mellom forvaltning og forretning”. (Prosjektmedarbeider)

For netteier handler innsamling av informasjon og data om å skaffe seg et system over nettdrift, og om hvilke tiltak som må settes i gang for at nettet skal holdes i forskriftsmessig stand. Samtidig innebærer en slik oversikt muligheten for eier å vurdere i hvilken grad det er behov for vedlikehold. Netteier kan ta beslutninger på et objektivt grunnlag og effektivisere vedlikeholdsbehovet og ressursene som trengs i forbindelse med dette.

Men en kan også forstå hvorfor entreprenøren har vært så ”sein” med å fastsette enhetspriser på vedlikehold. Det er tydelig at det ikke bare ligger treghet, uvilje og uenighet til grunn for den sene prissettingen. For entreprenøren sin del betyr fastpriser mer enn bare effektivisering av arbeid og innsparing av midler. For dem betyr det nye systemet at de må allmenngjøre

sin spisskompetanse, som senere blir grunnlag for analyse og beregninger hos netteier. Informasjon som dannes her er fundamentet for at netteier kan konkurransenutsette vedlikeholdsarbeid. I tillegg kan det oppleves som om entreprenøren blir mindre selvstendig og mister råderettighet over eget arbeid, fordi de blant annet blir pålagt å jobbe på en ny måte, jf. figur 5.7. Netteier vil bruke informasjonen de får, til å skaffe seg kunnskap som før satt i hodene og hendene på entreprenørene. Montør [1] uttrykker sin bekymring for konkurransenutsetting på denne måten:

"(. . .) da må vi kanskje skjerpe oss! Må håpe på at vi får beholde jobben. Foreløpig har netteier sagt at vi skal gjøre jobben."

Montørene er rett og slett redde for å miste jobbene sine og levebrødet sitt. Og det er ikke til å stikke under en stol, at mange av montørene er godt voksne mennesker og kanskje har problemer med å finne seg tilsvarende arbeid dersom de mister levebrødet sitt. På den måten vil det å sette fastpriser føles som om entreprenørene blir utkonkurrert av andre firma som ønsker å gjøre sammen jobben til lavere kostnader.

7.1.3 Klare følger for alle?

I lys av innføringen av NetBas Vedlikehold ser man klare forskjeller mellom interesser hos netteier og entreprenør. Prosjektfasen har gått med til å kartlegge og bestemme funksjoner for hvem som gjør hva, når, hvor og hvordan. Netteier har til en viss grad forstått hva som må til for å få systemet opp og gå, men det er noen aspekt de trolig ikke har tenkt så nøye igjennom. Blant annet dette her med at lokale arbeidsmetoder og rutiner med ny teknologi må fungere for at netteier skal få inn riktig informasjon. Dette handler om å planlegge og kartlegge behov på et tidlig tidspunkt, men riktig nok er ikke dette like lett å forutse på forhånd for netteier.

"Vi ser ting nå som vi kunne ha iverksatt mye tidligere, før NTE ble et AS." (Prosjektmedarbeider)

Det viktigste er nok at netteier får med seg entreprenøren på prosjektet, da dette har en stor påvirkningskraft i forhold til suksessverdi av prosjektet.

Det å synliggjøre entreprenørens muligheter i teknologien gjør at de forstår hva de kan bruke teknologien til lokalt hos seg. Det handler om å skaffe teknologien troverdighet og brukbarhet, slik at entreprenøren har et ønske om å bruke systemet og derigjennom bidra til fellesskapet.

Et annet aspekt som netteier ikke ser ut til å ha tenkt på er hvordan informasjon blir til kunnskap, og hvordan dette henger sammen med kunnskapsdatabasen. I den forbindelse er det nyttig å se på hvilke arbeidsprosesser som gjøres ved hjelp av kunnskapsressurser, og hvordan man bør ta hensyn til dette ved innføring av NIS-systemet. Det er viktig å belyse dette aspektet fordi det er gjennom samhandling, koordinasjon og interaksjon med omgivelsene at informasjon blir til anvendbar kunnskap.

7.2 Kunnskap som trengs for å gjøre jobben

I et NIS-system der netteier skal bestille og fordele arbeidsoppdrag forutsetter det at "all" nødvendig informasjon ligger i arbeidsordren og i arkivet. Å samle inn riktig og nødvendig informasjon til et slikt system er en essensiell prosess for at systemet skal fungere, og for at arbeidsordren skal ha tilstrekkelig med informasjon slik at montørene kan dra rett ut i felten å gjøre jobben. Utfordringen for netteier er derfor å samle sammen den "rette" informasjonen og dokumentere den. Noe informasjon er lett tilgjengelig gjennom dokumentert kunnskap, men mye kunnskap ser ut til å kun sitte i hodene på folk. Taus kunnskap er en viktig informasjonskilde og en viktig ressurs for at vedlikeholdsoppgaver blir utført og ferdigstilt. Det er derfor rimelig å se på hvordan vedlikeholdsarbeid gjøres inne på kontoret hos entreprenøren og ute i felten. Derav vil vi forstå hvor mye arbeid som legges ned ved hjelp av kunnskapsressurser og hvilken utfordring netteier står ovenfor når en kunnskapsdatabase skal dannes. Et sentralt aspekt i det å skape kunnskap er samhandling og kommunikasjon med andre. Vi starter derfor med å se på hvordan entreprenørene samhandler, og hvordan og når dette er med på å forme informasjon til praktisk anvendelig kunnskap.

7.2.1 Samarbeid

Samarbeid er et viktig aspekt i arbeid. Det er nødvendig å samarbeide når en jobber i prosjektgrupper eller man skal koordinere og organisere arbeid. *"The more distributed the activities of a given cooperative arrangement, the more complex the articulation of the activities of that arrangement is likely to be"* (Carstensen & Schmidt 2002). Økt distribusjon setter større krav til samarbeid og evnen til å formidle kunnskap mellom ulike praksisfelleskap. Å spre informasjon rundt i organisasjonen oppfattes som essensielt for at folk skal få gjort jobben sin. Samarbeid og kommunikasjon er derfor vesentlig for å kunne håndtere den økende informasjonsmengden som kommer av distribuert arbeid. Denne beskrivelsen passer godt med mine observasjoner hos netteier og entreprenør, og hvordan de jobber distribuert over større områder.

Hos entreprenør er samarbeid en verdifull ressurs fordi det bygger felles forståelse og mentale modeller for hva slags vedlikeholdsarbeid som gjøres, hvor langt man har kommet og lignende. Først og fremst er det behov for samarbeid mellom netteier og entreprenører slik som beskrevet i avsnitt 6.2.1 og 6.3.1. Men ikke minst er det essensielt at samarbeidet montørene i mellom er godt, slik at vedlikeholdsoppdrag skal bli utført. Det er her erfaringer utveksles og gjennom aktiv innsamling og praktisk nytte av informasjon skapes ny kunnskap.

Til vanlig organiseres vedlikeholdsarbeid rundt AO. AO er i så måte et koordineringsobjekt mellom netteier og entreprenør, dette er beskrevet i avsnittet 6.3.3. For netteier fungerer AO som en bestilling på vedlikeholdsoppdrag, mens entreprenøren bruker AO til å forstå og utføre jobben. Når AO mottas av produksjonsleder og oppdragene skal fordeles mellom montørene er det viktig at:

"Jeg holder oversikt over mengden av montører, biler, verktøy og utstyr." (Produksjonsleder)

Dette for å *"... få brukt ressursene der det er mest behov og har mest effekt. Ikke noe system på det. Meg og planlegger ordner dette"* (Produksjonsleder). Produksjonsleder og planlegger oppnår denne oversikten ved å kommunisere og samhandle kontinuerlig med sine omgivelser.

”Dukker det opp en feil i systemet må jeg finne ut hvor montørene er i terrenget. Er montørene i nærheten og går det an at de avbryter sitt arbeid de holder på med? Jeg gjør også en vurdering i forhold til kompetansen til montøren. Dette er i hodet og uten system. En vurdering der og da.” (Produksjonsleder)

I slike tilfeller tar produksjonsleder kontakt med montørene og gjennom den informasjonen han får og den informasjonen han allerede sitter på dannes kunnskap om den aktuelle situasjonen og hvilke valgmuligheter det finnes for å få vedlikeholdsjobben utført. Det handler om å samhandle med andre slik at man har oversikt over hvem som gjør hva, når, hvor og hvordan. Montørene derimot utveksler erfaring og kunnskap seg i mellom, som kan være en viktig kilde for å få løst problem man står ovenfor der og da. Sosialisering er viktig for montørene, slik at de til en hver tid er oppdatert på jobber som er utført, hvem som har utført de og hva som har blitt gjort. Kanskje er det de som skal utføre videre arbeid på komponenten neste gang. Produksjonsleder bemerker at det er viktig å samarbeide når *”vi nærmer oss slutten på en jobb. Samkjøring mellom meg og planlegger. At han har nye jobber å utføre. At ikke to lag av montører står i døra og er tom for arbeid”*.

Det som man imidlertid må ta hensyn til og som en lett kan glemme ved innføring av et NIS-system er at mye av den overnevnte informasjonen som utveksles hos entreprenøren er udokumentert kunnskap. Denne kunnskapen er vel så viktig å få inn i arkivet for at AO skal fremstå som komplett og selvforklarende for entreprenør. Dersom AO ikke inneholder alle data vil man måtte bruke mye tid og ressurser på å lete opp og dobbeltsjekke informasjonen. Produksjonslederen poengterer dette slik:

”Jeg krever at arbeidsordrene som kommer fra netteier da vil være mer detaljerte, slik at jeg slipper å vurdere alle jobbene. Beskrivelsene av jobbene må være så bra at jeg bare kan dele ut jobbene til montørene.” (Produksjonssjef)

En komplett og forståelig AO må til for å kunne organisere og koordinere arbeid. For å lage en AO med tilstrekkelig informasjon, slik at produksjonsleder direkte kan dele den ut til montør, kreves det informasjon og data om hvilke komponenter som har blitt kontrollert. Minst like viktig er å vite hvem

som har gjort denne jobben og til hvilken tid. Dette handler om "awareness" beskrevet i avsnitt 3.2.3. Nå når alle AO skal komme som bestillinger fra netteier, er det nødvendig for netteier å ha kunnskap om hvilke jobber som er blitt gjort tidligere, hva slags tilstand komponenten er i, og hvordan dette organiseres. Koordineringsarbeid handler om å håndtere kunnskap og hvordan dette trengs for å kunne organisere folk og jobber. Taus kunnskap blir derfor en viktig faktor for netteier. Vi skal nå se på hva slags arbeid som gjøres ved hjelp av kunnskapsressurser.

7.2.2 De faktiske arbeidsprosessene basert på kunnskap

Mine observasjoner bekrefter at arbeid ikke alltid blir gjort slik som det er beskrevet i rutinene. Her ser vi på årsakene til det. En vanlig dag for entreprenøren består i å holde rede på montører, AO, verktøy, kart, planer og at ressurser fordeles og organiseres i henhold til de instruksjoner de måtte få fra netteier. Å holde oversikt over disse elementene krever erfaring og kunnskap om hva som skjer på ulike felt til en hver tid. Ettersom mye arbeid er gjort ved hjelp av kunnskap, skal vi her belyse hvilke arbeidsrutiner som baserer seg på kunnskapsressurser. Det forklarer og synliggjør hvorfor det er vanskelig å forholde seg til rutinene som ligger der, men som ikke blir brukt like aktivt. Samtidig viser det hvordan informasjon blir til anvendbar kunnskap.

Vedlikeholdsprosessene beskrevet i casebeskrivelsen gir ikke et helt klart bilde av hvordan arbeid utføres hos entreprenør. Det er mer som foregår mellom veggene, enn det som blir beskrevet i kapittel 6. For å få avdelingen til å gå rundt benyttes mye erfaring og opplært praksis til å koordinere og organisere montører og arbeidsoppgaver. Vi skal se på to eksempler fra entreprenøren sin hverdag hvor det brukes kunnskapsressurser for å gjøre jobben.

7.2.3 Koordinere ressurser

Vedlikeholdsarbeidet som foregår hos entreprenør er et viktig arbeid og en nødvendighet for at netteier skal kunne holde nettet i forskriftsmessig stand. Nevenyttigheten til montørene kommer godt med når vedlikeholdsarbeid

skal utføres. Men alt arbeid er ikke like godt dokumentert siden kunnskapen sitter i hodet og hendene på entreprenøren, og da spesielt med tanke på produksjonsleder. Dette ble lagt merke til da jeg var på besøk hos avdeling NTE Verdal Elektro. Produksjonsleder har en meget ansvarsfull rolle og er en viktig brikke i koordineringsarbeidet som utføres hos entreprenør. Produksjonsleder bemerker det slik:

"(...) Jeg mottar oppdraget (AO) fra netteieren. Planlegger og vurderer gjennomføringen av det, kan du si, med det mannskapet vi har tilgjengelig her. Jeg legger (AO) inn i planen for gjennomføring. Likedan tar jeg og samler inn opplysningene i ettertid og lagrer det inntil det dukker opp ting som er akutt for eksempel."

Kunnskap som hva slags arbeidsoppdrag som skal gjennomføres, hvilke av montørene som har den beste kunnskap om arbeidsoppdraget, hvilke montører er ledige, hvilke ressurser er tilgjengelige, hvem utførte dette sist gang, og hva må gjøres med en gang, og hva kan vente. Dette er informasjon som produksjonsleder sitter inne med, og som er dokumentert i forskjellig grad.

"Jeg vil påstå at det som blir samlet inn under inspeksjoner, sånne lovpålagte kontroller og sånt, det blir tatt i system da."
(Produksjonsleder)

Informasjon via henvendelser og observasjoner fra montører og kunder er derimot lettere å "miste", fordi kunnskapsutveksling ofte skjer i situasjoner og omgivelser der det faller seg naturlig for produksjonsleder å notere på en gul lapp. Mange av disse situasjonene er trolig mest naturlig å "notere seg bak øret". Store deler av vedlikeholdsarbeidet som foregår hos entreprenør er innom produksjonsleder på en eller annen måte, og da oppstår det mange situasjoner der produksjonsleder mottar ny informasjon. Dersom produksjonsleder skulle ha dokumentert all informasjonen slik som det skulle ha blitt gjort, ville han ikke hatt noe annet å gjøre. Det er ufattelig mye informasjon som kommer gjennom kunder, montørene og gjennom å lese og godkjenne AO. I en slik situasjon hvor en skal ta i mot informasjon, delegere, godkjenne og registrere vedlikeholdsarbeid, er det store datamengder, tilstandsdata, som skal tas hånd om hver dag.

"Ja, tilstandsdata ja. Det er sånt som står på øverste hylla der (peker opp på hylla). Tilstandsdata havner i skjemaform og inn i permer. Så blir de skumma igjennom når de kommer inn hit, og deretter blir det (AO) tatt ut av permen dersom vi bør gjøre en vurdering. (...) Dette bør vi gjøre noe mer med eller ikke. Og hvis vi finner ut at det bør gjøres noe mer med, så sørger jeg for at det blir utført etter visse retningslinjer. Noe har jeg myndighet til å ta på direkten og noe må jeg melde inn." (Produksjonsleder)

Utfordringene for produksjonsleder er da å holde oversikt over sine ressurser, og vite til en hver tid hva som skal gjøres og ut i fra dette delegere arbeid. Ikke minst må han stadig gjøre vurderinger av hvor kritisk vedlikeholdet er i forhold til hvor raskt man skal rette opp feilen. Ettersom han mottar mye informasjon av omgivelsene sine, er det viktig å skape seg oversikt. I dette tilfellet har produksjonsleder laget seg et eget manuelt system. Et system som fungerer for han, men som også innebærer at noe informasjon går tapt. Vi skal her se på lappesystemet som er med på å koordinere arbeid.

7.2.4 Organisere med post-it

I en arbeidshverdag der man stadig vekk får opplysninger om avvik og feil fra observasjoner, er det en krevende jobb å holde orden på alle de mindre avvikene som måtte dukke opp. Rutiner er lagt tilrette for at en skal kunne fange opp dette, men av og til er det bedre å jobbe rundt.

I beskrivelsen av arbeidsrutinene i avsnitt 6.3 forklares det hvordan rutinene skal fungere, men produksjonsleder bemerker:

"Nesten flaut å si dette. (...) Det er sånn det skulle ha blitt gjort, men rutinen ligger der det skal gjøres sånn."

"Jobben gjøres!" (Produksjonsleder), men det utføres ingen fysisk dokumentasjon over at arbeidet er utført og ferdigstilt. Erfaringene og kunnskapen om arbeidet er det montørene som sitter igjen med, og oversikten over hva som er blitt gjort, og hvem som har gjort det, er det produksjonsleder som innehar.

”Nei da, jobben blir nok gjort. Mye av det blir utført hvert fall. Men du kan si det sånn at hvis det dukker opp et avvik som ikke er så voldsomt alvorlig, (...) men det er snedig å ha det på en gul lapp så setter jeg en gul lapp bort på her. Å så ligger den nå der en stund den da. Det kan jo hende at vi skal samme veien senere så da tar vi den med (...) hvis det passer. Og så hvis det ikke passer, så ligger gul lappen der til den skifter farge og detter ned og blir med ut med vaskedamen.” (Produksjonsleder)

Arbeidet i seg selv blir utført, og de beslutningene som må tas, blir gjort, men dokumentasjonen er *”borte og da er den ikke registrert noen plass”* (Produksjonsleder). Ettersom dette er den mest lærerike kunnskapen netteier kan få er det her utfordringene ligger ved innføringen av et nytt IT-system. Målet bør være å få samlet inn og dokumentere disse observasjonene, som ser ut til å være mindre kritiske vedlikeholdsjobber der man har *”lite alvorlige mangler”* (Produksjonsleder). Det å skaffe seg oversikt over det produksjonsleder har av kunnskap, er nødvendig i forhold til å vurdere hvilke observasjoner som er viktige og alvorlige. Hans beslutning har vært essensiell i forhold til hvilke ressurser som skal brukes, og hvilke reparasjoner som blir utført. Disse kunnskapene må netteier få overført nå når de skal overta beslutningsansvaret.

Typiske observasjoner som blant annet havner på gul lapp er:

”Hvis montør [1] ser noe når han er ute på vei til en annen jobb for eksempel, så sier han fra til meg. Så finner vi ut om det er alvorlig. Er det veldig alvorlig, så ringer han, og vi blir enig om å ta det med en gang for eksempel.” (Produksjonsleder)

De gule lappene er en kilde til kunnskap om tilstanden til nettet, og en kilde for å holde oversikt over hvilke avvik som i større eller mindre grad er alvorlige. Dette er grunnlaget for å bestemme om reparasjoner skal utføres. Man kan si at lappesystemet fungerer som en huskeliste for produksjonsleder, der han kan sortere ut viktig informasjon. Et relatert moment, og som har en sammenheng med lappesystemet, er de opplysningene produksjonsleder får gjennom befaringsrapportene.

*”Men det er mye sånn småinformasjon som ligger lagret i perme-
ne her. (...) Noe tar jeg fram igjen på husk og hukommelse ikke
sant. Hvis det er snakk om å gjøre noe på en strekning så vet jeg
at det så jeg på befaringsrapporten fra i fjor at der var det litt
småraske der, men det var ikke så alvorlig at vi har gjort noe med
det. Men når det begynner å balle på seg. Når det kommer en
ting og så en ting til, så kan vi jo gå tilbake til papirversjonene
da.” (Produksjonsleder)*

Mindre feil som er rapportert i befaringsrapportene ender ofte opp som en gul lapp. Derav opptrer lappesystemet som en koordineringsmekanisme, der produksjonsleder kan finne fram informasjon igjen som han vet han har lest i befaringsrapportene eller at en montør har sagt i fra om for eksempel.

Det sistnevnte er en vanlig situasjon og en naturlig del av montørens og produksjonsleders hverdag. Min erfaring er at det er vanlig at montørene stikker hodet innom kontoret til produksjonsleder for å melde fra om nye avvik.

*”Montøren ville at vi skulle kontrollere noe på inngangen på et
anlegg til en kunde. Han ville at ting skulle skje nå, men vi tar
det på mandag.” (Produksjonsleder)*

Denne henvendelsen ble blant annet notert på en liten lapp. Det er slike opplysninger som er essensielle å fange opp for å få et totalbilde av tilstanden til et nett. Dersom man har flere slike små opplysninger, vil de til sammen gi et nyansert bilde av tilstanden i nettet. Sammen med andre opplysninger fra befaringsrapporter og AO kan produksjonsleder delegere og koordinere informasjonen i henhold til hvor kritisk feilen er. Gjennom bearbeidelse av informasjonen og kontinuerlig samhandling med sine kolleger opparbeides taus kunnskap. Dette fremhever hvor tydelig det er at en del kunnskap sitter i fingertuppene til entreprenørene, både de på kontoret og montørene. I den posisjonen produksjonsleder har, er det han som samler og organiserer AO, montører og innkommende data. Det at en person har totaloversikt, gir mange subjektive vurderinger og mye udokumentert informasjon. Da er det ikke alltid at data blir fanget opp.

”Det er ikke alt som utbedres på død og liv. I dag mister vi en del kunnskap på grunn av dette, men jeg håper at et system kan fange opp dette.” (Produksjonsleder)

I tilknytning til at så mye informasjon akkumuleres og koordineres, oppstår det også ulemper ved arbeidsmetoden. Svakheten med lappsystemet er at *”det dukker opp noen gjengangere da. Det har vi sett, og det har vi sagt i fra om før, og sånt vil jeg tro”* (Produksjonsleder). Observasjoner forsvinner og blir glemte etter en tid og så *”blir det kanskje ikke gitt tilbakemelding til den som sa i fra. Ja vel, vi registrer at det er sånn. Vi godtar at det er sånn, men det får stå sånn i 5 år til før vi totalrenoverer. Den tilbakemeldingen blir kanskje ikke gitt til den som sa i fra”* (Produksjonsleder). *”Ja!”* (Montør [1]).

Dette bekrefter at alt arbeid ikke går etter rutinene som er beskrevet i henhold til vedlikeholdsprosessene. Det er i seg selv ingen krise for arbeidet blir utført, men mangel på dokumentasjon gjør det vanskelig for utenforstående å ta fatt på de samme arbeidsoppgavene. Dette fremhever poenget om at mye arbeid foregår og blir gjort ved hjelp av opparbeidet erfaring og kunnskap, og at det er en utfordring å fange opp slik informasjon. Atskillig kunnskap sitter i hodene og hendene på produksjonsleder og planlegger, men det ser ut til at posisjonen til produksjonsleder er den mest krevende jobben i forhold til å ta i mot informasjon og organisere aktiviteter.

”Det bør jo bli fanget opp og ivaretatt sånn at det blir tatt med i en totalvurdering senere, kan du si. For vi samler inn masse opplysninger som vi kanskje ikke bruker så aktivt da.” (Produksjonsleder)

På den ene siden skal produksjonsleder koordinere og bearbeide informasjon slik at montørene har arbeid til enhver tid. Mye informasjon blir samlet og skal i utgangspunktet bli behandlet likt, men ut i fra mine observasjoner forstår jeg det slik at dette ikke alltid er tilfellet. Ting som montørene observerer på befaringer eller i forbindelser med andre vedlikeholdsjobber, blir innrapportert flere ganger, fordi produksjonsleder kun noterer det på en gul lapp første gangen. Det betyr også at informasjon må repeteres flere ganger før det fester seg i minnet til produksjonsleder, og for at ting skal bli utført.

På den andre siden fungerer produksjonsleder, sammen med planleggeren, som en kanal over til netteier. De har ansvaret for å rapportere data over til netteier slik at netteier ser at vedlikehold blir ferdigstilt og deretter kan slutføre vedlikeholdet. I et nytt IT-system der alle data skal inn i et elektronisk arkiv og senere kunne hentes fram, er utfordringene blant annet å få overført informasjon fra en kontekst til en annen kontekst. Eller fra et praksisfellesskap til et annet praksisfellesskap. I en slik setting der noen er avhengig av andre er man nødt til å få ting til å fungere lokalt, ellers vil ikke IT-systemet fungere globalt og slik det er tiltenkt. Etersom det i mange tilfeller ikke er overensstemmelse mellom rutiner og det faktiske arbeidet, er det viktig å forstå hvordan arbeid utføres slik at man kan støtte disse prosessene. Vi skal her se nærmere på hvordan montørene jobber, og hva slags kunnskapsressurser de baserer arbeidet sitt på. Dette henger sammen med hva slags informasjon produksjonsleder og planlegger får inn på kontoret, og som de igjen skal forstå og bearbeide og senere rapportere til netteier.

Råtekontroll

I forbindelse med mitt feltarbeid fikk jeg anledning til å medvirke i en montørs arbeidshverdag. Dette for å få bedre innsikt og forståelse for hva vedlikeholdsjobbing innebærer og for å observere hvordan montøren jobber. Montør [1] og jeg dro ut på råtekontroll. Råtekontroll omfatter full befaring av lavspent og høyspentstolper for å dokumentere hvor mye råte det finnes i hver stolpe. Råtekontrollen omfatter ulike typer målinger som avdekker blant annet fiberstyrken i stolpen og spennlengden til neste stolpe. Se vedlegg D for mer informasjon om råtekontroll.

Det interessante ved denne råtekontrollen er at montør [1] bruker en mobilenhet, en PDA, se figur 7.1, for å samle inn data, som videre genererer en verdi som sier noe om stolpen er godkjent eller ikke godkjent. Programvaren er et prøveprosjekt hos entreprenør, og den kan sammenlignes med en eventuell feltløsning i forbindelse med innføringen av NetBas Vedlikehold. Man kan tenke seg at programvaren på PDAen og en eventuell feltløsning kommer til å fungere på omtrent samme vis. Derfor er det interessant å se hvordan montøren jobber og håndterer PDAen i sitt feltarbeid. Hvilke momenter i råtekontrollen kan by på utfordringer for montøren med hensyn til



Figur 7.1: Her er PDAen og programvaren som vi hadde med oss på råtekontroll

å bruke den informasjonen som skal registreres og dokumenteres.

”Nei, jeg har ikke hentet ut AO. Det tar jeg i hodet, men jeg har kart med.” (Montør [1])

Allerede her bruker montør [1] sine opparbeidede erfaringer gjennom mange år som montør. Han vet eksakt hva som må til for å gjennomføre en råtekontroll, fordi han har utført mange kontroller tidligere. Kartet vi har med oss jf. 7.2, inneholder symboler og beskrivelser av hvordan linjenettet er plassert i terrenget. Vi sjekker kartet for å finne ut hvor vi skal starte.

”Vi skal starte her ved stolpe nr 001. Vi tar ned firhjuling og kjører ut dit.” (Montør [1])

Problemet er bare at stolpe nr 001 på kartet ikke finnes i virkeligheten. Informasjonen på kartet og stolpene i terrenget stemmer ikke overens. Altså stolpe nr 001 på kartet er i terrenget stolpe nr 002.



Figur 7.2: Kart over linja vi skulle utføre råtekontroll på

"Men det er her vi skal starte. Jeg vet ikke hva som er rett jeg. Stolpen eller kartet?" (Montør [1])

Da vi skulle kontrollere siste stolpe kom vi over et lignende problem. *"Hvilke stolpe er vi på?"* (Montør [1]). *"Vi er på stolpe nr 9, men på kartet er dette stolpe 007."* (Jeg). Vi kikker på kartet. *"Men mellom stolpe 004 og 005 var det en ekstra stolpe (peker på kartet). Var det ikke tre stolper på jordet der nede?"* (Montør [1]). Her hadde vi oppdaget at kartet ikke stemte i det hele tatt. Situasjonen illustrerer hvor viktig det er at netteier får inn kritiske feil og mangler ved dokumentasjonen. Dette har mye å si for hvilken stolpe man eventuelt skal skifte ut.

Ved å observere montør [1] og hans arbeid med å finne ut om vi var ved riktig stolpe, slo det meg, at montør [1] burde rapportere inn dette avviket mellom kart og virkelighet. Det har alt å si dersom en stolpe skal skiftes ut. Da må man vite eksakt hvilken stolpe som er moden for utskifting. Det slo meg at montør [1] burde bruke programvaren han hadde med seg til å rapportere dette, men han var usikker på hvordan dette skulle gjøres i praksis.

"Nei, jeg har nå et kommentarfelt her da. Kanskje jeg kan notere

litt her. Hvis ikke bruker jeg å si i fra til produksjonsleder.” (Montør [1])

Ikke rart montør [1] ikke vet helt hva han skal gjøre, for gjennom samtaler bemerker han at *”jeg har hatt to dagers opplæring”* i systemet på PDAen. Selv om systemet kan ta i mot kommentarer i tekstfelt, er det *”tryggest”* for montør [1] å rapportere avvik muntlig på kontoret. Det er slik han har vært vant til å gjøre det gjennom mange år. Problemet med mangelfull opplæring er at man føler seg utrygg på programvaren hvis det skjer noe utenom det vanlige.

”Nei, det går stort sett ok. Men er redd for å gjøre noe galt.”
(Montør [1])

Usikkerhet og vegring mot å gjøre feil er en kjent årsak til at informasjon ikke blir rapportert eller at informasjon blir rapportert feil. *”Det er litt ferskt, så jeg er litt usikker på denne her enda men* (Montør [1]). Da blir det slik montør [1] sier at man blir redd for å prøve seg fram og trykke på knapper. *”Jeg har gått på kurs ja, for mange år siden. Datakurs ja, men det praktiseres ikke og da kommer det bort”* (Montør [1]).

Jeg observerer hvordan montør [1] gjør klar PDAen til målinger og initierer med blant annet linjenummer og stolpenummer. Han finner ikke noe stolpenummer eller årstallspiker. Dette er i seg selv en normal hendelse og skulle ikke føre til noe problem, men systemet er ikke designet for alternativet om at en stolpe ikke har noe stolpenummer. Misforholdet mellom montørens arbeidshverdag og systemet er stor, og konsekvensene av dette er at det blir gitt feilinformasjon til produksjonsleder. Fortvilelsen er stor.

”Alt mulig. At det er tilpasset vårt arbeid, som var tilfellet med årstallspikeren. Når vi ikke finner den er stolpen beregnet til å være 2005 år. Så vet vi ikke hva vi skal skrive. Det er en feil vi har funnet her nå da, men jeg synes det er viktig at det er tilpasset så vi får til å bruke det. At det ikke blir ubrukelig. At det stemmer med det arbeidet vi skal gjøre.” (Montør [1])

Likeledes poengterer produksjonsleder at dette kan få vitale konsekvenser.

"Det var det montør [1] sa at det er viktig at han får til å legge inn de opplysningene han føler at han trenger å legge inn. Hvis han ikke finner noen årstallspiker på stolpen, så gjør han ikke det. Og hvis han ikke legger inn noen ting da, så sier systemet at stolpen er 2005 år gammel dermed basta. Hvis man sluker den data rått så blir den stolpen utdømt av systemet. Systemet bør kunne tilpasses egentlig." (Produksjonsleder)

Jeg observerer at montør [1] gjør ulike målinger av stolpene for å finne ut om de er råtne. Høyden og omkrets av stolpene måles, spennlengden til neste stolpe, fiberstyrken og om stolpene er innhul. Ettersom montør [1] legger inn dataene på PDAen observerer jeg ulike problemer med teknologien.

"Siden stolpen er festet under bakkenivå må det legges til omtrent to meter på måleresultatet for å få den nøyaktige høyden til stolpen." (Montør [1])

"Her legger vi inn hva slags linje det er da. Tre stykker. Det kommer fram automatisk det da. Her velger jeg forskjellige ting. Man kan skrive også, men det går fortere å velge. Når en kommer på nr 2 så kommer det ikke noe nedtrekksmeny, da må man gå tilbake til nr 1 og lete etter den. Så skriver jeg." (Montør [1])

"Tallet som er inni her er diameteren på linja i millimeter. Men det vi vanligvis bruker er en annen betegnelse på linja. Kvadrattverrsnitt som er mer elektrisk da. Det er vanlig betegnelse som vi bruker i alle andre sammenhenger" (Produksjonsleder). Det entreprenøren bruker er "kvadrat millimeter" (Montør [1]).

"Jeg får da en sikkerhetsgrad på 16,9 i systemet. Her må det være noe galt noe sted. Jeg har glemt å legge inn spennlengden." (Montør [1])

Eksemplene viser hvordan teknologien ikke er 100 % tilpasset montørens arbeidshverdag. Dersom man ikke har forståelse for og kunnskap om hva programmet gjør, er det for gjort å godta beregningene programvaren gjør

og ta alt for god fisk. For eksempel visste montøren med en gang at systemet hadde regnet ut feil sikkerhetsgrad da den endte på 16,9. Hadde man ikke hatt noen kritisk sans og slukt denne informasjon, ville man ha registrert feil data og informasjon. Dette igjen har kritisk verdi for hva som tilslutt blir lagret i arkivet som skal fungere som en kunnskapsdatabase.

7.3 Forbedringer og forslag til endringer

Gjennom mitt feltstudie har jeg observert hendelser og tematikk, som i liten eller ingen grad er blitt viet oppmerksomhet. Da mine observasjoner og datainnsamlinger er gjort i forbindelse med prosjektfasen, vil jeg se tilbake på denne perioden med kritiske øyne. Hva kunne man ha gjort annerledes i denne fasen av prosjektet og hvilke konsekvenser kan dette ha hatt for prosjektet som helhet? Siden prosjektfasen har vært preget av valg av teknologi og kravspesifisering i tilknytning til dette, la jeg tidlig merke til hvordan representasjonen av brukere i prosjektgruppen har vært. Ut i fra mine observasjoner er det tydelig at dette vil ha en viss innvirkning på hvordan teknologien blir tatt i mot og godtatt, og hvordan den lykkes.

Avslutningsvis vil jeg komme med konkrete forslag til funksjonalitet i forbindelse med min forståelse av vedlikeholdsarbeidet som gjøres i NTE, og hva jeg har sett eller forstått har vært essensielt å fange opp og støtte med et kunnskapssystem.

7.3.1 Sammensetning av prosjektgruppen

Prosjektgruppen, jf. 5.2, var ment å representere alle berørte brukergrupper og derigjennom skape et nyansert bilde og forståelse for hvordan NIS-systemet ville påvirke brukerne og hva de trengte av funksjoner for å gjennomføre arbeid. Det gunstige ville ha vært at alle brukergruppene var involvert i prosjektfasen og innføringsprosessen. Jeg observerte derimot at det kun var en entreprenør til stede ved prosjektmøtene. Da jeg konfronterte vedkommende med hvorfor det var blitt slik, møtte det meg et uventet svar:

”Jeg føler at jeg har representert den praktiske delen av prosjektet, og ikke direkte entreprenøren.”(Produksjonsleder)

Det betyr at sluttbrukerne, entreprenørene, ikke har vært direkte tilknyttet innføringsfasen. I lys av entreprenørenes fravær i prosjektgruppen, er det interessant å se på hvilke konsekvenser dette kan få for prosjektet.

Å fange opp og kartlegge entreprenør sine behov og interesser i et stort og komplekst prosjekt, er en møysommelig jobb og tidkrevende prosess men viktig. Ved å ha en eller flere entreprenører representert i prosjektgruppen kunne man enklere ha greid å kartlegge funksjonaliteter og viktige aspekt. For eksempel kunne man ha hatt planlegger eller montører inn i prosjektgruppen. Om ikke annet kunne man ha organisert prosjektdager der man engasjerte montørene og fikk høre deres behov og ønsker i forhold til feltløsning og applikasjonen entreprenøren skulle bruke. Man kunne greid å fange opp små, men viktige aspekt, slik at system kunne ha fungert hos entreprenør. I slike samtaler er det også enklere å fange opp tematikk og vinklinger som man ikke hadde tenkt på fra før. Møtene ville også kunne kartlegge hvilke aspekt som må ligge til rette og fungere for at systemer kan brukes og være til nytte.

Ved å involvere brukere skaper man forståelse og troverdighet til teknologien, og man synliggjør hvilke funksjoner som tilbys. I henhold til mine funn har dette vært meget fraværende i NetBas Vedlikehold prosjektet. For å for eksempel kartlegge behov i forhold til en feltløsning kunne montøren ha blitt utstyrt med en trekloss som skulle symbolisere teknologi. Så ved å dra ut i felten og la montørene vise hvor det hadde vært riktig og naturlig å bruke teknologi, kunne de ha vist hvilke funksjoner som kunne ha vært kjekke å ha. Gjennom dette arbeidet ville montørene ha sett sammenhengen mellom egen hverdag og egne muligheter. Noe av det samme kunne ha blitt utført inne på entreprenøren sitt kontor.

I en setting der man inkluderer og motiverer brukere vil man også oppnå aksept for teknologien, og de vil kunne se hvilke effekter og muligheter teknologien bringer. Netteier vil kunne se at arbeid og innføringer av IT-system hos seg vil påvirke entreprenørenes arbeidshverdag, og entreprenør vil bedre forstå hvorfor deres arbeid og oppgaver er viktig for helheten til NIS-systemet. Likeledes vil man se at det gjøres mer og annet arbeid enn det praksisen tilsier.

7.3.2 Brukermedvirkning

Brukermedvirkning er mer enn enten eller. Det finnes flere nyanser for å involvere brukere, se kapittel 3.7. Brukermedvirkning er en dynamisk prosess der forskjellige meninger og interesser skal tas hensyn til. For entreprenøren sin del er det snakk om å bli sett og hørt, og det å få muligheten til å påvirke sin egen hverdag. Dette har med å godta systemet når det blir introdusert og være fortrolig med hvilke arbeidsoppgaver programvare kan hjelpe til med å løse. Det handler også om at entreprenøren vil ha mer styring på egen arbeidshverdag og få muligheter til å utforme egen situasjon.

Entreprenør ønsker tross alt å få et system som dekker og hjelper dem gjennom relevante arbeidsoppgaver de måtte ha i løpet av en dag. På den måten er nok entreprenøren mer opptatt av sin egen situasjon enn systemet som helhet, men gjennom informasjon og det å få prøve seg oppnår og skaper man trygghet og innsikt. Ettersom teknologien skal fungere som et koordinerings og innsamlingsverktøy er det essensielt at alle aspekt ved dataformidlingen stemmer. Utfordringen er å få entreprenøren til å ta i bruk systemet og trykke det til sitt bryst. Og ikke minst er det viktig å få de til å se sammenhengen med NetBas Vedlikehold og de arbeidsprosessene som de selv utfører.

I stor grad har behovene til entreprenørene blitt utelatt, fordi netteier ikke har greid å inkludere entreprenør nok i innføringsprosessen. Det vil trolig medføre at entreprenøren har lave forhåpninger og fortrolighet til NIS-systemet når det en gang presenteres. Som nevnt ovenfor, er det en utfordring å få NIS-systemet til å fungere perfekt, men for at hensikten og målet med prosjektet skal bli oppnådd, er netteier avhengig av at entreprenør registrerer, rapporterer og mottar AO elektronisk. Dette må til for at IT-systemet skal fungere. Netteieren på sin side ser ut til å ha sine intensjoner og motivasjoner riktig i forkant av innføringen av NetBas Vedlikehold. Det netteier derimot har tilsidesatt, er entreprenørens rolle slik at NIS-systemet skal fungere like godt hos netteier som hos entreprenør. Ikke det at netteier har neglisjert entreprenør, men de burde ha vurdert og tenkt bedre gjennom hvordan de skulle engasjere og motivere entreprenøren til å ta i bruk NIS-systemet. Konsekvensen av at netteier har brukt mindre tid på å involvere entreprenør, kan slå tilbake på dem selv. En høyst sannsynlig reaksjon vil være høy brukert-

erskel når det nye NIS-systemet og dens tilhørende applikasjon og feltløsning introduseres. Denne introduksjonen og overgangen kunne ha blitt enklere ved å involvere og skape en god dialog med entreprenøren tidlig i prosjektet. Da vil man også minske sjansen for motstand og mistro til teknologien.

7.3.3 Oppfølging

Et tiltak for å forhindre høy brukerterskel er å aktivt forberede et opplæringsprogram, som gir entreprenøren tilstrekkelig oppfølging. Den mest utfordrende delen av en innføringsprosess er å få brukerne til å føle seg komfortabel med IT-systemet og akseptere dens ankomst. I følge ulike prosjekter, se avsnitt 3.7, er en trinnvis opplæringsprosess det mest suksessfulle. Ved å kunne tilby en gradvis oppfølging i takt med innføringen av nytt IT-system vil en kunne hjelpe brukerne underveis med eventuelle spørsmål og problemstillinger. Dette forutsetter at det er satt av ressurser til å hjelpe brukerne når de måtte trenge hjelp.

Gjennom kursing og aktiv bruk av teknologien, vil sluttbrukeren se sine muligheter i teknologien og hvilke alternativer og konsekvenser IT-systemet bringer med seg. Ikke minst vil det også øke forståelsesgraden av hvorfor NIS-systemet ble innført, og hvilke fordeler og muligheter NIS-systemet har for organisasjonen. Følgelig vil et kunnskapsløft medføre fortrolighet og selvsikkerhet i det å bruke teknologien. Målet er at entreprenøren skal føle en tilknytning og eierskap til teknologien.

I mine observasjoner ble det nevnt at opplæring var svært viktig. Det å føle seg trygg i jobbsituasjoner er nødvendig. Forkunnskapene og datakompetansen er veldig varierende blant montørene:

”Det varierer veldig. Fra helt vegring til folk som er veldig flink. Det er ikke så mange montører som har bruk for datakunnskaper i den daglige jobben, så da er det helst at de har interesse av det selv. De aller fleste har sin egen pc hjemme.” (Produksjonsleder)

”Ingen verdens ting.” (Montør [3])

”Jeg skriver timer. Jeg kan få fram litt kart og sånt, men jeg har

ikke noen datautdannelse for å si det sånn. Jeg er litt for gammel til å ha fått med meg det fra skolen.” (Montør [2])

Forventningene er også store i forhold til informasjon og oppfølging. Det er snakk om et samsvar mellom forventninger og det som faktisk møter montørene når NIS-systemet skal tas i bruk.

...at det blir gitt ordentlig opplæring på det. Så det ikke bare blir sendt ut og så blir det sagt: Bruk dette her! Uten at dem får ordentlig opplært. Det er et stort problem når det kommer nye ting. Her er det, bare vær så god. (...) finne ut at det selv. (Produksjonsleder)

Fallhøyden kan være stor for montørene dersom de ikke føler at deres faktiske opplevelser ved innføringen samsvarer med deres forventninger. Følgene kan bli fortvilelse, motløshet, mismot og liten forståelse og lyst til å bruke NIS-systemet. Dessuten blir terskelen for å håndtere systemet høy, og det fører til vegring mot å bruke systemet. Samtidig vil en vegring eller feil bruk av teknologien skape problemer for netteier ved at datakvaliteten ikke blir tilstrekkelig. Derav får netteier problemer og ekstra arbeid med å sjekke opp informasjon.

7.3.4 Konkrete forslag til funksjonalitet

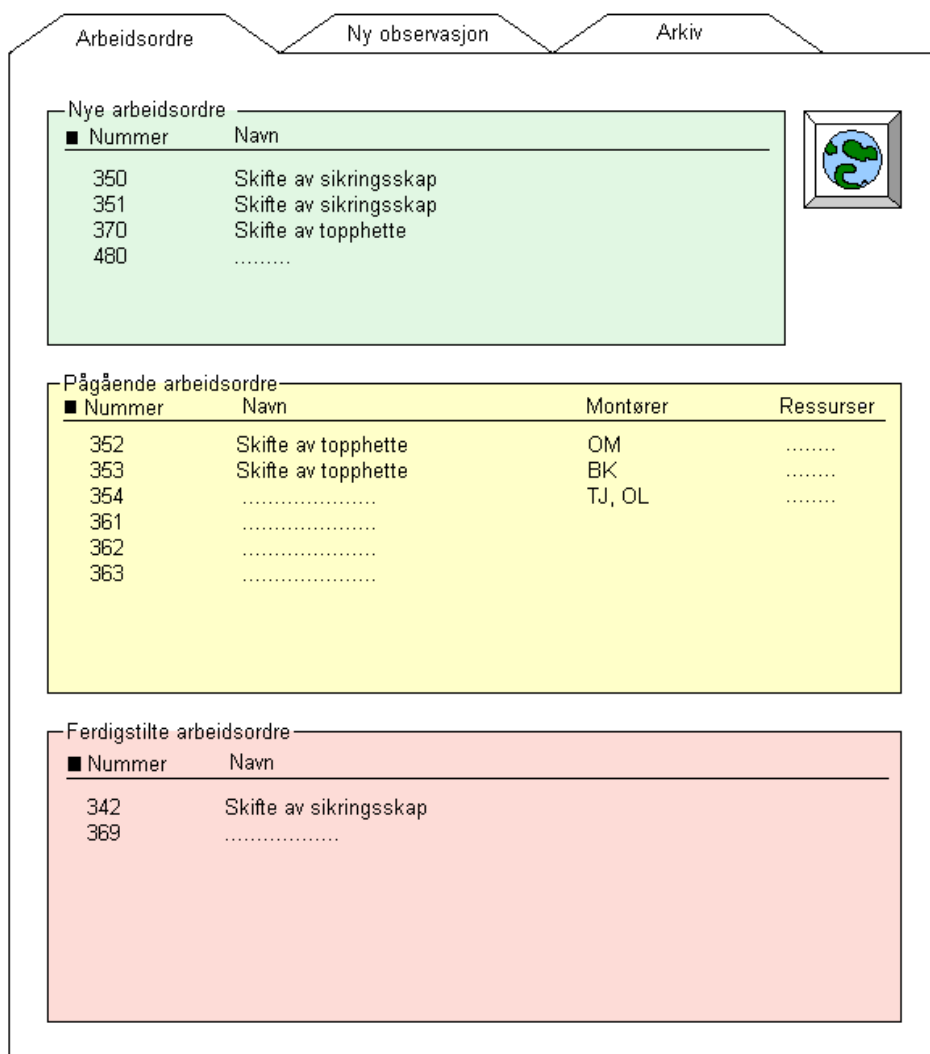
I henhold til de observasjoner jeg har gjort, ser det ut til at utfordringen for entreprenøren er å holde oversikt over de ulike AO, hvilke montører som er tilgjengelig til en hver tid, verktøy og ressurser. Dette er nødvendig for at vedlikeholdsarbeid skal bli utført. Dette gjelder spesielt for produksjonsleder, men det er ikke helt uten betydning for montørene og planlegger. Derav må målet med en applikasjon hos entreprenøren være å kunne se alle disse ressursene i en helhetlig sammenheng, en totaloversikt, slik at man unngår å kun ha fokus på en og en AO av gangen. Ut i fra mine observasjoner har jeg gjort meg opp noen ideer om konkrete forslag til funksjonalitet både for applikasjon til entreprenør og feltversjonen til montørene. Jeg ser derfor først på applikasjonen hos entreprenør, og dernest på funksjoner til en feltløsning.

Det har vært noe snakk om bruk av GPS (Global Positioning System) i applikasjonen og feltløsningen hos entreprenør. Jeg har sett at GPS har sine fordeler i entreprenørens arbeid, fordi den muliggjør oversikt i koordineringsarbeidet. Derav forutsetter jeg at dette er en funksjon som kan implementeres. Som nevnt over, er det viktigste for entreprenør å holde oversikt over ulike ressurser. Jeg gir derfor forslag til funksjoner som hjelper til med å holde oversikt over ressurser som trengs for å få vedlikehold utført. En enkel, men mulig løsning, er å designe en applikasjon med tre arkfaner eller tabs, der første arkfane organiserer AO. Første arkfane har et tredelt brukergrensesnitt i horisontal retning.

Arbeidsordre

I øverste del av grensesnittet, se grønn seksjon i figur 7.3, ser jeg for meg at bestilte AO fra netteier lastes inn. Dette er AO uten tilknyttede ressurser og har derfor fått fargen grønn for at den er klar til å utføres. En rad i AO-listen består av ulike attributter. Attributtene som vises i brukergrensesnittet, er ID-nummer for AO og navn på jobben. Rekkefølgen på AO-listen er ikke en tilfeldighet. Ved å sortere AO etter prioritet, tidsbruk og posisjon vil man kunne få en prioriteringsliste etter hvor kritisk vedlikeholdet er, hvor stort tidsforbruket er per jobb, og hvor i terrenget jobben skal utføres. Ved å klikke på en AO i prioriteringslisten vil man få opp AO-beskrivelsen og de tilhørende data, samt en nedtrekksliste over montørene og en nedtrekksliste over ledige ressurser. Her kan man velge hvilke og hvor mange montører som skal utføre jobben, og hvilke ressurser de skal benytte. Eksempler på ressurser montørene kan benytte er kjøretøy og verktøy. Ved å trykke på OK vil man lagre valgene og lage en relasjon mellom AO, montører og ressurser. Samtidig lastes AO over til feltversjonen montøren har, og AO forflytter seg til midtre del av brukergrensesnittet, se gul seksjon i 7.3.

En annen smart funksjon vil være en knapp som ved å trykke på den, laster opp et kart over områdene entreprenøren har ansvar for. Jf. jordklodeikonet i figur 7.3. I kartet vil man se små prikker med initialer. Hver prikk representerer en montør og hans posisjon i terrenget. Ved å ha et slik funksjon vil man kunne se hvor hver montør til en hver tid er. Dette gjøres ved å utstyre hver montør med en GPS-mottaker. Denne GPS-mottakeren sender så



Figur 7.3: Forslag til brukergrensesnitt for arbeidsordre.

signaler til applikasjonen om hvor montøren befinner seg i terrenget. Dette muliggjør en mer effektiv bruk av montørene, fordi man til en hver tid vet hvor de befinner seg.

I gul seksjon i brukergrensesnittet finner man pågående AO. Her listes AO opp etter siste utdelte AO. Her vil man kunne se attributtene ID-nummer, navn, montører og verktøy. Dette samsvarer med de valg man har gjort i grønn seksjon. Under attributtet montører vil man finne initialene til de montørene som er satt på jobben, og attributtet ressurser sier noe om hvilke verktøy og kjøretøy montørene har med seg ut i felten. Når montøren har kvittert for at jobben er utført, lastes dataene tilbake til applikasjonen. Produksjonsleder klikker så for eksempel på en AO og ferdigstiller AO. Ved å ferdigstille AO betyr det at man har godkjent jobben, og AO legges over i rød seksjon som betyr ferdigutførte jobber.

Nye observasjoner

Som beskrevet i avsnitt 7.2.4 havner mange av observasjonene montørene gjør ute i felten på gule lapper. Min erfaring tilsier at det hadde vært ønskelig å fange opp dette i et system. Jeg vil derfor skissere en enkel løsning på dette, slik at man forhåpentligvis unngår et lappesystem og at informasjon forsvinner.

I applikasjonen entreprenør har vil arkfane nummer to inneholde en enkel løsning for å ta i mot og registrere observasjoner av ulik art. Jeg har gått for en enkel konstruksjon slik at terskelen for å bruke systemet er lavt, samtidig som at viktig informasjon blir tatt vare på. Se figur 7.4 for illustrasjon. Øverst i skjermbildet vil man kunne kategorisere observasjonen ut i fra arbeidstype og prioritet. Jeg ser for meg at det finnes 5-6 arbeidstyper å velge mellom, og at nedtrekslisten for prioritering inneholder tre graderinger. Fra kritisk til mindre viktig. Det vil også være en nedtreksliste for å velge hvem som er ansvarlig for observasjonen. Her vil navnene til montører, produksjonsleder og planlegger komme opp. Hovedfunksjonen vil være et felt for å skrive inn en dynamisk melding, slik at de som skal ta i mot informasjonen og skal vurdere den vet hva observasjonen gjelder. Ved å trykke OK sendes observasjonen til netteier. Lappesystemet beskrevet i avsnitt 7.2.4 viser hvordan informasjon hopper seg opp og vokser dersom ingen tar tak i innkommende beskjeder og

The image shows a software window titled "Ny observasjon" (New observation). At the top, there are three tabs: "Arbeidsordre" (Work order), "Ny observasjon" (New observation), and "Arkiv" (Archive). The "Ny observasjon" tab is active. The main content area is titled "Observasjon" and contains three dropdown menus for "Arbeidstype" (Work type), "Prioritet" (Priority), and "Ansvarlig" (Responsible), each with a "Velg..." (Select...) label and a downward arrow. Below these is a large text area labeled "Kommentar" (Comment). At the bottom right, there are two buttons: "OK" and "Avslutt" (End).

Figur 7.4: Forslag til brukergrensesnitt for nye observasjoner.

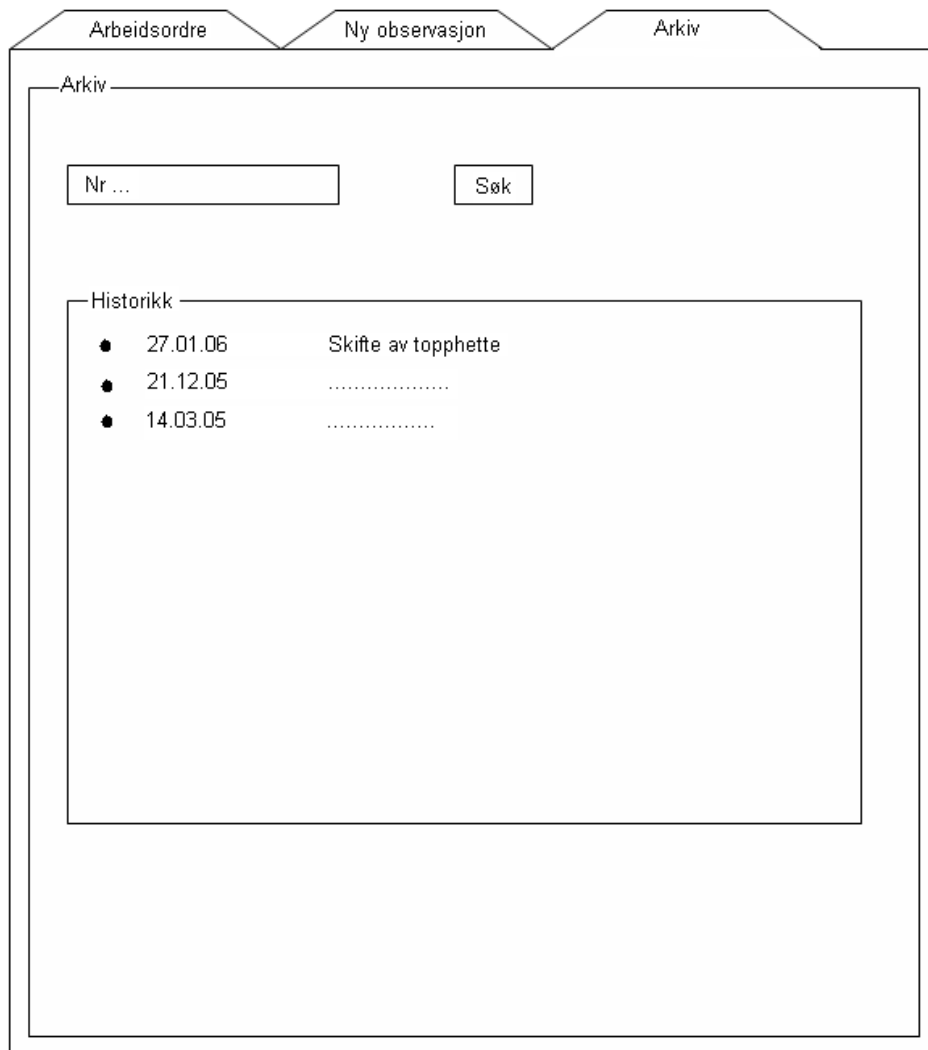
observasjoner.

Arkiv

I en situasjon der netteier velger å konkurranseutsette arbeid, kan man få tilfeller der montørene får oppdrag i områder han ikke kjenner. Da ville det vært nyttig å kunne hente fram historikk om komponentene man skal vedlikeholde. Samtidig er det en smart løsning og en funksjon, som synliggjør det ekstraarbeidet entreprenørene gjør ved å registrere og rapportere tilstandsdata. Det fremstår som en kollektiv gevinst og man ser nytten av eget arbeid. Ved å designe en søkefunksjon der man kan søke på komponentens identifikasjonsnummer og derav få opp en sortert liste over tidligere vedlikeholdsarbeid vil man lett kunne se hva slags vedlikeholdsarbeid, som tidligere har blitt gjort. Siste reparasjon vil da stå øverst på listen. Se figur 7.5.

7.3.5 Feltløsning

I en eventuell feltløsning som montøren skal ha, ser jeg for meg AO lastes over til en mobil enhet. Denne mobile enheten kan være en håndholdt PC eller tavle PC eller lignende. Det må være noe som er enkelt og håndterlig i felten, og som ikke skaper ekstra bryderi. Så kravene til hardware må derfor være helt spesifikke. Når det gjelder AO blir inspeksjonssettene lastet inn, og de nødvendige dataene montørene trenger ute i felten kommer til syne. Verken mer eller mindre bør være med i skjermbildet. Jo enklere, jo bedre. Ved siden AO bør montøren også ha en enkel løsning for å registrere nye observasjoner, dette fordi jeg har sett behovet for å kunne registrere beskjeder der og da i felten. Dette kan godt være likedan som beskrevet i 7.3.4. Når montøren kommer inn til kontoret etter endt arbeidsdag og laster over informasjonen til applikasjonen som finnes her vil observasjoner bli lastet ned og sendt til netteier.



Figur 7.5: Forslag til brukergrensesnitt for arkiv.

Kapittel 8

Konklusjon

Organisasjoner ser på innovasjon og konkurransedyktighet som en viktig faktor for å overleve i et moderne og utviklende samfunn. Derav ansees det å kunne ta vare på kunnskap som en nødvendig overlevelsesfaktor. Dette medfører at stadig nye IT-systemer anskaffes og de inntar våre arbeidsplasser. I mange tilfeller følger omfattende organisatoriske endringer med en slik investering. Parallelt med satsing på teknologi i organisasjoner, har interessen økt for å forske på ulike aspekt tilknyttet dette. Populære forskningstemaer er kunnskapsledelse, koordinering, samarbeid, praksisfellesskap, kunnskap-sutvikling, kunnskapsoverføring og organisatoriske endringer (Walsham 2001, Thompson & Walsham 2004, Kogut & Zander 1996, Zack 1999, Ellingsen & Monteiro 2003, Berg 1999, Nonaka & Takeuchi 1998, Tsoukas 1996).

Det er mange aspekt ved en innføringsprosess som skal stemme for at IT-systemer skal ansees som en suksess. Litteraturen beskriver ulike prosjekter som både har lyktes og mislykkes på ulikt vis, og derigjennom er det velkjent at innføring av store og komplekse IT-systemer kan være frustrerende og skuffende. Misforholdet mellom forventningene til teknologien og det IT-systemet faktisk kan brukes til er med på å øke denne følelsen. I tillegg har investeringer i IT-systemet ofte oversteget kostnads og tidsrammer, samt at nytten som var forespeilet viste seg å bli mindre enn antatt.

Selv om teorien beskriver mange feilslåtte innføringsprosesser, hevdes det at bildet er langt fra helsvart (Torvatn & Langdal n.d.). Årlig innføres IT-systemer og atskillige av disse brukes daglig, men fokuset i innføringspros-

jekter bør imidlertid endres. Man bør trolig fokusere mer på andre aspekt enn det vi faktisk gjør. I dag legges det for stor vekt på valg og innføring av teknologi, mens det å ta i bruk teknologien blir forsømt.

Det å ta i bruk et IT-system og få alle til å anvende det er ikke desto mindre viktig. Det å få brukere til å benytte seg av IT-systemet er essensielt, slik at man får "rullet ut" IT-systemet i hele organisasjonen. Gevinster og utbytte kan først høstes inn når alle i organisasjonen faktisk bruker IT-systemet. Ikke minst er dette viktig for suksessverdien av teknologien. *"Ingen/dårlig/forsinket bruk medfører ingen/liten/forsinket gevinst"* (Torvatn & Langdal n.d.). Derav bør man snu fokus i innføringsfasen, slik at man legger mer vekt på brukerne enn teknisk funksjonalitet. Det er viktig å prøve å forstå brukernes arbeidssituasjon, og få de til å aktivt delta i innføringen. Det er tross alt de som kjenner sitt eget arbeid best og vet hva slags oppgaver som må utføres. Samtidig er det de som får informasjon til å "flyte" rundt i organisasjonen gjennom sin interaksjon med omgivelsene. Dermed er de en viktig brikke i kunnskapsutviklingen i organisasjoner.

I lys av dette er det blitt utført et casestudie i NTE. Ønsket var å bedre forstå hvordan og når informasjon blir til praktisk anvendelig kunnskap, og hvilke utfordringer dette har for innføring av et NIS-system. To viktige aspekt å forstå i den sammenheng var å se på hvilke interesser og behov de ulike brukergruppene har i forbindelse med innføringen, og hvilke arbeidsprosesser som utføres ved hjelp av kunnskapsressurser. Gjennom mine observasjoner ble det tydelig at både dokumentert og udokumentert kunnskap er viktig for at et kunnskapssystem skal fungere og oppleves som komplett, både for netteier og entreprenør. Suksessverdien til systemet er avhengig av at alle bidrar med kunnskap til arkivet. Utfordringen for netteier er imidlertid å få samlet denne uformelle kunnskapen, som kun sitter i hoder, hender og rutiner hos entreprenør. Et smart grep ville ha vært å involvere entreprenørene til en viss grad i innføringsprosessen, slik at man enklere kunne kartlegge hvor kunnskap befinner seg i organisasjonen. Samtidig skaper man aksept og entusiasme for teknologien. Mine funn derimot tilsier at dette aspektet ble forsømt i stor grad i dette prosjektet, og at man har "mistet" en god mulighet til å naturlig motivere brukerne på hva som skal komme. Dette kan være avgjørende for hvordan informasjon blir samlet inn og lagret.

Da mine observasjoner var tilknyttet innføringsprosessen og at NIS-systemet

på samme tidspunkt ikke var ”rullet ut” i organisasjonen, falt det seg naturlig å ikke se på praktisk bruk av teknologien. Imidlertid, og slik det er skissert i kapittel 5.5, er det observert at entreprenør ikke skal ha direkte tilgang til NIS-systemet. Min oppfattelse er at det er netteier som skal redigere og kontrollere dataene i arkivet i NIS-systemet, mens det er tenkt at entreprenør kun skal bruke en applikasjon til å kommunisere med NIS-systemet. Dermed kan ikke entreprenør korrigere og endre data i arkivet systemet dersom avvik observeres i felten. Mine observasjoner forteller meg at dette er upraktisk med hensyn på at entreprenøren stadig vekk får inn informasjon som bør lagres direkte i system, slik at det ikke blir glemt. Min anbefaling for videre forskning og arbeid med dette prosjektet, er derfor å undersøke om hvorvidt datakvaliteten svekkes ved at entreprenøren ikke har direkte kontakt med NIS-systemet.

Bibliografi

- Alvesson, M. (2004), *Knowledge Work and Knowledge-Intensive Firms*, 1 edn, Oxford University Press.
- Appelt, W. (2001), 'What Groupware Functionality Do Users Really Use? Analysis of the Usage of the BSCW System', *9th Euromicro Workshop on PDP, IEEE Computer Society* pp. 1–5.
- Argote, L. & Ingram, P. (2000), 'Knowledge Transfer: A Basis for Competitive Advantage in Firms', *Academic Press* **82**(1), 150–169.
- Berg, M. (1999), 'Accumulating and Coordinating: Occasions for Information Technologies in Medical Work', *Kluwer Academic Publishers* **8**, 373–401.
- Boland, R. J. & Tenkasi, R. V. (1995), 'Perspective Making and Perspective Taking in Communities of Practice', *Organization Science* **6**(4), 350–372.
- Cabitza, F., Sarini, M., Simone, C. & Telaro, M. (2005), 'When Once Is Not Enough: The Role of Redundancy in a Hospital Ward Setting', *ACM* pp. 158–167.
- Carstensen, P. H. & Schmidt, K. (2002), *Computer supported cooperative work: New challenges to systems design: in: Handbook of Human Factors*, Kenji Itoh (ed.), pp. 1–24.
- Cornford, T. & Smithson, S. (1996), *Project Research in Information Systems - A Student's Guide*, Palgrave.
- Dingsør, T. & Røyrvik, E. (2003), 'An Empirical Study of an Informal Knowledge Repository in a Medium-Sized Software Con-

- sulting Company', <http://www.kunne.no/sendfile.aspx?filename=00000246.pdf>. Særtrykk, (besøkt 23.05.06).
- Ellingsen, G. & Monteiro, E. (2003), 'Mechanisms for producing a working knowledge: Enacting, orchestrating and organizing', *Information and Organization* **13**, 203–229.
- Gasser, L. (1986), 'The Integration of Computing and Routine Work', *ACM* **4**(3), 205–225.
- Grudin, J. (1988), 'Why CSCW applications fail: problems in the design and evaluation of organization of organizational interfaces', *ACM Press* pp. 85–93.
- Gutwin, C. & Greenberg, S. (2002), 'A Descriptive Framework of Workspace Awareness for Real-Time Groupware, "Computer Supported Cooperative Work', **11**(3–4), 411–446.
- Halting, M. & Sørensen, K. H. (1998), *Social Constructions of User Participation*, Oslo: Scandinavia University Press, pp. 171–188.
- Hanseth, O. (2000), 'The economics of standards, In (Ciborra et al)', *Oxford Univ. Press* pp. 56–70.
- Helseth, S. (2006), 'Innføring i kvalitativ/kvantitativ metode', http://www.su.hio.no/sufag/forelesninger/kval_kvant.ppt. (besøkt 03.04.06).
- Herbsleb, J. D., Mockus, A., Finholt, T. A. & Grinner, R. E. (2001), 'An Empirical Study of Global Software Development: Distance and Speed', *IEEE Computer Society* pp. 81–90.
- Klein, H. K. & Myers, M. D. (1999), 'A Set of Principles for Conducting and Evaluating Interpretive Field Studies in Information Systems', *MIS Quarterly* **23**(1), 67–94.
- Klev, R. & Carlsen, A. (2000), 'Meninger og myter om kunnskap', <http://www.kunne.no/sendfile.aspx?filename=00000139.pdf>. Særtrykk, (besøkt 24.05.06).

- Kogut, B. & Zander, U. (1992), 'Knowledge of the Firm, Combinative Capabilities, and the Replication of Technology', *Organization Science* **3**(3), 383–397.
- Kogut, B. & Zander, U. (1996), 'What Firms do? Coordination, Identity, and Learning', *Organization Science* **7**, 502–518.
- Kongsvold, K. & Skaret, M. (2002), 'Kjennetegn ved kunnskapsbedrifter', <http://www.kunne.no/sendfile.aspx?filename=00000219.pdf>. (besøkt 29.04.06), Utsiktsnotat, SINTEF Teknologiledelse.
- Kraut, R. E., Fussell, S. R., Brennan, S. E. & Siegel, J. (2002), 'Understanding Effects of Proximity on Collaboration: Implications for Technologies to Support Remote Collaborative Work', *MIT Press* pp. 137–159.
- Krogh, G. V., Ichijo, K. & Nonaka, I. (2000), *Slik skapes kunnskap: Hvordan frigjøre taus kunnskap og inspirere til nytenkning i organisasjoner*, NKS Forlaget.
- Lam, A. (2002), 'Alternative Societal Models of Learning and Innovation in the Knowledge Economy', *Forskningsartikkel som ble presentert ved DRUID sommerkonferanse i Danmark* pp. 1–32.
- Luff, P. & Heath, C. (1998), 'Mobility in collaboration, Computer Supported Cooperative Work', *ACM Press* pp. 305–314.
- Miller, S. E. (1993), 'From System Design to Democracy', *Communications of the ACM* **36**(4), 38–38.
- Mumford, E. (1984), 'Participation - from Aristotle to today', *In T.M.A. Bemelmans, editor, Beyond productivity: information system development for organizational effectiveness* pp. 95–104.
- Nardi, B., Schiano, D. J., Gumbrecht, M. & Swartz, L. (2004), 'Why We Blog', *Communication of the ACM* **47**(12), 41–46.
- Nonaka, I. (1994), 'A Dynamic Theory of Organizational Knowledge Creation', *Organization Science* **5**(1), 14–37.
- Nonaka, I. & Takeuchi, H. (1998), 'A Theory of the Firm's Knowledge-Creation Dynamics', *Oxford University Press* pp. 214–241.

- Norconsult (2005), 'JobTech', <http://www.nois.no/default.aspx?aid=9030096>. (besøkt 26.11.05).
- Næsje, P., Langdal, B., Torvatn, H. & Ylvisåker, H. (2005), 'Strategic Challenges in Implementing nis: Investigation on Data Quality Management'.
- NTE (2005), 'Drift og vedlikehold av luftlinje- og kabelnett', <http://www.nte.no/Publisering.asp?Id=991&menyId=299>. (besøkt 20.11.05).
- Objectware (2002), 'Hovedelementer i en CKM løsning', <http://www.objectware.no/templates/Page.aspx?id=2059>. (besøkt 19.01.06).
- Olson, J. S., Teasley, S., Covi, L. & Olson, G. (2002), 'The current Unique Advantages of Collocated Work', *MIT Press* pp. 113–135.
- Orlikowski, W. J. (2002), 'Knowing in Practice: Enacting a Collective Capability in Distributed Organizing', *Organization Science* **13**, 249–273.
- Orr, J. E. (1996), *Talking about Machines: an Ethnography of a Modern Job*, ILR Press/Cornell University Press, pp. 123–143.
- Palen, L. (1999), 'Social, Individual & Technological Issues for Group Calendar Systems', *ACM Press* pp. 17–24.
- Powel (2004), 'White Paper', <http://www.powel.no/pictures/WhitePaperPowelGridMaintenance-Norsk.pdf>. (besøkt 16.10.05).
- Powel (2005a), 'Om Powel', <http://www.powel.no/templates/Page.aspx?id=218>. (besøkt 20.11.05).
- Powel (2005b), 'White paper - Powel NetBas', <http://www.powel.no/pictures/WhitePaperPowelNetBas-Norsk.pdf>. (besøkt 26.09.05).
- Preece, J., Rogers, Y. & Sharp, H. (2002), *Interaction Design: Beyond human-computer interaction*, John Wiley & Sons, Inc.
- Pynten, T. (2003), 'Funksjonalitet og datagrunnlag for tilstandsbasert vedlikehold av fordelingsnett'.
- Ratzburg, W. H. (2002), 'Defining Organizational Politics', <http://www.geocities.com/Athens/Forum/1650/htmlpolitc01.html>. (besøkt 25.05.06).

- Sand, K. (2003), Dokumentasjonskrav NIS. Forelesningsfoiler.
- Stenmark, D. (2001), 'Leveraging Tacit Organisational Knowledge', *Journal of Management Information Systems* **17**(3), 9–24.
- Størvold, B. & Dahle, V. (2004), 'Prosjektbeskrivelse'.
- Suchman, L. (1995), 'Making Work Visible', *Communications of the ACM* **38**(9), 56–64.
- Thompson, M. P. & Walsham, G. (2004), 'Placing Knowledge Management in Context', *Journal of Management Studies* **41**(5), 725–747.
- Torvatn, H. (2003), 'Å lykkes med innføring av IT-systemer i organisasjonen', Forelesningsnotater i teknologiledelse.
- Torvatn, H. & Langdal, B. I. (n.d.), Hvordan lykkes med innføringen av IT-systemer. Upublisert kronikk.
- Tsoukas, H. (1996), 'The Firm as a Distributed Knowledge System: A Constructivist Approach', *John Wiley & Sons* **17**, 11–25.
- Walsham, G. (1995), 'Interpretive Case Studies in IS Research: Nature and Method', pp. 100–113.
- Walsham, G. (2001), 'Knowledge Management: The Benefits and Limitations of Computer Systems', *European Management Journal* **19**(6), 599–609.
- Zack, M. H. (1999), 'Managing Codified Knowledge', *Sloan Management Review* pp. 45–58.

Tillegg A

Intervjuguide

A.1 Prosjektleder og overingeniør

- *Oppvarmingsspørsmål*
 - Navn
 - Yrkestittel
- **Hvor ofte bruker du NetBas?**
 - Daglig/ukentlig?
 - Ingen ganger?
- **Hva er din ”rolle” i arbeidsflyten til NetBas?**
- **Hvor mange i bedriften bruker dette systemet nå?**
 - Synes du det er vanskelig å bruke systemet?
 - Flere brukere?
- **Hvilke forventninger har du til systemet?**
 - Hva forventer du at systemet skal gi deg i forhold til dine arbeidsoppgaver i bedriften?
 - I forhold til arbeidsprosesser og arbeidsflyt i organisasjonen?

- **Hvilke forventninger tror du andre i bedriften har til systemet?**
 - Er de positive eller de pessimistiske?
 - I forhold til arbeidsprosesser og arbeidsflyt i organisasjonen?
 - Blir deres arbeidsmessige behov dekket?
- **Andre tanker om hva innføringen av NetBas har å si for NTE?**
 - Er det noen positive/negative aspekt?
 - ”Feller”?
- **Hvilke forhåpninger har du til NIS-systemet (NetBas) med tanke på?**
 - Brukervennlighet? Lett å bruke? Kan en utenforstående ta det i bruk?
 - Tidsbesparelse?
 - Datakvalitet?
 - Kostnadseffektivitet?
- **Hva med datakvalitet?**
 - Hva skjer hvis det leveres inn unøyaktige data?
 - Vil det få konsekvenser for analysearbeidet i NetBas?
 - Muligheter for at det blir unøyaktige data. Hva tror du om det?
- **Hva var årsaken til at NTE gikk fra JobTech til NetBas?**
 - Var ikke det gamle systemet tilstrekkelig nok?
 - Samlet den ikke på alle data?
 - Var JobTech veldig ulikt NetBas?
- **Hvem bestemte at det skulle innføres et NIS system?**
- **Tror du systemet kommer til å bedre arbeidsflyten mellom netteier og entreprenør i forhold til hvordan det var før?**
- **Sett under ett hva tror du blir utfordringene i forhold til at systemet skal ”opp å gå” i NTE?**

- Hva tror du blir utfordringene i forhold til innføringen av feltløsningen?
- Kommer dere til å ha noen opplæring i systemet til de som skal ta i bruk det? Både NetBas Vedlikehold og feltløsningen.

A.2 Produksjonsleder

A.2.1 21.09.05

- *Oppvarmingsspørsmål*
 - Navn
 - Yrkestittel
- Hva er din ”rolle” i arbeidsflyten til NetBas? (Vise figur)
- Hvilke forventninger har du til feltløsningen i forbindelse med innføringen av NetBas?
 - Hva forventer du at systemet skal gi deg (og dine ansatte) i forhold til arbeidsoppgaver i bedriften?
 - I forhold til arbeidsprosesser og arbeidsflyt i bedriften?
- Hvor mye vet entreprenørene om innføringen av feltløsningen?
 - Hvilke forventninger og behov har de tror du?
- Hva tror du ”gutta” synes om at de må ta i bruk datateknologi?
 - I forhold til arbeidsprosesser og arbeidsflyt i bedriften?
 - Tror du systemet vil dekket entreprenørene sine behov?
- Kommer alle entreprenørene til å bruke feltløsningen?
 - Hvorfor/hvorfor ikke?
- Har de mye datakunnskap? Nybegynnere eller viderekomende

- **Mener du det er viktig at dere tar i bruk et slikt system?**
 - Hvorfor/hvorfor ikke?
- **Andre tanker om hva innføringen av feltløsningen har å si for deres avdeling som helhet?**
 - Er det noen positive/negative aspekt?
 - ”Feller”?
- **Hvilke krav har du til NIS-systemet (feltløsningen) med tanke på**
 - Brukervennlighet?
 - Tidsbesparelse?
 - Datakvalitet?
- **Tror du det blir vanskelig for dere å registrere den riktige tilstanden til komponentene ute i felten?**
 - Hva skjer hvis entreprenørene ikke greier å definere skaden/observasjonen riktig i forhold til de fastsatte kategoriene?
 - Muligheter for at det blir unøyaktige data. Hva tror du om det?
 - Hvordan forhindre dette?
- **Hvordan ser du for deg at innrapportering av tilstandsdata kommer til å skje?**
 - Hvem gjør denne oppgaven?
- **Hva føler du om innføringen av systemet?**
- **Kommer systemet til å bedre arbeidsflyten mellom netteier og entreprenør i forhold til hvordan det er nå og hvorfor?**
- **Sett under ett hva tror du blir de største utfordringene med innføring av feltløsningen?**
- **Kommer dere til å gi noen form for opplæring i systemet til de som skal ta i bruk det?**

- Hvordan?
- **Hvorfor likte du ikke prototypen ”Sofa II” som Powel viste fram på forrige prosjektmøte?**
 - Hva gjorde at du ”forkastet” denne ideen?
 - Hva mener du at de kunne ha gjort annerledes?
 - Er GPRS viktig? Letter det arbeidet?

A.2.2 21.10.05

- **Mottak av vedlikeholdsoppgaver**
 - Hva gjør du når du får et arbeidsoppdrag?
 - Legger du til noe informasjon?
 - Spør du noen personer om råd?
 - Snakker du med noen?
 - Hvordan vet du at det er slik du må gå fram med henvendelsen?
- **Hvem mottar vedlikeholdsoppdrag på dagtid? Både kunder og de faste?**
- **Hvordan finner du fram de stående bestillingene fra netteier?**
- **Hvilket dataprogram?**
- **Hvordan registrer du henvendelsen/problemet? Manuelt eller i JobTech?**
- **Kan en plan ha flere tekniske og økonomisk løsninger?**
- **Hvordan velge den beste løsningen?**
- **Hva slags system brukes til å skrive ut AO.**
- **JobTech inneholder en grundigere forklaring.**
- **Hvilke folk gjør arbeidsoppdraget?**
- **Hvordan finner du de riktige/mest dyktige folkene?**

- Hvordan fordele AO?
- Det som har med vedlikehold og gjøre - går det til JobTech? Eller NetBas Prosjekterings database? Planene hvor blir de registrert - hvilken database?
- Hva gjør du datateknisk for å rapportere at jobben er utført/ferdigstilt?

A.3 Planlegger

- *Oppvarmingsspørsmål*
 - Navn
 - Yrkestittel
- Forklar hvordan du gjør vedlikeholdsarbeid i dag.
- Hva gjør du på datamaskinen når du får inn en plan fra produksjonsleder (en vedlikeholdsjobb)?
- Fra plan til skarpe data. Hvordan gjør du dette?
- Legger du til noe informasjon?
- Hva slags informasjon inneholder planmodulene og databasen?
- Hva hvis informasjonen du får ikke er helt forståelig, henverder du deg til noen andre? Hvordan kontrollerer du opp det som står der?
- Er det noen du samarbeider tett sammen med?
- Hvordan lages AO? Printes de ut fra database informasjonen?
- Hvordan fordeles AO? Hvordan finner du den riktige montøren til jobben?
- Hvordan behandler du AO når montøren har vært ute på oppdrag? Hva registrerer du? Alt i AO? Hvorfor/hvorfor ikke?
- Hvordan registrerer du at jobben er utført?

- **Hva hvis jobben ikke blir godkjent? Hva skjer da?**

Generelt

- **Netteier innfører NetBas Vedlikehold.**
- **Hva tror du om en slik løsning?**
 - Tror du jobben din blir enklere?
 - Konsekvenser for dine arbeidsrutiner/vaner?
- **Hva tror du blir de største utfordringene med et slikt system?**
- **For lite opplæring. Ikke for mye prøving og feiling. Folk må vite må hva de gjør. Vanskelig å iverksette til skarp data. Mer opplæring eller enklere system.**
 - Egne arbeidsoppgaver
 - Andre arbeidsoppgaver
- **Hva mener du er viktig at systemet støtter for at du skal bruke det i din arbeidshverdag? (Hvilke krav har du til et slikt system?)**
 - Brukervennlighet? Lett å bruke? Kan en utenforstående ta det i bruk?
 - Tidsbesparelse?
 - Datakvalitet?
- **Hva tror du om konkurranseutsettelse?**

A.4 Montører

- *Oppvarmingsspørsmål*
 - Navn
 - Yrkestittel
- **Forklar hvordan du utfører vedlikeholdsarbeid i dag.**
- **Fortell hva du gjør som montør?**

- **Hva slags oppgaver består jobbene i?**
- **Hvem får du AO av?**
- **Hvordan ”tolker” du AO?**
 - Hva hvis du ikke forstår hva som skal gjøres, hvor henvender du deg da? Andre kollegaer?
- **Hvilke opplysninger registrer du i AO?**
- **Hva gjør du for å få jobben registrerer som godkjent?**
- **Hva gjør du når du kommer inn på kontoret igjen?**
- **Hvem rapporterer du til da?**
- **Hva skjer når jobben blir godkjent?**
- **Hva skjer hvis jobben ikke blir godkjent?**

Generelt

- **Har du noe datakompetanse?**
 - Hva slags type kompetanse?
 - Har du vært borti en datamaskin før?
 - Har du brukt excel, word og lignende?
 - Har du surfet på internett?
 - Har du vært borti en PDA? (personal digital assistant)

NTE innfører NetBas Vedlikehold og i den forbindelse skal det innføres en feltløsning som dere skal ta i bruk. Istedetfor papir.

- **Hva tror du om en slik løsning?**
 - Hva forventer du at systemet skal gi deg i forhold til de arbeid-soppgaver du har i bedriften?
 - I forhold til arbeidsprosesser og arbeidsflyt i bedriften?
- **Hva tror du andre synes om noe sånt?**
 - Er de positive eller de pessimistiske?

- I forhold til arbeidsprosesser og arbeidsflyt i bedriften?
- Blir deres arbeidsmessige behov dekket?

- **Tror du denne innføringen får konsekvenser for dine jobbvaner/arbeidsvaner? (Gamle arbeidsvaner).**

- Hvorfor?
- Tror du arbeidsrutinene eller arbeidsdagen dine blir annerledes?
- Mer effektiv
- Mindre effektiv

- **Hva mener du er viktig at systemet støtter for at du skal bruke det i din arbeidshverdag? (Hvilke krav har du til et slikt system?)**

- Brukervennlighet? Lett å bruke? Kan en utenforstående ta det i bruk?
- Tidsbesparelse?
- Dekker systemet de punktene dere hadde i arkene deres før?
- Datakvalitet? Tror du at du greier å registre observasjonene riktig.

Tillegg B

Vedlikeholdsplan

	Tittel		
	Vedlikehold i distribusjonsnett		
Status	Endret dato	Godkjent av	Rev. nr.
Godkjent	07.04.2005		0
Dokumenttype	Dokumentnr.	Originalens filplassering	
Veiledning	Ikke tildelt		

Førd

Vedlikeholdsplanen er et verktøy for rutinemessig kontroll av nettet.

Den skal ivareta forskriftenes krav til sikkerhet, sikre NTE's kvalitetskrav og være retningsgivende for investeringer i nettet.

Befaringer er basert på en visuell kontroll av objekter i nettet.

Inspeksjon, tilstandskontroll og funksjonskontroll er i større grad en grundig kontroll som kan medføre inngrep i selve nettkomponenten.

I tillegg til dette er det i kundesammenheng et klart mål å foreta tilstrekkelig kontroll med spenning, jordfeil, og 0-pkt sikring.

Definisjon av begreper

Vedlikeholdsplan

Skal avdekke feil og mangler og gi et bilde av tilstanden i nettet.

Arbeidsordrer og rehabiliteringsplaner legges inn i NetBas vedlikehold.

NetBas vedlikehold er NTE's IT-verktøy for bestilling av vedlikeholdsarbeid, administrasjon av vedlikeholdsplan og tilstandsdata samt analyse. Arbeid på effektbrytere som utføres av Energidivisjonen bestilles i JobTeck.

Befaring

En rutinemessig, visuell kontroll av objekter i nettet.

Det kan gjennomføres enkle målinger, uten at nettet kobles ut.

Inspeksjon

En grundig undersøkelse av objekter i nettet.

Gjennomføres med AUS, eller ved utkobling

Funksjonskontroll

Testing av objektets funksjon med nødvendig prøveutstyr.

Gjennomføres normalt uten driftstans.

Tilstandskontroll

Samlebegrep som avdekker tilstand for den enkelte nettdel samt indikasjon på nettets tilstand.

Skjema for inspeksjon og befaring.

Linjebefaring- Linjeinspeksjon:	Protokoll i NetBas Vedlikehold (REN)
Mastetransformator belastningsmåling:	Protokoll i NetBas Vedlikehold (REN)
Transformatoriosk belastningsmåling:	Protokoll i NetBas Vedlikehold (REN)
Måling av jordelektrode:	Protokoll i NetBas Vedlikehold (REN)

NIS benyttes som hjelpeverktøy til henting av lister, kart og registreringer.

Figur B.1: Generell vedlikeholdsplan. Side 1 av 2.

Vedlikeholdsplanens inndeling

Vedlikeholdsplanen er generell og beskriver kontroll og vedlikeholdsoppgaver for hele NTE's distribusjonsnett. Vedlikeholdsoppgavene administreres ved hjelp av NetBas vedlikehold. Vedlikeholdsplanen er styrende for all kontroll og vedlikehold i distribusjonsnettet.

Objekt	Aktivitet	Perioditet	Kommentar
Nettstasjoner	Befaring nettstasjon mast	1 år.	Tilfredsstillende FSH § 36. Omgående utbedring av forskriftsmessige feil/mangler.
	Befaring nettstasjon kiosk	1 år og 2 år	Tilfredsstillende FSH § 36. Omgående utbedring av forskriftsmessige feil/mangler.
	Inspeksjon nettstasjon mast	10 år	Avdekke feil og mangler på nettstasjoner i mast. Utbedre på stedet om mulig.
	Funksjonskontr.	1 år	Effektbryter, vern og fjernkontroll. Utføres av EDV. (JobTeck)
	Vernprøve	5 år	Utføres av EDV. (JobTeck)
	Effektbryter-revisjon	8 år	Utføres av EDV. (JobTeck)
	Jordplatemåling	10 år	Måling av jordplater. Tilfredsstillende FSH § 37. Utføres som AUS. Utbedring på stedet om mulig.
Høysp.ledninger	Befaring	1 år, i tillegg evt. etter uvær.	Tilfredsstillende FSH § 36. Omgående utbedring av forskriftsmessige feil/mangler.
	Befaring	1 år etter nybygging, deretter hvert 10. år.	Avdekke synlige skader på master, fundament, isolatorer, line og/eller oppheng. Utbedre på stedet det som er mulig.
	Skogrydding	Hvert 6. år, i tillegg etter behov på grunnlag av tilstandskontroll og generell skogstilvekst.	Tilfredsstillende FEA-F § 75.20 Trær. Unngå framtidig driftsforstyrrelse pga. trefall eller treberøring. Opprettholde framkommelighet i linjetrasé.
	Råtekontroll	Når behov avdekkes gjennom befaringer eller inspeksjoner.	Avdekke råteangrep på trestolper. Vurdere mekanisk svekkelse og eventuell utskifting.
	Jordplatemåling	10 år	Måling av jordplater for overspenningsvern Tilfredsstillende FSH § 37. Utføres som AUS Utbedring på stedet om mulig.
	Sjøkabler	1 år	Måling av offeranoder. Kontroll av landtak. Utføres av NDN.
Lavsp.ledninger	Befaring	1 forb. med annet arbeid. (skogr. feilr.)	Tilfredsstillende FEA-F § 14,15,16. Omgående utbedring av forskriftsmessige feil/mangler.
	Inspeksjon	20 år, eller når behov avdekkes gjennom daglig drift	Tilfredsstillende FEA-F § 14,15,16. Avdekke synlige skader på master, fundament, isolatorer, line og/eller oppheng. Utbedre på stedet det som er mulig.
	Skogrydding	Hvert 6. år, i tillegg etter behov på grunnlag av tilstandskontroll og generell skogstilvekst.	Tilfredsstillende FEA-F § 75.20 Trær. Unngå framtidig driftsforstyrrelse pga. trefall eller treberøring. Opprettholde framkommelighet i linjetrasé.
	Råtekontroll	Når behov avdekkes gjennom befaringer eller inspeksjoner.	Avdekke råteangrep på trestolper. Vurdere mekanisk svekkelse og eventuell utskifting.
	1000 V anlegg	Isolasjonskontroll	2 ganger årlig

Figur B.2: Generell vedlikeholdsplan. Side 2 av 2.

Tillegg C

REN-skjema

Klassifisering:		Linjener:	Navn:	
Koder som skal brukes				
0	OK	2	Ordnes så snart som mulig	Koder som kun skal brukes hvis dette er spesifisert av oppdragsgiver
1	Ordnes før neste befaring	3	Utføres/Utføres på stedet	5 Ikke relevant
				6 Ikke sjekket
Dato:		Kontrollers navn:		
1. Fundament				
x	1.1	Fundament-stå/jernrør	0 1.1.1	Utføres i henhold til REN blad 303C og 303 D
x	1.2	Fundament (treemast)	0 1.2.1	Utglidninger
x	1.3	Fotbolt med kramp	0 1.3.1	Krampet dårlig festet
x	1.4	Fotbolt med plate	0 1.4.1	Pinneskruer - feste
x			2 1.4.2	Bulldog/sammenføyning
2 Mast				
x	2.1	Stolpe	0 2.1.1	Råteskader
x	2.2	Stå/jernrør/mast	0 2.2.1	Utføres i henhold til REN blad 303C og 303 D
x	2.3	Stag	0 2.3.1	Løst
x	2.4	Topphette	0 2.4.1	Mangler
x	2.5	Skjevhet	0 2.5.1	Noe skjev
x			1 2.5.2	Skjev
3. Travers				
x	3.1	Travers	0 3.1.1	Skjev
x	3.2	Stå/Al travers	0 3.2.1	Skjev
x	3.3	Stetter	0 3.3.1	Flakrust
x	3.4	Klaverbolter	0 3.4.1	Flakrust
4. Bårduner				
x	4.1	Bårdunwire	0 4.1.1	Flakrust
x	4.2	Bårdunisolator	0 4.2.1	Liten skade/sprekk
x	4.3	Bårdunanker	0 4.3.1	Løst
x	4.4	Bårdunviser	0 4.4.1	Defekt
x	4.5	Staglemme	0 4.5.1	Flakrust
x	4.6	Fjellbolter	0 4.6.1	Beyd
5. Line				
x	5.1	Faseline blank	0 5.1.1	Flakrust
x	5.2	Faseline belagt (BLX/BLL)	0 5.2.1	Skade på isolasjon
x	5.3	Forsterkningsloop	0 5.3.1	Flakrust
x			0 5.3.2	Fremmedlegemer
x	5.4	Bendslinger	0 5.4.1	Flakrust
x	5.5	Klemmer	0 5.5.1	Flakrust
x	5.6	Skjåter	0 5.6.1	Flakrust
6. Isolator				
x	6.1	Isolasjon	0 6.1.1	Liten skade/sprekk
x	6.2	Pigger	0 6.2.1	Deformasjon
x	6.3	Puglebeskyttelse	0 6.3.1	Skadet
7. Gnistegap HS				
x	7.1	Monteringsfeste	0 7.1.1	Flakrust
x	7.2	Jordforbindelser	0 7.2.1	Føringar
x	7.3	Gap	0 7.3.1	Avstand
8. AvlederLS				
x	8.1	Funksjon	0 7.1.1	Defekt/skadet
x	8.2	Jordforbindelser	0 7.2.1	Føringar
9. Brytere				
x	9.1	Bryter	0 2.1.1	Funksjonsprøving OK
x	9.2	Beti håndtak	0 2.5.1	Funksjonsprøving-ikke OK
x	9.3	Betjeningsvaier/rør	0 2.6.1	Ikke stram nok
x	9.4	Isolatorer	0 2.7.1	Liten skade - sprekk
x	9.5	Bryterramme	2.8.1	Flakrust
10. Jording				
x	10.1	Jordline	0 7.1.1	Flakrust
x	10.1	Jordforbindelser	0 7.2.1	Ikke akseptabel nedføring
x	10.1	Elektrode	0 10.1.1	Måling
11. Hengekabel				
x	11.1	Kabel	0 11.1.1	Mekanisk skade
x	11.2	Endeavslutning	0 11.2.1	Synlig skade
x	11.3	Oppheng	0 11.3.1	Mekanisk skade
12. Linjetrase				
x	12.1	Skogrydding	0 12.1.1	Ryddebelte
x	12.2	Terengendring	0 12.2.1	Jordsmonn
x	12.3	Nye ledninger	0 12.3.1	For liten avstand
x	12.4	Bygninger	0 12.3.1	For liten avstand
13. Diverse				
x	13.1	Fangbøyer	0 13.1.1	Flakrust
x	13.2	Kabelvernør	0 13.2.1	Flakrust
x	13.3	Kåtefri sone	0 13.3.1	Større enn 2,5 meter
14. Skilt og driftsmerking				
x	14.1	Advarselsskilt	0 14.1.1	Avvik retningslinjer
x	14.2	Mast	0 14.2.1	Avvik retningslinjer
x	14.3	Bryter	0 14.3.1	Avvik retningslinjer
15. Opsjoner				
	15.1	Termografiering	0 15.1.1	Måling utført
	15.2	Delektering av gjimming	0 15.1.2	Måling utført
	15.3	Måling av LS avganger	0 15.3.1	Måling utført

Figur C.1: REN-skjema

Tillegg D

Vedlikeholdsplan for råtekontroll

	Tittel Råtekontroll			
	Status Godkjent	Endret dato 25.06.2004	Godkjent av	Rev. nr. 0
Dokumenttype Retningslinje				

Hensikt

Avdekke impregnerte trestolper som har råteangrep eller har for stor mekanisk svekkelse på grunn av råte og derfor må utskiftes.

Utførelse

Generelt:

- Det anbefales at første råtekontroll foretas når stolpene har stått ute 20 år.
- Råtekontrollen skal ikke utføres når stolpene er frosset.
- Jordbandsdiameter for stolpene kontrollmåles alltid.

Kontroll av ytre råte (saltimpregnering):

- Stolpe frilegges til 15 - 20 cm under jordnivå.
- Med øksehammer slås kraftige slag tett inntil hverandre, fra frileggingsgropens bunn til ca.50 cm over jordbandet. Formålet med hamringen er å finne de mykeste stedene med mest råteskade.
- I gjenstående diameter friskt tre bestemmes og "godkjenning" av stolpen vurderes.

Kontroll av indre råte (kreosotimpregnering) - Hvor oppstår råten?

For kreosotstolper opptrer hvit- og brunråtesopper hvor kanskje den såkalte appelsinråte eller mastesopp er den mest framtrepende. Nedbrytingen av kreosotimpregnerte stolper foregår i stolpens indre - kjerneveden og deler av splintveden hvoretter i tid det ytre skall blir så tynt at brudd blir et faktum.

- Ved stolper hvor bakkenivå er forhøyet kunstig, frilegges stolpen til opprinnelig jordnivå.
- Med øksehammer slås slag rundt stolpen fra 2 m høyde ned til jordbandet. Spesielt nøye undersøkes området nærmest jordnivå. Med hamringen søkes klarlagt hvor stolpen er råteangrepet ved å tolke lyden av slaget. Frisk stolpe gir massiv klang, mens stor råteskade med tynt skall gir trommelyd.
- Ved eldre kreosotstolper bør undersøkelsen kompletteres med å stikke/brekke med en spiss gjenstand i jordbandet for å avdekke eventuell ytre råte.
- Råteskaden lokaliseres gjennom hamringen. Boreprøve tas med tilvekstbor for å fastlegge tykkelse på frisk ved. Når boreprøvene er tatt, tettes borehullet.

Tilvekstbor

Enten man har mistanke om et råteangrep eller har funnet råte i stolpens indre, skal man hente ut borprøver med et tilvekstbor. Det anvendes et 200 mm tilvekstbor med 4,2 eller 5,15 mm åpning. Boret rettes mot marginen, og skal holdes i 90 graders vinkel til stolpen. Retningen er viktig med hensyn til mikroskopering, og prøvene bør være hele og slette.

Om det påtreffes revner/sprekker i veden, bør borprøver tas ved roten av revnen/sprekken.

Kreosotsonde

For undersøkelse av stolpens skalltykkelse etter bruk av tilvekstbor føres kreosotsonden inn i det oppborede hullet i masten. Kreosotsondens flate med cm-skala presses mot hullets kant og føres ut til sondens mothake treffer fast trevirke. Tommelfingerneglen settes på sondemåleren ved stolpens ytterkant, hvorpå sonden trekkes ut og skalltykkelsen avleses. Om man presser sonden til fast virke når denne er i hullet kan man beregne den innvendige råteskades dybde.

"Godkjennelse" av stolpen skjer i henhold til gitte retningslinjer. Det vises også til EBR-standard "Råtskadebesiktning av trestolper".

Krav til utkobling

Vanligvis ikke.

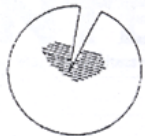
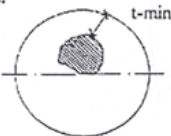
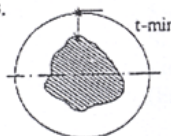
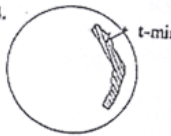
Perioditet

12 år, sammen med linjebefaring.

Oppfølging

Ved kresotstolper er skadens utbredelse ofte meget varierende og sjelden symmetrisk. Av den grunn er det vanskelig å gi allmenngyldige bedømmingsregler. Det vil være opp til kontrolløren å vurdere stolpenes tilstand, dvs. om den kan godkjennes for nye 12 år eller utskiftes. Skadde stolper registreres i NETBAS.

Retningslinjer for bedømmelse av råteutviklingen i kreosotstolper.

SNITT AV STOLPEN	BESKRIVELSE	BEDØMMELSE
1. 	Råteangrep i bunnen av en langsgående revne/sprekk. Lett angrep	Råtegrad 1
2. 	Utviklet råteangrep til midten av stolpen. t-min. ca. 50 mm og derover t-min. ca 40 mm t-min. mindre enn 30 mm t-min. mindre enn 15 mm	Råtegrad 2 Råtegrad 3 Senere utskift. Omgående utskift
3. 	Sterket utviklet råteangrep vesentlig utover midten av stolpen. t-min. 45 mm og derover t-min. 30 - 40 mm t-min. 20 mm og mindre	Råtegrad 3 Senere utskift. Omgående utskift
4. 	Råteangrep langs jord/luftsonen. t = 20 til 30 mm mindre enn 1/4 av omkretsen Fra 1/4 til 1/3 av omkretsen Fra 1/3 til 2/3 av omkretsen Over 2/3 av omkretsen	Råtegrad 1 Råtegrad 2 Råtegrad 3 Omgående eller senere utskifting

Der råteangrepet har slått igjennom i jord-/luftsonen med mer enn 1/3 er stolpen kassabel til omgående utskifting - i lettere tilfelle til senere utskifting.

Stolpens alminnelige kvalitet (hårdhet og sprekker/revner) må gi anledning til en hårdere eller mildere bedømmelse av råtegrad 2 og 3, likeså råteangrepets utstrekning i høyden.

Råtegrad 1 er lett angrep, råtegrad 2 noe mere og råtegrad 3 størst.

Ved bedømmelse ved senere utskifting må dette tidfestes.