

Tid

- en essentiel factor for samordning

Af
Ida Behrent

Specialeafhandling
Tværfaglig IT-udvikling
IT-højskolen I København, maj 2002
Vejleder: Kjeld Schmidt

1 INDHOLDSFORTEGNELSE

1	INDHOLDSFORTEGNELSE	1
2	ABSTRACT	4
3	INDLEDNING	5
3.1	INTRODUKTION	5
3.2	OM FELTET CSCW	6
3.2.1	Samarbejde	7
3.2.2	Samordning	8
3.2.3	Kort om koordinationsmekanismer	9
3.3	INTRODUKTION AF CASE	9
3.3.1	Gennemgang af distribuerede produktionsgrupper	10
3.4	FELTET CSCW	12
3.4.1	Specialets placering i feltet CSCW	15
3.5	SPECIALETS PROBLEMSTILLING	16
3.6	SPECIALETS BIDRAG	18
3.7	GENNEMGANG AF SPECIALETS METODE	18
3.7.1	Om research	19
3.7.2	Om arbejdsanalyse	20
3.7.2.1	Om etnografiske feltstudier i CSCW-sammenhæng	21
3.7.2.2	”Quick and dirty” etnografi	22
3.7.2.3	Anvendte teknikker	23
3.7.3	Om strategiske overvejelser	24
3.7.3.1	Kort om BNF	24
3.7.4	Om eksperimentet	25
3.7.4.1	Kort om UML	26
3.8	AFRUNDING	27
4	ARBEJDSANALYSE	28
4.1	EN BESKRIVELSE AF PRODUKTION AF KABLER	28
4.2	ARBEJDETS ORGANISERING	30
4.3	SAMARBEJDE	32
4.4	SAMORDNING	33
4.5	KOORDINATIONSMEKANISMER	34
4.5.1	Bemandingsplan	34

4.5.2	Kompetenceskema	36
4.5.3	Koordinatorbog	36
4.5.4	Køredataliste	38
4.6	KOORDINATIONSPRAKSIS	39
4.6.1	Direkte henvendelse	39
4.6.2	Vagtskiftene og mandagsmøderne	39
4.7	ROLLER, FUNKTIONER OG OPGAVER	40
4.7.1	Operatøren	41
4.7.2	Koordinatoren	42
4.7.3	Oplærer og Lærling	43
4.8	PROBLEMOMRÅDET	43
4.8.1	Om Bemandingsplanen	44
4.8.1.1	Overordnet proces for planlægning af bemanning	45
4.8.1.2	Re-planlægning af Bemandingsplanen	47
4.9	AFRUNDING	48
5	STRATEGISKE OVERVEJELSER	49
5.1	OM KOORDINATIONSMEKANISMER	49
5.1.1	Karakteristik af Bemandingsplanen	51
5.2	IT-BASERET KOODINATIONSMEKANISME	54
5.2.1.1	En IT-KM skal kunne påvirkes og kontrolleres	54
5.2.1.2	En IT-KM skal kunne integreres og linkes	56
5.2.1.3	En IT-KM skal kunne præsenteres	57
5.2.1.4	Afrunding	58
5.3	SAMORDNINGSKATEGORIER	59
5.4	TIDSASPEKTET	63
5.4.1	Generelt om tid	63
5.4.2	Tid i Bemandingsplanen	65
5.4.2.1	Hvordan kan tidsaspektet udtrykkes	67
5.4.2.2	Bygge-niveauet	67
5.4.2.3	Anvendelse-niveauet	70
5.4.2.4	Problemer ved byggeniveauet	71
5.4.3	Kompleksitet	72
5.5	AFRUNDING	73
6	EKSPERIMENT	75
6.1	ET FOREKSPERIMENT	75
6.2	EKSPERIMENTET	77
6.2.1	Bemandingsplanen	77
6.2.2	Tidsaspektet	78
6.2.3	Vurdering af eksperimentet	80

6.3	DISKUSSION	82
6.4	AFRUNDING	84
7	KONKLUSION	86
7.1	VIDERE ARBEJDE	87
8	LITTERATURLISTE	89

2 ABSTRACT

This thesis is a theoretical and practical study in the field of Computer Supported Cooperative Work (CSCW), which claims that time is an essential and overlooked element in this area.

The thesis will explore how the aspect of time becomes central when a cooperative work arrangement, a production group for example, wants to schedule, which is an important activity within articulation work.

The main focus of the thesis will be to examine the time aspect with the purpose of computer-basing a coordination mechanism for the handling of manning control and planning in a production group. These conclusions are founded on empirical studies of a cooperative work arrangement.

Furthermore the thesis contributes to the understanding of how the aspect of time can be expressed and concieved by making use of object oriented modeling.

3 INDLEDNING

3.1 INTRODUKTION

Nærværende speciale handler om de hjælpemidler, som inden for feltet Computer Supported Cooperative Work (CSCW) kaldes for koordinationsmekanismer. Disse mekanismer er udviklet af de arbejdende aktører til at støtte dem i at kunne koordinere arbejdsopgaverne, således at deres samarbejde kan fungere på en mere effektiv måde. Denne koordinering kaldes inden for CSCW for samordning. Koordinationsmekanismerne er opstået, fordi aktørerne har oplevet, at samarbejdet ikke har fungeret. Mange koordinationsmekanismer er skabt ved hjælp af traditionelle midler, det vil sige papir og blyant, hvilket til tider er en udmærket løsning, men i mange arbejdssammenhænge utilstrækkelig. Inden for CSCW mener man, at denne form for koordinering kan gøres anderledes og nemmere, idet CSCW arbejder ud fra en strategi om at kunne støtte samarbejde ved hjælp af informationsteknologi (IT). Specialet handler derfor om koordinationsmekanismer, og om hvordan de kan IT-baseres.

Hvorfor har jeg netop valgt at beskæftige mig med ovenstående emne i et speciale, der strækker sig over et halvt år? Et kort svar på spørgsmålet er selvfølgelig, at jeg finder, emnet så interessant, at jeg gerne vil bruge et helt speciale på det. Men, hvis jeg skal komme med et mere uddybende svar, skyldes det, at jeg både som studerende på et universitet og som ansat på en arbejdsplads har oplevet ovenstående problematik: At samarbejde kræver koordinering. Denne koordinering kan lattes ved hjælp af hjælpemidler så som skemaer og planer for eksempel i form af Gantt-diagrammer eller referencelinieplaner.

Jeg finder, at *samarbejde er hårdt arbejde*. Det har jeg i hvert fald erfaret gennem min studietid både på Roskilde Universitetscenter og nu på IT-højskolen i København, hvor jeg har oplevet de glæder og sorger, som samarbejde medfører i forbindelse med løsning af diverse projekter i projektgrupper bestående af to eller flere studerende. For at kunne underbygge påstanden om, at samarbejde er hårdt arbejde, vil jeg først vise, hvorfor det er nødvendigt at arbejde sammen.

Der eksisterer situationer, hvor det ikke er muligt at udføre et stykke arbejde individuelt, hvor det kræves, at vi allierer os med andre, medstuderende eller kolleger, der er i samme situation. Årsagerne til, at vi arbejder sammen, kan være mange, men uanset hvilken grund, der ligger bag, så er den primære årsag, at vi ikke kan udføre arbejdet alene. I og med at vi er flere om at udføre arbejdet, så betyder

det også, at vi bliver nødt til at sikre, at vi alle trækker i samme retning. Det er eksempelvis nødvendigt, at jeg ved, hvilke opgaver jeg skal udføre og har ansvaret for, og hvordan min individuelle del af arbejdet hænger sammen med mine medstuderendes arbejde. Det betyder blandt andet, at jeg er afhængig af, at mine medstuderende gør deres del af arbejdet. Derudover eksisterer der faktorer som, at vi er studerende med forskellig faglig baggrund og individer med forskellige holdninger til eksempelvis ambitionsniveau, der påvirker vores samarbejde. En måde, hvorpå vi kan sørge for, at vi trækker i (nogenlunde) samme retning, er ved at koordinere arbejdet. Det gør vi ved at nedbryde, opdele, uddelegere, skedulere etc. arbejdet. Det er denne koordinering eller samordning, der gør, at samarbejde er hårdt arbejde. Den måde, jeg sammen med mine medstuderende har håndteret koordinering på, har været ved hjælp af ansvarsfordelingskemaer, tjeklister og referencelinieplaner. Fælles for alle hjælpemidler var, at nok støttede de vores arbejde med at koordinere, men ofte var de utilstrækkelige, idet de var besværlige at anvende.

Specialet vil ikke handle om samarbejde blandt studerende på hverken IT-højskolen eller Roskilde Universitetscenter. Derimod vil det handle om samarbejdet og samordningen for en produktionsgruppe hos kabelvirksomheden NKT Cables A/S. De erfaringer, jeg har gjort mig i forbindelse med samarbejde og samordning, er på ingen måde unikke for projektarbejde på et universitet, men også kendte inden for andre former for arbejdsarrangementer¹.

3.2 OM FELTET CSCW

I introduktionen er jeg kommet lidt ind på forskellige begreber såsom koordinering og hjælpemidler, og at feltet CSCW kalder disse begreber for henholdsvis samordning og koordinationsmekanismer. I dette afsnit vil jeg kort beskrive begreberne ud fra en CSCW-terminologi. Der vil kun blive fokuseret på begreberne samarbejde², samordning og koordinationsmekanismer, idet de er centrale for specialets emne og problemstilling. For at kunne forstå begrebet koordinationsmekanisme, er det nødvendigt at forstå baggrunden for dets tilblivelse og anvendelse. Derfor vil afsnittet indledende forklare begreberne samarbejde og samordning. Det efterfølgende afsnit om koordinationsmekanismer vil være kortfattet, idet der senere i specialet, i kapitlet *Strategiske overvejelser*, vil komme en

¹ A cooperative work arrangement: a ensemble of actors engaged in a cooperative effort in relation to a common field of work (Simone og Schmidt, November 1996, s.8).

²For at få variation i sproget vil begrebet kooperativt arbejde også forekomme i specialet.

længere gennemgang af både de traditionelle og IT-baserede koordinationsmekanismers karakteristika.

3.2.1 Samarbejde

Bannon og Schmidt har valgt at definere begrebet samarbejde ved hjælp af Marx's definition som er, at *multiple individuals working together in a conscious way in the same production process or in different but connected production processes* (Schmidt, 1994, s. 6). Schmidt mener endvidere, at kernen til at forstå samarbejde er begrebet afhængighed, idet samarbejde er et fænomen, som primært opstår eller bliver til som konsekvens når:

"[...] multiple actors are required to do the work and therefore are mutually dependent in their work and must coordinate and integrate their individual activities to get the work done."

(Schmidt, 1994, s.7).

Det vil sige, at uden samarbejde vil arbejdet ikke kunne blive udført eller ikke blive udført nær så godt eller effektivt (Schmidt, 1994, s. 8). Schmidt nævner fire typer af arbejdssituationer, der er årsag til, at der er opstået et behov for at arbejde sammen:

Augmentation of capacity: Denne type karakteriserer samarbejdet i sin mest simple form. Ved hjælp af samarbejde kan vi overkomme opgaver, som det ikke er muligt at løse individuelt. Ved at arbejde sammen kan vi øge vores kapacitet og i følge Marx blive *a monster with multiple eyes, multiple arms etc.* i stedet for *one with two eyes etc.* (Schmidt, 1994, s. 8).

Differentiation and combination of specialities: Denne type drejer sig om, at samarbejde opstår, fordi det er nødvendigt at fordele og kombinere specialer eksempelvis ved at opdele opgaven i forskellige områder – specialer - og derefter fordele dem mellem aktørerne (Schmidt, 1994, s. 8). Ved at fordele og kombinere specialer kan vi opnå, at arbejdet bliver udført bedre og hurtigere.

Mutual critical assessment: Denne type betyder gensidig kritisk vurdering. Det kan i meget komplekse arbejdssituationer være vanskeligt for den enkelte aktør at træffe afbalancerede og objektive beslutninger (Schmidt, 1994, s. 9). Som en løsning for denne situation, kan man inddrage flere aktører med hver deres metoder og strategier i beslutningerne. Derved kan vi opnå en situation, hvor beslutningerne vurderes kritisk af andre aktører, således at en enkelt aktørs subjektivitet ikke påvirker mere end nødvendigt.

Confrontation and combination of perspectives: Den sidste type omhandler en arbejdssituation, hvor det er nødvendigt at konfrontere og kombinere forskellige

perspektiver. Ved at kombinere forskellige perspektiver til at løse en opgave kan man opnå en bedre forståelse af alle dens facetter (Schmidt, 1994, s. 10). Derved kan vi løse opgaven på den mest hensigtsmæssige måde, idet vi ved at opnå en bedre forståelse af opgaven bedre kan håndtere den.

Uanset hvad årsagerne til samarbejdet er, så er det primært karakteriseret ved, at aktørerne gensidigt er afhængige af hinanden. Her er det vigtigt at pointere, at selvom aktørerne deler samme ressource, så er det ikke ensbetydende med, at der eksisterer afhængighed. Gensidig afhængighed kan eksempelvis forklares ved, at aktør A er afhængig af kvaliteten og/eller punktligheden af aktør B's arbejde, som måske er afhængig af aktør C. Deres gensidige afhængighed skyldes, at de har et stykke arbejde, der kun kan udføres i fællesskab (Schmidt, 1994, s. 13-14).

3.2.2 Samordning

For at samarbejde mellem aktører, der gensidig er afhængige af hinanden, kan lade sig gøre, er det nødvendigt at anvende nogle sekundære aktiviteter såsom koordinering og integrering af arbejdet, således at den enkelte aktør kan udføre sit eget arbejde (individuelle arbejde). Strauss m.fl. kalder disse sekundære aktiviteter for *Articulation work* eller samordningsarbejde, og i følge Bannon og Schmidt er dette samordningsarbejde en konsekvens af samarbejdet:

"The cooperating workers have to articulate (divide, allocate, coordinate, schedule, mesh, interrelate, etc.) their distributed individual activities. Thus, by entering into cooperative work relations, the participants must engage in activities that are, in a sense, extraneous to the activities that contribute directly to fashioning the product or service and meeting requirements."

(Schmidt og Bannon, 1992, s.14).

De aktiviteter, som Bannon og Schmidt nævner, der ofte ses som værende uvedkommende i forhold til hovedaktiviteterne, har dog direkte forbindelse med udførelsen af arbejdet og handler om at få besvaret spørgsmål såsom *who is doing what, where, when, how, by means of which, under which constraints?* (Schmidt, 1994, s. 18). Derved kan aktørerne sikre, at arbejdet kan foregå så gnidningsløst som muligt. Denne samordning kan foregå ud fra det, som Strauss kalder for dimensioner af samordningsarbejde, der blandt andet er viden om aktører, opgaver, aktiviteter, begrebsmæssige strukturer og ressourcer (Schmidt, 1994, s. 18). De nævnte dimensioner bliver i specialet kaldt for samordningskategorier og uddybes i kapitlet *Strategiske overvejelser*.

Afsluttende skal det siges, at samordningsarbejde aldrig bliver udført på et abstrakt plan, men altid udføres i forhold til en bestemt kontekst, på trods af at

samordningsarbejdet også forholdes til mere abstrakte fænomener såsom tid og rum.

3.2.3 Kort om koordinationsmekanismer

Samarbejde er af natur distribueret, og det kan forstås på flere måder. Det kan eksempelvis forstås på den måde, at opgaverne er delt ud til forskellige aktører, aktørerne er semi-autonome i deres arbejde i forhold til tid, rum, perspektiver, metoder, interesser, motiver etc. Derfor er det centralt for samordningen af samarbejdet, at der skabes en styring af de distribuerede elementer, idet at jo mere distribuerede aktiviteterne er, des mere komplekst bliver samordningen af dem.

For at kunne håndtere, styre og fastholde samordningsarbejdet, anvender aktørerne ofte bestemte artefakter, der er blevet fabrikeret til en bestemt situation. Disse artefakter kaldes for koordinationsmekanismer, der har til formål at nedbryde kompleksiteten af samordningen. Simone og Schmidt definerer en koordinationsmekanisme således:

”A mechanism of interaction is a protocol, encompassing a set of explicit conventions and prescribed procedures and supported by symbolic artifact with a standardized format, that stipulates and mediates the articulation of distributed activities and thus reduces the complexity of articulating distributed activities of large cooperative ensembles.”

(Simone m.fl., 1994, s. 81).

3.3 INTRODUKTION AF CASE

Der vil i specialet være fokus på en bestemt slags samarbejde. Det vil sige, at jeg i specialet vil beskæftige mig med distribuerede³, også kaldet for autonome eller selvstyrende⁴, produktionsgruppers samarbejde og arbejde. For at få en forståelse af deres situation foretages et mindre antal feltstudier i en produktionsvirksomhed som case i specialet. Følgende afsnit har til formål at introducere virksomheden, som er NKT Cables A/S (NKT), der beskæftiger sig med at udvikle, producere og sælge

³ Med distribueret menes der, at grupperne og gruppernes medlemmer er spredt både i forhold til placering og tid. Derudover betyder distribueret også uddelegering, hvilket også er en betydning, der er relevant for produktionsgrupper, idet de har fået delegeret ansvaret for planlægningen og styringen af arbejdet.

⁴ Jeg har valgt at anvende begrebet distribueret i stedet for selvstyrende eller autonom, idet de to begreber kan være en smule misvisende. Begreberne hentyder til, at en produktionsgruppe er isoleret i forhold til resten af virksomheden, som den er en del af, og sådan forholder det sig sjældent. En produktionsgruppe samarbejder ofte med blandt andre planlæggere, værkførere og andre grupper.

mange former for ledninger og kabler. Nedenstående tekstboks indeholder generelle fakta om NKT.

<p>Fakta om NKT Cables A/S</p> <p>NKT Cables A/S (den danske "afdeling") er en del af NKT Cables gruppen, hvis hovedkontor er placeret i København. NKT Cables gruppen er en del af koncernen NKT Holding, der har til huse i Brøndby i Danmark.</p> <p>NKT Cables gruppen udvikler, fremstiller og sælger kabler overalt i Europa. NKT Cables A/S har det samlede salgansvar for Danmark, Sverige, Norge, Island, Finland, Grønland, Færøerne og Storbritannien.</p> <p>Placeret i: Asnæs</p> <p>Produktion i: Danmark, Tyskland, Tjekkiet, Polen, Østrig, Kina</p> <p>Antal ansatte: 2.884</p> <p>Produkter:</p> <ul style="list-style-type: none">- Lav-, mellem- og højspændingskabler og tilbehør- Luftledninger med integrerede optiske fibre- PVC og halogenfri kabler og fleksible ledninger- Gummikabler- Kommunikations- og datakabler og tilbehør- Køretråde <p>Leverandør til:</p> <ul style="list-style-type: none">- Energi-, bygge- og anlægssektoren- Teleselskaber, Industrien og jernbaneselskaber- Elbranchen

Figur 1: Fakta for NKT Cables A/S (Kilde: www.nktcables.dk).

3.3.1 Gennemgang af distribuerede produktionsgrupper

Jeg har valgt at anvende NKT som case, fordi virksomheden netop har distribuerede produktionsgrupper, hvilket de har haft siden 1991⁵. Distribuerede produktionsgrupper er ikke et ukendt fænomen inden for den type produktions- og industrivirksomheder, som NKT tilhører. Mange produktions- og industrivirksomheder har i de seneste år indført distribuerede produktionsgrupper, hvilket blandt andet er et forsøg på at forbedre virksomhedens produktivitet, idet de i dag er underlagt krav fra kunder om at kunne producere efter ordrer med korte leveringstider, og det medfører, at produktionen skal kunne omstilles hurtigt. For produktionsgrupperne hos NKT betyder det blandt andet, at de skal være fleksible ved eksempelvis at kunne producere små serier (mindre mængder) ad gangen. Det lyder umiddelbart ikke vanskeligt, men en produktion af en bestemt type kabler kræver omstilling af de maskiner, der står for produktionen, hvilket kan tage en hel arbejdsdag. Alt dette skal selvfølgelig gøres uden, at omkostningerne stiger. For de

⁵NKT er en del af IDAK-projektet, og det er herigennem, at jeg har fået kendskabet til NKT.

fleste virksomheder er det i dag en vigtig konkurrenceparameter, hvilket også er gældende for NKT (FASIT, s. 5). En anden grund til at indføre distribuerede produktionsgrupper er at øge kvaliteten i arbejdslivet for produktionsfolkene, men det er også en erkendelse af, at det er produktionsfolkene, der sidder inde med kompetencerne til at træffe de rigtige beslutninger, vedrørende selve produktionen (FASIT, s. 46).

For de fleste produktionsgrupper har bestræbelserne betydet, at de har fået mere medindflydelse og ansvar for deres arbejde. Det er produktionsgruppen, der skal afgøre, hvordan produktionen skal fungere i det daglige. Nu kan man hurtigt få det indtryk, at det er noget helt nyt for produktionsfolkene, men de har gennem flere år deltaget i den daglige planlægning af arbejdet, så ændringen ligger i, at de i dag har fået delegeret ansvaret for opgaverne. NKT's distribuerede produktionsgruppers ansvarsområde og opgaver er omfattende og omhandler blandt andet planlægning af produktion, bemanning, vedligeholdelse af anlæg, uddannelse og ferie.

Indføringen af produktionsgrupperne er en proces, der ikke er foregået helt problemfrit hverken for NKT eller mange andre virksomheder (FASIT). Det har vist sig, at produktionsgrupperne, hvilket også er gældende for produktionsgrupperne hos NKT, har problemer med at håndtere og udføre deres arbejde med blandt andet administration, planlægning og koordination af arbejdet. Det skyldes blandt andet, at de ikke kan få hjælp af virksomhedens eksisterende IT-system, som eksempelvis er et SAP-system⁶, der kan fungere som henholdsvis et ERP-⁷ og MRP-system⁸ (IDAK, s. 6). Eksempelvis har jeg under mine observationer hos NKT oplevet, at den del af SAP-systemet, der skal håndtere det lokale materialelager, håndterer materialestyring meget dårligt. Hvis produktionsfolkene ønsker at se status for hvilke materialer, der er på lager, så er IT-systemet ikke en god informant, idet SAP-systemet kun opdateres en gang om dagen⁹. Det betyder, at når der sker data-ændringer, så vil produktionsfolkene ikke kunne se denne transaktion umiddelbart efter. Heraf følger, at de materialer, IT-systemet har stående i virkeligheden, kan være brugt, og det medfører derfor både spild af tid, fordi produktionsfolkene manuelt skal gå lageret igennem, og store

6 SAP står for 'Systeme und Applicationen in Dataprocessing' (R/3 er baseret som Client/Server og R/2 er baseret som Mainframe).

7 ERP står for Enterprise Resource Planning.

8 MRP står for Material Resource Planning

9 Der er to grunde til, at SAP-systemet kun opdateres en gang om dagen. Den ene er en ordre fra hovedkontoret i Tyskland, og den anden er af praktiske grunde, for ved opdatering bruger SAP-systemet så mange ressourcer, at så længe opdateringen foregår, kan det ikke anvendes.

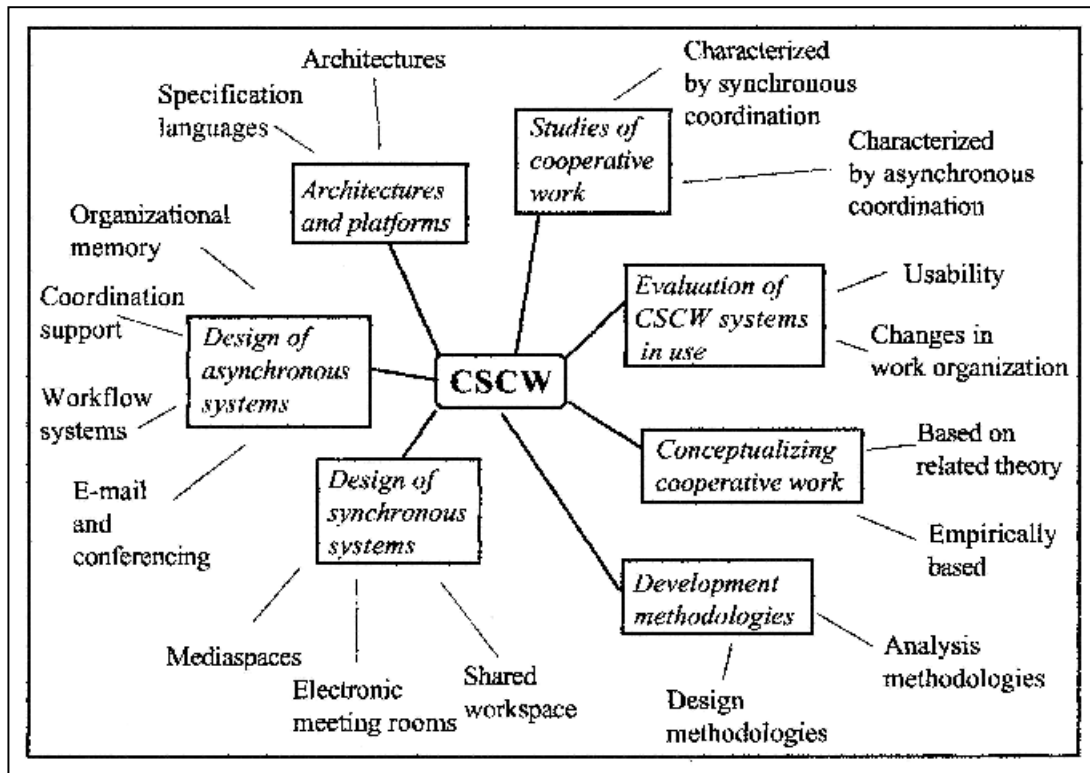
usikkerhedselementer i planlægningen af både produktionen og bemanningen, idet de ikke kan være sikre på de oplysninger, de får fra IT-systemet. Det er ikke specialets mål at kritisere eksisterende ERP- og MRP-systemer, men blot påpege at mange af de IT-systemer, som mange virksomheder anvender, er udviklet med andre formål for øje – nemlig at centralisere styring af arbejde eller andre faktorer såsom ressourcer og økonomi. Dette er IT-systemerne også gode til på et overordnet niveau, men de understøtter ikke planlægning og afvikling af arbejdet på et mere detaljeret niveau (IDAK, s. 6).

Den måde, hvorpå produktionsgrupperne på NKT planlægger, koordinerer og integrerer arbejdet, er ofte kompleks, idet der er et utal af faktorer, der skal tages højde for. De eksisterende IT-systemer kender ikke til de finere detaljer, som produktionen består af, og til tider er det ikke muligt at ændre proces-oplysninger grundet, at opgaven er arbejdskrævende eller umulig på grund af systemmæssige rettigheder. De eksisterende IT-systemer kan derfor ikke anvendes til produktionssgrupper. Derfor må produktionsfolkene gøre brug af hjælpemidler såsom papir og blyant. En anden måde, hvorpå produktionsgrupper kan støttes i deres daglige arbejde, kunne være ved at indføre IT-systemer, der er designet til at håndtere netop deres arbejde.

3.4 FELTET CSCW

Indholdet af forskningsfeltet¹⁰ CSCW fremkommer ved at dele akronymet i to dele: CS, *Computer Support* eller IT-støtte og CW, *Cooperative Work* eller samarbejde. Målet for CSCW er at forstå samarbejde for bedre at kunne støtte det ved hjælp af IT (Schmidt og Bannon, 1992, s. 15). Denne definition er dog ikke dækkende for hele feltet, der indeholder en lang række områder og syn på, hvad feltet og dets mål dækker. Det følgende afsnit vil præsentere nogle af de mest relevante områder eller dimensioner, der karakteriserer feltet, og kort skitsere nogle af aktørerne og deres tilgange til feltet. Målet med dette afsnit er at placere specialet i feltet CSCW. Til at belyse feltet vil jeg tage udgangspunkt i figur 2 nedenfor, der er Carstensen's kortlægning af feltet (Carstensen, 1996, s. 30).

¹⁰ Et forskningsfelt er i følge Richard Whitley konstitueret ved, at der er en problem situation: "A research area can be said to exist when scientists concur on the nature of the uncertainty common to a set of problem situations." (Schmidt og Bannon, 1992 s. 10).



Figur 2: Landkort over feltet CSCW.

Som det ses af figuren ovenfor opererer kortet med syv forskellige dimensioner af feltet. Det er vigtigt at påpege, at emnerne, som knytter sig til dimensionerne, ikke kun tilhører en dimension, men også kan tilhøre flere dimensioner. Denne struktur skal blot give et hurtigt overblik over feltet. De nævnte eksempler, der vil blive præsenteret i afsnittet, er valgt ud fra mit kendskab til dem på baggrund af litteratur inden for feltet.

(Felt)studier omhandlende samarbejde: CSCW-feltet indeholder en del litteratur, der omhandler empiriske feltstudier, hvis formål er at give en dybere forståelse af de kooperative aspekter, som eksisterer i det faktiske arbejde eller andre vigtige karakteristika, der er centrale i forbindelse med design af CSCW-systemer (Carstensen, 1996, s. 31). Eksempler på studier er:

- Air Traffic Control Center foretaget af Harper og Hughes (Harper m.fl., 1993; Hughes m.fl., 1993).
- Et kontrolrum i London Underground af Heath og Luff (Heath og Luff, 1992).

Evaluering af anvendte CSCW-systemer: En måde, hvorpå det er muligt at forstå samarbejde, og hvordan man kan støtte det ved IT, er ved at studere og evaluere,

hvordan eksisterende CSCW-applikationer bliver anvendt i det faktiske arbejde (Carstensen, 1996, s. 34). Eksempler på studier er:

- Evalueringer af applikationer af Grudin (Grudin, 1989).
- Forståelse af ændringer af arbejdet og sociale interaktion, der kan opstå ved indførsel af IT af Orlikowski (Orlikowski, 1992).

Konceptualisering af samarbejde: Denne dimension søger at udvikle modeller, teorier og konceptuelle strukturer til at kunne forstå samarbejde og samordning. Fundamentet er resultater fra feltstudier, teorier og eksperimenter (Carstensen, 1996, s. 32). Eksempler på arbejde inden for denne dimension er:

- Om 'Articulation work' af Strauss (Strauss, 1985).
- Videre definerings af 'Articulation work' af Gerson og Star (Gerson og Star, 1986).
- Et konceptuelt framework bestående af en række kategorier¹¹ til at forstå samarbejde og samordning af blandt andre Bannon, Carstensen og Schmidt (Schmidt og Bannon, 1992; Schmidt, 1994).
- Forstå 'language/ action' af Winograd og Flores (Winograd og Flores, 1986).

Systemudviklingsmetoder: Eftersom CSCW-systemer vil få betydning for de mennesker, der skal anvende dem, har feltet CSCW også beskæftiget sig med, hvordan man skal organisere et systemudviklingsprojekt (Carstensen, 1996, s. 35). Eksempler på arbejde inden for denne dimension er:

- Anvendelse af etnografiske feltstudier og etnografer af Bentley og Hughes (Hughes m.fl., 1993).

Design af CSCW-systemer for synkront brug: Følgende dimension beskæftiger sig med IT-systemer, der anvendes til synkron interaktion¹² (Carstensen, 1996, s. 36). Eksempler på arbejde er:

- Shared workspaces af Ishii (Ishii m.fl., 1994).
- Støtte af 'awareness' af Gaver (Gaver, 1991).

¹¹ Kategorierne bliver i specialet omtalt som samordningskategorier.

¹² Synkron skal forstås som 'samtidig'.

Design af CSCW-systemer for asynkront brug: Følgende dimension beskæftiger sig med IT-systemer, der anvendes til asynkron interaktion (Carstensen, 1996, s. 37). Eksempler på arbejde er:

- The Coordinator – et konversationsflow-system af Winograd og Flores (Winograd og Flores, 1986).
- Udvikling af BSCW af Bentley m.fl. (Bentley m.fl, 1997).

Design af arkitektur og platforme for CSCW-systemer: Dimensionen beskæftiger sig med forslag til arkitekturer og platforme til CSCW-systemer. Det skyldes blandt andet, at, feltet har erfaret, at der er problemer med de eksisterende IT-systemer og IT-platforme, hvilket betyder, at CSCW-systemer ikke kan støtte samarbejde på en optimal måde. Skal samarbejdet støttes med respekt for de dynamiske aspekter inden for arbejdet, skal der udvikles andre former for IT-systemer og IT-platforme. Eksempler på arbejde er:

- Notationen Ariadne¹³, ABACO etc. der skal støtte konstruktion af IT-baserede koordinationsmekanismer af Divitni, Simone, Schmidt m.fl. (Simone m.fl, 1999; Divitni m.fl., 1996; Simone og Schmidt, november 1996).
- COLA-plattformen¹⁴ - et alternativ til eksisterende platforme, som kan støtte CSCW-systemer af Trevor, Rodden m.fl. (Trevor m.fl., 1993).

3.4.1 Specialets placering i feltet CSCW

Ovenstående gennemgang af figurens dimensioner skulle gerne have givet et hurtigt overblik over feltet og min forståelse af det arbejde, som foregår inden for det. Det er ikke helt ligetil at placere specialet inden for en af de syv dimensioner, men umiddelbart vil det primært blive placeret inden for dimensionen *Konceptualisering af samarbejde*. Det skyldes, at dimensionen søger at udvikle modeller, teorier eller konceptuelle frameworks til at forstå samarbejde og samordning med henblik på udvikling af CSCW-systemer. Mit speciale vil gennem en eksperimenterende tilgang se nærmere på den eksisterende teori og det konceptuelle framework med

¹³ Ariadne is meant to provide a general infrastructure for CSCW applications, specifically dedicated to the construction, maintenance, execution, and mutual alignment of computational coordination mechanisms embedded within the applications. Ariadne is, basically, a *notation*, i.e., a system of symbols and rules for their applications (Simone og Schmidt, november 1996, s. 14). Derudover bliver Ariadne også kaldt for et framework, men specialet vil anvende notation.

¹⁴ COLA står for Cooperating Objects in Lightweight Activities.

samordningskategorierne, og forhåbentlig vil jeg kunne bidrage med ny viden til dem. Indirekte kan man sige, at jeg også kommer med et bidrag til dimensionen *Design af arkitektur og platforme for CSCW-systemer*, idet den viden, jeg bidrager med i den forrige dimension, har en indirekte betydning for eksempelvis notationen Ariadne, som netop er baseret på viden fra dimensionen *Konceptualisering af samarbejde*. Dog finder jeg denne placering en smule uvovet, idet jeg kun koncentrerer mig om en lille del af notationen.

Derudover vil der i specialet indgå aktiviteter, som kan placeres inden for nogle af de andre dimensioner. Jeg vil anvende feltstudier for at få en forståelse af samarbejdet og samordningen af en produktionsgruppe. Så ud fra figuren på s. 13, kunne en del af specialet, kapitlet *Arbejdsanalyse*, også placeres i dimensionen *Feltstudier omhandlende samarbejde*. Desuden er det også muligt at placere noget af specialet inden for dimensionen *Systemudviklingsmetoder*, da jeg gør brug af en "quick and dirty" etnografisk tilgang.

Min forståelse af feltets formål tager sit udgangspunkt i følgende definition af Schmidt og Bannon:

"CSCW should be conceived of as an endeavor to understand the nature and requirements of cooperative work with the objective of designing computer-designed technologies for cooperative work arrangements."

(Carstensen og Schmidt, februar 1999, s. 4).

Det er min opfattelse, at alle de nævnte dimensioner skal have til formål at bidrage med viden til design af IT-systemer til støtte af samarbejde. Det betyder, at der eksempelvis skal fokuseres på at få en forståelse af samarbejdets natur og karakteristika med det formål at designe IT-baserede teknologier. Målet er, at feltet ikke blot skal være deskriptivt, men også handlingsrettet (Carstensen og Schmidt, februar 1999, s. 4), hvilket vil sige, at det skal være rettet mod udvikling af CSCW-systemer, der kan anvendes af aktører, der indgår i et kooperativt arbejdsarrangement. Derfor må også dette arbejde, der bliver udført i specialet, have det som endeligt mål.

3.5 SPECIALETS PROBLEMSTILLING

Specialet arbejder som sagt ud fra en antagelse om, at det er muligt at støtte samarbejde og samordning ved hjælp af IT, og at en måde, det kan gøres på, er ved at IT-basere de eksisterende koordinationsmekanismer, som aktørerne anvender for at kunne håndtere samordningsarbejdet og derved også samarbejdet.

Gennem mine feltstudier af en produktionsgruppes samarbejde, læsning af CSCW-teori og analyse af samordningskategorier har jeg erfaret, at der er en mangel i det konceptuelle framework med samordningskategorierne, hvilket også er reflekteret i notationen Ariadne, der er udviklet ud fra det konceptuelle framework med samordningskategorierne.

Manglen drejer sig om tid, som jeg mener, er meget centralt i forbindelse med samordning – og især i forhold til de aktiviteter, der har at gøre med at skedulere. Tidsaspektet er ikke kun unik for den case eller det problemområde, jeg har valgt at arbejde med. Teori om koordinationsmekanismer og IT-baserede koordinationsmekanismer og udvikling af det konceptuelle framework med samordningskategorierne er baseret på en case, der foregår i virksomheden Foss Electric, hvor arbejdsarrangementet beskæftiger sig med softwareudvikling, og hvor Carstensen og Sørensen har fokuseret på koordinationsmekanismen Fejlrapporten. I forbindelse med selve udviklingen af software og i selve Fejlrapporten er der tale om tid såsom platformsperioder, tidspunkt for registrering af fejl, estimering af den tid, der skal bruges for at rette fejlen, tidspunkt for test af rettelsen, hvilken platformsperiode fejlen skal rettes i, hvis rettelsen ikke accepteres etc. (Carstensen og Sørensen, 1996).

Som tidligere nævnt foregår samordning ved at anvende koordinationsmekanismer, der er karakteriseret ved at være udviklet af aktørerne. Det betyder, at det er vigtigt, at der også eksisterer midler til at modellere tid, hvis aktørerne selv skal kunne modellere deres IT-baserede koordinationsmekanisme. Dette skyldes, at tid er et centralt element, når eksempelvis en produktionsgruppe ønsker at skedulere. Specialets problemstilling kan deles op i følgende tre punkter:

- I. *Gennem empirisk arbejde er det ønsket at få en dybere forståelse af en produktionsgruppes arbejde med bemandingsplanlægning.*

Denne forståelse af arbejdet med bemandingsplanlægning er nødvendig for:

- II. *At se nærmere på de forskellige aspekter af tid, der anvendes i forbindelse med bemandingsplanlægning med henblik på at undersøge, hvordan tidsaspekterne kan udtrykkes.*

Afslutningsvis vil jeg ved hjælp af en objektorienteret tilgang forsøge at modellere tidsaspekterne, og specialet vil derfor søge at besvare følgende:

- III. *Er det muligt at modellere tidsaspektet og koordinationsmekanismen, der anvendes til bemandingsplanlægning, ved hjælp af objektorienteret modellering?*

3.6 SPECIALETS BIDRAG

Det er specialets mål at bidrage med yderligere viden og aspekter til den eksisterende teori og det konceptuelle framework. Mit bidrag vil dreje sig om tidsaspektet, som er en mangel både i den eksisterende teori og det konceptuelle framework med samordningskategorierne. Den eksisterende teori er som før nævnt baseret på casen Foss Electric. Specialet bidrager derfor desuden med ny viden i form af casen, hvor arbejdsarrangementet beskæftiger sig med en anden type arbejde – produktion og med et nyt perspektiv, idet der bliver set på skedulering i forbindelse med bemandingsplanlægning. Bidragene kan, som jeg nævnte på s. 14, placeres inden for dimensionen *Konceptualisering af samarbejde*.

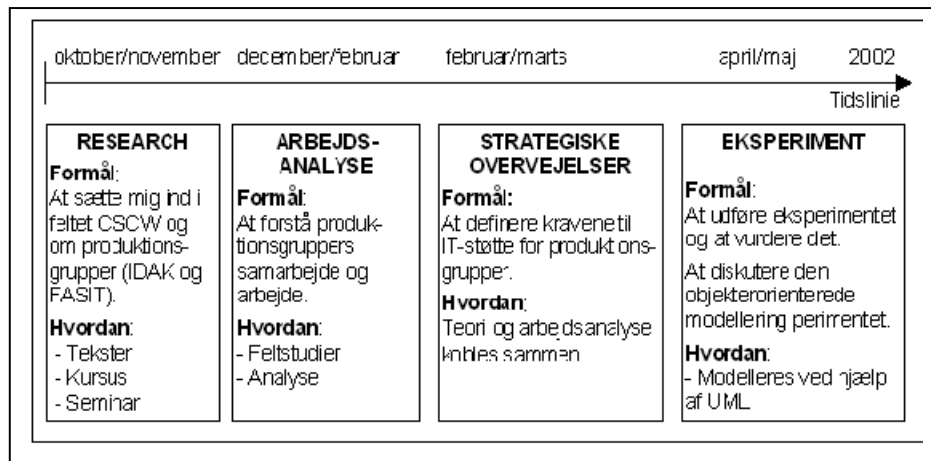
Det er vigtigt at pointere, at der er tale om et eksperiment. Det vil sige et forsøg, der skal give ny viden (Politikens Nudanske ordbog, 1996). Heraf følger, at eksperimentet skal hjælpe til at forstå den eksisterende teori og det konceptuelle framework for derigennem at bidrage med ny viden. Der er ikke tale om, at specialet vil præsentere en arkitektur for et muligt CSCW-system.

Som jeg har sagt tidligere, vil dele af specialet også bidrage med viden inden for andre dimensioner end dimensionen *Konceptualisering af samarbejde*. Dog ser jeg, at et yderligere bidrag, som specialet kan komme med, er den valgte tilgang, jeg anvender til at gribe specialets problemstilling an på. Jeg har valgt at arbejde ud fra en mere praktisk analytisk vinkel, hvilket vil sige, at jeg tager udgangspunkt i en konkret koordinationsmekanisme, som skal modelleres ud fra en objektorienteret tilgang. Det betyder, at jeg ved at anvende teorien praktisk analyserer teorien på en anden måde og derigennem forhåbentligt kan komme med yderligere viden til, om man kan anvende objektorienteret modellering til at modellere IT-baserede koordinationsmekanismer. Selvom der er tale om, at eksperimentet bliver foretaget ved hjælp af en objektorienteret tilgang, betyder det ikke, at eksperimentet skal resultere i en konkretisering af modelleringen. Det er altså ikke målet, at specialet skal ende ud med at implementere eller programmere resultatet.

3.7 GENNEMGANG AF SPECIALETS METODE

Følgende afsnit har til formål at præsentere specialets metode, der bliver anvendt til at besvare specialets tretrins problemstilling. Figuren på s. 19 illustrerer fire faser, som specialeperioden har bestået af, hvilket på sin vis også afspejler specialets metode og specialerapportens opbygning. De fire faser er research, arbejdsanalyse, strategiske overvejelser og eksperiment, og de kommende afsnit vil gennemgå fasernes formål, indhold og valg samt brug af teknikker. Det er kapitlerne

omhandlende arbejdsanalyse, strategiske overvejelser og eksperiment, der omhandler en af problemstillingerne, som endelig opsummeres eller besvares i en afrunding.



Figur 3: En illustration over specialets perioder.

3.7.1 Om research

Formålet med denne periode har været at få en forståelse af feltet CSCW og for produktionsgrupper. Forståelsen for CSCW har jeg erhvervet ved at følge et kursus omhandlende feltet CSCW og ved at læse forskellige tekster inden for feltet. Ved at læse de rapporter, der er udgivet af projekterne FASIT¹⁵ og IDAK¹⁶ har jeg erhvervet en overordnet forståelse af distribuerede produktionsgrupperes arbejde og problematikker.

FASIT-projektet handlede om at definere de overordnede krav til IT-støtte og udvikle en prototype til et IT-system. Projektet tog udgangspunkt i produktionsvirksomheden ABB Energi & Industri A/S, der var i gang med at ændre sin organisation ved at indføre selvstyrende eller distribuerede produktionsgrupper. Projektet resulterede i en opstilling af strategiske overvejelser og systemmæssige krav til IT-støtte og en prototype af et IT-system til håndtering af planlægning og styring af arbejdet.

IDAK-projektet havde til formål at forstå arbejdet og vilkårene for distribuerede produktionsgrupper og at formulere kravene til et fremtidigt IT-system. Flere

¹⁵ FASIT står for Fremtidens Arbejdsorganisation, Styring og IT-støtte.

¹⁶ IT-støtte til Decentralisering af ansvar og kompetencer.

industri- og produktionsvirksomheder medvirkede i projektet¹⁷ – herunder også NKT. Det skyldes, at projektet ønskede at sikre sig, at de formulerede krav generelt afspejlede behovene og realiteterne, og at IDAK-projektet desuden også ønskede at sikre sig, at et IT-system ikke udelukkede var anvendeligt i bestemte typer af industrier, virksomheder eller processer. I forbindelse med IDAK-projektet blev der i november 2001 holdt et internationalt seminar, som jeg deltog i. Formålet med seminaret var at diskutere problemstillingerne og resultaterne fra IDAK-projektet.

3.7.2 Om arbejdsanalyse

Jeg har valgt at inddrage egne empiriske feltstudier af produktionsgrupper, da jeg mener, det er vigtigt selv at have et indblik i det kooperative arbejde – især med henblik på at forstå produktionsgruppens planlægning af bemanningen og de problematikker, der kan være i den forbindelse. Derved håber jeg at kunne påføre eksperimentet et anstrøg af ”realisme”, idet jeg forsøger at undgå at basere eksperimentet på selvdefinerede præmisser og teorier. Resultaterne af feltstudierne vil blive præsenteret i kapitlet *Arbejdsanalyse*, hvis formål er at dokumentere, hvordan samarbejde, samordning og bemanningsplanlægning foregår hos en bestemt produktionsgruppe hos NKT. Kapitlet vil afrundingsvis opsummere den erhvervede *forståelse af en produktionsgruppes arbejde med bemanningsplanlægning*, der er første del af problemstillingen.

Empiriske feltstudier er relevante, idet de kan give et indblik i og en forståelse af arbejdet, der foregår. Herved er det forhåbentligt muligt at designe IT-systemer, der passer til arbejdsdomænet og dermed er mere anvendelige og effektive. Grunden til, at empiriske feltstudier har vundet indflydelse hos feltet CSCW er, at feltet arbejder ud fra en holdning om at:

”..not only ought systems to be resonant with the human world of work, and to be of benefit to that world, but that they are more efficient if they are designed to be so in the first place.”

(Hughes m.fl., 1992)

Dog skal jeg være opmærksom på, at empiriske feltstudier ikke evner at støtte de mere konkrete designaktiviteter, såsom at definere IT-systemets krav og funktioner, der skal omsættes til programkode. Derfor bliver en systemudvikler nødt til at gøre brug af andre metoder til at støtte denne del af systemudviklingsarbejdet. Her har

¹⁷ Blika i Esbjerg, Brüel & Kjær i København, Man B&W Alpha Diesel, NKT Cables A/S i Asnæs og Odense Stålskibsværft.

jeg valgt at anvende den objektorienterede tilgang, som vil blive gennemgået senere i kapitlet.

3.7.2.1 Om etnografiske feltstudier i CSCW-sammenhæng

De empiriske feltstudier eller arbejdsstudier har deres rødder i etnografien, men dermed er det ikke sagt, at de kan kategoriseres som værende etnografiske. Feltet CSCW har erfaret, at det er nødvendigt for designeren at have et kendskab til den verden, hvori det fremtidige IT-system skal interagere. Det er nødvendigt at studere den ”virkelige” verden, og her har feltet CSCW blandt andet vendt blikket mod sociologiens verden og fået øje på etnografien og dennes dyder. Etnografiens primære dyd er dens fokus på sociale kontekster, og at den tilbyder metoder til at kunne se dem. Feltet CSCW ser derfor den etnografiske tilgang som en potentiel ressource til at få viden, der er central, når der skal udvikles systemer.

”Since most work occurs in a social context, computers will support it more successfully if they implicitly or explicitly incorporate organizational or social knowledge.”

(COMIC, D2-2)

Dog er adoptionen af etnografien inden for feltet CSCW ikke sket problemfrit. Essentielt er etnografi og datalogi to vidt forskellige fagområder – både i fokus og tilgang. For en datalog er det centrale at udvikle et IT-system, og det er med dette fokus, at han vil se på verden. En etnograf ønsker at se den undersøgte kontekst udfra dens egne præmisser, hvilket vil sige, at man skal forsøge at lægge prædefinerede antagelser fra sig, når man træder ind i konteksten (Hughes m.fl., 1992). Derudover ønsker etnografen blot at se, hvordan den undersøgte kontekst ser ud, og i tilfælde af, at fokus er arbejde, så observerer konteksten på *how work actually gets done* (Karasti, 2001), og ser arbejdet *as it is currently done* (COMIC, D2-2). Datalogen træder derimod ind i den undersøgte kontekst med en antagelse om, at det er muligt at udvikle et IT-system, der kan forbedre det eksisterende arbejde. Derved ser datalogen på arbejdet ud fra en idé om, hvordan det kan blive udført, som ofte ikke stemmer overens med, hvordan arbejdet rent faktisk bliver udført. En anden forskel er deres forskellige tilgange til den undersøgte kontekst. Etnografens tilgang er kendetegnet ved at være åben, hvilket betyder, at et egentligt fokus først kommer langt inde i forløbet. Datalogen ser verden ud fra et IT-perspektiv og har derved en tendens til at se verden kategorisk – eller snarere i objekter, relationer og funktioner.

Trods forskellene mellem de to fagområder, bidrager etnografien med værdi for systemudvikling. Den måde, IT-systemer tidligere er blevet udviklet på, har været ud

fra forkerte eller misfortolkede idéer om arbejdet (COMIC, D2-2), hvilket har medført en del IT-fiaskoer.

”Computer system of the future will have to be tailored to working practices but it will always be the case that work will have to adapt, to some extent, to the automated system.”

(Sommerville m.fl., 1992)

Netop fordi datalogen har fokus på IT, der på en eller anden måde vil influere arbejdet for aktørerne i en social kontekst, er det vigtigt, at kende til konteksten.

3.7.2.2 ”Quick and dirty” etnografi

De empiriske feltstudier, der er foretaget hos NKT, kan betegnes som ”quick and dirty” etnografi (COMIC, D2-2). Formålet med denne tilgang er at erhverve så mange informationer om et givent arbejdsdomæne på billigst mulige måde – ressourcemæssigt set. Kendetegnende for denne anvendelse er dens pragmatiske tilgang til de etnografiske metoder. Med pragmatiske skal der forstås følgende:

- Perioden, hvor feltstudierne foregår, er kort.
- Området, der undersøges, er mindre og afgrænset.
- Der arbejdes ud fra et fokus relativt tidligt i forløbet.
- Der bliver udført færre aktiviteter.

Denne pragmatiske tilgang er blandt andet opstået på baggrund af de begrænsninger, som systemudvikling arbejder under. Begrænsningerne er faktorer som tid og budget, så et etnografisk feltstudie, der tager flere år, vil ikke være aktuelt. Denne tilgang er tilpasset, så den fungerer i en systemudviklingsammenhæng.

Dog er det vigtigt, at være opmærksom på, at en pragmatiske tilgang kan have sine ulemper. I og med, at jeg har valgt at arbejde inden for feltet CSCW og ud fra teorien om IT-basere koordinationsmekanismer, så har jeg fra begyndelsen arbejdet med et fokus fra begyndelsen. Det betyder, at jeg fra starten har arbejdet med et filter, og det kan betyde, at jeg kan have mistet viden, som kunne have været relevant. Dog forsøgte jeg at holde mig åben, forstået på den måde, at jeg først efter tredje observation valgte, hvilken koordinationsmekanisme jeg ville beskæftige mig med. Valgene har også en betydning for, hvordan mine data fra feltstudierne bliver bearbejdet og anvendt. Det har eksempelvis betydet, at min anvendelse og bearbejdning af data har været deduktiv.

3.7.2.3 Anvendte teknikker

Jeg har valgt at anvende teknikkerne observation, observation kombineret med interviews og interviews i forbindelse med feltstudierne.

Observation: Vigtigst af alle teknikker inden for den etnografiske metode er observation. En af fordelene ved at anvende observation er, at jeg kan få flere detaljer med end ved andre metoder. Her er det vigtigt, at observationen foregår i den naturlige kontekst, hvilket betyder, at observationerne skal foregå i det undersøgte område eller det undersøgte objekts egen kontekst. Det er derfor vigtigt, at mine observationer foregår i hallen, hvor operatørerne opholder sig, idet jeg derved kan observere interaktionen og relationerne mellem eksempelvis menneske-menneske og menneske-maskine/artefakt. Dette ville ikke være muligt, hvis jeg kun gjorde brug af interviews. Gennem observationer kan jeg også opdage detaljer, som produktionsfolkene måske finder uvæsentlige og ikke ville nævne i en interviewsituation og undgå at overse arbejdsfunktioner, som produktionsfolkene udfører, men ikke er i stand til at beskrive med ord. Derudover er observation en god måde at få en hurtig forståelse af, hvordan produktionsfolkene udfører deres arbejdsopgaver. Hvis jeg kun anvender interviews, risikerer jeg at få en beskrivelse af, hvad en arbejdsopgave går ud på, og ikke hvordan den udføres. Ved at anvende både interviews og observation kommer jeg ud over "say-do"-problematikken (Bødker m.fl, 2000, s. 78).

Observation kombineret med interviews: Jeg har også kombineret observationerne med improviserede situationsinterviews, hvor jeg bryder ind i en arbejdsproces ved at stille spørgsmål eller bede operatøren benytte teknikken "tænke højt" (Bødker m.fl., 2000, s. 268). Teknikken går ud på at operatøren skal forklare sine handlinger højt for mig, idet det er vigtigt, at jeg forstår, hvorfor og hvordan, en operatør handler, som han gør. Det kan være, at der er en situation, som irriterer en operatør, og det kan være vigtigt at forstå grunden til irritationen, fordi den måske har en betydning for arbejdspraksissen og i sidste ende for det fremtidige IT-system. Dog skal jeg være opmærksom på at jeg ved at anvende denne kombination, påvirker situationen mere, end hvis jeg kun benytter mig af observationer.

Interviews: I tilfælde af at jeg ønsker at få uddybet nogle emner eller besvaret spørgsmål, der er opstået sig under mine observationer, har jeg anvendt interviews. Primært ustrukturerede interviews, idet de giver plads til mulige afvigelser fra et givent emne, og derved kan interviewet få karakter af en samtale. Afvigelserne kan vise sig at være vigtige for den interviewede.

3.7.3 Om strategiske overvejelser

I perioden, som jeg har valgt at kalde for strategiske overvejelser, har jeg undersøgt og defineret, hvilke faciliteter en IT-baseret koordinationsmekanisme bør tilbyde, hvis den skal kunne støtte bemandsplanlægning for en produktionsgruppe. Eftersom jeg allerede har besluttet mig for at arbejde ud fra det fokus; at støtte samarbejde og samordning ved at IT-basere koordinationsmekanismerne, så har en stor del af perioden været anvendt til at få en forståelse af de karakteristika, der kendetegner både de traditionelle og IT-baserede koordinationsmekanismer.

Det er også i denne periode, at jeg har beskæftiget mig med aspektet tid, idet jeg gennem en analyse af det konceptuelle framework med samordningskategorierne, blev opmærksom på, at det er utilstrækkelig, hvis det skal være muligt for produktionsfolkene at modellere IT-baserede koordinationsmekanismer. Derudover er et af målene med specialet at undersøge, hvordan man kan udtrykke tidsaspekter, og til det har jeg valgt at anvende en tillempet BNF-notation.

Periodens resultater vil blive præsenteret i kapitlet *Strategiske overvejelser*. Derudover er det også kapitlets formål at præsentere *de forskellige aspekter af tid, der anvendes i forbindelse med bemandsplanlægning og hvordan tidsaspekterne kan udtrykkes*, hvilket svarer til anden del af problemstillingen.

3.7.3.1 Kort om BNF

Jeg har forsøgt at skabe nogle grundelementer, der, når de bliver sat samme, kan udtrykke forskellige aspekter af tid. Til at definere disse grundelementer har jeg valgt at anvende en tillempet BNF-notation (Backus Naur Form). Tillempet skal forstås som, at min anvendelse af BNF kan forekomme en smule ustringent og pragmatisk i forhold til, hvordan notationen normalt anvendes. BNF er en notation, der kan beskrive syntaks til programmeringssprog, og ved stringent brug af notationen er det muligt at konstruere eksempelvis en parser for et sprog, der derved kan fortolke syntaksen. Eftersom dette ikke er målet, mener jeg godt, at jeg kan forsvare min anvendelse af notationen.

Nedenfor vil jeg kort præsentere de symboler, som jeg har valgt at anvende.

Symbol	Forklaring
Terminal	At det er endepunktet – elementet kan ikke uddybes yderligere.
Nonterminal	Hvis et element er nonterminal, betyder det, at det kan uddybes yderligere.
::=	”Er” eller ”Er defineret som”
()	For at illustrere at to eller flere elementer hænger sammen eg. i forbindelse med elementet antal, der kun eksisterer i forhold til andet element.
	Enten eller
&	Og eller
opt	Betyder optional – valgfrit

3.7.4 Om eksperimentet

Formålet med denne periode har været at udføre et eksperimentet, hvilket vil sige at modellere den koordinationsmekanisme, som produktionsgruppen anvender, når bemanningen skal planlægges. Det har jeg valgt at udføre ved hjælp af Unified Modeling Language (UML), der er en standardiseret notation til objektorienteret modellering. Periodens resultater vil blive præsenteret i kapitlet *Eksperiment*, hvis afrunding vil beskæftige sig med tredje og sidste del af problemstillingen, der ønsker at besvare, om det er muligt at modellere tidsaspektet og koordinationsmekanismen ved hjælp af objektorienteret modellering.

En af grundene til, at jeg har valgt at anvende en objektorienteret tilgang, er, at jeg er blevet inspireret af tankegangen om objekter og relationer, som Simone m.fl. anvender til at forklare notationen Ariadne. På trods af, at jeg gennem min studietid har beskæftiget mig med objekter i forbindelse med det objektorienterede programmeringssprog Java, så finder jeg Ariadne så komplekst, at det ikke har været muligt at anvende denne notation til at modellere koordinationsmekanismen. Eftersom objektorienteret modellering netop er et værktøj til at illustrere objekter og deres indbyrdes relationer, synes denne tilgang at være et passende alternativ.

En grund til, at valget faldt på UML, er, at jeg har erfaret, at objektorienteret modellering er et godt værktøj til at analysere og modellere komplekse IT-systemer. Derudover er objektorienteret modellering forholdsvis nemt at arbejde med, og samtidigt giver den et godt overblik over det fremtidige IT-systemet, hvilket også




gør, at UML er anvendeligt som et kommunikationsværktøj. Endeligt synes jeg, at det er relevant at anvende den objektorienterede tilgang, som i dag både er populær og fremherskende inden for IT-miljøet, og derved undersøge om den kan anvendes til at modellere IT-baserede koordinationsmekanismer.

3.7.4.1 Kort om UML

UML er en standardiseret notation, som er opstået som en reaktion mod de mange forskellige objektorienterede modelleringsmetoder, der eksisterer. Notationen er primært grafisk og indeholder en veldefineret syntaks og semantik. Det betyder, at kravene og designet til et kommende IT-system kan udtrykkes grafisk, og gør notationen anvendelig både som kommunikations- og dokumentationsværktøj. Den største styrke¹⁸UML har, er, som jeg ser det, at den mindsker det semantiske spring, der eksisterer inden for systemudvikling (Mathiassen m.fl., 1998). UML formår at give en sammenhæng mellem et problem i et givent domæne og hvordan det kan løses i form af et IT-system. Det betyder, at UML gør det nemmere for designere og programmører at komme fra faserne analyse og design til fasen implementering. Det skyldes blandt andet, at man anvender de begreber, der eksisterer i problemdomænet, og derved etableres en kobling mellem det abstrakte, som eksempelvis kan være en forestilling om arbejdet til det konkrete, som er selve implementeringen af IT-systemet. Begreberne bliver til de objekter, som IT-systemet er opbygget af. Objektorienteret modellering har desuden også den fordel, at det ikke er en metode, der kræver, en stringent anvendelse. Det skal forstås på den måde, at den ikke kræver at alle tilgængelige teknikker skal anvendes. Jeg har valgt kun at anvende klassediagrammering til at udføre eksperimentet. Det skyldes, at jeg kun søger at få et overordnet overblik over de strukturelle sammenhænge mellem objekterne.

¹⁸ Her er det måske en smule voldsomt at give æren for denne styrke til UML. Styrken skyldes snarere hele den objekt orienterede tankegang.

Nedenfor vil jeg kort præsentere og beskrive de grafiske elementer, som bliver anvendt til klassediagrammeringen:

	En klasse	<i>En klasse er en beskrivelse af en mængde af objekter med samme struktur, adfærdsmønster og attributter.</i>
	Nedarvning	<i>En nedarvning er en struktur, hvor en generel klasse (superklasse) beskriver egenskaber og adfærdsmønstre, som er fælles for et antal specielle klasser (subklasser) og nedarves til disse.</i>
	Aggregering	<i>En aggregeringsstruktur beskriver en relation mellem et objekt og de andre objekter, som udgør dets bestanddele.</i>
	Associering	<i>En associeringsstruktur beskriver en relation mellem to sideordnede objekter.</i>

(Mathiassen m.fl., 1998)

3.8 AFRUNDING

Det næste kapitel er *Arbejdsanalyse*, og det vil præsentere resultaterne af feltstudierne foretaget hos NKT. Her har jeg observeret operatørerne fra Gruppe 1 i november måned 2002.

4 ARBEJDSANALYSE

Nærværende kapitel har til formål at præsentere resultaterne af feltstudierne og at give læseren et indblik i produktionsgruppens arbejde. Her er det vigtigt at understrege, at arbejdsanalysen er min personlige udlægning af, hvad jeg har set, hørt og observeret hos NKT. Arbejdsanalysen er delt op følgende emner:

- Samarbejde
- Samordning
- Koordinationspraksis
- Koordinationsmekanismer
- Roller, funktioner og opgaver
- Problemområdet

Det er ikke målet med arbejdsanalysen at beskrive alle emner ned til mindste detalje, men derimod at identificere de centrale karakteristika ved eksempelvis en produktionsgruppes, Gruppe 1, samarbejde og måderne, hvorpå samordning foregår.

Kapitlet vil lægge ud med en beskrivelse af, hvordan en produktionsproces kan se ud¹⁹, og hvordan arbejdet er organiseret i Hal 2. Formålet med beskrivelserne er at give et indblik i den kontekst, hvori samarbejdet og bemandingsplanlægningen foregår, og samtidigt fungerer beskrivelserne som en introduktion af de begreber og kategorier, der anvendes af produktionsgruppen og i specialet. Kapitlet vil runde af med en gennemgang af det problemområde, som specialet har valgt at arbejde med; produktionsgruppens problemer med håndtering af den koordinationsmekanisme, de anvender til planlægning af bemandingen, kaldet Bemandingsplanen.

4.1 EN BESKRIVELSE AF PRODUKTION AF KABLER

Hver mandag er der et morgenmøde, hvor blandt andet udvalgte medarbejdere fra planlægningskontoret, koordinatorene fra alle arbejdsgrupper og fabrikschefen er tilstede. Formålet med møderne er at planlægge den kommende uges produktion og

¹⁹ NKT producerer forskellige produkter, hvilket betyder, at en produktionsproces kan variere, og den beskrevne proces i specialet er simplificeret.

aktiviteter. Her bliver alle arbejdsgrupper²⁰ koordinatore i Hal 2 informeret om hvilke ordrer, der skal produceres i løbet af ugen. Informationer, der knytter sig til ordrene, er typen af ordre²¹ (hvordan skal produktionerne prioriteres), mængden (hvor mange meter skal produceres) og deadline (hvornår skal ordrene være færdige). Følgende beskrivelse har fokus på Gruppe 1, som tager sig af produktion af årer (stationerne²² kaldes ekstrudere), vikling af kabler (stationerne kaldes for sprøjter) og pakning af kabler (stationerne kaldes for ringviklere).

Lederfremstillingsgruppen fremstiller ledere af kobber. Kobberet kommer til NKT i store ruller, og har en tykkelse på ca. 2 cm. i diameter, og deres opgave er at trække kobberet fra tykkelsen 2 cm. til diameterstørrelser som eksempelvis 1,5 mm. Kobberlederne er mellemvarer for ekstruderne, der anvender dem i deres produktion af årer. Fremstilling af årer går ud på at lægge et lag plastik uden om kobberlederne, hvilket kaldes for en kappe, som kan have forskellige farver. Årerne bliver også betragtet som mellemvarer. Ekstruderne fremstiller årer både til Gruppe 1, Gruppe 2 og i perioder også til weekendskiftene²³. Det betyder, at de skal være på forkant i forhold til den resterende produktionen. Det er sprøjterne, der producerer kablerne. Disse anlæg kaldes i produktionen for flaskehalse, idet deres proces ligger mellem ekstruderne og ringviklernes processer. Det betyder, at ekstruderne og ringviklerne er afhængige af sprøjternes proces. Det er nødvendigt, at sprøjterne kører hele tiden, men det er ikke altid ligetil, da processerne på de to sprøjter er mere komplicerede og kritiske end på de andre anlæg. En af sprøjterne kan køre op til fem processer ad gangen. Hvis der er fem processer, er der behov for to operatører til at styre og kontrollere anlægget, da det kan være vanskeligt at overskue alle dele af produktionen. Den første proces sørger for at sno årerne²⁴. Anden proces sørger for at lægge den inderste kappe, som holder årerne sammen. Tredje proces lægger den midterste kappe. Fjerde proces lægger en aluminiumskappe, og

²⁰ Hal 2 opererer med fem grupper: Gruppe 1, Gruppe 2, Gruppe 3, Truckgruppen og Lederfremstillingsgruppen. Gruppe 1, 2 og 3 tager sig af produktion af kablerne. Truckgruppen sørger for at transportere spoler rundt i selve hallen. Lederfremstillingsgruppen har ansvaret for at fremstille ledere af kobber.

²¹ En ordre kan være en rest-, kunde-, lager- eller kampagneordre. Kunde- og restordrer har højest prioritet, men lager- og kampagneordrer er nemmere at planlægge med, idet tidshorisont, deadlines og mængde ofte er kendte

²² En station er den maskine, der udfører produktionen. Specialet vil undervejs også anvende begrebet anlæg.

²³ NKT producerer kabler døgnet rundt, og Hal 2 opererer derfor med skift, hvilket vil sige en vagt. Der er tre skift (dag, aften og nat) på hver otte timer til at dække et døgn.

²⁴ Snoningen af årer sørger for, at kablerne er fleksible og stærke, fordi kobber vil knække, når det bliver bøjet et vis antal gange.

femte proces lægger yderste kappe. Når den yderste kappe er blevet lagt, bliver kablerne spolet op på nogle store tromler²⁵. Produkterne kan enten være mellemvarer til Gruppe 2 og 3 eller færdigvarer, der skal pakkes af ringviklerne, der sørger for, at kablerne bliver afspolet, viklet i ring, pakket ind i plastik, påsat mærkater og sat på paller.

4.2 ARBEJDETS ORGANISERING

Hallen er delt op ved hjælp af nogle brede gange, der kaldes for transportveje, og som også fungerer som ”hal-opdeler”, og ved hjælp af dem er hallen opdelt i fem arealer. Der er vedlagt en kopi af tegningen med Hal 2’s grundplan, hvorpå jeg har placeret numre, så det er nemmere at følge med følgende gennemgang af hallen. Areal (1) indeholder lederfremstillingsanlæggene og plads til spoler med mellemvarer og råvarer. Gruppe 1 opholder sig på både arealerne 1, 2 og 3, idet ekstruderne er placeret på areal (1), sprøjterne og et testrum er placeret på areal (2) og ringviklerne er placeret på areal (3). På areal (3) er der også placeret to afspoler. Areal (4) indeholder anlæggene til at producere meget store kabler, og her opholder Gruppe 2 sig primært. Areal (5) indeholder anlæggene, som Gruppe 3 arbejder på.

Ved alle anlæg er der også placeret bord og stole, hvor operatørerne kan holde pauser, spise frokost m.m., og ved nogle af anlæggene er de placeret i åbne skure på grund af støjen fra anlæggene.

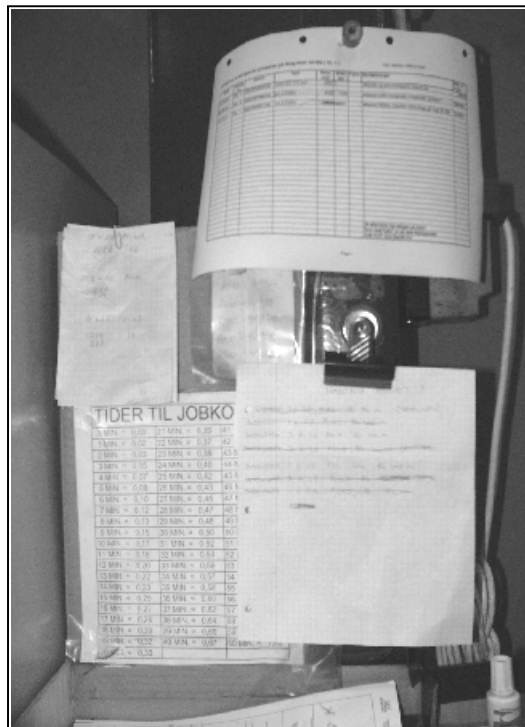


Figur 4: Bord og stole ved ekstruderne – her mødes Gruppe 1, når arbejdet skal koordineres.

²⁵ Tromlerne bliver også kaldt for spoler.

Det er ved et af disse borde, at gruppernes morgenmøder bliver holdt. Bordene og stolene er blevet placeret efter pc'ernes placering, således at operatøren kan holde øje med dem fra bordet, og hvor det er muligt, har man forsøgt at placere bordene mellem maskinerne, så at operatørerne er i nærheden af hinanden, og derved kan hjælpe hinanden, hvis der er behov for det.

I nærheden af bordet er placeret arbejdsplade og metalskabe, der opbevarer en pc, indeholdende SAP-systemet. Nogle af anlæggene har også en pc, der indeholder data for produktionen. De fleste anlæg kræver, at data manuelt skal tages ind på anlægget inden produktionen. Omkring arbejdspladene er placeret forskellige informationer, der er relevante for den daglige drift. Figuren nedenfor illustrerer de artefakter, der er placeret ved en arbejdsplade. Det kan være telefonnumre til de forskellige operatører, tidstabel til SAP-systemet²⁶, Bemandingsplan m.m.



Figur 5: Papirartefakter med telefon-numre, køredataliste etc. ved et arbejdsplade.

Under pulsten er placeret forskellige mapper, der blandt andet indeholder instruktioner til håndtering af anlæg og produktinformationer. Hos Gruppe 1 er mappen indeholdende gruppens kompetencer og bemandingsplaner og

²⁶ SAP kører med tidsenheder på hundrededele.

koordinatorbog placeret ved ekstruderne. Der vil komme en gennemgang af disse artefakter senere i kapitlet.

Rundt i hallen er placeret spoler med mellemvarer og sække med råvarer. Der er en logik i placeringen af mellem- og råvarer, idet de er placeret ud for de anlæg, der anvender dem. Da afstandene er store, og mange af genstandene er tunge, bliver der anvendt forskellige køretøjer til at klare transporten. Der anvendes små og store trucks. Her er forskellen, at de store trucks bliver kørt af førerne fra truckgruppen. De små trucks er operatørernes forlængede arm, idet de kan hjælpe dem med at flytte spolerne rundt. Alle trucks kræver kørekort, men selvom man har et kørekort til de små trucks, betyder det ikke, at man kan køre de store.

4.3 SAMARBEJDE

Samarbejde er som førnævnt kendetegnet ved, at der er flere aktører, der er afhængige af hinanden for at kunne producere et bestemt produkt og derved udføre deres arbejde (Schmidt, 1994, s. 23). Arbejdet med kabelproduktion er netop karakteriseret ved, at operatørerne er afhængige af hinanden for at producere et færdigt kabel, og derfor er det nødvendigt, at de må samarbejde. Afhængighederne skyldes blandt andet, at en aktør er afhængig af resultaterne af en andens arbejde, at aktørerne skal tage højde for faktorer såsom tid, plads og kapacitet, og at aktørerne er afhængige af hinandens kompetencer.

Det er ikke muligt for en aktør alene at producere kabler i de størrelser eller mængder, der bliver produceret på NKT. En produktion af et enkelt produkt er kendetegnet ved, at produktionsprocessen bliver varetaget af forskellige anlæg og aktører. Som før beskrevet består den af flere (under-)processer, heraf kan nogle foregå mellem forskellige arbejdsgrupper. Med Thomsons begreber i tankerne kan man forklare denne afhængighed med, at den er sekventiel (Schmidt, 1994, s. 13). Det vil sige, at operatørerne internt i Gruppe 1 og de forskellige grupper imellem er afhængige af hinanden. Ved at have flere forskellige anlæg til at køre processerne og aktører med forskellige specialer er det muligt at forøge kapaciteten.

Arbejdet planlægges ud fra begrænsninger såsom tid, kapacitet og plads. Hvis der ikke tages hensyn til, at varerne skal leveres til en bestemt dato, at lageret skal holdes på et minimum og, at anlæggene kun kan klare en bestemt mængde, så kunne operatørerne eksempelvis overproducere et produkt og lade det stå på lager. Hvis det var muligt, ville arbejdet med at planlægge eksempelvis bemanningen ikke være nær så komplekst. Nu er virkeligheden, at tid, kapacitet og plads er knappe ressourcer inden for produktion. Den måde, operatørerne kan håndtere de nævnte

begrænsninger på, er ved at få arbejdsprocessen til at fungere forholdsvis gnidningsløst, ved at integrere underprocesserne så fint som muligt. Derfor er det nødvendigt, at operatørerne arbejder sammen.

Aktørerne er også afhængige af de kompetencer, som den enkelte operatør besidder. Anlæggene er så komplekse, at det kræver flere måneders oplæring og certificering (kørekort), inden man kan få lov til at køre dem. Det betyder, at det ikke er muligt at håndtere alle anlæg alene eller besidde kompetencer for alle anlæg. Derfor er operatørerne afhængige af hinandens kompetencer for at få udført arbejdet.

4.4 SAMORDNING

Da arbejdet i forbindelse med produktion af kabler er distribueret, og aktørerne er afhængige af hinanden, er det, for at aktørerne kan yde deres optimale, nødvendigt at de kender svarene på spørgsmål som eksempelvis, ”Hvad er situationen? Hvad sker der lige nu? Hvad skal der ske?”, ellers er det ikke muligt for alle aktører at bidrage med træk i den rigtige retning på det rigtige tidspunkt. For at sikre, at alle trækker i samme retning, og at deres samarbejde fungerer så gnidningsløst som muligt, gør operatørerne brug af en anden form for arbejde – samordning. Netop fordi de er afhængige af hinanden for at kunne udføre det individuelle arbejde, er der brug for samordning af arbejdet. Observationerne af Gruppe 1 viste, at der bruges mange ressourcer såsom tid og mandskab på at koordinere, skedulere og integrere samarbejdet.

Deres samordningsaktiviteter drejer sig om at få alle dele i produktionen til at passe sammen. Hver morgen sætter dagskiftet sig sammen og analyserer dagen eller ugens Datakøreliste²⁷ og sammenholder det med, hvad der er blevet produceret dagen i forvejen. De skal koordinere dagens arbejde i termer af; hvad og hvor meget skal produceres i dag, hvilke materialer er ledige, hvem skal bruge produktet (mellemvaren), hvilke anlæg skal anvendes, hvem skal betjene anlæggene etc. Disse spørgsmål er vigtige for den enkelte aktør at kende svarene på for at kunne udføre sit eget arbejde. Yderligere viste observationerne, at samordningsarbejdet hos Gruppe 1 var en kompleks aktivitet i sig selv. Hvis der har været problemer i løbet af de andre skift, bliver operatørerne informeret om dette. Det er også ved disse morgenmøder, at der bliver truffet beslutninger om planlægning af ordrer, og det er derfor dagskiftet, der tager sig af denne opgave, og beslutningerne skal overholdes

²⁷ Datakørelisten er den koordinationsmekanisme, produktionsgruppen anvender til at planlægge produktionernes processer. Artefaktet vil blive uddybet yderligere på s. .

af de to andre skift. Samordningsarbejdet bliver prioriteret højt, idet et grundig samordningsarbejde godt kan betale sig. Det betyder blandt andet, at det kan sikre, at der ikke kommer alt for mange brud i produktionen, fordi der enten skal (re-)koordineres, eller fordi der ikke er blevet taget højde for en aktivitet. En af måderne, hvorpå de kan nedbryde noget af kompleksiteten i samordningsarbejdet, er ved at gøre brug af koordinationsmekanismer.

4.5 KOORDINATIONSMEKANISMER

Operatørerne i Gruppe 1 gør brug af koordinationsmekanismer, der støtter dem i deres arbejde med at samordne opgaver såsom bemandingsplanlægning eller produktionsplanlægning. Nedenfor er en gennemgang af de koordinationsmekanismer, som jeg finder relevante for specialet. Gennemgangen af koordinationsmekanismen Bemandingsplanen er kort, idet den vil blive præsenteret senere i et afsnittet om Problemområdet på s. 43, der uddyber produktionsfolkernes anvendelse af den.

4.5.1 Bemandingsplan

Bemandingsplanen er et artefakt af papir, vis funktion, når den er udfyldt, er at give gruppen og resten af hallen et overblik over hvem, der bemander hvilke anlæg og hvem, der er koordinator på de tre skift. Nederst på artefaktet er det muligt at skrive bemærkninger, der eksempelvis kan være, at Flemming er syg, og Lars har en feriefri dag, som det kan ses i figuren på næste side. Bemærkningerne har relation til Bemandingsplanen, hvilket betyder, at de også har konsekvenser for den. Det er meget sjældent, at Bemandingsplanen kan ses som værende endelig, idet den i løbet af et enkelt skift kan skifte karakter ved at blive streget ud og overskrevet.

BEMANDINGSPLAN GRUPPE 1. UGE: 48			
MASKINE:	D	A	IV
33640	Steph/Seid	Rico	Karina
32860	HELVIGJETTE	LARS	RIA
33953			
32255	Ane	Flemming	Sten
30948	Sten/Seid	John/Beno	Severin
32382	Ganes/Seid	Dennis	Elsomarie
33954	Gaude	Trak. P	Frank
ROTORVATOR	BENTE	Flemming	RIA
<p>Carsten Kave Work - er Flemming er sygemeldt -</p>			
<p>BEMÆRKNINGER: FRIDAG D 30/11 BENTE IMADSEN FRILFRIDAG Elsomarie 995. Torsdag d. 29/11 Lars Osgaard Feriedag</p>			

Figur 6: Bemandingsplanen.

Bemandingsplanen er central for gruppen, idet den er centrum for koordineringen af bemandingen. Et eksempel kan være, at Lars, der har aftenskiftet, ringer ind til planlægningskontoret²⁸ om formiddagen for at meddele, at han ikke kan komme, på da hans barn, er sygt. Hvis det er muligt, sætter gruppen sig sammen og ser nærmere på planen. De begynder med at strege Lars ud af planen og skrive begrundelsen i feltet bemærkninger. Hvis det anlæg, han skulle bemande, skal være i drift, må de omrokere de eksisterende operatører, i skiftet. Her anvender de viden om, hvad der skal produceres, leveringstiden, operatørernes kompetencer og personlige præferencer. Det betyder, at hele Bemandingsplanen ændrer karakter, og at ændringen kan have konsekvenser for alle skift, fordi gruppen måske bliver nødt at lade en af kollegerne fra deres eget skift tage en 12-timers vagt i stedet for normalt otte timer, for at få dækket hullet, og få operatøren på natskiftet til at møde tidligere. Blot fordi det er dagskiftet, der har siddet med Bemandingsplanen, betyder det ikke, at forslaget er den rette løsning eller bliver godkendt af alle skift. Ved skiftet bliver Bemandingsplanen taget frem igen, og der bliver igen koordineret og forhandlet mellem operatørerne på de to skift, og Bemandingsplanen kan igen skifte karakter.

²⁸ Folkene fra planlægningskontoret tager sig eksempelvis af de mere administrative opgaver.

4.5.2 Kompetenceskema

Der er blevet lavet en papirartefakt, som jeg har valgt at kalde for Kompetenceskemaet. Det består af et skema, hvor alle operatører fordelt på skift og anlæg er indsat. Et kryds (X) på skemaet betyder, at operatøren har kørekort til anlægget, og et nul (0) betyder, at operatøren er under oplæring til at kunne køre anlægget. Herved kan skiftene og alle i gruppen se, hvem der kan operere hvilke anlæg. Dog er det en viden, som de fleste operatører i forvejen har, men planen kan eksplicitere kommende problemer, idet den synliggør behovene for oplæring. Skiftene har sammen defineret den ønskede profil for et anlæg nederst på skemaet, og hvilken profil det har nu.

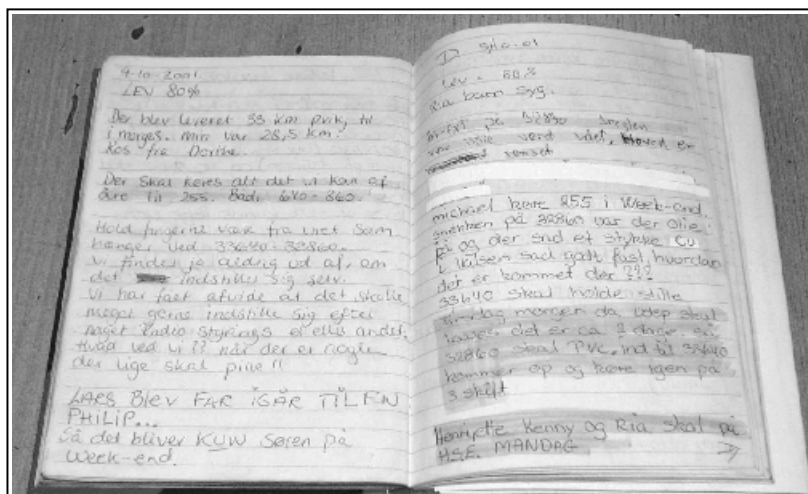
Gruppe 2									
3-skift, hold 2 :	32817	33888	31533	32409	34206	30643	0464	truck	prøverum
Marguerite Madsen				x	x			x	
Hilci Pedersen			x	x	x			x	
Kim B Rasmussen						x	x		
Majbrit Nielsen			x			x	x	x	
Thomas Hansenberg	x			x	x			x	
Claus Jørgensen		x		x	x				
Morten Mogenssen				x	0 23.01.01			x	
Arne Johansen		x	x	x	x			x	
Profil	1	2	1	6	5	2	2	6	0
Ønsket profil	2	2	1	5	5	3	2	5	0
Oplæring									

Figur 7: Kompetenceskemaet.

Hvis profilen er 1, betyder det, at der kun er en operatør, der har kørekort til anlægget, men hvis den ønskede profil er 2, kan alle operatører i skiftet og i gruppen derved se, at her er der et problem; der mangler en operatør for at leve op til den ønskede profil. Dette problem skal på et tidspunkt løses, men det er ikke sikkert, at skiftet selv kan klare en oplæring. Det betyder, at hele gruppen skal være med til at planlægge en oplæring, idet det kan medføre, at operatørerne skal rokere mellem skiftene.

4.5.3 Koordinatorbog

Gruppen anvender en kinabog i A3-størrelse, hvori der bliver skrevet referater fra mandagsmøderne, morgenmøderne og skiftene. Det er bogen, der er i fokus i forbindelse med morgenmøderne og skiftene, og den har funktion som værende et kommunikationsmedie mellem gruppens operatører, hele gruppen og kontoret.



Figur 8: Gruppe 1's Koordinatorbog med overstregninger, der skal fremhæve vigtige informationer.

I bogen bliver der eksempelvis noteret følgende informationer:

- Fravær på grund af sygdom, barn syg, tandlæge etc.
- Forespørgsel eller notering vedr. ferie og feriefridage.
- Anmærkninger, der kan omhandle bemanning og oplæring.
- Information om gæster eller nye ansatte i hallen.
- Påmindelser om rettelser til Køredatalisten.
- Råd og erfaring som resultaterne for testkørsler²⁹.
- Problemer med anlæg, der er ude af drift.
- Reklamationer fra lageret som om, at mærkaterne ikke er korrekte.
- Hasteopgaver og rækkefølgeplaner³⁰.

Desuden kan planlægningskontoret (eller de andre grupper) komme med forespørgsler om fejl ved afspoling, og at operatørerne gerne må være opmærksomme på, hvor fejlene opstår. Bogen kan betragtes som en koordinationsmekanisme, idet den er en fast "ingrediens", når der skal planlægges.

Hvis der er indhold, der er meget vigtigt og skal ses af andre, bliver anmærkningen fremhævet med overstregningstusch, så ved alle, at det er vigtigt. Netop fordi koordinatorbogen anvendes som kommunikationsmedie, bliver forespørgslerne også besvaret i bogen.

²⁹ NKT arbejder hver dag på at optimere produktionsprocesserne.

³⁰ En rækkefølgeplan beskriver i hvilken rækkefølge produktionsprocesserne skal køre.

kommer an på leveringsdatoerne for de forskellige produkter, og det betyder, at nogle gange er det mere optimalt at omstille maskinerne flere gange for at få produceret og leveret produkterne til de rette tider. For at sikre, at ordrerne bliver produceret i en hensigtsmæssig prioritet, udfærdiger operatørerne en rækkefølgeplan for produktionen.

4.6 KOORDINATIONSPRAKSIS

Udover at anvende koordinationsmekanismer til samordning af arbejdet, anvender produktionsfolkene nogle teknikker, så de kan interagere og koordinere med hinanden på en raffineret måde. Disse teknikker kaldes inden for feltet CSCW for koordinationspraksisser, og nedenfor vil jeg gennemgå to af dem³¹.

4.6.1 Direkte henvendelse

Når en hasteopgave skal løses, er der også brug for koordinering. Der er to forskellige hasteopgaver. Den ene har med selve produktionen at gøre. Det kan være, at der er kommet en hasteordre, eller at en produktion fra gårsdagens arbejde har afviget (rapport for afvigende produkter), hvilket betyder, at produktet skal laves om. Det kan betyde, at næsten alle operatører på skiftet bliver impliceret, idet ekstrudererne skal producere årer, og sprøjterne skal fremstille kablet. Det vil betyde, at den igangværende proces måske skal stoppes. Dog skal det nævnes, at den koordinering, der sker ved denne form for hasteopgaver, ofte sker i samarbejde med planlægningskontoret. Det kan ske ved, at produktionsassistenten tager rollen som informator ved at gå rundt til de forskellige operatører for at høre deres mening eller samle alle operatører til et ekstraordinært møde.

Den anden hasteopgave er opdatering af Bemandingsplanen. Der er i perioder sygdom eller ferie, der skal afvikles, og det betyder, at gruppen i løbet af et skift både skal koordinere med hinanden, men også på tværs af skiftene for at få løst opgaven. Det er koordinatorens ansvar, at viderebringe opgaven til resten af gruppen, men det er gruppens ansvar at løse opgaven. Det foregår som oftest ved, hvis det er muligt, at samle alle operatører og sammen kigge på Bemandingsplanen.

4.6.2 Vagtskiftene og mandagsmøderne

Den måde, hvorpå skiftene i Gruppe 1 kan koordinere opgaverne med hinanden, er ved hjælp af de møder, der foregår mellem skiftene. Her er det de forskellige

³¹ Under mine observationer så jeg en tredje koordinationspraksis, der blev brugt. Operatørerne anvender i høj grad observation (hørelse og syn) af kollegers arbejde, således at man kan hjælpe en kollega, hvis der er behov for det.

koordinative artefakter, der er i centrum. Hvis opgaven lyder på, at gruppens målsætning for flere kørekort til et bestemt anlæg skal opfyldes, er det en opgave for hele gruppen. Det kan være, at enkelte operatører skal bytte skift for at få ”kabalens” til at gå op.

Der foregår også en del koordinering mellem arbejdsgrupperne i hallen. Det arbejde, som Gruppe 1 udfører, kan have betydning for de andre arbejdsgrupper. Det vil sige, at gruppen påvirker arbejdsfeltet³², som de andre arbejdsgrupper så må reagere på. Man kan groft sige, mandagsmøderne er en måde, hvorpå de andre arbejdsgrupper får mulighed for at påvirke Gruppe 1. Mandagsmøderne, hvor blandt andet koordinatører fra alle arbejdsgrupper er tilstede, anvendes blandt andet til at informere hinanden om problemer. Det skal dog pointeres, at koordinering og kommunikation ikke kun foregår på mandagsmøderne, men er en daglig opgave og sker løbende, når problemerne opstår. Eksempelvis havde Gruppe 2 problemer med en mellemvare fra en af Gruppe 1’s sprøjter. Problemet bestod i, at de dele (mellemvarene), som det færdige kabel består af, knækkede, og det betød, at der blev produceret ukorrekte længder. Kunden ønskede, at ordren skulle leveres, således at spolerne indeholdte kabler af en længde på 500 meter. Det betød, at alt over og under 500 meter var ukorrekt og derfor skulle skrottes. Det var svært for operatørerne at indse, at en længde på 480 m. skulle skrottes. En mulig løsning var at lagre de ukorrekte længder i tilfælde af, at kunden skulle få brug for en hasteordre på samme vare. Denne løsning var dog ikke aktuel, idet ordren var stor, og det betød at både Gruppe 1 og Gruppe 2 stadig producerede ordren. Løsningen var at operatørerne ved sprøjterne skulle korrigerer på mellemvaren ved opspoling.

4.7 ROLLER, FUNKTIONER OG OPGAVER

Aktørerne i arbejdsarrangementet (i hallen) har fast rollen som operatører. Derudover er der også andre roller, som aktøren kan påtage sig for en periode. Det er rollerne som koordinator, oplærer og lærling. Det er muligt at påtage sig flere roller i samme periode.

³² Field of work: the part of the world affected by actors’ work; in the case of a computational coordination mechanism, the data structures and functionalities of the application (Simone og Schmidt, november 1996, s. 8).

4.7.1 Operatøren

En operatørs funktion er at kunne operere et anlæg og holde øje med den igangværende produktion. I tidens løb har operatørerne hos NKT fået flere funktioner, og det betyder, at deres arbejde til tider er en smule uoverskueligt. Funktionerne kan enten have direkte forbindelse med selve produktionen eller være en del af virksomhedens målsætninger.

Nogle af de funktioner, der er i forbindelse med produktionen, er at operatøren skal kunne vurdere ud fra listen over køredata hvilke produkter, der skal produceres. Hvis der sker brud på produktionen pga. mangel på råvarer, skal operatøren eksempelvis opfylde tragte med compound (plastik) eller farve. Ved nedbrud på anlægget, skal operatøren også kunne håndtere lettere reparationer, men ved større reparationer, skal operatøren tilkalde en reparatør og derefter meddele det til kollegerne. Derudover har operatøren også ansvar for at vedligeholde anlægget, og gruppen har sammen udfærdiget planer for rengøring og vedligeholdelse af anlæg. En anden vigtig opgave for operatørerne er at hjælpe hinanden i tilfælde af eksempelvis nedbrud. Når der er blevet produceret et job, skal operatøren teste kvaliteten af åren eller kablet. Det skal gøres, fordi der er høje sikkerhedskrav til årene og kablerne. Dette er en relativ ny opgave for operatøren, idet der før har været ansat en person til at teste årer og kabler. Testningerne går blandt andet ud på at åren eller kablet snittes over i en tykkelse på nogle millimeter og ved hjælp af et apparat, der kan gennemlyse tværsnittet, kan man vurdere tykkelsen af kobbertråden og plastikkapperne. Hvis der produceres kabler, skal der også testes for afkapning. Det kan gøres maskinelt og manuelt. Afkapningstesten går ud på, at man tester for, hvor nemt det er at tage plastikkapperne af, hvilket er vigtigt i forbindelse med kundernes brug af kablerne.

Udover de meget fysiske opgaver, er der en del opgaver, der går ud på at indtaste data i diverse IT-systemer og nedskrive rapporteringer i forbindelse med produktionen. Det betyder, at operatøren også skal kunne håndtere computere og kende til de specifikke programmer, der bliver anvendt. Til hvert anlæg er der to computere, hvor den ene indeholder SAP-systemet, og den anden er anlæggets. SAP-systemet informerer i form af køredatalister operatøren om, hvad der skal produceres i løbet af en given periode. Efter at produktionen er blevet udført, skal jobbet afmeldes i SAP-systemet.

Nogle af de funktioner, der er i forbindelse med virksomhedens målsætninger, er at operatøren skal holde øje med lagerbeholdningerne. Det drejer sig både om mellemvarelageret og råvarelageret. Operatøren skal hele tiden være bevidst om at

holde begge lagerne nede på et minimum. Desuden skal operatøren ved hvert job sørge for at holde spildprocenten nede. Spild kan være rester af kobber, årer, plastik og kabler og til tider hele spoler med kabler. På trods af, at operatøren tester undervejs, så kan den færdige vare blive forkastet, hvis den sidste testning fejler. Denne testning går ud på at sende strøm med stor voltstyrke igennem kablet, og hvis der er svage punkter i kablet, kan det ske, at kablet smelter og derved er ubrugeligt. Her er det vigtigt, at operatøren kan vurdere om mellemvarenes kvalitet er i orden, for hvis der lægges flere kapper ovenpå, og man ender med at skulle forkaste et færdigt kabel, bliver det dyrt ressourcemæssigt, idet produktet skal reproduceres, og det forkastede produkt pga. miljøkrav skal skilles ad. Det betyder, at operatøren i forbindelse med produktionen skal være bevidst om NKT's miljøpolitik. Eksempelvis skal rester inddeles således, at plastik skal i bestemte containere. Her skelnes der mellem farvet plastik, ufarvet plastik og om der er olierester på plastikken. Afslutningsvis er det også operatørernes opgave at være aktiv i forbindelse med at bedømme og optimere processerne og komme med nye tiltag.

4.7.2 Koordinatoren

Rollen som koordinator går på skift hver tredje uge mellem operatørerne, men dog er det frivilligt, om en operatør vil være koordinator for en periode. Der er en koordinator per skift, og det er gruppen selv, der skal aftale, hvem der er koordinator for den følgende periode. Beslutningen skal meddeles til planlægningskontoret, således at både planlægningskontoret og de andre grupper i hallen ved, hvem de kan henvende sig til i forbindelse med evt. problemer i produktionen.

Rollen som koordinator betegnes af nogle af operatørerne som ”stik-i-rend-dreng”, og dennes funktion er at være bindeleddet mellem planlægningskontoret og gruppen og gruppen internt. Operatørerne mener ikke, at koordinatoren har mere ansvar end resten af gruppen, og de mener, at hele gruppen bærer ansvaret for planlægningen af arbejdet. Koordinatorens funktioner er blevet defineret i gruppens grundlov.

Koordinatoren skal deltage i mandagsmøderne, hvor man gennemgår den foregående uges produktion, den indeværende uges produktion m.m. Koordinatoren skal derefter sørge for at videreformidle oplysninger om indeværende uges produktion i form af ordrer og leveringstider. Når bemandsplanerne skal udfærdiges, er det koordinatoren, der samler skiftet og igangsætter mødet. Her planlægges og besluttes blandt andet hvilke operatører, der skal bemande hvilke anlæg ud fra de ordrer, der skal produceres, og hvem der skal

være koordinator. Normalt skal bemandingsplanerne være klar om torsdagen og træde i kraft den kommende uge, men i perioder kan planlægning af bemanding foregå flere gange i løbet af et skift.

Som tidligere nævnt er koordinatorens funktion at være bindeledet, og det betyder, at koordinatoren skal informere kontoret og det næste skift om hvilke beslutninger, der er blevet truffet. I forbindelse med bemanding betyder det ikke, at de andre skift blot skal acceptere forslagene, og de har ved hjælp af de korte møder, der er mellem skiftene og koordinatorbogen mulighed for at udtrykke deres mening. Koordinatorerne skal som sagt tale sammen ved skiftet. Det betyder at koordinatoren skal møde 15 minutter før og den hjemgående koordinator skal blive indtil mødet er ovre. De overlapper derved hinanden, og det betyder, at de aflønnes med overtidbetaling.

4.7.3 Oplærer og Lærling

En operatør kan kun betjene de anlæg, som han har kørekort til. For at kunne erhverve sig kørekort skal operatøren oplæres til at betjene anlægget. Hos NKT foregår det ved hjælp af sidemandsoplæring, og det betyder, at operatørerne kan påtage sig rollerne som henholdsvis oplærer eller lærling. Det vil sige, at en erfaren operatør med kørekort til et anlæg kan oplære en kollega, som derved får rollen som lærling. Sidemandsoplæring går kort ud på, at lærlingen følger oplærerens arbejde, og derved får lærlingen ikke bare lært at håndtere anlægget, men han får også de erfaringer fra oplæreren, som oftest ikke er nedskrevet. Man kan ikke lære at håndtere et anlæg ved kun at læse manualer, fordi manualer som oftest ikke tager højde for en given situation i en given kontekst. Ved at følge en erfaren operatør lærer lærlingen også hvilke faktorer, der skal tages højde for, når der skal planlægges enten i forhold til produktionen eller bemanningen. Der bliver også anvendt sidemandsoplæring, når en operatør skal lære koordinatorrollen.

4.8 PROBLEMOMRÅDET

Jeg har gennem mine feltstudier hos NKT og min læsning af andres arbejdsanalyser³³ erfaret, at en produktionsgruppes arbejde bestemt ikke kan karakteriseres som værende rutinemæssigt³⁴ ligesom det, at få produktionen til at

³³ Arbejdsanalyser af produktionsgrupper hos Blika A/S i Esbjerg, Brüel & Kjær og Lindø <http://www.cs.aue.auc.dk/idak/>

³⁴ Her skal rutinemæssigt forstås som kendte arbejdsopgaver med kendte måder at håndtere dem.

køre konstant og optimalt uden afbrydelser heller ikke er præget af rutine. Tværtimod er en stor del af det daglige arbejde for produktionsfolkene netop at håndtere disse uregelmæssigheder. En enkelt dag i Hal 2 kan byde på forskellige slags uregelmæssigheder såsom sygdom hos produktionsfolkene, nedbrud i en af maskinerne, hasteordrer etc. Disse uregelmæssigheder påvirker selve produktionen, idet de eksisterende planer skal revideres. Nu behøver sygdom eller en fridag ikke at føre til ændring i planerne eller produktionen, hvis der er tale om ubegrænsede ressourcer af arbejdskraft, men inden for de fleste virksomheder er dette en utopisk tilstand. Så for at få planen til at hænge sammen må produktionsfolkene planlægge 'ad hoc' for at løse problemet, hvilket ofte er en vanskelig opgave. Håndtering af uregelmæssigheder behøver ikke altid at være en vanskelig opgave, men hos produktionsgruppen er det en kompleks opgave.

Det er vigtigt at påpege, at opgavens kompleksitet ikke skyldes manglende erfaring, men at der er tale om mange faktorer, der skal tages højde for, for at kunne "skruer" en plan sammen. Kompleksiteten skyldes blandt andet faktorer – såsom anlæggenes kapacitet, indeværende materialer og produktionsfolkernes kompetencer. Derudover skal produktionsgruppen også forsøge at tage højde for fremtiden. De kan eksempelvis ikke bare trække på den samme persons kompetence, da denne person så vil gå ned fysisk og psykisk. Derfor skal de kunne "forudse" om der er brug for oplæring, der er ressourcemæssigt dyrt.

4.8.1 Om Bemandingsplanen

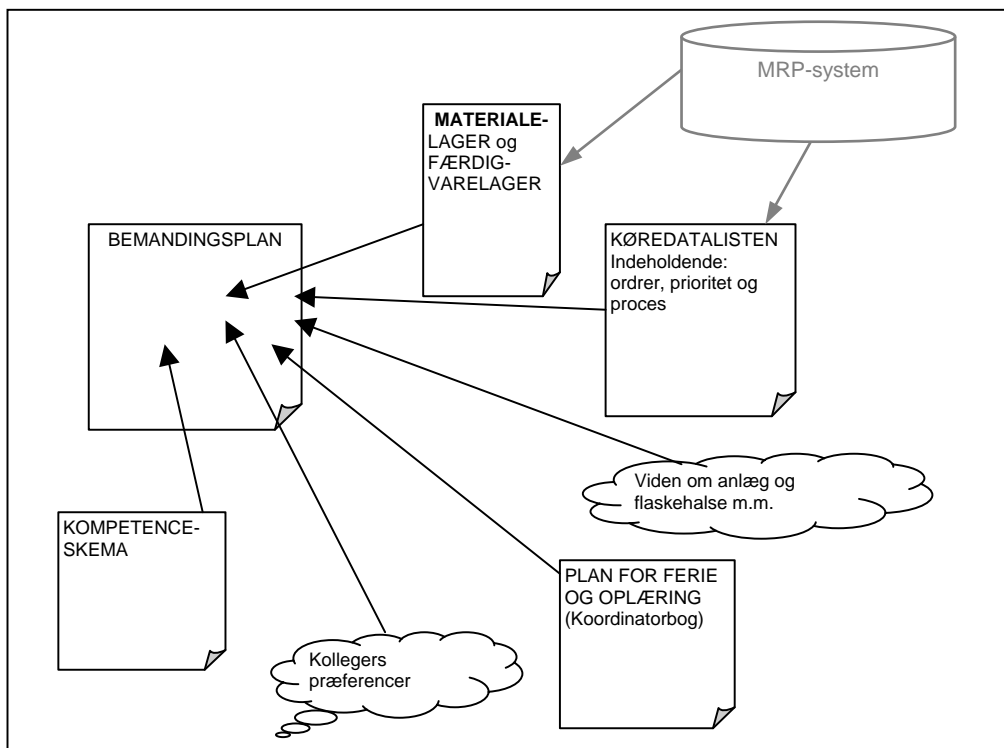
Grunden til, at jeg har valgt at beskæftige mig med Bemandingsplanen, er blandt andet, at den er så central en del af produktionsgruppens arbejde. En stor del af produktionsfolkernes samordning drejer sig, som jeg har nævnt under afsnittet *Samordning*, om at håndtere spørgsmål som hvad skal der produceres i dag? Hvilke anlæg skal anvendes? Hvem skal betjene anlæggene? Etc. Karakteren af disse spørgsmål er kendetegnet ved at handle om allokering af forskellige ressourcer såsom mandskab, maskiner, rå- og mellemvarer osv. i forhold til rum (placering) og tid. Ved hjælp af Bemandingsplanen er det netop muligt for produktionsfolkene at allokere de forskellige ressourcer i forhold til netop rum og tid og samtidigt have synlige beviser for denne allokering. Produktionsgruppen kan ved hjælp af Bemandingsplanen definere, hvem der skal køre hvilket anlæg (derved er to slags ressourcer allokert i forhold til rum), men uden en allokering i forhold til tid er det vanskeligt at eksekvere den første allokering. Sociologen Zerubavel nævner blandt andet, at tid hjælper os med at organisere og regulere allokeringen af vores ressourcer, idet den kan fortælle os, hvornår og hvad vi kan involvere os i (Zerubavel, 1981, s. 51). Uden tid ville det ikke være muligt at vide, om de to

ressourcer eksempelvis er ledige og kan allokeres til hinanden. Bemandingsplanen håndterer dog tid, og det er derfor muligt at allokere de to ressourcer, anlæg og operatør, til hinanden i forhold til eksempelvis dag, aften eller nat. Ud over at Bemandingsplanen er en synliggørelse af allokering af ressourcerne, så er den en hjælp til, at produktionsfolkene kan styre ressourcernes anvendelse mere effektivt. Styring af ressourcer er nødvendig, idet anlæggenes kapacitet, materialer, lagerplads og operatører etc. er knappe ressourcer.

En anden grund til, at jeg synes, at Bemandingsplanen er interessant at beskæftige sig med, er, at planlægning af bemanning er en kompliceret aktivitet. En årsag til, at det kan være vanskeligt at fremstille en Bemandingsplan, er, at kabelproduktion generelt indeholder usikkerheder af forskellig art, som er svære at arbejde med. Eksempelvis er det vanskeligt at planlægge produktionen ned til mindste detalje på grund af de to flaskehalsanlæg (sprøjterne), idet processerne på disse anlæg nemmere kan bryde ned, og det kan derfor være vanskeligt at vurdere, hvor lang tid en produktion vil tage. Det betyder dog ikke, at der ikke kan udfærdiges en plan, men det betyder blot, at produktionsfolkene ofte må tage fat i planen i løbet af dagen for at genplanlægge. Andre årsager kan være, at produktionsfolkene ikke altid har al den viden til rådighed, der er nødvendig for at kunne skruer en ordentlig plan sammen. Det kan være, at en kollega måske har glemt at videreformidle oplysninger, som er centrale for planlægningen. Dog kan man tale om en ordentlig plan, forstået som, den mest optimale plan i forhold til en given situation ud fra kendte oplysninger og rammer.

4.8.1.1 Overordnet proces for planlægning af bemanning

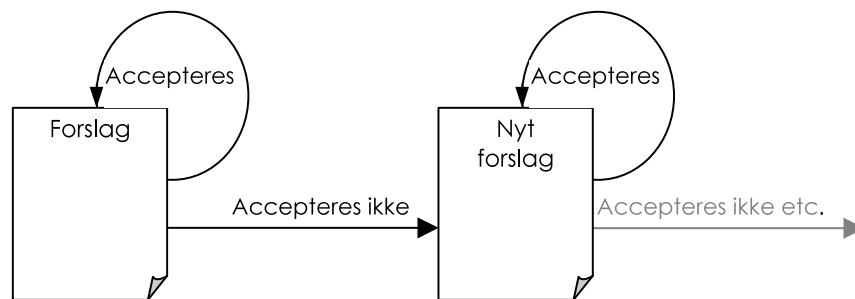
En Bemandingsplans levetid begynder ugen inden den er aktuel. Koordinatoren tager en kopi af den ”originale” version af artefaktet, der er placeret i gruppens mappe, skriver uge på planen og udfylder resten af felterne. En kopi af en godt ”brugt” Bemandingsplan kan ses på figur 6 på s. 35. Når Bemandingsplanen skal udfyldes, får man hurtigt et indtryk af, at opgaven ikke kan ses som værende triviel. Ved udfyldningen tages højde for forskellige informationer, der har indflydelse på, hvordan anlæggene skal bemannes den næste uge. Figur 10 skal illustrere hvilke informationer, der også inddrages og har indflydelse på Bemandingsplanen.



Figur 10: Figuren skal illustrere, hvilke informationer der anvendes i forbindelse med bemandsplanlægning.

Planen lægges ud fra konkret viden såsom indeværende materiale på lageret, regler for indeværende produkter på færdigvarelageret, Køredatalisten, Kompetence-skemaet og Koordinatorbogen for ønsker om ferie og fridage. Derudover findes viden, som jeg har valgt at symbolisere ved tankebobler, idet det er viden, som operatørerne er i besiddelse af, og som ikke altid er nedskrevet. Eksempelvis kender koordinatoren til hvilke præferencer, den enkelte operatør har i forhold til hvilke maskiner, han ønsker at bemane. Der planlægges ud fra, at præferencerne skal opfyldes, så vidt det er muligt.

Eftersom Bemandingsplanen bliver udfyldt ugen inden, den skal være i anvendelse, har gruppens medlemmer tid til at acceptere eller forkaste den. Hvis planen godkendes af gruppen, kopieres den udfyldte Bemandingsplan, så hvert anlæg har et eksemplar. Hvis ikke planen accepteres, så vil der blive udfærdiget et nyt forslag enten af dagskiftets koordinator eller også af koordinatoren fra et af de andre skift. Det nye forslag bliver forelagt for gruppen, der igen skal vurdere, om planen skal accepteres eller ej. Processen for accept eller forkastning af en plan er skitseret i nedenstående illustration.



Figur 11: Figuren skal illustrere, processen for Bemandingsplanen.

4.8.1.2 Re-planlægning af Bemandingsplanen

I den periode, hvor Bemandingsplanen er aktiv, det vil sige mandag til og med fredag, ligger koordinationsmekanismen ikke og samler støv. Bemandingsplanen er sammen med Køredatalisten den koordinationsmekanisme, der bliver arbejdet mest med i løbet af en uge. På en arbejdsdag bliver Bemandingsplanen taget frem for at re-planlægge. Der kan være forskellige årsager til dette, eksempelvis en hasteordre, der skal produceres. Det betyder, at koordinatoren må sætte sig sammen med sin gruppe for at løse opgaven. For at kunne komme med forslag til løsning af problemet forsøger koordinatoren og operatørerne at få svar på følgende spørgsmål: Hvilke andre ordre skal produceres? Er der råvarer til hasteordren? Hvilke processer skal anlæggene køre? Hvor mange operatører skal allokeres til anlægget? Hvem har kompetencer til at køre anlæggene? etc. Ændringerne foregår ved, at koordinatoren streger et navn over, udfylder feltet med et andet navn, forbinder et anlæg med en operatør evt. ved hjælp af pile etc. indtil planen er gået op. Hertil anvendes blyant, viskelæder, kuglepen, overstregningsmarker, korrigeringsblæk etc. Bemandingsplanen skal nu godkendes igen af hele holdet. Alt efter hvornår planen skal træde i kraft, bliver der enten ringet rundt, eller også venter man til vagtskiftet, hvor de to koordinatører og holdene diskuterer og argumenterer for løsningsforslaget. Denne proces foregår indtil holdene er enige om løsningsforslaget. Der er ingen, som kan trumfe en løsning igennem. Alt samordningsarbejdet foregår omkring et eksemplar af Bemandingsplanen, som i slutningen af ugen er noget ugenemskuelig og slidt. Når løsningen er accepteret, kopieres eksemplaret og distribueres ud til alle pultene for gruppen.

4.9 AFRUNDING

Jeg har gennem det empiriske arbejde fået en dybere forståelse af en produktionsgruppes arbejde – herunder også med planlægning af bemanning. Til at håndtere aktiviteterne, der knytter sig til bemanning, anvender produktionsgruppen koordinationsmekanismen; Bemandingsplanen. Ved denne artefakt har jeg blandt andet erfaret to væsentlige aspekter, der gør Bemandingsplanen så essentiel for en produktionsgruppe:

- Det ene aspekt omhandler Bemandingsplanens betydning for henholdsvis styring og allokering af ressourcer i forhold til tid og rum. Dette skyldes, at ressourcerne inden for produktionen er knappe.
- Det andet aspekt drejer sig om anvendelsen af Bemandingsplanen, som viser sig at være kompleks. Det skyldes hovedsageligt ovenstående aspekt, men også at arbejdsarrangementet og arbejdsfeltet ikke er statiske, men ændrer sig hele tiden. Derfor må produktionsgruppen hele tiden forholde sig til de dynamiske aspekter, arbejdet er kendetegnet ved.

Næste kapitel vil blandt andet se nærmere på Bemandingsplanen og forklare den ud fra teorien om koordinationsmekanismer og IT-baserede koordinationsmekanismer. Derudover vil kapitlet også tage aspektet tid op i forhold til skedulering og Bemandingsplanen.

5 STRATEGISKE OVERVEJELSER

Nærværende kapitel har til formål at præsentere hvilke strategiske overvejelser, der er til stede, når man som jeg har valgt at arbejde ud fra en antagelse om, at det er muligt at støtte samarbejde og samordning ved at IT-basere koordinationsmekanismerne. En strategi defineres ifølge Politikens Nudanske ordbog som *en planlægning af hvilken taktik og fremgangsmåde, der skal tages i brug for at nå et bestemt mål* (Politikens nudanske ordbog, 1996), og når der er tale om overvejelser i forbindelse med strategi, så skal det forstås som de betragtninger, der ligger til grund for den valgte taktik og fremgangsmåde, når man ønsker at IT-basere koordinationsmekanismerne. Det, at jeg har valgt at arbejde med IT-baserede koordinationsmekanismerne, kan man betegne som taktikken, og en del af fremgangsmåden vil derfor være at få en dybere forståelse af både de traditionelle og IT-baserede koordinationsmekanismeres karakteristika. Det er vigtigt at pointere, at kapitlet ikke skal ses som værende en kravspecifikation, der kan defineres som en detaljeret fortegnelse over ønsker, der skal indfries. En kravspecifikation i et traditionelt systemudviklingsprojekt munder som oftest ud i en konstruktion af et IT-system, det vil sige et materialiseret teknisk system, der kan overdrages til brugere.

Kapitlet vil som nævnt i *Arbejdsanalysen* koncentrere sig om Bemandingsplanen, der vil blive inddraget og gennemgået ved hjælp af teori om koordinationsmekanismer og IT-baserede koordinationsmekanismer. Kapitlet vil desuden også kort præsentere det konceptuelle framework med samordningskategorierne primært med det mål at illustrere manglen på en samordningskategori; tid. Dernæst vil jeg se nærmere på tid med udgangspunkt i koordinationsmekanismen Bemandingsplanen, og afslutningsvis vil jeg undersøge, hvordan tid kan udtrykkes.

5.1 OM KOORDINATIONSMEKANISMER

Samordning af det kooperative arbejde kan blive meget kompleks, når mange aktører er involveret, når arbejdet er distribueret i forhold til tid og rum, og når forskellige kompetencer eller perspektiver er nødvendige. For at kunne håndtere denne kompleksitet har arbejdsarrangementerne udviklet eller anskaffet forskellige artefakter. De kan yde aktørerne støtte, idet de kan beskrive, hvordan arbejdet kan blive udført, mindske løsningsmuligheder, mediere relevante informationer, tilbyde en repræsentation af arbejdsfeltet, stipulere arbejdsgangen etc. (Carstensen, 1996, s. 69).

Samordningen hos produktionsgruppen er netop karakteriseret ved at være kompleks på grund af de ovennævnte faktorer. En stor del af produktionsgruppens samordningsarbejde går ud på at håndtere planlægning af bemanning, der kort går ud på at bestemme *hvem varetager hvilken arbejdsstation, hvornår etc.* Netop fordi samordningen er kompleks anvender produktionsgruppen et artefakt af papir, der er blevet konstrueret af gruppens medlemmer. Papirartefaktet indeholder et skema, og formålet med den er at fastholde og få et overblik over relationen mellem en operatør og dennes arbejds- og ansvarsområde, hvilket er karakteriseret ved et maskinenummer for en bestemt tidsperiode. Jeg vil uddybe ovenstående definition af koordinationsmekanismer ved at nævne de fem karakteristika, som Carstensen m.fl. har identificeret (Carstensen, 1996, s. 74):

- I. En koordinationsmekanisme er essentielt en protokol, som er en række eksplicite procedurer og konventioner, og *stipulerer* koordinationen af de distribuerede aktiviteter. Stipulation skal forstås på den måde, at aktørerne *ikke altid skal* eksekvere protokollen, idet der eksempelvis kan opstå situationer, hvor protokollen ikke kan anvendes og derfor sættes ud af kraft.
- II. Stipulationerne er (delvist) udtrykt ved hjælp af en symbolsk og fysisk artefakt, idet det er nødvendigt, at protokollen er offentlig og fysisk tilgængelig. En protokol, der kun eksisterer i en aktørs tanker, kan ikke betragtes som en koordinationsmekanisme.
- III. Artefaktet medierer de distribuerede aktiviteters koordination, idet den fungerer som en mægler mellem aktørerne. Den kan blandt andet udtrykke en ændring, der er resultatet af, at protokollen er eksekveret, til de andre aktører. En ændring forandrer derved artefaktets tilstand, og denne repræsentation af ændringen er indlejret i artefaktet. Den skal være tilgængelig og ændringsbar for aktørerne.
- IV. Artefaktet har et standardiseret format, der reflekterer protokollens relevante træk. Den er kendetegnet ved både at tilbyde muligheder og pålægge begrænsninger for samordningsarbejdet. Netop fordi artefaktet indeholder en bestemt struktur, påtvinger den en bestemt opførsel for aktøren, men det gør det nemmere for de andre aktører at fortolke artefaktets træk og ændringer.
- V. Protokollens tilstand er tydeligt adskilt fra arbejdsfeltets tilstand. Ændringerne af arbejdsfeltets tilstand er ikke automatisk reflekteret ved protokollen og vice versa. Det tillader derfor aktørerne at kunne re-konfigurere protokollens

opførsel (lokalt eller permanent) uden, at det går ud over det igangværende arbejde.

5.1.1 Karakteristik af Bemandingsplanen

I følgende afsnit vil koordinationsmekanismen Bemandingsplanen blive gennemgået ved hjælp af nogle af de fælles karakteristika, som blandt andet Simone og Schmidt har observeret ved koordinationsmekanismer fra forskellige feltstudier (Simone og Schmidt, november 1996, s. 10).

Protokollen og artefaktet kan defineres af aktørerne selv ud fra deres kompetencer: Bemandingsplanen er udviklet af produktionsfolkene og udtrykt ved hjælp af papir, symboliseret som et skema, og ændringerne foregår, som før nævnt på s. 47, ved hjælp af en blyant eller kuglepen. Se eventuelt figur 6 s. 35 i kapitlet *Arbejdsanalysen*, der illustrerer Bemandingsplanen.

Artefaktet repræsenterer og viser protokollen på en permanent og offentligt tilgængelig måde: To væsentlige elementer af Bemandingsplanens protokol (der er dog flere elementer, men de er knap så synlige):

1. Hvilken operatør har rollen som koordinator – en for hver af de tre skift. Det er koordinatoren, der har ansvaret for at allokere operatørerne til anlæggene og at videreformidle beslutningerne for planlægningen til gruppens operatører og skift i gruppen.
2. Hvilke(n) operatør(er) har ansvaret for hvilke anlæg i hvilken tidsperiode.

Aktørerne har den fulde kontrol af fortolkning og eksekvering af protokollen, og de kan derfor under delegeret ansvar modificere eller afvige fra protokollen: Som før nævnt, er der tale om, at protokollen kun stipulerer. Det betyder, at opstår der ”uventede” situationer, så er det muligt at lade to operatører varetage produktionen på et bestemt anlæg i stedet for tre operatører. Det kan de gøre ved at lade de to aktører arbejde 12 timer i stedet for normalt otte timer.

Artefaktet kan dynamisk repræsentere ændringer af protokollens tilstande og mediere dette til de andre aktører: Når der foretages en ændring, er det muligt for operatørerne at se ændringen straks, dog skal dette forstås med modifikationer, idet der er en naturlig begrænsning ved koordinationsmekanismen, hvilket vil blive gennemgået senere i afsnittet. Operatørerne kan se ændringerne i form af et navn, der eksempelvis er streget ud, og der er indsat pile rundt på skemaet. En anden ændring kunne være, hvis et nyt anlæg skulle repræsenteres på artefaktet.

Flere koordinationsmekanismer kan blive integreret gnidningsløst af aktørerne: Arbejdsanalysen nævner, at produktionsgruppen inddrager andre koordinationsmekanismer såsom Køredatalisten og Kompetenceskemaet for at kunne skedulere bemanningen på bedst mulig vis. Planlægningen sker i et samspil mellem de forskellige koordinationsmekanismer. Dog har koordinationsmekanismerne givet deres natur begrænsninger, fordi:

- *De involverer en del arbejde, idet vedligeholdelse af en papirbaseret koordinationsmekanisme indbefatter en række besværlige operationer, og det kan være praktisk umuligt for aktørerne at få et overblik over protokollens tilstand (Simone og Schmidt, november 1996).*
- *Hastigheden og udbredelsen af forhandlings- og ændringsmønsteret er meget begrænset, idet protokollens modifikationer kun kan ske, når aktørerne bliver gjort opmærksom på dem gennem andre kanaler (Simone og Schmidt, november 1996).*

I *Arbejdsanalysen* er den komplekse proces med at opdatere Bemandingsplanen beskrevet. Det er en aktivitet, der tager operatørerne en del tid og kræver endvidere godt overblik. Det er komplekst, fordi en enkelt ændring af en parameter oftest betyder, at der skal ændres på andre parametre for at få Bemandingsplanen til at gå op. Selvom Bemandingsplanen synliggør sine ændringer for aktørerne, så er der begrænsninger i både måden, hvorpå ændringerne bliver informeret og vist til de andre operatører på. For at operatørerne på et andet skift er klar over, at der er sket ændringer, så er det nødvendigt, at de bliver informeret eksplicit via andre kanaler eksempelvis ved selve skiftet eller i koordinatorbogen. Oftest sker det ved skiftet, idet tankerne bag ændringerne ikke er synlige, så for at undgå at det næste skift begynder at koordinere videre, så får de at vide, hvilke tanker der ligger til grund for ændringsmønsteret, hvilket bliver overdraget mundtligt. Det kan så være, at næste skift alligevel forsøger at ændre planen ud fra, hvad de finder er en bedre løsning, og derefter overdrager planen til tredje skift. Det, der er problemet, er, at det ikke er muligt for tredje skift at se forslaget fra første skift – der mangler en historik.

- *Lokale og midlertidige afvigelser fra protokollen skal ikke være synlige for andre aktører, idet de kan medføre forvirring (Simone og Schmidt, november 1996).*

Eksempelvis oplevede jeg, at produktionsgruppen en gang imellem gjorde brug af en stedfortræder for den konstituerede koordinator i forbindelse med et mandagsmøde. Denne afvigelse er kun midlertidig og behøver ikke at være synlig for de andre operatører i gruppen, eftersom det stadig er den konstituerede koordinator, der har ansvaret for opgaverne, der hører til rollen.

- *Den gnidningsløse integration mellem koordinationsmekanismerne er kun mulig så længe, at det er de samme aktører, der er involveret (Simone og Schmidt, november 1996).*
- *Protokollen er kun synlig for aktører i den udstrækning, at protokollen er indlejret på en materialistisk måde, således at artefaktet kan fungere som en 'mellemand' (Simone og Schmidt, november 1996).*

Når Bemandingsplanen bliver opdateret så gøres det som nævnt på s. 45 ved at inddrage andre koordinationsmekanismer. Derudover er der flere elementer i protokollen, som ikke er synlige for en udenforstående aktør. Et element af Bemandingsplanens protokol er at tage hensyn til de andre koordinationsmekanismers protokoller:

- Der skal tages hensyn til køredatalisten, som indeholder ordrer, prioritet og proces for en given periode.
- Der skal tages hensyn til hvilke materialer, der er på lager.
- Der skal tages højde for operatørens kørekort – det er kun muligt at allokere en operatør til en given station, hvis denne har kørekort til den.
- Der skal tages højde for ferier, fridage, oplæring, barsel og langtidssygdomme etc.
- Der skal tages højde for anlæggenes kapacitet.
- Der bør tages højde for kollegers opgavemæssige præferencer³⁵ og overarbejde.
- Der skal tages højde for anlæg, der, alt efter hvilke processer, der skal køres, kræver at være bemandede med to operatører.

De nævnte begrænsninger, der knytter sig til Bemandingsplanen, skyldes anvendelse af traditionelle midler såsom papir. Begrænsningerne er et problem, idet produktionsgruppen har behov for at kunne operere på en så fleksibel, tilpassende og koordinativ måde som muligt. Det mener Simone og Schmidt, at IT kan ændre ved:

"It is our contention that computer-based mechanisms of interaction can provide a degree of visibility and flexibility to mechanisms of interaction that was unthinkable with previous technologies, typically based on inscriptions on paper or cardboard."

(Simone og Schmidt, november 1996, s. 10)

³⁵ Jeg blev opmærksom på denne faktor under mine observationer, og her fornemmede jeg, at der er uenighed mellem ledelsen og produktionsgruppen på dette område.

Med IT er det derfor muligt at kunne tilbyde en højere grad af synlighed og fleksibilitet til koordinationsmekanismer, som ikke er mulig ved brug af de tidligere teknologier (papir, plastikkort etc.). Det åbner også nye muligheder for at flytte på grænserne mellem mennesket og artefaktet, således at man kan delegerer en del af det besværlige arbejde til artefaktet. Derved kan produktionsgruppen samordne deres aktiviteter på en mere effektiv og fleksibel måde, og herved bedre håndtere kompleksiteten i arbejdet.

5.2 IT-BASERET KOORDINATIONSMEKANISME

Som nævnt er der netop muligheder for at flytte på grænserne mellem mennesket og artefaktet ved at IT-basere koordinationsmekanismer, således at en del af det besværlige arbejde kan delegeres til artefaktet, men når det er sagt, så er det vigtigt, at den IT-baserede koordinationsmekanisme tilbyder faciliteter, som er i overensstemmelse med det samarbejde, samordningsarbejde, arbejdsarrangement og arbejdsfelt, det skal støtte. Schmidt og Simone definerer en IT-baseret koordinationsmekanisme således:

”A computational coordination mechanism is defined as a computer artifact that incorporates aspects of the protocol of a coordination mechanism so that changes to the state of the mechanism induced by one actor can be automatically conveyed by the artifact to other actors in an appropriate form as stipulated by the protocol.”

(Carstensen, 1996, s. 75).

Nedenfor vil der blive gennemgået nogle overordnede faciliteter, en IT-baseret koordinationsmekanisme (IT-KM) bør kunne håndtere eller tilbyde. De er fremkommet på baggrund af viden, der er erhvervet ud fra mine feltstudier om produktionsgruppens anvendelse af koordinationsmekanismer og læsning af andres viden om koordinationsmekanismer.

5.2.1.1 En IT-KM skal kunne påvirkes og kontrolleres

En IT-KM skal kunne påvirkes og kontrolleres af det kooperative arbejdsarrangement selv. Denne facilitet hænger sammen med Suchmans definition af planer – at koordinationsmekanismer skal være *ressources for situated action* (Simone m.fl., 1995, s. 45), idet det ikke er muligt at kunne forudse og derved forprogrammere alle situationer. Derfor skal operatørerne have ansvaret og muligheden for at kunne ændre i protokollen, der er indlejret i IT-KM, og kontrollere den, mens den er aktiv. For at kunne støtte kravene om påvirkelighed og kontrol, skal protokollen og IT-KM's status være synlig og tilgængelig for operatørerne, og modtagelig for ændringer udført af operatørerne under

arbejdsprocessen (Carstensen, 1996, s. 80). For at det er muligt for operatørerne at kunne påvirke og kontrollere en IT-KM, skal følgende faciliteter tilbydes:

Der skal være adgang til IT-KM'ens struktur for derved at kunne:

- *foretage globale og permanente ændringer til protokollen* - Samarbejde er karakteriseret ved at være dynamisk, og derfor skal det være muligt at ændre protokollen for IT-KM'en, hvis der opstår ændringer. Hvis operatørerne selv skal kunne foretage permanente ændringer i protokollen eller til koordinationsmekanismens variable og funktioner, så skal de have midler til at kunne (re-)specificere protokollen og koordinationsmekanismens opførsel. For at denne aktivitet skal fungere på en nem måde for operatørerne, skal kategorierne og manipulationsmulighederne svare til de forestillinger og objekter (genstande), der hører til kontekstens samordningsarbejde. Det betyder blandt andet, at der skal være en høj grad af transparens, hvilket betyder at IT-KM'ens opførsel skal være synlig, tilgængelig og manipulerbar for operatørerne (Schmidt, september 1994, s. 24).
- *specificere IT-KM'ens strukturer, så den reflekterer kontekstens strukturer, hvor de distribuerede aktiviteter foregår* – På trods af, at der primært bliver koordineret i forhold til arbejdsfeltet og arbejdsarrangementet, skal der endvidere være mulighed for at indlejre andre slags strukturer. Eksempelvis kan NKT eller fagforeningerne have en politik, der har betydning for samordningsarbejdet.
- *delvist specificere IT-KM'ens opførsel* – En protokol indeholder foreskrevne procedurer, men eftersom operatørerne ikke kan forudse alle situationer, så bør procedurer være under-specificerede (Simone m.fl., 1995, s. 45). Det skal derfor være muligt at lade visse attributter være under-specificerede, indtil en bestemt handling bliver foretaget. Det betyder eksempelvis, at det skal være muligt at kunne undlade at specificere, hvem der er koordinator en dag, hvis personen har fri, og at IT-KM'en kan gå videre i processen uden at ”strejke” over denne handling.
- *ændre protokollen lokalt* – Det skal være muligt for produktionsfolkene at ændre de planer, som systemet foreslår. Det er ofte fristende at lade systemet få ”magten”, men eftersom det er produktionsfolkene, der faktisk har den mest kvalificerede viden og overblik, er det dem, der skal træffe beslutningerne. En IT-KM kan sagtens forelægge en rækkefølge for en proces, men det skal være muligt at afvige fra disse planer, hvis gruppens medlemmer

skønner det bedre. Planer skal altid kun være vejledende. Der vil altid være situationer, som hverken systemet eller produktionsfolkene kan forudse.

5.2.1.2 En IT-KM skal kunne integreres og linkes

Det skal være muligt at kunne integrere en IT-KM med andre IT-baserede værktøjer og linke en IT-KM med andre IT-KM'er fordi:

- *samarbejde er karakteriseret ved at være flettet sammen med aktiviteter, der er tilknyttet arbejdsfeltet* – derfor skal en IT-KM til en vis grad kunne integreres med forskellige IT-baserede værktøjer, der ofte er tilknyttet maskiner, processer etc., og som anvendes i arbejdet. En IT-KM bør ikke ses som isolerede applikationer, men snarere som faciliteter, der bør inkluderes i de allerede anvendte applikationer til at udføre arbejdet (Carstensen, 1996, s. 80). SAP-systemet hos NKT kender og gemmer alle informationer, hvilket betyder, at IT-KM ikke selv behøver at opfange eller gemme disse oplysninger. Det kræver, at virksomhedens IT-systemer skal kunne integreres med støttesystemet. I Arbejdsanalysen nævner jeg kort, at operatørerne udfører en del dobbeltarbejde, idet operatøren ikke kan trække data fra køredatalisten fra SAP-systemet til anlæggenes egne systemer. Derudover viser det sig, at SAP-systemet internt (mellem sine egne applikationer) ikke kan genbruge eller transportere data, hvilket betyder dobbelt arbejde i form af ekstra gennemgang af data og gennemgang af lagre for at sikre sig, at data og produkt stemmer overens.
- *opdatering af en IT-KM ofte kræver anvendelse af andre IT-KM'er* – på trods af, at en IT-KM bliver anvendt som en individuel afgrænset mekanisme, så vil produktionsgruppens IT-KM'er have en relation til hinanden (Simone m.fl., september 1994). Som nævnt på s. 43 anvendes Kompetenceskemaet i visse tilfælde, når Bemandingsplanen skal opdateres. Produktionsgruppen skal håndtere administrative opgaver såsom ferie, rotation, oplæring, afspadsering etc. Disse informationer er også centrale i forbindelse med planlægning og styring af produktionen, idet IT-systemet skal kunne oplyse produktionsfolkene om, at en kollega er på ferie, og derudover vise hvilke alternative løsninger, der er. Dog skal systemet ikke være så rigtigt, at man ikke kan omgå ”reglerne”. Det skal forstås på den måde, at hvis et af alternativerne viser, at der er en kollega under oplæring på en af stationerne, så kan det være, at han kan tage over, fordi han er så langt henne i oplæringen, at problemet kan løses ved at sætte en erfaren kollega ved nabostationen.

5.2.1.3 En IT-KM skal kunne præsenteres

En IT-KM skal som sagt støtte produktionsfolkene i deres arbejde med samordning. Derfor er det centralt, at IT-KM'en har faciliteter, der hører ind under feltet Human Computer Interaction (HCI), som blandt andet handler om, hvordan en IT-KM kan interagere med operatørerne. Der vil kun blive gennemgået nogle få HCI-aspekter her. Jeg anser HCI, som et vigtigt felt, der bør inddrages i tilfælde af, at en IT-KM ønskes implementeret, hvilket ligger uden for dette speciale. Følgende aspekter er relevante:

- *Kategorierne skal være på et semantisk niveau, der passer til konteksten* – det betyder, at de bør være udtrykt i termer af basale kategorier, der passer til koordineringen af deres distribuerede aktiviteter i samarbejdet, altså ikke i termer af low-level programmeringsdefinitioner eller abstraktioner af arbejdet, der er forskelligt fra det, der normalt anvendes. Et eksempel er NKT's SAP-system, som anvender begreber, funktioner og kategorier, der ikke er intuitive for produktionsfolkene, idet de enten er defineret på engelsk eller ved et nummer, eksempelvis står "Goods issue" for materialehåndtering og værdien 262 for tilbageførsel af materiale. En anden grund til, at det bør være et krav, at produktionsgruppen selv kan definere kategorier og begreber er, at arbejdet og strukturen er dynamisk. Eksempelvis så har en gruppe valgt, at kalde sine tre skift for 1. -, 2. - og 3. skift, mens Gruppe 2 kalder sine for dag-, aften- og natthold. Eller man kunne forestille sig, at hallen vil ændre vagtmønsteret fra tre uger til at være tre dage etc. Det skal derfor være muligt for produktionsfolkene selv at kunne specificere og ændre IT-systemets begreber og kategorier alt efter behov.
- *Udbredelse af informationer om ændringer og adgang til tidligere versioner af mekanismen* – en IT-KM skal tilbyde midler, så det er muligt at kunne lave dynamisk re-konfigurationer. Det betyder, at der også skal være midler til at kunne udbrede informationer om ændringer, hvilket vil sige, at det skal være muligt at kunne informere andre operatører om ændringer. Det betyder blandt andet, at operatørerne skal have adgang til at rekonstruere IT-KM'ens udvikling således, at de har adgang til at finde tidligere versioner, således at de kan følge IT-KM'ens ændringer, og hvis det er nødvendigt, så skal det være muligt at kunne bringe den tilbage til en version, som måske er mere korrekt i den givende situation.
- *Mulighed for at gøre operatørerne opmærksomme på eventuelle problemer og konsekvenser i forbindelse med ændringer og mulighed for valg af detaljeringsgrad og tidshorisont* – en IT-KM skal give produktionsfolkene

overblik over den nuværende situation ved eksempelvis at give status over ventende ordrer, typen af ordrer og overblik over konsekvenser, hvis der forekommer ændringer i planerne. For at produktionsfolkene kan få et overblik over enten en nuværende eller fremtidig situation, så skal det være muligt for produktionsfolkene at vælge forskellige detaljeringsgrader og tidshorisonter alt efter behov og situation, da planlægnings- og samordningsopgaver ofte varierer meget. Nogle gange er det nødvendigt at få et hurtigt overblik i forbindelse med, at gruppens medlemmer er samlet, og andre gange er det nødvendigt at have detaljerede oplysninger for en bestemt proces, dag eller tidshorizont.

5.2.1.4 Afrunding

Det er vigtigt at pointere, at det kun er nogle aspekter af protokollen, der ikke kan inkorporeres i den IT-baserede koordinationsmekanisme. En protokol er ofte baseret på en enig forståelse inden for en bestemt social kontekst, og denne er ofte underspecificeret, hvilket er uundgåeligt (Simone m.fl., 1995, s. 45). Et eksempel på, at dette også er tilfældet hos produktionsgruppen, kan ses ved Bemandingsplanen. Her kan man se, at mange elementer af protokollen ikke er direkte indlejret i artefaktet, og derfor vanskelige at tyde for en udenforstående.

Eksempelvis kan Bemandingsplanen i figur 6 s. 35 læses på følgende måde: De overstregede navne er operatører, der er syge, og pilen skal illustrere, at Søren fra natholdet overtager Flemmings ansvarsområde om aftenen i stedet for. Derudover kan man i planen også læse, at der foregår oplæringer på to anlæg. Grunden til, man kan læse dette, er at operatørerne besidder implicit viden såsom, at de to anlæg kun skal opereres af en operatør. En IT-baseret koordinationsmekanisme er indlejret i en social konteksts konventioner og antagelser, som medlemmerne tager for givet, men som ikke er inkorporeret i en den IT-baserede koordinationsmekanisme (Simone og Schmidt, november 1996, s. 11). Det eneste anlæg, som er nævnt tidligere på s. 29, hvor det er muligt, at der er to operatører, er den ene af sprøjterne. De to oplæringer adskiller sig en smule, idet de to ringviklere kører nogenlunde de samme processer og er placeret ved siden af hinanden. Processerne på de to anlæg kører ofte uden de helt store problemer, og derfor kan Ganes (en af operatørerne) samtidig blive oplært. Det kunne også betyde, at Søren var ved at være færdiguddannet, så han godt kan håndtere anlægget med lidt støtte fra Ganes.

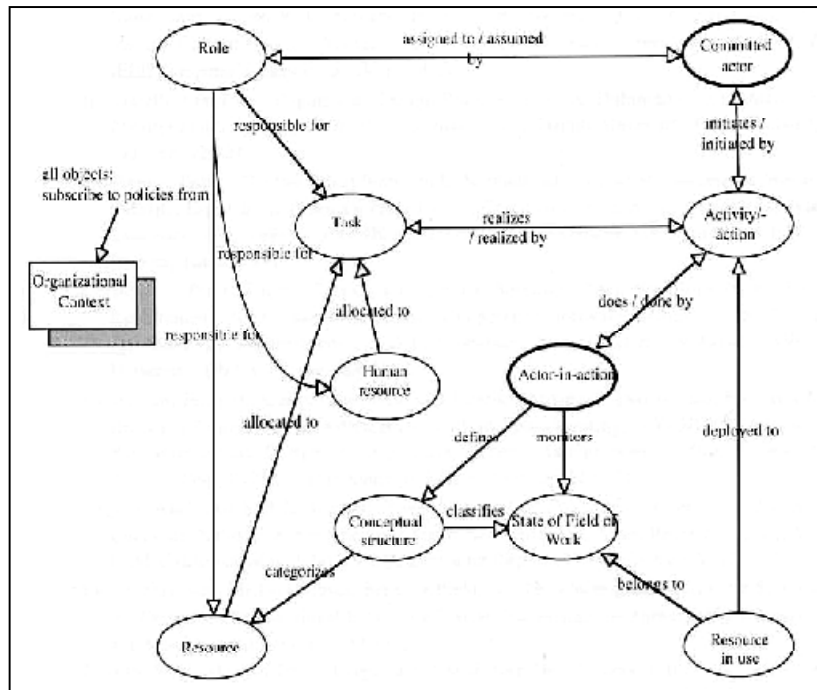
Så nogle af oplysningerne kræver altså mere viden, end det man kan læse ud fra planen. I dette tilfælde vil det kræve at se nærmere på artefaktet, der har at gøre med kompetence-skemaet. En IT-baseret koordinationsmekanisme kan ikke erstatte

medlemmernes mere eller mindre stiltiende konventioner og sociale kompetencer. Det betyder, at den præcise allokering af funktionalitet mellem aktørerne og en IT-baseret koordinationsmekanisme ikke er en triviel analyse- og designopgave. Desuden vil der for enhver IT-baseret koordinationsmekanisme eksistere facetter af protokollen, som ikke er inkorporeret. Det vil sige, at protokollen er splittet op i to – som en protokol i den IT-baserede koordinationsmekanisme og som en protokol i en ikke IT-baseret koordinationsmekanisme. En IT-baseret koordinationsmekanisme er ikke en reinkarnation af en traditionel koordinationsmekanisme.

5.3 SAMORDNINGSKATEGORIER

Følgende afsnit er en kort gennemgang af det konceptuelle framework med samordningskategorierne, som blandt andet har været grundlaget for Simone og Schmidts notation Ariadne. Formålet med gennemgangen er udover at præsentere frameworket også at illustrere fraværet af tidsaspektet, som jeg blandt andet i *Indledningen* nævner er en mangel. Tidsaspektet vil være mit bidrag til det konceptuelle framework med samordningskategorierne.

Simone og Schmidt har taget udgangspunkt i Strauss' samordningskategorier til at definere notationen Ariadne. Den skal tilbyde en generel infrastruktur for CSCW-applikationer især med fokus på konstruktion, vedligeholdelse, eksekvering og gnidningsløs integrering af IT-baserede koordinationsmekanismer, der er indbygget i en CSCW-applikation. Strauss' samordningskategorier er en uformel måde, hvorpå samordning kan håndteres, og han har fundet frem til nogle elementære kategorier – *hvem gør hvad, hvor, hvornår, hvordan, i hvor lang tid, med hvilke ressourcer etc.*, som han finder er centrale i forbindelse med samordning (Schmidt og Simone, november 1996, s. 44). Simone og Schmidt har dernæst videreudviklet kategorierne ved hjælp af eksempelvis feltstudier, der har omhandlet, hvordan protokoller udvikles, indprintes i et artefakt og anvendes af brugerne (Schmidt og Simone, november 1996, s. 16). Samordningskategorierne, der er repræsenteret i figur 12, er kun et minimal sæt af kategorier, som Schmidt og Simone finder er nødvendige til at udtrykke de protokoller, de har observeret fra feltstudierne.



Figur 12: Samordningskategorierne med relationer.

Nedenfor vil være en kort gennemgang af samordningskategorierne, som er fordelt på henholdsvis arbejdsarrangement og arbejdsfelt. Derudover tilhører kategorierne enten den nominelle eller aktuelle dimension. Disse to dimensioner skal indfange det dynamiske aspekt, der eksisterer inden for samordning. Den nominelle dimension skal forstås som potentielle eller endnu ikke realiserede dimensioner af samarbejdet. Den aktuelle eller dynamiske dimension af samarbejde skal forstås som eksisterende eller realiserede objekter og operationer (Carstensen, 1996, s. 78).

Nominal		Actual	
Objects of articulation work	Operations with respect to objects of articulation work	Objects of articulation work	Operations with respect to objects of articulation work
<i>Articulation work with respect to the cooperative work arrangement</i>			
Role	assign to [Committed actor]; responsible for [Task, Resource]	Committed actor	assume, accept, reject; initiate [Activity];
Task	point out, express; divide, relate; allocate, volunteer; accept, reject; order, countermand; accomplish, assess; approve, disapprove; realized by [Activity]	Activity	[Committed actor] initiate; [Actor-in-action] undertake, do, accomplish; realize [Task]; [Actor-in-action] makes publicly perceptible, monitors, is aware of, explains, questions;
Human resource	locate, allocate, reserve;	Actor-in-action	initiates [Activity]; does [Activity];
<i>Articulation work with respect to the field of work</i>			
Conceptual structures	categorize; define, relate, exemplify relations between categories pertaining to [Field of Work];	State of field of work	classify aspect of [State of field of work]; monitor, direct attention to, make sense of, act on aspect of [State of field of work];
Informational resource	locate, obtain access to, block access to;	Informational resources-in-use	show, hide content of; publicize, conceal existence of;
Material resource	locate, procure; allocate, reserve to [Task];	Material resources in use	deploy, consume; transform;
Technical resource	locate, procure; allocate, reserve to [Task];	Technical resources in use	deploy; use;
Infrastructural resource	reserve;	Infrastructural resources in use	use;

Figur 13: Skema med samordningskategorierne.

Følgende kategorier har tilknytning til arbejdsarrangementet og tilhører den nominelle dimension:

- **Roller** – denne kategori definerer den deltagende aktørs rolle og derunder generelle ansvar for opgaver og ressourcer.
- **Mandskab** – denne kategori definerer de potentielle deltagere i det kooperative arrangement. Det vil sige, hvilke deltagere er potentiel relevante for en given opgave, og hvem er ledige?
- **Opgaver** – denne kategori udtrykker en operationel intention uden sammenhæng til, hvordan det er implementeret. Det vil sige, at en opgave er udtrykt i termer af, hvad er problemet? Hvad skal der gøres? Hvad er relationen mellem forskellige opgaver? Etc.

Følgende kategorier har også tilknytning til arbejdsarrangementet, men tilhører den aktuelle dimension:

- **Aktører** – denne kategori definerer den person som faktisk deltager i det kooperative arrangement. Her tages højde for forskellige faktorer såsom roller, opgaver etc. Her defineres, hvem der er betroet til at gøre hvad, hvornår.
- **Aktiviteter** – denne kategori udtrykker en udvikling i form af ”course of purposive action” (Schmidt, september 1994, s. 25). En aktivitet anvendes til at udtrykke en arbejdsproces, som en række handlinger, dog drejer det sig kun om de aspekter af arbejdet, der er relevante for at kunne udføre det ud fra de tilgængelige ressourcer.

Følgende kategorier er knyttet til arbejdsfeltet. De omhandler fælles ressourcer som konstituerer arbejdsfeltet og tilhører både det nominelle og det aktuelle:

- **Informationelle ressourcer** – det kan være dokumenter, breve, beskeder, filer, rapporter, tegninger etc. Herunder vil det være muligt at definere hvilken aktør, der kan tilgå, ændre, slette, kopiere etc. hvilke informationelle ressourcer og hvilken aktør, der må få vist objektet og i hvilket format.
- **Materielle ressourcer** – det kan være materialer, komponenter etc. Her er det muligt at definere hvilke materialer, komponenter etc., som er ledige/tilgængelige hvor, hvornår, hvordan, i hvilket antal etc.
- **Tekniske ressourcer** – det kan være værktøjer, maskiner, software applikationer etc. Her er det muligt at definere deres karakteristika såsom maskinernes formåen, hvilke materialer, der kan anvendes, procestid etc.
- **Infrastrukturelle ressourcer** – det kan være lokaler, bygninger, kommunikations faciliteter mv. Her er det muligt at definere deres karakteristika såsom kapacitet, placering, båndbredde etc.
- **Konceptuelle strukturer** – denne kategori definerer blandt andet relationerne mellem kategorier. Dette kan ske ud fra den nominelle dimension ved at definere de konceptuelle strukturer. Eller ud fra den aktuelle dimension ved at påføre de konceptuelle strukturer, så det er muligt at overvåge aktiviteterne, så man får et overblik over arbejdets tilstand i arbejdsfeltet.

Konceptet med samordningskategorierne er et forsøg på at indfange de essentielle aspekter, der eksisterer i arbejdsarrangementet og arbejdsfeltet (Carstensen, 1996, s. 79). Det betyder, at man kan anvende samordningskategorierne som ”byggeklodser” til at modellere en IT-baseret koordinationsmekanisme. Dog er det vigtigt at pointere, at det ikke betyder, at alle kategorier skal anvendes til at konstruere en

bestemt koordinationsmekanismes protokol. Ved at sørge for, at en designer kan vælge samordningskategorierne alt efter behov, kan man sikre, at konceptet er alsidigt. Eksempelvis kan man vælge at modellere protokollen ud fra en tilgang, der fokuserer på ressourcernes flow mellem opgaver eller på kommunikationsmønstrene mellem rollerne (Simone og Schmidt, november 1996, s. 7).

5.4 TIDSASPEKTET

Som nævnt i ovenstående afsnit, kan man frit vælge hvilke kategorier, der skal anvendes til at modellere en IT-baseret koordinationsmekanisme, men hvis det skal være muligt at modellere Bemandingsplanen til at fungere som en IT-baseret koordinationsmekanisme, der skal håndtere skedulering, vil det ikke kunne lade sig gøre, idet det ikke er muligt at udtrykke tid ved hjælp af frameworket med samordningskategorierne. Aspektet tid er et meget centralt element, når der er tale om skedulering. Faktisk er det slet ikke muligt at tale om skedulering, hvis der ikke eksisterer en eller anden form for tid. Det vil heller ikke være muligt at definere ressourcernes tidsmæssige allokering, hvilket jeg vil mene, er essensen af Bemandingsplanen.

Efterfølgende afsnit vil give et hurtigt indblik i tidens betydning i forhold til skedulering, og dernæst vil jeg gennemgå de tider, der bliver direkte og indirekte udtrykt i Bemandingsplanen. Derudover vil jeg præsentere en måde, der skal gøre det muligt for aktører selv at modellere forskellige tidsaspekter.

5.4.1 Generelt om tid

For at kunne få en forståelse af tids betydning for blandt andet skedulering vil jeg først meget kort gennemgå dens betydning for vores sociale liv. Formålet med denne korte gennemgang er at pointere, hvor vigtigt tidsaspektet er for det konceptuelle framework.

"Time is definitely one of the most central dimensions of the social world."
(Zerubavel, 1981)

Sociologen Zerubavel beskriver, at tiden manifesterer sig på forskellige måder eksempelvis gennem vores *handlinger*, såsom hvornår vi skal spise, vores *tilstand* i form af glæde i forbindelse med mærkedage, vores *sprog*, idet vi kan tale om uregelmæssighed eller regelmæssighed etc. Tiden er i dag en så integreret og styrende del i vores liv, at vi betragter den som værende naturlig, men tid er ikke naturskabt – den er konstrueret og består oftest af kunstige konventioner (Zerubavel, 1981).

Kalenderen og klokken er de to elementer, der i dag har haft den største indflydelse på den vestlige verden. De har gjort det muligt at etablere og fastholde en tidsmæssig regulering, der kan styre vores liv. Den tidsmæssige regulering er både begrænsende og befriende. Den er begrænsende på den måde, at vi måske har mistet spontanitet, men den er befriende, idet vi derved har erhvervet orden. Zerubavel hævder, at uden tiden og kalenderen ville det ikke være muligt at have en social organisation, og skeduleringen er en af de væsentligste facilitatorer for fastholdelse af den sociale organisation (Zerubavel, 1981).

"The temporal regularity of everyday life world is definitely among the major background expectancies which are at the basis of the "normalcy" of our social environment."

(Zerubavel, 1981, s. 21)

Egger og Wagner har fokuseret på håndtering af tid (time management) som en kooperativ opgave. Deres case foregår på en operationsgang på et hospital, og de har set på aktørenes håndtering og styring af tid i forhold til allokering af ressourcer såsom arbejdskraft, operationsstuer etc. Egger og Wagner har erfaret, at håndtering af tid er en kompleks opgave, idet:

"[...] adjusting and coordinating different time tables is not just a matter of comparing data. Human temporality reflects a plurality of behaviors, interpretations and priorities."

(Egger og Wagner, 1993, s. 255)

Egger og Wagner konkluderer, at et IT-system, der skal støtte aktørerne på operationsgangen, skal facilitere forhandlingerne i forbindelse med allokering af ressourcer. Jeg synes, at deres fokus på tid og allokering af ressourcer er interessant, idet disse aspekter også er til stede i min case, hvilket er beskrevet på s. 44. Derimod er jeg meget kritisk over for deres løsningsforslag, som er noget funktionsorienteret og rigidt. Deres løsningsforslag er et system, der skal tilbyde følgende fire funktioner; planlægning, ad hoc ændringer, kommunikation og information, hvilket skyldes, at de har valgt at se på *forhandling* i forhold til tid og allokering af ressourcerne, og ikke på aspekterne tid og allokering. Grunden til, at jeg finder deres løsning rigid, er, at de anvender en tidsinddeling, der efter min mening er fastlåst og bestemt i et kendt mønster som eksempelvis i form af en kalender med tidsintervaller på 30 min. Her synes jeg, at det er kritisk, at de nok nævner, at tid er komplekst, men ikke tager en diskussion op om, hvordan tiden står i forhold til arbejdet på operationsgangen. Derimod gør de, som mange systemudviklere har gjort det før dem. De lægger en tid ind i systemet, der svarer til den gregorianske kalender.

Jeg har som sagt valgt et andet udgangspunkt end Egger og Wagner, idet jeg netop vil se på tid i forhold til produktionsgruppen. Det betyder, at jeg vil se nærmere på hvilke tidsaspekter, der anvendes i forbindelse med deres arbejde og med fokus på Bemandingsplanen. I stedet for at se på funktioner, der knytter sig til tid, vil jeg i stedet se på, hvordan man kan udtrykke Bemandingsplanens tidsaspekter.

5.4.2 Tid i Bemandingsplanen

Følgende afsnit har netop til formål at præsentere og gennemgå de tidsaspekter, som jeg mener, eksisterer i forbindelse med Bemandingsplanen. Med fare for at få samme kritik, som jeg giver Egger og Wagner, så har jeg også valgt ikke at beskæftige mig med tid i forhold til allokering af ressourcer. Det skyldes primært, at en gennemgang af tid og dens aspekter ville være et flerårigt studie værd, og jeg er derfor nødt til at foretage et fravalg. Jeg har valgt at koncentrere mig om at få en bedre forståelse af tid på et mere grundlæggende plan. Det vil sige, hvilke tidsaspekter vi omgiver os med og evt., hvordan de kan udtrykkes ud fra en case. Derfor mener jeg, at jeg kan forsvare mit fravalg med, at de grundlæggende aspekter er vigtige at have kendskab til, hvis man ønsker at tale om tid i forhold til allokering af ressourcer.

Tidsaspekterne kan karakteriseres ved enten at være eksplicitte eller implicitte. Det vil sige, om de er synlige eller ej på selve Bemandingsplanen. Primært karakteriseres Bemandingsplanen ved, at en stor del af tidsaspekterne ikke er synlige på artefakten, men jeg har gennem mine observationer erfaret, at der bliver taget hensyn til de ikke synlige tidsaspekter i forbindelse med planlægning af bemanningen. Eksempelvis er viden om, at skiftene kører i en periode af tre uger ad gangen, og at en arbejdsuge er fem dage uden weekend, ikke synlig på Bemandingsplanen. Hvis man ønsker at IT-basere en koordinationsmekanisme, er det nødvendigt, at den har kendskab til de implicitte tidsaspekter, således at den evt. kan tage højde for dem, når dens protokol eksekveres. Derudover er tidsaspekterne også karakteriseret ved, at deres variabler skal kunne ændres undervejs, og derfor er det nødvendigt at facilitere muligheden for, at der kan foretages sådanne ændringer. Nedenfor gennemgår jeg de tidsaspekter, jeg har stødt på i forbindelse med feltstudierne, og som eksisterer i forbindelse med Bemandingsplanen.

Følgende tidsaspekter er synlige:

- **En identifikation:** Bemandingsplanen får tildelt et ugenummer, der indikerer hvilken uge, planen fungerer for. Dette er synligt for produktionsfolkene. En variant kunne være, at identifikationen i stedet bliver kaldt for juni_1, som kunne betyde første uge i juni.

- **Skift:** Produktionsfolkene arbejder i skift, hvilket vil sige, at de arbejder enten på et dag-, aften- eller natshift. En mulig variant kunne være, at NKT i stedet for at operere med treholdsskift, ville arbejde med toholdsskift.

Følgende tidsaspekter er ikke synlige:

- **Skiftets længde:** Normalt er et skifts længde otte timer, men den varierer ofte for produktionsfolkene, idet de kan ændre længden fra otte timer til at være seks, ti eller 12 timer.
- **Tidsinterval:** Tidsintervallet står for, hvornår et skift begynder og ender. Et dagskift er eksempelvis perioden fra kl. 7:00-15:00, et aftenshift er perioden fra kl. 15:00-23:00 og et natshift er perioden fra kl. 23:00-7:00. Tidsintervallerne er gældende for ”normale” situationer, men en variant kunne være, at en operatør skal møde kl. 13:15 i stedet for kl. 15:00, fordi en kollega skal til tandlægen, og derved vil tidsintervallet være 13:15-23:00.
- **En arbejdsuge:** En arbejdsuge for produktionsfolkene er fem hverdage uden weekend. De enkelte dage i arbejdsugen er ikke defineret eller navngivet. En variant kunne være, at en arbejdsuge blev tre dage med arbejde og tre dage fri uden hensyn til, om der er weekend.
- **Periode for skift:** Et skift kører tre arbejdsuger ad gangen. Det vil sige, at en gruppe af produktionsfolk først er tre uger på dagskiftet og derefter roterer de videre til tre uger på aftenshiftet etc. En variant kunne være, at man ønsker at lade et skift køre 14 dage ad gangen.
- **En kalenderuge:** På trods af, at en arbejdsuges dage ikke er navngivet, så følger produktionsfolkene ugedagene, som vi kender dem. Det kommer til udtryk i forbindelse med fridage, mærkedage etc.
- **Et kalenderår:** Den overordnede bemanning kører for et år ad gangen, og NKT følger kalenderåret, hvilket vil sige, at perioderne for skift begynder i uge 52 eller 1 og slutter i uge 51 eller 52.

Jeg har valgt at skelne mellem en arbejdsuge og en kalenderuge. Forskellen mellem de to er, at en arbejdsuge kan variere, idet det er en kategori, der kunne være defineret af produktionsgruppen, hvorimod perioder, der knytter sig til en kalender

ikke ændrer sig³⁶. På nuværende tidspunkt følger produktionsgruppen kalenderåret, men det kunne være, at NKT eller gruppen ønsker at ændre det, så det svarer til et ferieår, som er kendetegnet ved at gå fra maj til maj. Ønsker gruppen at arbejde ud fra et andet tidsaspekt end kalenderåret, er der ikke tale om en variant, men i stedet er der tale om en kategori, og det betyder, at gruppen skal definere en ny kategori, der kunne hedde arbejdsår. For at de kan definere kategorier, er det derfor nødvendigt, at de har midler til at kunne foretage definitioner af kategorier. Afsnittet nedenfor vil præsentere et forslag til nogle af de grundelementer, der kan indgå, når det skal være muligt at modellere kategorier.

5.4.2.1 Hvordan kan tidsaspektet udtrykkes

For at kunne udtrykke et skift eller en arbejdsuge er det nødvendig at se nærmere på, hvad der kendetegner disse tidsenheder og derefter nedbryde dem i elementer, der på en måde er generiske for de tidsaspekter, som arbejdsarrangementet og arbejdsfeltet anvender. Derved kan elementerne fungere som byggeklodser, og det vil da være muligt at kunne udtrykke alle former for tidsaspekter alt efter behov.

Det betyder, at der arbejdes ud fra to niveauer. Det ene niveau har jeg valgt at kalde for anvendelsesniveauet, der er det niveau, hvor man kan definere tidsaspekter såsom arbejdsuge eller skift. Det andet niveau har jeg valgt at kalde for byggeniveauet, idet det er niveauet, der indeholder de elementer, som man kan anvende til at definere på anvendelsesniveauet.

5.4.2.2 Bygge-niveauet

Følgende afsnit vil præsentere de forskellige elementer, og i BNF-terminologi kan man sige, at det er terminalerne, der er elementerne på bygge-niveauet. Jeg vil begynde ”nedefra” forstået på den måde, at jeg vil præsentere de elementer, der ikke kan defineres yderligere ved en anden regel. Derefter vil jeg gå op mod bygge-niveauets øverste elementer, som kun kan defineres ved hjælp af de foregående elementer. Hele afsnittet er opbygget på den måde, at jeg først vil præsentere et elements regel og derefter uddybe elementet og reglen.

granularitet ::= sekund | minut | time | 10 % | ½ etc.

Inden for feltet Temporal Databases defineres granularitet som, hvor fint man ønsker at udtrykke tidsenhedens interval, der kan betragtes som et af byggeniveauets grundelementer. Elementet tidsenhed vil blive gennemgået nedenfor. Det kunne

³⁶ Dette kan siges med meget stor sikkerhed, idet perioder, der knytter sig til kalenderen, kun vil ændre sig, hvis det bliver bestemt ved lov eller som en konsensus fra samfundet.

eksempelvis være enten sekund, minut, time etc. Jeg har valgt at definere granularitet som kontekstens tolerance for normalitet eller afvigelse. Det betyder, at granularitet ikke er generisk, men står i forhold til noget, eksempelvis i forhold til Bemandingsplanen. For produktionsfolkene kunne granulariteten for Bemandingsplanen være ti minutter. Det vil da betyde, at hvis en kollega komme otte minutter over syv om morgenen, så vil denne ikke være mødt for sent. Man kan også eksemplificere granularitet i forhold til begrebet "det akademiske kvarter". På Københavns Universitet kan det godt være at der står kl. 10:00 på skemaet, men både studerende og forelæsere møder kl. 10:15. En granularitet på ti minutter skal kunne defineres som eksempelvis et heltal, en procent og en brøk.

enhed eller $t ::= \text{granularitet}$

En enhed er tidsenheden³⁷, der kan defineres som det mindste tidsinterval, og som ikke kan nedbrydes yderligere. En enhed kan defineres gennem granularitet, alt efter granularitetens definition. Det skal dog også være muligt, at enheden er defineret som en time, og granulariteten kan være ti minutter eller hvis udtrykt som brøk 1/6 eller som procent 16,67. Jeg finder, at feltet Temporal Databases forenkler granulariteten, idet det kun definerer enhedens interval, og som jeg ser det, så er det unødvendigt både at have granularitet og enhed, der stort set definerer det samme.

antal ::= 1...*

gentagelse ::= 1...*

Elementerne antal og gentagelse har den samme funktion. De definerer, at et element kan forekomme en eller flere gange. Her kunne man evt. nøjes med blot det ene af elementerne, men jeg har valgt at skelne mellem de to, idet jeg mener, at der er en semantisk forskel. Et antal betyder en samlet mængde af det samme, hvor en gentagelse refererer til, at noget gentager sig.

navn ::= tal &| bogstav &| tegn

Visse elementer (og senere hen tidsaspekter) er karakteriseret ved at indeholde et navn såsom, at en ugedag kaldes for mandag. Et navn kan bestå af enten tal eller bogstaver eller begge dele.

tidslinie ::= $t_0 \dots t_n$

³⁷ Inden for Temporal Database kaldes denne enhed for Chronon, og den skal ses som værende den mindste enhed, som eksisterer og som ikke kan brydes yderligere ned.

Ved hjælp af elementet tidslinie er det muligt at definere en placering for eksempelvis et skift. En tidslinie er defineret ved at indeholde en række tidsenheder.

$$\text{interval} ::= t_{n=\text{start}}, t_{m=\text{slut}}$$

Elementet interval ser jeg som et af de mest fundamentale for at kunne definere tidsaspekter. Det fortæller om tiden mellem to tidsenheder. Derfor indeholder den viden om startpunktet og slutpunktet for tidsenheden. Det er en forudsætning, at der her er tale om en tidslinie, hvorpå punkterne er placeret.

$$\text{melletrum eller passiv tid} ::= (\text{interval}, \text{antal}_{\text{opt}})$$

Elementet interval er den varighed af tid, der er mellem to tidspunkter, og derfor består den også af interval. Dette element kan også defineres som passiv tid. Det skal forstås på den måde, at et skift er kendetegnet ved at være en cyklus ved at bestå af et interval, der gentages, og to mellemrum.

$$\text{cyklus} ::= (\text{interval}, \text{melletrum}) \text{ gentagelse}$$

Elementet cyklus har til formål at kunne beskrive en tid, der gentager sig. Eksempelvis er en arbejdsuge cyklisk, idet den gentager sig selv ca. 52 gange på et år. Derudover består en cyklus også af en (eller flere perioder). Eksempelvis består en uge af fem arbejdsdage, det vil sige fem perioder og to mellemrum (lørdag og søndag), der gentager sig 52 gange.

$$\text{periodicitet} ::= (\text{interval}, \text{antal}_{\text{opt}}) \text{ gentagelse}$$

Elementet periodicitet minder meget om cyklus, idet den også gentager sig, men forskellen mellem de to er, at periodicitet ikke indeholder passiv tid. En uge er en periodicitet, idet den kan defineres som syv dage, der gentager sig 52 gange.

Følgende elementer har jeg valgt at placere på dette niveau, men man kunne placere dem på et mellemniveau, der kunne kaldes for et generisk niveau, idet følgende elementer er gældende for det meste arbejde og deres kontekster.

$$\text{sekund} ::= 1$$

Alt efter hvilken situation, der er tale om, kan man vælge at tage sekund som den mindste enhed og sætte den til 1, eller man kan vælge at sætte minut til at være 1.

$$\text{minut} ::= 1$$

Alternativt kan minut også beskrives på følgende måder:

$$\text{minut} ::= (\text{sekund}, \text{antal} (60))$$

`minut eller periodicitet ::= (interval, antal)60`

En time og dag kan derved beskrives på følgende måder:

`time ::= (minut, antal (60))`

`time eller periodicitet ::= (interval, antal)60`

`dag ::= (time, antal (24), navnopt)`

`kalenderdag eller periodicitet ::= navn (interval, antal) (24)`

Alle ovenstående elementer er defineret med Bemandingsplanen i tankerne, og derfor er det ikke utænkeligt, at der skal defineres flere elementer i tilfælde af, at byggeniveauet skal være generisk til at kunne håndtere flere former for arbejdsarrangementer eller andre koordinationsmekanismer. Desuden kan man sagtens forestille sig, at der kan forekomme variationer inden for de forskellige koordinationsmekanismeres tidsaspekter. Eksempelvis kan granulariteten for tidsaspekterne i Køredatalisten være en dag eller fem timer, idet en overskridelse på ti minutter ikke er alarmerende.

5.4.2.3 Anvendelse-niveauet³⁸

Ved hjælp af et scenarium vil jeg illustrere, hvordan en koordinator kan anvende byggeniveauet til at definere en kategori eller et tidsaspekt, der kendetegner Bemandingsplanen.

Definition af dag-skift: Produktionsgruppen opererer med skift, der er kendetegnet ved at bestå af et antal hold, og oftest drejer det sig enten om to eller tre hold. Hos produktionsgruppen anvendes tre hold, der tager henholdsvis vagterne om dagen, aftenen og natten, hvorefter holdene rokerer efter en periode på tre arbejdsuger. En koordinator ønsker at definere en kategori, der skal svare til et dagskift. Koordinatoren ser på hvilke elementer, der er til rådighed under byggeniveauet. For at kunne definere Dagskift kan koordinatoren anvende følgende elementer:

- *cyklus*: Et dagskift er kendetegnet ved at være en cyklus, idet et dagskift gentager sig selv, indtil gruppen ikke ønsker at anvende dette tidsaspekt. En cyklus indeholder *interval*, *mellemlum* og *gentagelse*.

³⁸ Dette niveau er bygget op af tids-definitioner, defineret på laveste niveau.

- *interval*: Et dagskift hos produktionsgruppen begynder kl. 7:00 og ender kl. 15:00. Det betyder, at koordinatoren har de to punkter på en tidslinie, der kendetegner et interval.
- *melletrum*: Et dagskift er som sagt defineret som en cyklus, og det betyder, at der både er et aftenshift og natskift, inden det næste dagskift begynder igen. Det vil sige, at de to andre skift i denne sammenhæng kan betragtes som passiv tid. Et *melletrum* er kendetegnet ved at bestå af et eller flere intervaller.
- *Gentagelse*: For gruppen skal en gentagelse være uendelig, indtil tidsaspektet ikke er aktuelt.
- *navn*: Kategorien, som skal defineres, går under et navn. Her kan koordinatoren selv vælge om navnet skal bestå af bogstaver, tal eller tegn.
- *granularitet*: Produktionsgruppen kan vælge at ilægge tidsaspektet en granularitet, det vil sige, hvad der er acceptabelt for afvigelser. Gruppen har besluttet sig for, at den skal være $1/6$. Det betyder, at hvis en operatør møder ni minutter over 7:00, så kan det ikke betragtes som værende for sent.

Det endelige resultat ser således ud:

`Dagskift ::= cyklus, granularitet, navn`

5.4.2.4 Problemer ved byggeniveauet

Det endelige resultat i foregående afsnit kan også beskrives på en anden måde, der er eksemplificeret i nedenstående figur. Ved at nedbryde ovenstående sætning, vil der stå følgende:

$\text{Dagsskift} = (\textit{interval}, \textit{melletrum}) \textit{gentagelse}, \textit{granularitet}, \textit{navn}$ \Leftrightarrow $\text{Dagsskift} = ((\textit{t}_{n=\textit{start}}, \textit{t}_{m=\textit{slut}})(\textit{interval}, \textit{antal}_{\textit{opt}}) \textit{gentagelse}, \textit{navn}$ \Leftrightarrow $\text{Dagsskift} = ((\textit{t}_{n=\textit{start}}, \textit{t}_{m=\textit{slut}})(\textit{t}_{n=\textit{start}}, \textit{t}_{m=\textit{slut}})\textit{antal}_{\textit{opt}}) \textit{gentagelse}, \textit{navn}$

Figur 14: Nedbrydning af sætning.

Grunden til, at jeg har nedbrudt sætningen for Dagskift, er for at se, om byggeniveauet kan udtrykke dette tidsaspekt. Det vil sige en testning af byggeniveauets udtrykskraft. Det er på tredje og sidste niveau, at jeg finder

svagheder ved elementerne. Det er især definitionen af mellemrum, som står en smule uklart:

- 1) Et mellemrum består af to intervaller, men som definitionen er udtrykt, ved vi, at interval består af et startpunkt og slutpunkt, og det, der adskiller interval og mellemrum, er, at der kan være flere mellemrum. Umiddelbart så kan det betyde, at mellemrummet kan bestå af et eller flere intervaller med eksempelvis et startpunkt 15:00 og et slutpunkt 23:00. Det som jeg i virkeligheden har brug for at udtrykke er to intervaller, der består af otte timer hver.
- 2) Et mellemrum er som sagt defineret ved at indeholde et interval, hvilket er problematisk. Jeg har i afsnittet om byggeniveauet defineret mellemrum som passiv tid modsat interval, der er aktiv tid. Forskellen mellem passiv og aktiv skal ses i forhold til eksempelvis allokering. Det skal kun være muligt at allokere ressourcer til tid, der er aktiv. Derfor er det et problem, at mellemrum er defineret ved at bestå af et interval.

En løsning på ovenstående problem kræver for det første en adskillelse af aktiv og passiv tid. Det skal muligvis ikke være muligt at kunne definere aktive elementer ved hjælp af passive elementer. Derudover er der også et behov for at kunne definere et interval som værende enten otte timer eller som to punkter på en tidslinie, som det er nu. Det ovenstående eksempel skulle gerne eksemplificere, at jeg er bevidst om, at der kan stilles spørgsmålstejn ved udtrykskraften ved byggeniveauets elementer, og at der stadig ligger et stort arbejde i at definere elementer, der kan udtrykke forskellige tidsaspekter.

5.4.3 Komplexitet

Som jeg netop har nævnt, så finder jeg, at der bestemt er svagheder ved byggeniveauet, idet der kunne stilles spørgsmål til det gennemgåede eksempel, og faktisk er det valgte tidsaspekt forholdsvis simpelt. Det betyder, at jeg kunne se frem til en del problemer, hvis byggeniveauet allerede kolliderer, når jeg skal udtrykke et simpelt tidsaspekt. Eksempelvis har jeg ikke testet byggeniveauet for mere komplekse definitioner af tidsaspekter.

Tidsaspekterne er ofte kendetegnet ved følgende karakteristika:

- cykler inden i cykler
- periodiciteter inden i periodiciteter
- cykler inden i periodiciteter

- periodiciteter inden i cykler.
- cykler og periodiciteter inden i enten cykler eller periodiciteter

Dette kan lyde en smule forvirrende, eller snarere komplekst. Et eksempel kunne være en definition af dagskiftet (otte timer fra kl. 7:00-15:00) i en skiftperiode (der består af tre arbejdsuger) i et kalenderår. Det vil sige en cyklus (dagskiftet) inden i en cyklus (skiftperiode) inden i en periodicitet (kalenderår). En anden form for kompleksitet er, hvis skiftperioden har behov for at kunne skelne mellem arbejdsuge og kalenderuge. Det betyder, at der er en cyklus (arbejdsuge) og en periodicitet (kalenderuge) i en cyklus (skiftperioden). Andre kompleksiteter kunne være følgende:

- Forskel i samme slags skift: Der kan være forskel på aften- eller natskift op til en weekend, idet nogle virksomheder og organisationer enten ændrer på intervallet for skiftet eller, at et skift eksempelvis natskiftet går ud, fordi weekendskiftet tager over. Det vil sige, at man skal kunne udtrykke variationer og kombinere variationer til at kunne definere en arbejdsuge.
- Overlappende skift: Der er organisationer, hvor der anvendes overlappende skift. Det betyder, at et skift møder en halv time før, fordi der er et behov for at overdrage arbejdet. Hvordan kan man udtrykke, at to skift deler et interval?
- Hvordan udtrykkes industriferie, barsel, oplæring, helligdage, mærkedage etc.?
- Hvordan udtrykkes tidszoner, andre slags kalendere (eksempelvis den kinesiske kalender) og internationale forskelle?
- Hvordan kan tid og eksempelvis allokering af ressourcer udtrykkes?

Jeg vil mene, at byggeniveauet vil have vanskeligheder ved at udtrykke ovenstående kompleksiteter. Inden det er muligt at kunne udvikle et byggeniveau, der kan håndtere dem, vil der være et behov for at erhverve en dybere forståelse af tidsaspekterne og deres kompleksitet, hvilket ligger uden for specialets område.

5.5 AFRUNDING

Jeg har i dette kapitel set nærmere på de forskellige aspekter af tid, der anvendes i forbindelse med planlægning af bemanning. Hvis det skal være muligt at (re-)modellere en IT-baseret koordinationsmekanisme, så er der behov for at have midler til både at udtrykke og modellere tid. Det konceptuelle framework med samordningskategorierne beskæftiger sig ikke med tid, og det betyder, at notationen Ariadne heller ikke faciliterer midler til at modellere tid. Derfor har jeg også

beskæftiget mig med, hvordan aspekter af tid kan udtrykkes. Her har jeg erfaret, at en del af de tidaspekter, der er at finde i forbindelse med Bemandingsplanen, er kendetegnet ved at være komplekse. Byggeniveauet, som er et mindre eksperiment, formår ikke at udtrykke komplekse tidaspekter. Derfor skal en fremtidig model til at udtrykke og modellere tid have henholdsvis udtryks- og modelleringskraft til at kunne håndtere alle aspekter af tid.

Næste kapitel *Eksperimentet* har til formål at præsentere eksperimentet, der går ud på at modellere Bemandingsplanen ved hjælp af UML. Derudover vil jeg i kapitlet også undersøge om det er muligt at modellere tid ved hjælp af UML.

6 EKSPERIMENT

Nærværende kapitel vil udføre og præsentere et mindre eksperiment, der, som nævnt i foregående kapitel, går ud på at modellere koordinationsmekanismen Bemandingsplanen og tidsaspektet. Formålet med eksperimentet er at vurdere, om det er muligt at modellere henholdsvis en koordinationsmekanisme og tid ved hjælp af en objektorienteret tilgang, hvilket gerne skal lede til en besvarelse af sidste del af specialets problemstilling.

Kapitlet vil lægge ud med et foreksperiment, der går ud på at modellere samordningskategorierne, der er blevet præsenteret i forrige kapitel ved hjælp af UML. Dernæst følger afsnittet med selve eksperimentet. Kapitlet afsluttes med en mindre diskussion om anvendelsen af en objektorienteret tilgang i forbindelse med modellering af koordinationsmekanismer og tid.

6.1 ET FOREKSPERIMENT

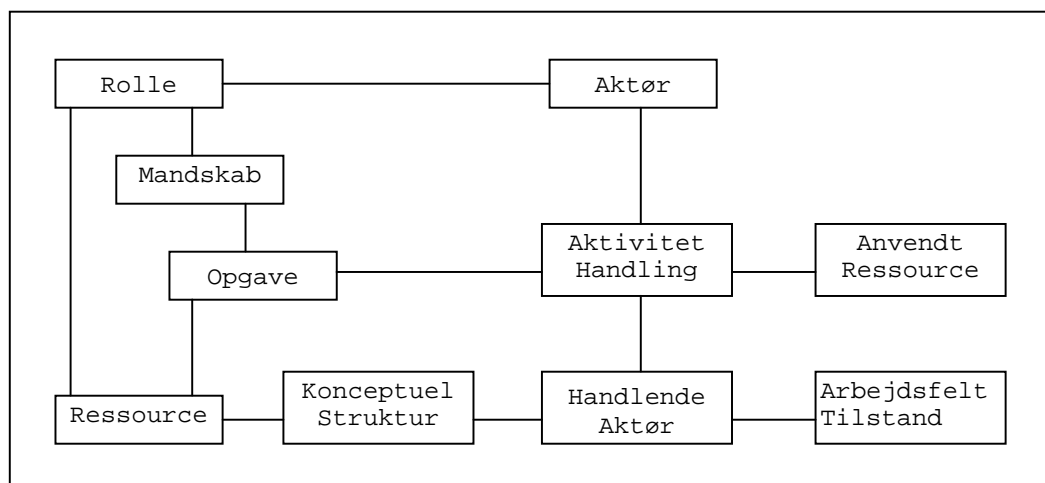
Da jeg første gang læste om notationen Ariadne, fandt jeg notationen så kompleks, at den var for vanskelig at anvende³⁹. Notationen tilbyder en infrastruktur, der skal gøre det muligt at modellere IT-baserede koordinationsmekanismer. Derfor besluttede jeg mig for at afprøve, om det ville være muligt at modellere IT-baserede koordinationsmekanismer på anden vis. Notationen Ariadne er udviklet på baggrund af det konceptuelle framework med samordningskategorierne, der er blevet præsenteret i forrige kapitel. Frameworket med samordningskategorierne er et forsøg på at indfange de essentielle aspekter, der eksisterer i et arbejdsarrangement og et arbejdsfelt (Carstensen, 1996, s. 79). Samordningskategorierne er endvidere ment som et forsøg på at tilbyde en række fundamentale elementer, der kan anvendes til at modellere en hvilken som helst IT-baseret koordinationsmekanisme. Eftersom jeg ønsker at modellere en IT-baseret koordinationsmekanisme, så synes jeg, at det er relevant at tage frameworkets ophavsmænd på ordet og prøve det af. Det skal forstås på den måde, at jeg ”prøver” frameworket af gennem mit eksperiment, idet det vil blive anvendt som vurderingsgrundlag. Samordningskategorierne er udviklet på baggrund af feltstudier, og derfor pointerer Simone og Schmidt, at de udviklede kategorier muligvis ikke er udtømmende. Mine

³⁹ Det skyldes blandt andet at, notationen stadig er under udvikling og endnu ikke har fundet sin endelige form.

feltstudier har netop påvist, at der er mangler i frameworket, idet der ikke eksisterer samordningskategorier, der kan udtrykke tid, som jeg i forrige kapitel har pointeret har relevans for samordningsarbejdet.

Jeg har, som nævnt i *Indledningen*, valgt at anvende en objektorienteret tilgang til at modellere eksperimentet ud fra, hvilket blandt andet skyldes, at både notationen og samordningskategorierne bygger på koncepter såsom objekter, operationer og strukturer, hvilket den objektorienterede modellering også bygger på. Derfor kunne det tænkes, at jeg for det første har en syntaktisk og semantisk fordel og for det andet har mulighed for at opdage nogle kategorier eller objekter, der kan anvendes til eksperimentet.

Figuren på s. 60 præsenterer samordningskategorierne som objekter med tilhørende relationer, og det har jeg valgt at præsentere i et meget simplificeret klassediagram, hvor der ikke er blevet fokuseret på, om relationerne er en associering eller en aggregering. Jeg er klar over, at jeg bryder med de gængse regler inden for objektorienteret modellering, idet det normalt ikke er muligt at overføre de præsenterede samordningskategoriernes navne direkte til et klassediagram. Men jeg har valgt at bryde med reglerne, idet jeg gerne vil erhverve mig et overblik over, hvordan samordningskategorierne vil tage sig ud, hvis de bliver præsenteret ved hjælp af en noget tillempet anvendelse af UML. Det har jeg blandt andet valgt at gøre, fordi jeg, som nævnt tidligere, vil anvende klassediagrammet fra foreksperimentet som et sammenlignings- og vurderingsgrundlag for mit eksperiment for at kunne se, hvad klassediagrammet med den modellerede koordinationsmekanisme kan og ikke kan håndtere. Derudover er jeg nysgerrig efter at se, hvad og hvor meget jeg eventuelt kan genbruge til selve eksperimentet.



Figur 15: Klassediagram med klasser baseret på samordningskategorierne.

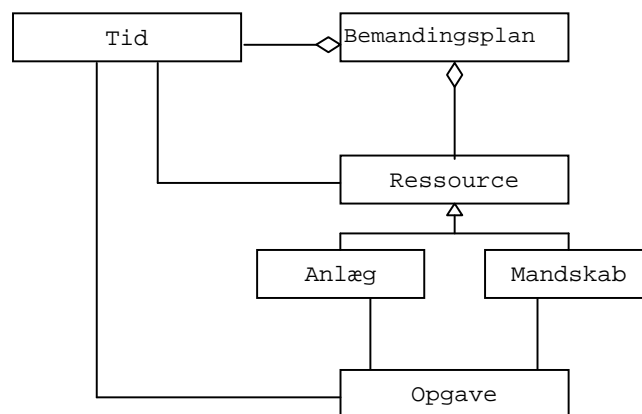
Figur 15 illustrerer klassediagrammet⁴⁰ (Samordningsmodellen), og som det kan ses, er det ikke muligt at tage alle samordningskategorier og genbruge dem direkte til eksperimentet. Det betyder, at det er nødvendigt at selekttere, ændre og tilføje objekter, så modelleringen kan ske ud fra de regler, den objektorienterede tilgang foreskriver. Det har dog konsekvenser, som jeg vil komme nærmere ind på i afsnittet, der omhandler vurderingen af eksperimentet...

6.2 EKSPERIMENTET

Mit eksperiment er delt op i to dele, hvor den ene del omhandler modelleringen af Bemandingsplanen, og hvor resultatet er et overordnet klassediagram, der viser de væsentligste objekter og relationer. Den anden del vil dreje sig om, hvordan tidsaspekterne kan modelleres.

6.2.1 Bemandingsplanen

Jeg har valgt kun at koncentrere mig om fire objekter, som jeg finder, er centrale i forbindelse med modellering af Bemandingsplanen. Det drejer sig om: Tid, Ressource, Opgave og Bemandingsplan. Resultatet af modellering af Bemandingsplanen kan ses i figuren nedenfor. Modelleringen er baseret på den viden og forståelse, jeg har af produktionsgruppens Bemandingsplan, og det betyder, at objekterne og strukturerne sagtens kan modelleres på andre måder.



Figur 16: Klassediagram med Bemandingsplan.

Nedenfor vil jeg præsentere klassediagrammet ved at gennemgå klasserne og relationerne. Kendetegnene for klasserne Tid, Ressource og Opgave er, at de alle fungerer som super-klasser, der kan definere specialiserede klasser.

⁴⁰ Begrebet Samordningsmodellen refererer til dette klassediagram.

Klassen `Resource`: Ved hjælp af denne klasse er det muligt at definere en række sub-klasser af forskellige typer af ressourcer, som Bemandingsplanen kender til. En af grundene til, at klassen `Resource` er defineret, er at ressourcer, uanset om det er mandskab eller anlæg, deler egenskaber og adfærd. Eksempelvis kan en ressource have en identifikation (et navn eller nummer), og den kan være ledig eller optaget.

Klassen `Tid`: Klassen `Tid` skal repræsentere tidsaspekterne, eller det vil sige, at den skal foreløbigt facilitere muligheden for at kunne definere tidsaspekter. En nærmere gennemgang af modellering af tid vil blive præsenteret i næste afsnit.

Klassen `Opgave`: Med denne klasse vil det være muligt at definere forskellige typer af opgaver. Klassen `Opgave` binder ressourcerne sammen. Det vil sige, at en opgave må have eksempelvis en operatør og et anlæg tilknyttet for at kunne blive udført.

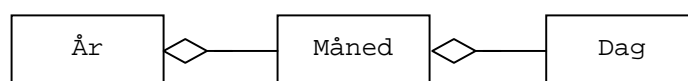
Klassen `Bemandingsplan`: Denne klasse ser jeg som værende meget central for klassediagrammet, idet den knytter klasserne `Tid` og `Resource` sammen. Når jeg mener, at klassen er central, skal det ses i forhold til, hvad jeg har sagt i forrige kapitel, hvor jeg blandt andet nævner, at Bemandingsplanens formål er at støtte produktionsfolkene med at kunne allokere ressourcerne i forhold til tid.

Aggregeringsrelationerne, der forbinder `Bemandingsplan`, `Tid` og `Resource`, viser også, at det er disse tre klasser, der er centrale for en IT-baseret koordinationsmekanisme, idet man sprogligt kan udtrykke deres relationer som, at en `Bemandingsplan` består af `Tid` og `Resource`. Hvis det ikke var fordi, klasserne `Tid` og `Resource` i sig selv består af en række egenskaber, adfærdsmønstre og specialiseringer, kunne de i stedet forekomme som attributter i klassen `Bemandingsplan`.

6.2.2 Tidsaspektet

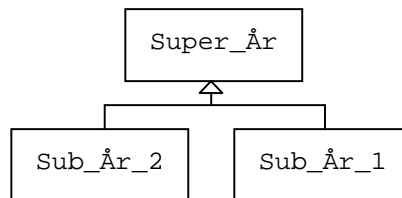
I følgende afsnit vil jeg undersøge, om det er muligt at modellere tidsaspekter ved hjælp af en objektorienteret tilgang og, hvis det er muligt, evt. forklare, hvordan man kan modellere tidsaspekterne.

Min første indskyldelse har været at definere et enkelt tidsaspekt ved hjælp af en aggregeringsstruktur. Eksempelvis kan man definere et år således:



Figur 17: Aggregeringsstruktur.

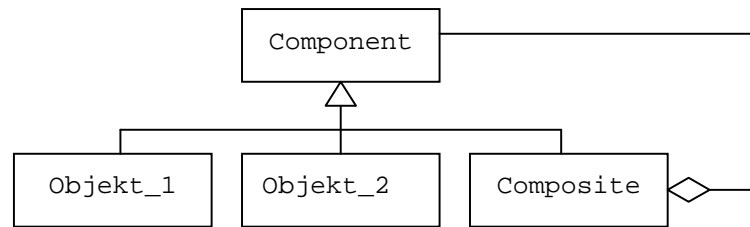
Ulempen med en aggregeringsstruktur er, at den forudsætter, at et år altid bliver defineret på den viste måde i figur 17 ovenfor. Det vil sige, at det ikke er muligt, at definere et år som en klasse, der består af 365 dage. I stedet kunne man eksempelvis anvende en nedarvningsstruktur, som er illustreret på figuren nedenfor, hvor det eksempelvis er muligt at definere samme slags kalendere forskelligt.



Figur 18: Nedarvningsstruktur.

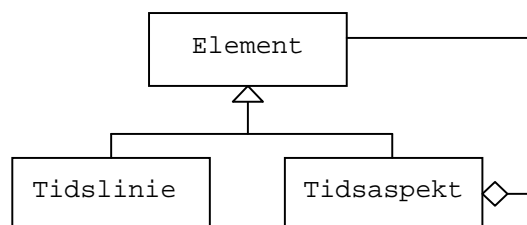
Ovenstående nedarvningsstruktur er kendetegnet ved klassen `Calendar`, der er en del af Javas API, som jeg har set nærmere på for at få et indblik i, hvordan Java-miljøet har valgt at behandle aspektet tid. Formålet med klassen er, at den sammen med en klasse `Date` kan definere en kalender. Derudover opererer de med to klasser `Time` og `Timestamp` (tidsstempel) til at håndtere den ur-mæssige tid. Ifølge API'en skal klassen `Calendar` kunne definere alle slags kalendere såsom den islamiske og kinesiske, hvilket ifølge API'en er muligt, hvis blot man anvender attributter såsom `day-of-week` i stedet for mandag. API'en mener selv at have taget højde for nationale og kulturelle kalendere ved at tilbyde attributter såsom `day-of-week`. Det ville også være muligt at definere andre former for kalendere eksempelvis en skolekalender, der er kendetegnet ved at anvende begrebet semester og ved at begynde i august ved hjælp af klassen `Calendar`, men det kræver en del ændringer i form af tilføjelser af attributter og metoder. Det, der ikke er muligt med klasserne fra API'en, er, at definere forskellige former for tidsaspekter, der ikke deler samme egenskaber som eksempelvis et ur og en kalender. Det vil sige at udtrykke tidsaspektet et dagskift.

De tidsaspekter, jeg netop har registreret i forbindelse med Bemandingsplanen, er kendetegnet ved, at de er defineret ved hjælp af andre elementer og gennem andre tidsaspekter. Eksempelvis er en cyklus defineret ved at bestå af et interval (tidsaspekt) eller en arbejdsdag (tidsaspekt) er defineret af tre skift (tidsaspekt) etc. Derudover skal det være muligt at kunne definere nye tidsaspekter. Det betyder, at det skal være muligt at anvende både en aggregerings- og nedarvningsstruktur. Et forslag er at anvende designmønsteret `Composite`, der kan beskrives som værende rekursivt.



Figur 19: Designmønsteret Composite.

Klassen `Component` er en abstrakt klasse, der repræsenterer de almindelige klasser (`Objekt_1`, `Objekt_2`) og Klassen `Composite`, der kaldes for en kontainer, der kan bestå af almindelige objekter og andre kontainer-objekter. Figuren nedenfor skal illustrere, hvordan Composite-mønsteret ville se ud i forhold til modellering af tidsaspekter.



Figur 20: Struktur for en model, der kan definere tidsaspekter.

Hvis det forudsættes, at klassen `Element` indeholder attributterne `tidsenhed`, `navn` og `granulartitet` og metoder, der kan håndtere henholdsvis gentagelse og antal, så vil modellen ovenfor kunne udtrykke elementet interval, og derefter er det muligt at definere tidsaspektet, der er af typen `periodicitet`. Derudover kan ovenstående model udvides med en reference til klasserne `Calendar` og `Time`, således at man kan genbruge deres egenskaber, når det skal være muligt at kunne udtrykke et kalenderår.

6.2.3 Vurdering af eksperimentet

Min overordnede vurdering af mit eksperiment med at modellere bemandingsplanen og tid ved hjælp af UML er, at det er muligt at modellere begge dele hermed. Jeg finder, at tilgangen gør det nemt og intuitivt at modellere og udtrykke fremtidige IT-systemer. Desuden finder jeg, at klassediagrammet med Bemandingsplanen er langt mere overskueligt og derved også lettere at forstå end en modellering ved hjælp af notationen Ariadne. Selvom klassediagrammet forekommer simplificeret, så vurderer jeg, at man hurtigt og nemt kan foretage de manglende detaljeringer ved hjælp af den objektorienterede modellering. På baggrund af mit eksperiment med tidsaspekterne mener jeg, at det også er muligt at udtrykke forskellige tidsaspekter ved hjælp af UML, men om den præsenterede model vil kunne håndtere alle former

for tid må komme an på en prøve eksempelvis ved at undersøge, om den kan udtrykke de forskellige tidsaspekters kompleksiteter, der blev præsenteret i forrige kapitel på s. 72 .

Dog er det ikke muligt ved hjælp af klassediagrammering at udtrykke de nominelle og aktuelle dimensioner, der blandt andet er kendetegnende for samordningsarbejdet. Det er kun muligt at udtrykke den nominelle dimension. I og med, at et klassediagram ikke kan udtrykke alle dimensioner, medfører det, at modellen, der er præsenteret, vil være statisk. Det kan derfor være vanskeligt at få en forståelse af dynamikken af et kommende IT-system. Carstensen m.fl. har gennem et eksperiment, hvor de også anvender den objektorienterede modellering, erfaret, at de dynamiske aspekter tilsyneladende forsvinder ved en objektorienteret modellering (Carstensen, 1996, s. 192), som er kendetegnet ved at have flere statiske modeller end dynamiske modeller. Carstensen m.fl. konkluderer ligeledes at *there is a need for a closer integration between static and dynamic aspects of object oriented models* (Carstensen, 1996, s. 192). Det ville muligvis kunne lade sig gøre at udtrykke den aktuelle dimension ved brug af supplerende værktøjer såsom sekvens⁴¹ og tilstandsdiagrammer⁴².

Som jeg har nævnt tidligere i afsnittet om foreksperimentet, så vil det være nødvendigt at ændre navnene på nogle af samordningskategorierne. Dette mener jeg kan have konsekvenser, hvilket jeg i det følgende vil forklare. Samordningskategorierne skelner mellem kategorierne opgave og aktivitet, hvilket man i et klassediagram ikke vil gøre. Skulle jeg udtrykke opgave og aktivitet, ville jeg fravælge en af dem, da de forekommer identiske, men der er en semantisk forskel. Opgave hører til under den nominelle dimension og udtrykker en *operational intent* (Schmidt, september 1994, s. 25). En opgave kan udtrykkes i termer af 'hvad', hvorimod en aktivitet udtrykkes i termer af 'hvordan'. Aktivitet hører under den aktuelle dimension og udtrykker *a work process as an unfolding course of action* (Schmidt, september 1994, s. 25). I klassediagrammet er det kun den nominelle dimension, der kommer til udtryk, og muligvis kan det lade sig gøre at udtrykke dele af den aktuelle dimension ved hjælp af tilstandsdiagrammer. Dog vil der stadig være tale om et objekt af typen opgave, og hvor "aktivitet" er indlejret i objektet. Samordningskategorierne evner at skelne mellem dem, og det betyder blandt andet,

⁴¹ Et sekvensdiagram illustrerer objekter og hændelser (Mathiassen m.fl.,1998, s. 294).

⁴² Et tilstandsdiagram illustrerer et objekts tilstande og tilstandsændringer (Mathiassen m.fl.,1998, s. 295).

at kategorier hver især har egenskaber således, at en aktivitet realiserer en opgave, og en opgave er realiseret af en aktivitet.

Som jeg har nævnt tidligere, er det muligt at definere tidsaspekter ved hjælp af objektorienteret modellering, men i den sammenhæng skal det også nævnes, at jeg under min modellering ikke har taget stilling til hverken de nominelle eller aktuelle dimensioner, som tidsaspekterne også må være i besiddelse af.

Nedenfor vil jeg kort sammenligne samordningskategorierne og klassediagrammet i et skema for at illustrere, hvad klassediagrammet ikke kan udtrykke.

Dimension/aspekt	Samordningskategorierne	Klassediagrammet
Aktuelle dimension	X	(evt. gøre brug af sekvensdiagrammer og tilstandsdiagrammer)
Nominelle dimension	X	X
Arbejdsfelt	X	(X)
Arbejdsarrangement	X	(X)

Som man kan se i illustrationen, er der parenteser om nogle af krydserne. Det skyldes, at klassediagrammet kun delvist kan udtrykke aspekterne arbejdsfelt og arbejdsarrangement, idet nogle af kategorierne under aspekterne ikke kan udtrykkes i et klassediagram, idet de bryder med den objektorienterede tankegang. Eksempelvis tillader objektorienteret modellering ikke samordningskategorierne *Konceptuel Struktur* og *ArbejdsfeltTilstand* som objekter, idet den eneste måde, hvorpå objektorienteret modellering kan håndterer strukturer, er ved de relationer, der eksisterer mellem klasserne.

På baggrund af den ovenstående illustration er det muligt at konkludere, at klassediagrammet har mangler i sin udtrykskraft, da det hverken kan udtrykke den aktuelle dimension eller visse elementer inden for aspekterne arbejdsfelt og arbejdsarrangement. Det finder jeg problematisk, idet de, i følge Simone og Schmidt, kendetegner samordningsarbejdet.

6.3 DISKUSSION

På baggrund af ovenstående vurdering af eksperimentet, og de erfaringer jeg generelt har gjort mig med den objektorienteret modellering, vil jeg åbne for en diskussion af, hvorvidt man kan anvende den objektorienterede modellering som metode til at modellere IT-baserede koordinationsmekanismer og evt. CSCW-

systemer. Udgangspunktet for diskussionen vil være udkastet til artiklen om Prokrustes paradigme skrevet af Carstensen og Schmidt.

”Procrustes was known for his own very special method of torture, namely that fitting victims to a bed by cutting off the legs of those too tall to fit or racking those too short.”

(Carstensen og Schmidt, 1993, s. 3).

Det har jeg valgt, fordi begrebet Prokrustes paradigme stemmer godt overens med de erfaringer, jeg har gjort mig med den objektorienteret modellering i forbindelse med eksperimentet. Som jeg har nævnt i foregående afsnit, kan man ikke udtrykke alle dimensioner eller aspekter af samordning ved hjælp af klassediagrammer, hvilket betyder, at den fremkomne model kun kan udtrykke en lille del af samordningsarbejdet. Det vil sige, at den objektorienterede modellering *cut (or add) bits, pieces and slices off (or on) [min tilføjelse] your object (e.g. the cooperative work arrangement) until it fits into your model of the world* (Carstensen og Schmidt, 1993, s. 3).

En af fordelene ved den objektorienterede modellering er, at metoden, som jeg blandt andet har nævnt i *Indledningen*, formår at mindske afstanden mellem det abstrakte, det vil sige at lede til forståelse af, hvordan arbejde konkret udføres til, hvordan vores viden kan konkretiseres ved hjælp af ”bits og bytes” til et IT-system. Det vil sige, at man fra begyndelsen er fokuseret på, at analysen skal ende ud i en implementering af et IT-system. Nok tilbyder metoden mange værktøjer til at analysere problemområdet, men de er udviklet med det ene formål, at resultaterne gerne skal kunne føre videre til en eller anden form for implementering i et bestemt programmeringssprog. Dette skal bestemt ikke forstås som en negativ kritik, idet jeg også ser, at det bestemt er en af styrkerne ved metoden – at den er så mål- og handlingsrettet. Men netop fordi den objektorienterede modellering er så handlingsrettet og arbejder ud fra et datalogisk perspektiv, så betyder det, at *a lot of relevant aspect of the cooperative work arrangement is eliminated or ”lost”, in order to get a coherent understanding and description* (Carstensen og Schmidt, 1993, s. 38).

Det, der også er problemet ved den objektorienterede modellering, er dens måde at være handlingsrettet på. Den arbejder ud fra at se verden i form af objekter, der senere hen kan repræsenteres i et IT-system. Det betyder, at de objekter og hændelser, der skal findes for at kunne konkretisere et system, enten skal være synlige eller kendte, hvilket kan være et problem. Hughes nævner, at de elementer eller aspekter, en arbejdsproces indeholder, ikke altid bærer synlige etiketter, der kan identificere dem (Carstensen og Schmidt, 1993, s. 9). Derudover eksisterer de

forskellige former for interaktion mellem aktører ikke som adskilte og nemt identificerbare entiteter (Carstensen og Schmidt, 1993, s. 12).

Det, der i højt grad kendetegner samarbejde i komplekse arbejdssituationer, er, at arbejdet er dynamisk, forstået på den måde at der kan opstå uforudsete hændelser, eller at aktørerne befinder sig i en situation, hvor denne ikke har al viden til rådighed etc. (Carstensen og Schmidt, 1993, s. 7). Det betyder, at *work analysis cannot just be based on defining and describing the actual procedures and model these into a computer based system* (Carstensen og Schmidt, 1993, s. 7), men dette er realiteten for mange systemudviklingsmetoder. Mange systemudviklingsmetoder arbejder ud fra en antagelse om, at alle informationer er kendte og kan beskrives udtømmeligt og utvetydigt, og at ens forestillinger om arbejdsfeltet er stabile og kan beskrives udtømmeligt og utvetydigt (Carstensen og Schmidt, 1993, s. 18). Konsekvensen er, at de modeller, der udvikles, simplificerer ”verden”, og det betyder, at den model, der modelleres, ikke er en model, der repræsenterer det kooperative arbejdsarrangement, men en model, der repræsenterer en del af et IT-system (Carstensen og Schmidt, 1993, s. 20).

6.4 AFRUNDING

Afslutningsvis vil jeg besvare tredje og sidste del af specialets problemstilling, der søger at besvare, hvorvidt det er muligt, ved hjælp af objektorienteret modellering, at modellere tid og en koordinationsmekanisme, der skal anvendes til bemandingsplanlægning. På baggrund af min vurdering af eksperimentet og diskussionen ovenfor vil jeg mene, at det synes at være muligt at modellere en koordinationsmekanisme ved hjælp af objektorienteret modellering. Men jeg vurderer, at det er problematisk at anvende den objektorienteret modellering til at modellere IT-baserede koordinationsmekanismer, idet den bedst kan udtrykke de nominelle dimensioner, der kendetegner samordning. En IT-baseret koordinationsmekanismeres formål er blandt andet at støtte de dynamiske aspekter, der er kendetegnet ved samarbejde. Det kan betyde, at man ved at anvende den objektorienterede modellering kan risikere at miste eller underprioritere de sider. Man kan da argumentere, at det er muligt at anvende eksempelvis værktøjerne tilstands- og sekvensdiagrammer, men mit modargument vil være, at det måske er symptomatisk for metoden, at klassediagrammer netop bedst formår at håndtere nominelle aspekter.

Derfor vurderer jeg, at objektorienteret modellering ikke formår at analysere og modellere komplekse arbejdssituationer. Objektorienteret modellering har sine

rødder inden for datalogien og er fremkommet i forbindelse med de objektorienterede sprogs fremkomst, og det betyder, at metodens formål snarere er at understøtte det videre arbejde, implementeringen. Så hvis man bedre skal kunne analysere og modellere eksempelvis kooperativt, tilslutter jeg mig Carstensen og Schmidts konklusion, som er følgende:

”A work analysis of complex, cooperative work settings must result in a coherent understanding of a cooperative work arrangement as a comprehensive whole containing an indefinite number of relevant intertwined aspects, i.e. a framework for a work analysis methodology must be founded on a theory of work rather than a theory of computers and machines.“

(Carstensen og Schmidt, 1993, s. 41).

Endelig har eksperimentet givet mig yderligere viden om objektorienteret modellerings evner. Jeg valgte at anvende objektorienteret modellering på grund af mit kendskab til metoden som værende nem og tilgængelig at anvende, hvilket jeg igen blev bekræftet i. Derudover har det været interessant at opdage, at der eksisterer svagheder ved metoden, idet den ikke kan modellere IT-baserede koordinationsmekanismer, da den ikke tilbyder værktøjer til at analysere og udtrykke komplekse arbejdssituationer såsom samordning i et kooperativt arbejdsarrangement.

7 KONKLUSION

Jeg vil opsummere de erkendelser, jeg har opnået gennem specialet og derigennem besvare specialets tretrins problemstilling:

Gennem empirisk arbejde er det ønsket at få en dybere forståelse af en produktionsgruppes arbejde med bemandingsplanlægning.

Under mine feltstudier har jeg erfaret, at arbejdet med at planlægge bemanding bestemt kan kendetegnes som værende komplekst, og at opgaverne, der knytter sig dertil, bestemt ikke kan betegnes som værende trivielle. Yderligere har jeg erfaret, at produktionsgruppen anvender en koordinationsmekanisme, Bemandingsplanen, til at støtte dem i at håndtere aktiviteterne og opgaverne, der knytter sig til planlægning af bemandingen i gruppen. Ved koordinationsmekanismen har jeg blandt andet erfaret to væsentlige aspekter, der gør, at Bemandingsplanen er så essentiel for produktionsgruppen:

- Bemandingsplanens betydning for henholdsvis styring og allokering af ressourcer i forhold til rum og tid.
- Bemandingsplanens evige forandring, der er en konsekvens af, at arbejdsarrangementet og arbejdsfeltet ikke er statiske, men at de ændrer sig hele tiden. Det betyder, at produktionsgruppen hele tiden må forholde sig til dette, hvilket Bemandingsplanen er et synligt bevis på.

Min forståelse af arbejdet med bemandingsplanlægning har haft som mål:

At se nærmere på de forskellige aspekter af tid, der anvendes i forbindelse med bemandingsplanlægning med henblik på at undersøge, hvordan tidsaspekterne kan udtrykkes.

I forbindelse med mine feltstudier har jeg erfaret, at tid er et vigtigt aspekt inden for skedulering. Det konceptuelle framework med samordningskategorierne, der skal kunne anvendes til at modellere IT-baserede koordinationsmekanismer, tilbyder ingen samordningskategorier til at facilitere tid. Jeg har set på hvilke tidsaspekter, der anvendes i forbindelse med Bemandingsplanen med henblik på at kunne udtrykke en af dem ved hjælp af et eksperiment, der er gået ud på at tilbyde nogle basale elementer, således at det er muligt at udtrykke tid. I forbindelse med eksperimentet har jeg erfaret følgende:

- Tidsaspekterne i forbindelse med Bemandingsplanen er kendetegnet ved at være uhyre komplekse.
- Mit eksperiment formår ikke at udtrykke komplekse tidsaspekter, og der er derfor behov for at udvikle en bedre model, der kan udtrykke dem.

Afslutningsvis har jeg ved hjælp af en objektorienteret tilgang forsøgt at modellere Bemandingsplanen og tidsaspekterne.

Er det muligt at modellere tidsaspektet og koordinationsmekanismen, der anvendes til bemandingsplanlægning, ved hjælp af objektorienteret modellering?

Jeg vurderer på baggrund af eksperimentet, som jeg har foretaget, at svaghederne ved den objektorienteret modellering er problematiske, at den ikke egner sig til at modellere IT-baserede koordinationsmekanismer, idet:

- Objektorienteret modellering kan bedst udtrykke de nominelle dimensioner, hvilket betyder, at man kan risikere at miste eller underprioritere den aktuelle dimension, arbejdsfeltet og arbejdsarrangementet.
- Objektorienterede modellering ikke formår at kunne modellere komplekse arbejdssituationer.

Hvis det skal være muligt at modellere aspekterne, der kendetegner det kooperative arbejde, vil jeg tilslutte mig Carstensen og Schmidts konklusion om, at et framework, der skal kunne analysere det kooperative arbejde, skal funderes på teori om arbejde fremfor på teori om computere.

7.1 VIDERE ARBEJDE

Jeg har gennem mit speciale været rundt om nogle centrale emner såsom feltarbejde, IT-baserede koordinationsmekanismer, tid og objektorienteret modellering inden for feltet CSCW. Det er vanskeligt at fremhæve et emne, idet jeg har fundet dem alle interessante og væsentlige. Men hvis jeg skal fremhæve et, må det være arbejdet med at forstå tid, og hvordan man kan udtrykke forskellige tidsaspekter ved hjælp af nogle basale elementer. Mit arbejde med tid kan sammenlignes med et isbjerg – jeg har kun set toppen. Da jeg fik et indblik i kompleksiteten i at udtrykke tid, åbnede der sig hele tiden nye problemstillinger, som jeg af tidsmæssige årsager har måtte lade ligge. Jeg vil runde af med at nævne nogle områder for et videre arbejde med emnet tid:

- Man kan udføre feltstudier med fokus på at undersøge tid, dens betydning og dens sammenhænge. Her ville det være væsentligt at foretage feltstudier i forskellige organisationer og virksomheder for derved at få indblik i flere og forskellige tidsaspekter, og derigennem få en forståelse af de forskellige variationer af tid, der omgiver samordning.
- Man kan fokusere på kompleksiteterne, og hvordan de kan udtrykkes, for derigennem at få den grundlæggende forståelse af, hvordan de kan modelleres.
- Man kan få en forståelse af, hvordan tid anvendes eksempelvis i kombination med allokeringer såsom tid og ressourcer etc. Tid udtrykkes altid i forhold til en kontekst, og det er i samspillet mellem tid og kontekst, at tiden bliver relevant.
- Man kan udvikle et framework, der både kan udtrykke tid og modellere dem, således at forskellige arbejdsarrangementer selv kan udtrykke og udvikle tider.
- Man kan undersøge, hvordan tid kan udtrykkes med henblik på, at IT-systemer skal kunne håndtere forskellige tidsaspekter.

8 LITTERATURLISTE

- Anderson, Robert J.: *Work, ethnography, and system design*, in A. Kent and J. G. Williams (eds.): *The Encyclopedia of Microcomputing*, vol. 20, Marcel Dekker, 1997, pp. 159-183.
- Behrent, Ida: *Etnografisk undersøgelsesgrundlag i systemudvikling*, Datalogi, Roskilde Universitetscenter, Roskilde, Danmark, vinter 2000.
- Bentley, R.; W. Appelt, U. Busbach, E. Hinrichs, D. Kerr, K. Sikkel, J. Trevor og G. Woetzel: *Basic Support for cooperative work on the World Wide Web*, *International Journal of Human-Computer Studies*, vol. 46, 1997, pp. 827-846.
- Blomberg, J. et al.: *Ethnographic Field Methods and Their Relation to Design* i Schuler & Namioka: *Participatory Design: Principles and Practices*, Lawrence Erlbaum, 1993.
- Bødker, Keld; Finn Kensing og Jesper Simonsen: *Professionel IT-forundersøgelse – grundlaget for bæredygtige IT-anvendelser*, Samfundslitteratur, Gylding, Danmark, 2000.
- Carstensen, Peter og Kjeld Schmidt: *The Procrustes Paradigm: A Critique of Computer Science Approaches to Work Analysis*, COMIC Working Paper, Risø National Laboratory, Roskilde, Danmark (version 1.0), 1993.
- Carstensen, Peter; Birgitte Krogh og Carsten Sørensen: *Object-Oriented Modeling of Coordination Mechanisms*, i *Proceedings of IRIS'18 'Design in Context'*, University of Gothenburg, Gjern, Danmark, 1995, pp. 113-129.
- Carstensen, Peter H.: *Computer Supported Coordination*, Risø National Laboratory, Roskilde, Danmark, 1996.
- Carstensen, Peter H. og Carsten Sørensen: *From the social to the systematic. An analysis of mechanisms supporting coordination work in design*, *Computer Supported Cooperative Work*, *An International Journal*, vol. 5, no. 4, 1996, pp. 387-413.
- Carstensen, Peter H. og Kjeld Schmidt: *Computer Supported Cooperative Work: New Challenges to Systems Design*, CTI Working Paper, vol. 43, 1999.

- COMIC D2.2: *Field Studies and CSCW*, Department of Computing, Lancaster University, England, 1994.
- Divitini, Monica; Carla Simone og Kjeld Schmidt: *ABACO: Coordinating Mechanisms in a multi-agent perspective*, COOP'96, Second International Conference on the Design of Cooperative Systems, Frankfurt, 1996.
- Divitini, Monica: *Coordinating Cooperative Work: A framework for the design of flexible computer-based support*, Aalborg Universitet, Aalborg, Danmark, 1999.
- Egger, Edeltraud og Ina Wagner: *Negotiating Temporal Orders – The Case of Collaborative Time Management in a Surgery Clinic*, CSCW 1993, Kluwer Academic Publishers, Holland, pp. 255-275.
- FASIT: *Produktionsgrupper: organisationsudvikling og IT-støtte*, Rapport fra FASIT-projektet: Fremtidens arbejdsorganisation, styring, og IT-støtte,
- Gamma, Erich, Richard Helm, Ralph Johnson and John Vlissides: *Design Patterns: Elements of Reusable Object-Oriented Software*, Addison-Wesley, USA, 1995.
- Garshol, Lars Marius: *BNF and EBNF: What are they and how do they work?*, <http://www.garshol.pric.no>.
- Gaver, William W.: *The affordances of media spaces for collaboration*, CSCW'92: Proceedings of the Conference on Computer-Supported Cooperative Work, ACM Press, New York, 1992, pp. 17-24.
- Gerson, Elihu M. og Susan Leigh Star: *Analyzing Due Process in the Workplace*,” TOIS, vol. 4, no. 3, 1986, pp. 257-270.
- Grudin, Jonathan: *Why groupware applications fail: problems in design and evaluation*, Office: Technology and People, vol. 4, no. 3, 1989, pp. 245-264.
- Harper, Richard H. R., og John Hughes: *What a f---ing system! Send 'em all to the same place and then expect us to stop 'em hitting: Managing technology work in air traffic control*, Technology in Working Order: Studies of Work, Interaction, and Technology, Routledge, London and New York, 1993, pp. 127-144

- Harper, Richard H. R: *The organisation in ethnography: A discussion of ethnographic fieldwork programs in CSCW*, Computer Supported Cooperative Work. The Journal of Collaborative Computing, vol. 9, no. 2, May 2000, pp. 239-264.
- Heath, Christian og Paul Luff: *Collaboration and Control. Crisis Management and Multimedia Technology in London Underground Control Rooms*, Computer Supported Cooperative Work (CSCW). An International Journal, vol. 1, no. 1-2, 1992, pp. 69-94.
- Hughes, John A.; Dave Randall og Dan Shapiro: *From Ethnographic Record to System Design. Some experiences from the field*, CSCW, vol. 1, no. 3, 1993, pp. 123-141.
- Hovard, Casper; Ida Behrent, Christine Berkmann Gärtner og Pernille Bjørn: *En Datalogisk Debat – datalogiske modeller i et Luhmannsk perspektiv, 2. Modul*, Roskilde Universitetscenter, Roskilde, Danmark, forår 1999.
- IDAK; Peter Carstensen, Hans Jørgen Lynggaard, Kjeld Schmidt, Alex Skandorff Vestergaard og Uffe Kock Wiil: *IT-støtte til produktionsgrupper: Debatoplæg fra IDAK-projektet*, IDAK-projektet, København, Juni 2001.
- Ishii, Hiroshi; Minoru Kobayashi og Kazuho Arita: *Iterative Design of Seamless Collaboration Media*, CACM, vol. 37, no. 8, 1994, pp. 83-97.
- Java API SE v1.3.1: [http:// java.sun.com](http://java.sun.com)
- Jensen, C. S.; J. Clifford, S. K. Gadia, A. Segev og R. T. Snodgrass: *A Glossary of Temporal Database Concepts*, SIGMOD Record, Vol. 21, No. 3, 1992.
- Jensen, Christian S., m.fl.: *The Consensus Glossary of Temporal Database Concepts*, februar 1998 Version, hentet fra internettet.
- Karasti, Helena: *Bridging work practice and system design: Integrating systemic analysis, appreciative intervention and practitioner participation*, Computer Supported Cooperative Work. The Journal of Collaborative Computing, vol. 10, no. 2, 2001, pp. 211-246.
- Kjørup, Søren: *Menneskevidenskaberne: Problemer og traditioner i humanioras videnskabsteori*, Roskilde Universitetsforlag, Frederiksberg, Danmark, 1996.
- Malone, Thomas W. og Kevin Crowston: *The interdisciplinary study of coordination,* ACM Computing Surveys, vol. 26, no. 1, March 1994, pp. 87-119.

- Mathiassen, Lars; Andreas Munk-Madsen, Peter Axel Nielsen og Jan Stage: *Objektorienteret analyse og design*, Marko Aps., Aalborg, Danmark, 1998.
- Orlikowski, Wanda J.: *Learning from NOTES: Organizational Issues in Groupware Implementation*, CSCW '92. Proceedings of the Conference on Computer-Supported Cooperative Work, ACM Press, New York, 1992, pp. 362-369.
- Rodden, Tom A.; John A. Mariani og Gordon Blair: *Supporting cooperative applications*, Computer Supported Cooperative Work (CSCW): An International Journal, vol. 1, no. 1-2, 1992, pp. 41-68.
- Rosenberg, Doug og Kendall Scott: *Use case driven object modelling with UML: a practical approach*, Addison Wesley Longman, USA, 1999.
- Schmidt, Kjeld og Peter Carstensen: *Arbejdsanalyse. Teori og praksis [Work Analysis. Theory and Practice]*, Risø National Laboratory, Roskilde, Danmark, 1990.
- Schmidt, Kjeld og Liam Bannon: *Taking CSCW Seriously: Supporting Articulation Work*, CSCW, vol. 1, no. 1-2, 1992, pp. 7-40.
- Schmidt, Kjeld og Tom A. Rodden: *Putting it all together: Requirements for a CSCW platform*, Workshop on CSCW Design, Schärding, Østrig, 1993.
- Schmidt, Kjeld: *Modes and Mechanisms of Interaction in Cooperative Work*, Risø National Laboratory, Roskilde, Danmark, 1994
- Schmidt, Kjeld: *Computational mechanisms of Interaction - Requirements for a general notation*, COMIC Deliverable 3.2, Risø National Laboratory, Roskilde, Danmark, September 1994.
- Schmidt, Kjeld og Carla Simone: *Coordinations mechanisms: Towards a conceptual foundation of CSCW systems design*, Computer Supported Cooperative Work. The Journal of Collaborative Computing, vol. 5, no. 2-3 1996, pp. 155-200.
- Schmidt, Kjeld og Liam J. Bannon: *Taking CSCW seriously: Supporting articulation work*, Computer Supported Cooperative Work. An International Journal, vol. 1, no. 1-2, 1992, pp.7-40 of Collaborative Computing, vol. 5, no. 2-3 1996, pp. 155-200.
- Schmidt, Kjeld: *Of maps and scripts: The status of formal constructs in cooperative work*, Information and Software Technology, vol. 41, 1999, pp. 319-329.

- Schmidt, Kjeld: *The discipline of steel*, 2000. – Manuscript.
- Schmidt, Kjeld: *The critical role of workplace studies in CSCW*, i *Workplace Studies: Recovering Work Practice and Informing System Design*, Cambridge University Press, Cambridge, 2000, pp. 141-149
- Schmidt, Kjeld; Peter Carstensen og Uffe Kock Wil: *Supporting shop floor intelligence: A CSCW approach to production planning and control in flexible manufacturing*. IDAK-projektet, 2001.
- Schmidt, Kjeld og Peter Carstensen: *Autonomous working groups in manufacturing: Core activities and requirements for IT support*, IDAK-projektet, 2001.
- Schmidt, Kjeld (eds.): *IT-støttet samarbejde (ITSS) – Computer-supported cooperative work (CSCW)*, CSCW Course, IT-højskolen, København, efteråret 2001.
- Simone, Carla; Kjeld Schmidt, Peter Carstensen, og Monica Divitini: *Ariadne Towards a technology of coordination*, Risø National Laboratory, Roskilde, Danmark, November 1996.
- Simone, Carla, og Kjeld Schmidt (ed.): *A Notation for Computational Mechanisms of Interaction, COMIC*, Department of Computing, Lancaster University, England, 1994.
- Simone, Carla; Monica Divitini og Kjeld Schmidt: *A notation for malleable and interoperable coordination mechanisms for CSCW systems*, COOCS '95. Conference on Organizational Computing Systems, Milpitas, California, 1995.
- Simone, Carla og Kjeld Schmidt: *Taking the distributed nature of cooperative work seriously*, Proceedings of the 6th Euromicro Workshop on Parallel and Distributed Processing, 1998, pp. 295-301.
- Simone, Carla; Gloria Mark og Dario Giubbilei: *Interoperability as a Means of Articulation Work*, WACC'99, ACM Press, San Francisco, 1999.
- Simone, Carla, og Kjeld Schmidt: *Mind the gap! Towards a unified view of CSCW,* COOP'2000, 2000.
- Sommerville, Ian; Tom Rodden, Pete Sawyer, og Richard Bentley: *Sociologists can be surprisingly useful in interactive systems design*, Proceedings of HCI'92, York University, UK, 1992, vol. VII, 1992, pp. 341-324

- Strauss, Anselm: *Work and the Division of Labor*, The Sociological Quarterly, vol. 26, no. 1, 1985, pp. 1-19.
- Suchman, Lucy og Elanor Wynn: *Procedures and problems in the office*, Office: Technology and People, vol. 2, 1984, pp. 133-154.
- Suchman, Lucy A.: *Plans and situated actions. The problem of human-machine communication*, Cambridge University Press, Cambridge, USA, 1987.
- Suchman, Lucy: *Office procedures as practical action: Models of work and system design*, ACM Transactions on Office Information Systems, vol. 1, no. 4, 1993, pp. 320-328.
- Suchman, Lucy: *Do Categories Have Politics? The language/action perspective reconsidered*, Computer Supported Cooperative Work, vol. 2, no. 3, 1994, pp. 177-190.
- Trevor, Jonathan; Tom Rodden og Gordon Blair: *COLA: a Lightweight Platform for CSCW*, i ECSCW '93. Proceedings of the Third European Conference on Computer-Supported Cooperative Work, Milano, Italien, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 1993, pp. 15-30.
- Trevor, Jonathan James: *Infrastructure Support for CSCW*, Lancaster University, Lancaster, UK, 1994.
- Winograd, Terry, and Fernando Flores: "Understanding Computers and Cognition: A New Foundation for Design," Ablex Publishing Corp., Norwood, New Jersey, 1986.
- Winograd, Terry: *Bringing Design to Software*, ACM Press, Addison Wesley, USA, 1996.
- Winograd, Terry: *Categories, Disciplines, and Social Coordination*, Computer Supported Cooperative Work 2: 1994, pp. 191-197.
- Zerubavel, Eviatar: *Hidden rhythms*, The University of Chicago Press, Chicago, USA, 1981.

This document was created with Win2PDF available at <http://www.daneprairie.com>.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.