

Skiftehold i Byggebranchen

- En ny effektiviseringsmulighed?



Institut for Produktion
Det Ingeniør-, Natur- og Sundhedsvidenskabelige Fakultet
Aalborg Universitet

Afgangsprojekt BL10 – 2009
Projektgruppe 4.012 b

Titel:

Skiftehold i byggebranchen
- En ny effektiviseringsmulighed?

Tema:

Kandidatspeciale

Projektperiode:

BL4 semesterprojekt
Forårssemesteret 2009
1. februar 2009 - 3. juni 2009

Udarbejdet af:

Per Christensen

Caroline Hansen

Vejleder:

Erik Bejder

Censor:

Henning Møller

Oplagstal: 4

Sideantal: 167

Afsluttet: 03.06.09

Synopsis:

Denne rapport er et kandidatspeciale udarbejdet på linjen byggeledelse under Byggeri og Anlæg på Aalborg Universitet.

Indledningsvis præsenteres den nuværende situation for byggeriet i Danmark og problemstillingen tidspres beskrives ud fra en tidligere specialerapport, der omhandler tidspres.

Derefter bliver produktiviteten, samt nuværende tiltag til at forbedre denne beskrevet. Ud fra praktikerfaringer opstilles en hypotese vedr. produktiviteten afhængighed af bemanningstætheden.

For at vurdere hvordan skiftehold bør tilrettelægges for at kunne benyttes optimalt på byggepladsen opstilles tre cases. De tre cases vurderes på arbejdsmiljø og økonomi og ud fra dette vælges den case, der er mest hensigtsmæssig for både arbejderne og entreprenørvirksomheden.

FORORD

Denne rapport er resultatet af et kandidatspeciale udarbejdet ved Aalborg Universitet, Institut for Produktion inden for specialiseringen Civilingeniør i Byggeledelse. Afgangsprojektet er udarbejdet i perioden 1. februar til 3. juni 2009.

Rapporten er delt op i en hoved- og bilagsrapport, der baseres på bl.a. erfaringer og observationer fra to praktikophold på 9. semester i Danmark og Sverige hos hhv. A. Enggard A/S og E. Pihl & Søn A/S.

Kapitler, afsnit, figurer og tabeller nummereres med tal i rapporten, mens bilag nummereres med bogstaver. Der angives kilder ved figurerne, hvis disse ikke er udarbejdet eller modificeret af projektets forfattere.

Kildehenvisninger til internetsider, bøger og publikationer er vist som: [Nummer] og fyldestgørende informationer om de brugte kilder kan findes i litteraturlisten.

Der rettes en stor tak til formand Tommy Jensen, som har været behjælpelig med tidsplaner samt information om aftaler vedr. leje af materiel.

Aalborg d. 3. juni 2009

ENGLISH SUMMARY

This project is based on observations and experiences gathered by the project group during two internships in ninth semester. The internships were carried out at two larger scaled projects in Aalborg, as well as one larger project in Sweden. A general observation made by the group was a tendency for crew density on the site to be too large during certain periods, which is evaluated to influence the productivity negatively.

As it is suggested that time pressure can be a reason behind the increased crew intensity, in this study the area of research is described mainly on the basis of analysis and results taken from the dissertation "Time pressure - a reason for decreased quality, stress and increased expenses?". Following this is a discussion on the generally recommended crew intensity curve. From the internship experience made by the authors of this study as well as the authors of the dissertation regarding time pressure a modified version of the crew intensity curve is suggested. The curve which can be seen on figure 1, is seen to be increasing due to increasing time pressure, as the project nears its completion.

From the above mentioned observations and experiences the initiating problem is created:

How does time pressure affect productivity in the building industry?

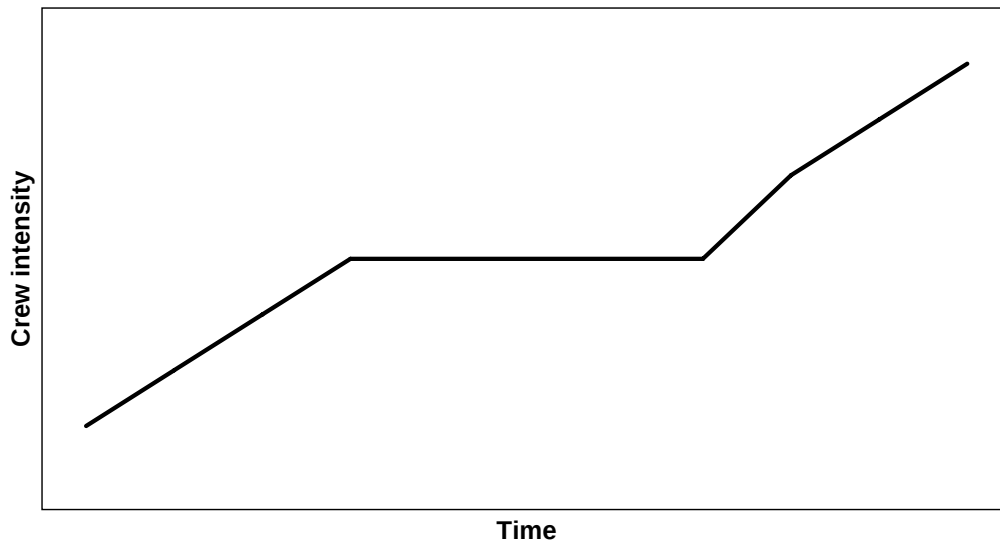


Figure 1: Outlining of crew intensity curve based on internships experience.

Productivity and shift work

To shed light on the initiating problem the development of productivity in the building industry is accounted for throughout the period 1966 until 2004. In this period the general experience of the building industry is that there has been a smaller increasing trend in productivity than what has been observed in other industries in Denmark, as well as what has been observed in building industries in the bordering countries.

Since the early 1990's a range of initiatives have been taken, with the purpose of among others to increase productivity. In general, the attempts to introduce the initiatives have proven successful and given adequate results both with regards to quality, working environment and the economic situation of the building project. However there seems to be a tendency for a lack of focus of implementation of the initiatives in the longer run. Also it seems that the experiences obtained by pilot projects are not noted or shared in an effective manner. Furthermore the implementation of a new initiative is both time consuming and demanding in resources, which can have a discouraging effect on smaller companies.

The suggestion made by the group is following: Shift work should be investigated as a method of decreasing time pressure and as a way of increasing productivity in the building industry. A hypothesis based on ex-

periences made during the internships undertaken by authors can be seen in figure 2.

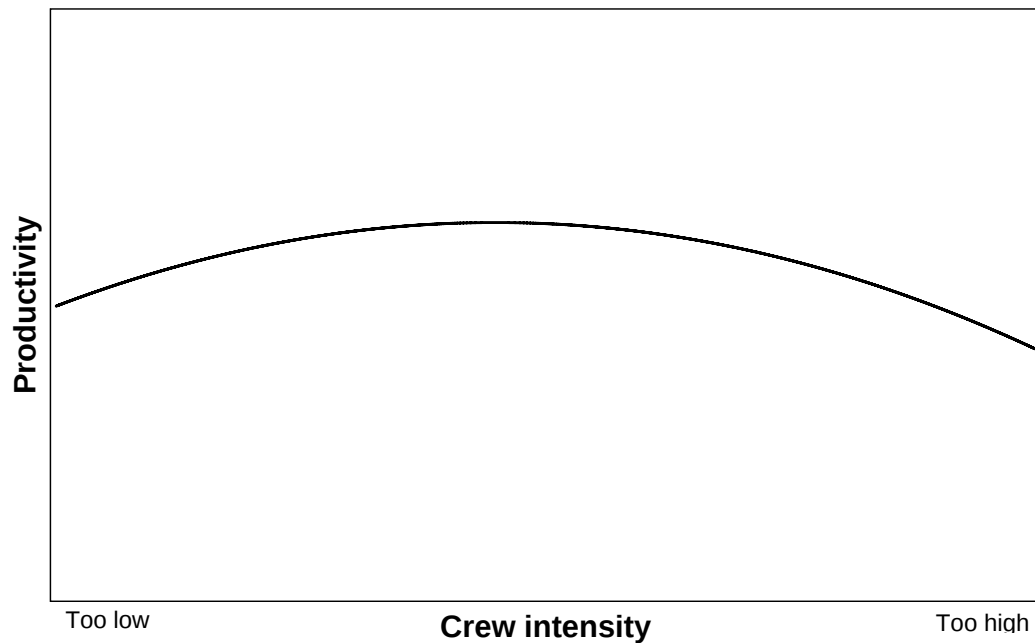


Figure 2: Relationship between productivity and number of workers at a construction site.

The hypothesis suggests that productivity reaches an optimal point at a specific number of workers, and also suggests that the number of workers can be both too high and too low. This is due to the fact that certain assignments are too complicated to accomplish if there is a low number of workers, whilst too many workers results in queuing due to a limited amount of space available during the completion of the assignment. The curve in figure 2 is assessed to apply to the case of one single assignment as well as simultaneously assignments.

An area of further research should be how the curve in figure 1.2 would look for both specific and simultaneously assignments parttaken during a building project. This is not investigated in this study, amongst other reasons due to the time constraints placed on the study.

Via the implementation of shift work the entrepreneur essentially increases the number of hours during a day which workers can be assigned to. This can be a further advantage for the use of the initiatives which primarily focus on cooperation and planning tools, as the flexibility in planning

increases.

From these considerations, the problem statement is found to be:

The aim of this study is to investigate how shift work can be planned in the most efficient manner, if it is to be adapted to the Danish building industry.

Case studies

This study investigates the number of employees in Denmark who works during atypical time periods grouped by gender and age. Findings suggest that in the groupings, between 37 and 51 percent of the participants in the study recurrently or occasionally work in the evening. Based on these numbers it is concluded that it would be relevant to investigate the effects shift work potentially has on workers.

Methods to evaluate the work environment and economy covering three cases are created. The three cases are based on a described building project. This is based on an actual project which one of the group members participated in during the aforementioned internship in ninth semester.

In the three cases, work hours are set to vary. Hence working hours specified in the project in case 1 are set to normal working hours daytime. Case 2 is planned such that two shifts are used during the entire period of the project, and finally in case 3 shift work is implemented during specific periods for following reasons: to speed up the project and during periods with several smaller simultaneously projects.

Case 2 is found to cover the shortest span of time, and from the methods case 2 and 3 are judged to be equally good. However, as the methods are created to evaluate shift work, it would per definition be difficult for case 1 to obtain good results. When looking at the results from a time pressure point of view, case 2 is judged to be the most best possible solution, as the period over which the project spans is almost half that covered in case 1.

Although the overall evaluation of case 3 is not the best, it is still chosen as being the best choice when evaluated from the view of both workers and companies. This is due to the fact that it allows the entrepreneurs to implement shift work when needed to for example secure that the building can

be closed before the winter period. This allows for savings as expenses towards winter precautions among others can be avoided. At the same time workers avoid working outside during winter periods which is desirable. Furthermore there is no need to double the number of workers during the entire length of the project, and workers have evenings free to participate in social activities and arrangements during parts of the project.

Collective agreements and directives with regards to shift work have been investigated, and it has been found that it is seemingly not legal to plan the use of shift work during a building project. This is found to mainly be due to a general consensus of shift work as detrimental for the health of workers. Research has not brought up any absolute proof of the detrimental effect of shift work, under the restriction that working hours are placed between 7.00 and 23.00. A change in the general attitude of unions towards shift work must take place before shift work can be implemented as a planned part of a project in the building industry.

The recommendations made by this study are that an entrepreneur, who wishes to implement shift work, carefully considers what the aims of the implementation are. Hereafter it is important that the worker affected by any change is engaged in the process and included if any decisions are made. This is suggested as the best results seemingly are attained, if the workers affected by the implantation of shift work, are actually interested in working in this manner. The company should conduct experiments with the change in working hours, and subsequently continuously evaluate advantages as well as disadvantages of the change, as well as implement the experiences obtained throughout the experiment. Likewise it is important that the experiences made are noted and carried on after the conclusion of the experiment.

In conclusion: this study finds that shift work can lead to improved performance for both productivity levels and time pressure as well.

1	Indledning	17
2	Metodebeskrivelse	19
2.1	Information	19
2.2	Rapportens opbygning	20
2.3	Metodekritik	23
3	Byggeri i Danmark	25
3.1	Tidspres	27
3.2	Bemandingskurven	32
3.3	Initierende problem	33
4	Produktivitet og udvikling i Danmark	35
4.1	Effektivitet	35
4.2	Udviklingen i produktivitet	38
4.3	Tiltag i byggebranchen	40
5	Skifteholdsarbejde	47
5.1	Hypotese for produktivitet	48
5.2	Skifteholdsarbejde i forhold til aktørerne	52
5.3	Organisation af skifteholdsarbejde	54
5.4	Afrunding	55
6	Problemformulering	57
7	Arbejdstider i Danmark	59
7.1	Atypiske arbejdstiders udbredelse	61

7.2 Afrunding	62
8 Metode til vurdering af arbejdsmiljø	63
8.1 Vagtskemaet	63
8.2 Sociale og fysiske påvirkninger	68
8.3 Afrunding	70
9 Metode til vurdering af økonomi	71
9.1 Udvalgte poster	72
9.2 Afrunding	75
10 Byggeprojektet	77
10.1 Konstruktion	77
10.2 Opgaverne	78
10.3 Afrunding	82
11 Case studier	83
11.1 Case 1 - Normal arbejdstid	84
11.2 Case 2 - Skiftehold i hele perioden	88
11.3 Case 3 - Skiftehold i dele af perioden	92
11.4 Afrunding	97
12 Indførelse af skiftehold	101
12.1 Overenskomster	101
12.2 Overvejelser og undersøgelser	103
12.3 Afrunding	105
13 Konklusion	107
13.1 Produktivitet og skiftehold	107
13.2 Case studier	110
14 Perspektivering	113
14.1 Entreprenørernes muligheder	113
14.2 Fagforeningerne	114
14.3 Arbejderne	115
14.4 Bygherren	115
14.5 Produktivitet og tidspres	116
Litteratur	117

A	Tidspres i byggeriet	121
A.1	Forhandling om udførelsestiden	121
A.2	Bedre til at bygge på kortere tid	123
A.3	Resultat	124
B	Praktikophold	125
B.1	Projekt 1	125
B.2	Projekt 2	126
B.3	Projekt 3	126
C	Økonomisk teori	129
D	Partnering	131
D.1	1. Generation - "Projekt Nye Samarbejdsformer"	132
D.2	2. Generation - Strategisk partnering	133
D.3	3. Generation	137
E	Trimmet Byggeproduktion	141
F	Planlægning og påvirkninger	143
F.1	Statistik	143
F.2	Faktorer i vagtskemaet	145
F.3	Planlægning af skemaet	148
F.4	Døgnrytme	152
F.5	Kortsigtede effekter	156
F.6	Langsigtede effekter	158
F.7	Individuelle tiltag	160
F.8	Erfaringer fra andre erhverv	163
G	Tidsplaner	167

KAPITEL 1

INDLEDNING

Gennem uddannelsen indenfor Byggeri og Anlæg på Aalborg Universitet har projektgruppen fattet interesse for byggebranchens udfordringer. I kurser gennem projektgruppens studietid er emnerne produktivitet og effektivitet blevet nævnt regelmæssigt, normalt sammen med tiltag, hvis formål er at forbedre disse.

I forbindelse med praktikophold hos virksomheder i både Danmark og udlandet er det observeret, at der er en generel tendens til at være pladsmangel på byggepladserne. Pladsmanglen opstår primært sidst i byggeperioden og vurderes umiddelbart at skyldes, at tidspresset og derved bemanningen forøges hen mod projektets slutning.

Projektgruppens egne observationer, samt de tiltag, der er blevet præsenteret i undervisningen, resulterede i overvejelser om, hvad en ændring af arbejdstiden kan gøre for produktiviteten. De eksisterende tiltag fokuserer primært på samarbejde og planlægningsværktøjer, mens f.eks. arbejdstiden forbliver uændret.

Projektgruppen vælger på baggrund af det ovenstående, at betragte de påvirkninger en ændret arbejdstid kan have i forhold til produktiviteten. Der arbejdes ud fra en formodning om, at den begrænsede plads specielt i slutningen af projektet påvirker produktiviteten, samt at dette kan afhjælpes, hvis skifteholdsarbejde indføres.

KAPITEL 2

METODEBESKRIVELSE

Under projektforløbet har projektgruppen fået information fra forskellige kilder, samt hentet erfaringer fra praktikophold. Kilderne, rapportens opbygning og afsnittenes indhold beskrives i det følgende.

2.1 Information

Den brugte viden, der ligger til grund for projektrapportens indhold, er fundet vha. de kilder, der beskrives herunder.

Internet: Er brugt til at finde både informationer og litteratur. Al information fra internettet er blevet vurderet mht. forfatter og udgiver, for at fastslå materialets troværdighed i forhold til det pågældende emne.

Interviews: Der er ikke udført strukturerede interviews gennem projektforløbet. Derimod har projektgruppen haft kontakt til en formand hos en lokal virksomhed, og formanden har været behjælpelig med informationer, der bruges til opstillingen af tre case studier. Ligeledes har projektgruppen haft en samtale med phd. studerende Lene Faber ved Aalborg Universitet, da dennes 22 års erhvervserfaring som projektleder hos en stor entreprenørvirksomhed i Danmark er relevant for emnet skifteholdsarbejde.

Vejleder: Projektgruppen har igennem projektforløbet løbende haft møder med vejlederen, Erik Bejder, hvor denne er kommet med konstruktiv kritik, samt inspiration til rapportens emner.

Litteratur: Der er hentet baggrundsviden fra bøger, artikler, samt tidligere kandidatspecialer gennem praktikperioden.

Praktikophold: Projektgruppens medlemmer har på 9. semester været i praktik på to større projekter i Aalborg, samt på et stort projekt i Sverige. Under praktikforløbet har projektgruppen fået erfaringer samt gjort observationer, der danner grundlag for den opstillede hypotese.

2.2 Rapportens opbygning

Rapportens opbygning kan ses på figur 2.1, hvor relationen mellem bilag og afsnittene i hovedrapporten vises.

2.2.1 Indledning og beskrivelse

Kapitel 1: Indledning

Projektets indhold og baggrund præsenteres kort.

Kapitel 2: Metodebeskrivelse

Beskrivelse af brugte metoder samt rapportens opbygning.

Kapitel 3: Byggeri i Danmark

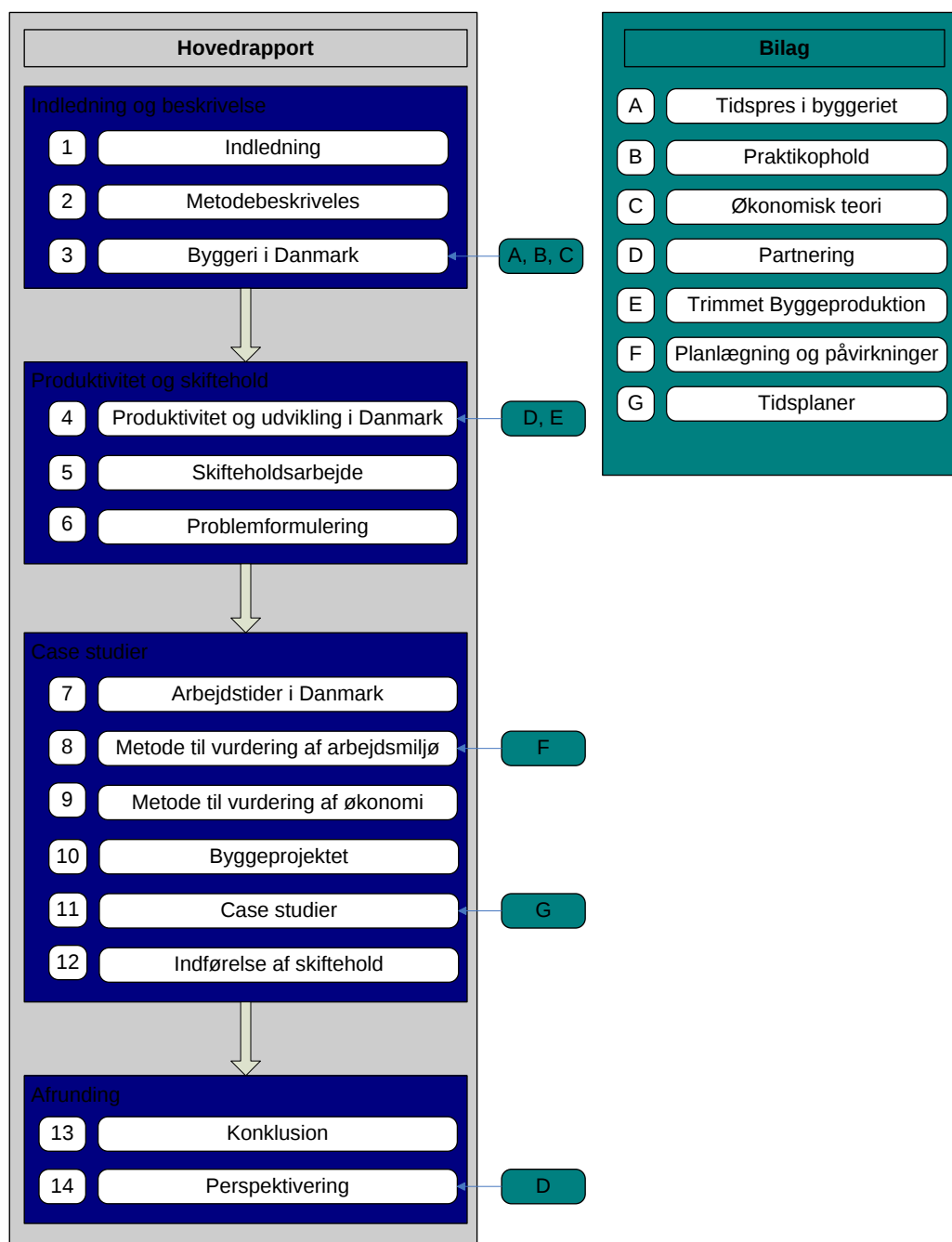
Byggebranchen i Danmark beskrives historisk set og emnerne konjunktursvingninger og tidspres behandles.

2.2.2 Produktivitet og skiftehold

Afsnittet baseres på projektgruppens erfaringer og observationer fra praktikperioden på 9. semester.

Kapitel 4: Produktivitet og udvikling i Danmark

Udviklingen i produktiviteten i Danmarks byggebranche sammenholdes med udviklingen i udvalgte lande. Derudover beskrives udvalgte tiltag, der er lavet for at forbedre byggeprocessen.



Figur 2.1: Kapitlernes rækkefølge, samt relation til bilagene.

Kapitel 5: Skifteholdsarbejde

Der opstilles en hypotese for produktiviteten i forhold til bemanningstættheden på en byggeplads. Hypotesen baseres på de observationer projektgruppen har gjort under medlemmernes praktikophold på 9. semester. Derudover beskrives overvejelser vedr. organiseringen af skifteholdsarbejdet i praksis, samt hvordan en ændring i arbejdstiden vil påvirke udvalgte aktører i et byggeprojekt.

Kapitel 6: Problemformulering

Ud fra de indledende analyser formuleres det problem, der arbejdes videre med i den resterende del af projektet.

2.2.3 Case studier**Kapitel 7: Arbejdstider i Danmark**

Det undersøges, hvor udbredt atypiske arbejdstider er i Danmark, fordelt på køn og alder.

Kapitel 8: Metode til vurdering af arbejdsmiljø

Der opstilles en metode, som bruges til at vurdere, hvordan arbejdsmiljøet forbedres, når arbejdstiden ændres.

Kapitel 9: Metode til vurdering af økonomi

Denne metode bruges til at vurdere, hvordan udvalgte poster ændrer sig ved indførelsen af skifteholdsarbejde.

Kapitel 10: Byggeprojektet

I dette kapitel beskrives et projekt, som der tages udgangspunkt i under opbyggelsen af de efterfølgende case studier.

Kapitel 11: Case studier

I tre case studier udarbejdes en tidsplan ud fra de forudsætninger, der opstilles for den enkelte case. Ud fra tidsplanen og forudsætningerne vurderes arbejdsmiljø og økonomi vha. de udarbejdede metoder.

Kapitel 12: Indførelse af skiftehold

De barrierer, der findes i overenskomster og lignende, beskrives, og der opstilles et forslag til de overvejelser, undersøgelser og forsøg en virksomhed bør gøre, før skifteholdsarbejde indføres.

2.2.4 Afrunding

Kapitel 13: Konklusion

De resultater løsningerne giver i forhold til problemformuleringen, og det initierende problem afrundes.

Kapitel 14: Perspektivering

Skifteholdsarbejdes fremtid i Danmark, samt fordele og ulemper ved den ændrede arbejdstid diskuteres.

2.3 Metodekritik

Projektets analysefase tager udgangspunkt i en hypotese, der opstilles på baggrund af projektgruppens praktikerfaringer. Hypotesen bør understøttes af mere dybdegående undersøgelser, men pga. projektets tidsbegrænsning var dette ikke muligt.

På nuværende tidspunkt er skifteholdsarbejde ikke en anerkendt måde til at planlægge arbejdet på byggepladsen efter. Der er derfor mange aspekter, der skal vurderes og analyseres, før det vides, hvordan skifteholdsarbejde kan tilrettelægges mest hensigtsmæssigt for alle aktører. Dette projekt er et forsøg på at skabe en debat om skifteholdsarbejde og dets anvendelighed på en byggeplads.

KAPITEL 3

BYGGERI I DANMARK

Dette kapitel omhandler byggebranchen i Danmark og herunder behandles konjunktursvingninger samt problemstillingen tidspres.

På nuværende tidspunkt haves en lavkonjunktur, der påvirker byggeriet i Danmark. Traditionelt set er byggebranchen følsom overfor konjunkturudsving og herunder gives et kort overblik af den situation lavkonjunkturen skaber. Situationsbeskrivelsen er baseret på artikler fra både fagspecifikke medier og andre medier.

I starten af 2008 var de første meldinger om nedgang i byggeriet fremme i medierne. En økonom i Bygge-, anlægs- og trækartellet mener, at der vil ske et fald gennem resten af 2008, men at tilbagegangen skal sammenholdes med den rekordhøje aktivitet, der har været de seneste år. Desuden mener økonomien at store projekter, som f.eks. Femernbelt forbindelsen vil være med til at sikre høj beskæftigelse efter et par mindre gode år. Den faldende mangel på arbejdskraft i branchen skyldes ifølge BAT-økonomen ikke alene ordernedgangen, men også arbejdere fra andre lande, der blev hentet til Danmark under højkonjunkturen. [1][2]

I slutningen af 2008 var finanskrisen en realitet, men dette kan ifølge en projektleder hos Instituttet for Fremtidsforskning også skabe nogle positive resultater. For førstegangskøbere er det f.eks. en fordel at boligpriskurven er knækket, ligesom de høje oliepriser opfordrer til energibesparelser og alternativ energi. Det er dog på nuværende tidspunkt ikke muligt at vide, hvad finanskrisen betyder for samfundet, idet dette afhænger af hvor

hurtigt tilpasningerne til det ændrede marked sker. [3]

En anden konsekvens af finanskrisen kan være, at den faldende aktivitet i byggebranchen giver et faldende antal fejl. Direktøren for Byggeriets Evalueringscenter vurderer, at de mindre alvorlige mangler kan skyldes det tidspres, branchen har været udsat for. Direktøren hos Byggeriets Evalueringscenter mener, at det fremover vil være købers marked, og at det derfor bliver vigtigere for entreprenørerne og rådgiverne at reducere fejlene. [4]

En prognose fra Dansk Byggeri varsler en stigning i ledigheden i byggebranchen, så denne når 18 % i 2009. Derfor ønsker byggeriet, at der laves en vækstpakke, hvor offentlige byggerier fremskyndes, så den ledige kapacitet kan udnyttes. Dansk Byggeri og BAT-kartellet vurderer, at en vækstpakke på 13 mia kr. kan give 8000 job i anden halvdel af 2009 og yderligere 6500 i 2010. Vækstpakken er dog endnu ikke godkendt og i øjeblikket behandles forskellige forslag. [5][6]

I en rapport, der er udarbejdet af den rådgivende ingeniørvirksomhed COWI A/S, analyseres vedligeholdsefterslæbet af kommunale bygninger i Danmark i de kommende år [7]. Rapporten er udarbejdet vha. spørgeskemaer, som er udfyldt af 11 kommuner, der alle benytter et it-baseret vedligeholdelsessystem i en vis udstrækning. I tabel 3.1 kan resultaterne fra den samlede analyseopgørelse ses.

Samlet analyseopgørelse	mia. kr.
Budgetteret vedligeholdelsesbehov 2008	2,6
Faktisk vedligeholdelsesbehov 2008	13,2
Efterslæb primo 2008	8,0
Budgetteret vedligeholdelsesbehov 2008-2011	10,7
Faktisk vedligeholdelsesbehov 2008-2011	21,4
Akkumuleret efterslæb 2011	14,1
Nuværende budgetniveau	2,5
Nødvendigt budgetniveau	5,3

Tabel 3.1: Tabel over den samlede analyseopgørelse fra COWI A/S. Enkelte begreber uddybes i nedenstående afsnit.

I tabel 3.1 kan det ses, at at budgetterne ifølge analysen fra COWI bliver overskredet de kommende år, samt at vedligeholdelsesbehovene er sat for lavt. For at afvikle det efterslæb der akkumuleres fra 2008 til 2011, inkl.

det efterslæb der haves i starten af 2008, i løbet af de kommende år, er det nødvendigt at hæve budgetniveauet med 2,8 mia. kr. til 5,3 mia. kr.

Konjunkturudsvingene giver på nuværende tidspunkt anledning til markante udsving i beskæftigelsen i byggebranchen. Efteruddannelse og til dels vedligeholdsarbejde benyttes på nuværende tidspunkt som metoder til at udligne efterspørgsel og kapacitet i byggeriet ved konjunkturudsving. Potentialer i vedligeholdelses- og renoveringsarbejder bør udnyttes bedre til at mindske påvirkningerne på byggebranchen ved lavkonjunkturer.

Ud fra det ovenstående kan det ses, at Bygge- og anlægssektoren på nuværende tidspunkt er i en periode med lavkonjunktur. Den nuværende periode med nedsat aktivitet bør bruges til at finde løsninger på de problemer og flaskehalse, der har præget byggeriet under højkonjunkturer. En af de faktorer, der er blevet udråbt til at give problemer, er tidspres, og det antages, at denne problemstilling vil genopstå, når der igen sker en vækst. Tidspres har under højkonjunkturer fået skyld for bl.a. fejl, svigt og spild, samt de økonomiske konsekvenser dette medfører for byggeriet. [8][9]

3.1 Tidspres

I 2006 udarbejdede tre specialestuderende på Aalborg Universitet et projekt om tidspres i byggeriet. Dette afsnit tager udgangspunkt i de resultater, der findes i projektet "Tidspres - Årsag til kvalitetsbrist, stress og øgede omkostninger?" [9]

I bilag A findes en gennemgang af det løsningsforslag projektgruppen opstillede, mens dette afsnit tager udgangspunkt i resultaterne fra gruppens indledende analyse.

3.1.1 Indledende analyse

Projektgruppen tog i analysen udgangspunkt i to studier hhv. et dansk og et svensk. Det svenske case studie er udarbejdet ud fra resultater fra syv byggerier i perioden 1994-1996. Det er instituttet for byggeøkonomi og byggeledelse ved Chalmers Tekniske Højskole i Göteborg og R&D West, der repræsenterer en gruppe entreprenørvirksomheder i Sverige, der har samarbejdet i dette studie. Det svenske case studie viste, at tidspres var en

bagvedliggende eller medvirkende årsag til de fejl, der skete i byggerierne. Projektgruppen fra specialerapporten "Tidspres" har valgt at bruge det svenske studie til at påvise en historisk tendens, idet studiet var mere end 10 år gammelt.

Det danske studie er et samarbejde mellem NCC Construction Danmark A/S (NCC) og BYG•DTU i 2003-2004. Studiet er udarbejdet ved at foretage et observationsstudie af et af NCC's byggerier i tre måneder. Alle direkte eller mulige snublesten blev registreret og efterfølgende analyseret for at finde frem til deres årsager. Der er flere kritikpunkter i dette studie, men overordnet viste det, som det svenske studie, at tidspres er en bagvedliggende eller medvirkende årsag til fejl i byggeriet.

Projektgruppen i specialerapporten "Tidspres" har ligeledes forsøgt at belyse, de økonomiske konsekvenser tidspres har for byggeriet. Dette gøres ved at tage udgangspunkt i et af de projekter, deltagerne i specialeprojektet har arbejdet på under praktikperioden på 9. semester. Der opstilles et estimat for totalentreprenørens økonomiske tab ud fra skønnede omkostninger, der fastlægges af praktikanten og projektlederen. Projektet var tidspres i hele udførelsesfasen specielt i sidste periode op mod afleveringen. Dette resulterede i at totalentreprenøren var nødsaget til at lave følgende tiltag:

- Overarbejde
- Arrangement for håndværkerne
- Ekstra maler
- Ekstra tømrer
- Ekstrabetaling for lægning af linoleum og klinker
- Ekstra byggeleder
- Mellemlagring af varer og ændringer af leveringer
- Leje af lifte
- Ekstra rengøring

De planlagte cheklister og mangelgennemgangen blev kun udarbejdet for ni ud af 33 lejligheder og udbedringen af de mange små mangler, der blev fundet ved aflevering, skete i lejlighederne efter overtagelsen. Derudover

var både bygherren og totalentreprenørens ledelse usikker på, om byggeriet blev færdigt til aftalt tid og krævede derfor ekstra møder, samt hyppigere udarbejdelser af hoved- og detailtidsplaner.

Alt i alt fordyrede de tiltag, som tidspreset nødvendiggjorde, projektet og skabte adskillige følgevirkninger, der vanskeliggjorde planlægningen og udførelsen for aktørerne.

Projektgruppen konkluderede ud fra deres oplevelser i praktikperioden, at en bedre håndtering af tidspreset kan medvirke til at reducere produktionsomkostningerne for et byggeri.

3.1.2 Årsags-virkningsanalyse

I specialerapporten "Tidspres" udføres en årsags-virkningsanalyse vha. et problemtræ. Resultatet af denne viser, at tidspres fremtvinger følgende virkninger:

- Forceringer
- Dagbøder
- Dårligt samarbejde/arbejds miljø
- Utilfreds bygherre
- Dårlig omtale
- Lavere kvalitetsniveau
- Øgede omkostninger
- Større sandsynlighed for ulykker
- Flere fejl og mangler ved aflevering
- Lavere produktivitet
- Stress

Projektgruppen påpeger, at tidspres kan være skyld i at stress, arbejdsulykker og uhensigtsmæssige arbejdsgange forøges. Desuden påpeges det, at forceringer kan skabe en selvforstærkende effekt, idet produktiviteten falder, hvorved omkostningerne stiger. Den selvforstærkende effekt opstår, når den enkelte aktør forcerer yderligere, for at afhjælpe de faldende omkostninger, hvorved produktiviteten falder tilsvarende.

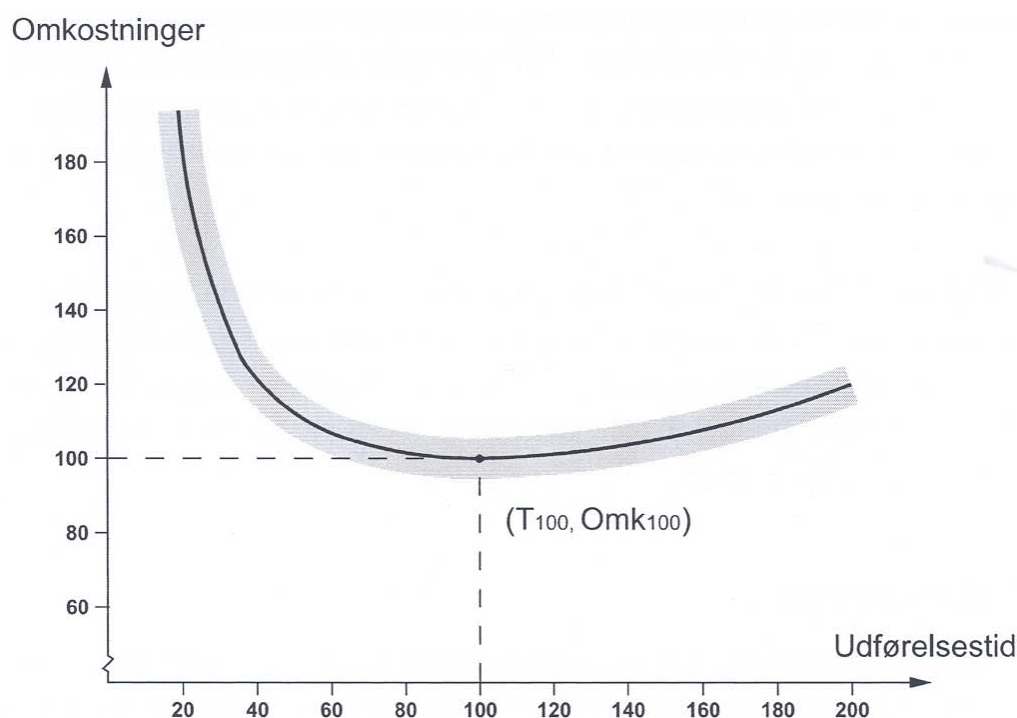
3.1.3 Resultater

Herunder beskrives kort de tiltag projektgruppen fra specialet "Tidspres" vurderede var nødvendige for at mindske tidspreset og dets følgevirkninger. I bilag A beskrives projektgruppens løsningsforslag mere dybdegående.

Ud fra interviews og erfaringer fra praktikophold opstillede de speciale-studerende to alternativer, der kan bruges til at mindske tidspres i byggeriet:

- Forhandling om udførelsestiden
- Bedre til at bygge på kortere tid

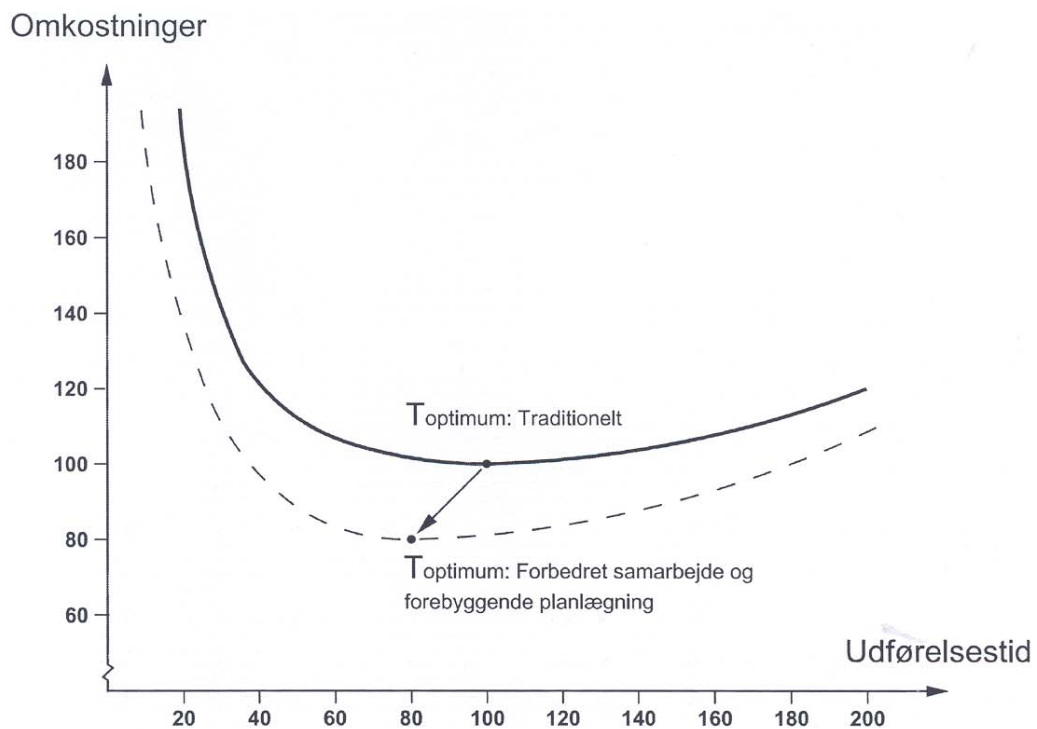
Projektgruppen arbejder, med en kurve, for det de kalder "Optimal tid", og denne kan ses på figur 3.1.



Figur 3.1: Indekseret graf over produktionsomkostningerne for et byggeri udtrykt som en funktion af udførelsestiden. Grafens minimum er angivet ved indeks 100 i punktet $(T_{100}, \text{Omk}_{100})$, og repræsenterer den "optimale" udførelsestid, hvor de samlede produktionsomkostninger er minimale. [9]

Ved at argumentere for at kvaliteten øges og tidspresets følgevirkninger mindskes, bør entreprenøren forhandle med bygherren om udførelsestiden, så denne bedst muligt er sammenfaldende med den optimale tid.

Det andet alternativ projektgruppen foreslår, er at entreprenøren bliver bedre til at bygge på kortere tid, så projektet ikke bliver tidspreset. Dette skal ske gennem bedre planlægning, både i de indledende faser, samt i form af løbende opfølgning vha. Last Planner System. Derudover skal samarbejdet mellem byggeriets parter forbedres ved at benytte samarbejdsformen partnering. Projektgruppen vurderer, at proaktiv planlægning og forbedret samarbejde kan nedsætte både produktionsomkostninger og udførelsestiden betydeligt, og dette illustreres på figur 3.2.



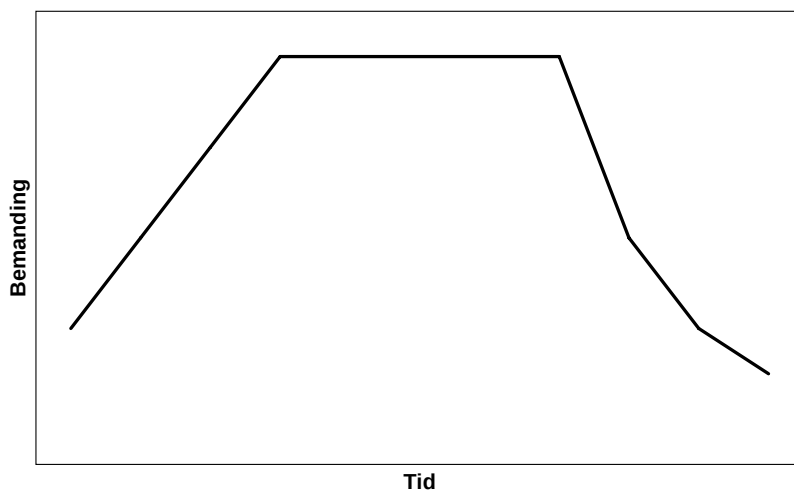
Figur 3.2: Graf over produktionsomkostningernes tidsafhængighed for et byggeri udført efter traditionelle produktionsmetoder, og hvorledes indførelse af de angivne tiltag vil influere på produktionsomkostningernes tidsafhængighed. [9]

3.2 Bemandingskurven

I afsnit 3.1 beskrives tidspres og de påvirkninger dette har på byggeriet. Stress, flere arbejdsulykker og fejl, dårligere kvalitet, dårligt samarbejde og forringet arbejdsmiljø er kun nogle af de faktorer årsags-virkningsanalysen i afsnit 3.1.2 afslører. Desuden påvises det, at produktiviteten falder ved forceringer, og at der kan opstå en selvforstærkende effekt, når der forceres yderligere for at afhjælpe de stigende omkostninger.

I specialerapporten "Tidspres" beskrives erfaringer fra praktikophold i afsnit 3.1.1 og erfaringerne viser, at der haves mange håndværkere på projektet for at forsøge at afhjælpe tidspreset. Dette giver problemer, idet håndværkerne forhindrer eller besværliggør hinandens arbejde, hvorved produktiviteten falder.

I bilag B.2 og B.3 beskrives to praktikophold, og her er det observeret, at bemandingskurverne steg i slutningen af projektperioden. Denne observation beskrives ligeledes i afsnit 3.1.1, hvor det omtalte projekt forceres ved at øge bemanningen sidst i anlægsperioden. Dette stemmer ikke overens med den generelt anbefalede bemandingskurve, der findes i Anlægsteknik 2 og som kan ses på figur 3.3. [10]



Figur 3.3: Den generelt anbefalede bemandingskurve. [10]

Ud fra projektgruppens egne praktikerfaringer, samt de erfaringer der redegøres for i specialet "Tidspres", fremkommer en bemandingskurve, der

illustreres på figur 3.4.



Figur 3.4: Skitsering af bemandingskurve ud fra praktikerfaringer.

Idet kurven stiger i slutningen af projektet, som det kan ses på figur 3.4, bliver opgaver i slutningen af projektet vanskeliggjort, da der stadig arbejdes med pladskrævende eller urene opgaver. For eksempel kan slutrengøringen af et boligkompleks blive forhindret af, at der stadig udføres støvende opgaver, der ikke er afsluttet pga. tidspres.

3.3 Initierende problem

Ud fra de ovenstående betragtninger opstilles et initierende problem:

Hvordan påvirker tidspres produktiviteten i byggebranchen?

Det initierende problem tager udgangspunkt i projektgruppens praktikerfaringer, samt den tidligere rapport "Tidspres". Den faldende produktivitet som følge af tidspres er observeret under praktikophold hos virksomheder i byggebranchen.

KAPITEL 4

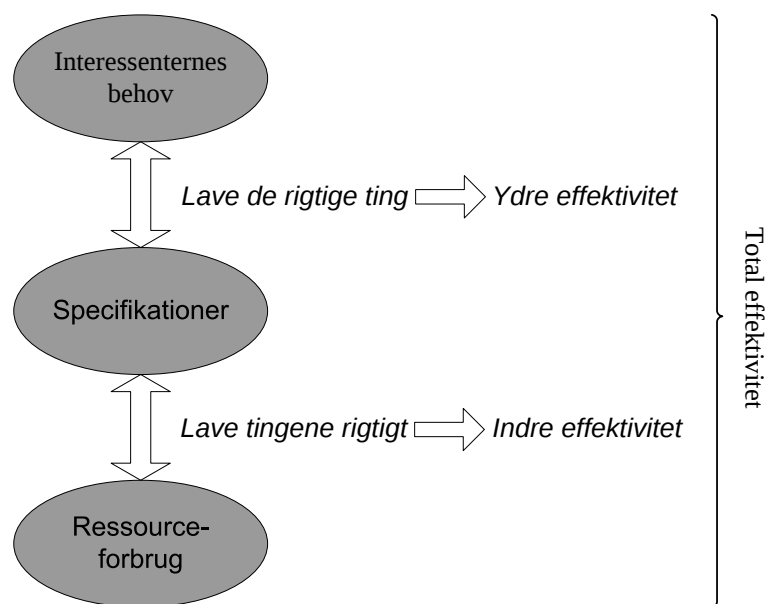
PRODUKTIVITET OG UDVIKLING I DANMARK

Produktiviteten og dennes udvikling i byggebranchen har haft stor bevågenhed igennem mange år. Det skyldes bl.a. at udviklingen i byggesektoren ikke har oplevet den samme fremgang som andre sektorer har. I det efterfølgende beskrives begreberne produktivitet og effektivitet, hvorefter produktivitetsens udvikling i Danmark beskrives. Derudover beskrives tre initiativer, der forsøger at øge produktiviteten i byggebranchen.

4.1 Effektivitet

Effektivitet kan opdeles i en ydre og indre effektivitet, som det beskrives i Anlægsteknik 2, og afsnittet tager udgangspunkt i dette materiale, hvis andet ikke er anført. [10]

Figur 4.1 illustrerer både den indre og ydre effektivitet samt den totale effektivitet.



Figur 4.1: Definition af ydre og indre effektivitet. [10]

I afsnit 4.1.1 og 4.1.2 uddybes begreberne indre og ydre effektivitet, og begrebet produktivitet indføres.

4.1.1 Ydre effektivitet

Som det kan ses på figur 4.1, beskriver den ydre effektivitet sammenhængen mellem interessenternes behov og specifikationer som f.eks. tegninger og beskrivelser. Interessenternes behov skal afdækkes tidligt i processen for at sikre, at specifikationerne udarbejdes korrekt. Dette er dog normalt en kompliceret proces, idet der findes fire såkaldte vinduer, der kan ses på figur 4.2.

	Kendt af "jeg'et"	Ukendt af "jeg'et"
Kendt af andre	"Det åbne vindue"	"Det blinde vindue"
Ukendt af andre	"Det skjulte vindue"	"Det ukendte vindue"

Figur 4.2: Johari-vinduet. [10]

I figur 4.2 illustreres det, at interessenterne ikke altid kender deres behov, samt at der kan opstå misforståelser under udarbejdelsen af specifikationerne. Det er derfor vigtigt at "det åbne vindue", gøres så stort som muligt tidligt i processen, for at den ydre effektivitet kan optimeres.

4.1.2 Indre effektivitet - Produktivitet

Den indre effektivitet beskriver, hvor godt produktet tilsvare specifikationerne, samtidigt med at ressourceforbruget optimeres, så spild minimeres.

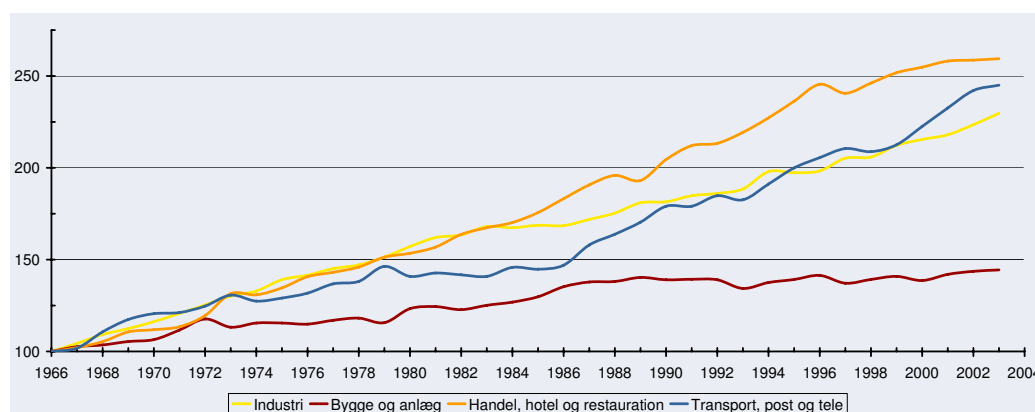
Begrebet produktivitet kan bruges som et mål for den indre effektivitet, da produktivitet defineres som værende et mål for udnyttelse af indsatsen i en produktionsproces. Ved produktion af en enkelt vare med et enkelt input kan produktiviteten udtrykkes ved gennemsnitsproduktet, dvs. output pr. enhed input. [11]

Et andet begreb, der benyttes til at vurdere værditilvæksten i forhold til antallet af mandetimer, er arbejdskraftproduktivitet. Værditilvæksten udtrykker den værditilvækst brugeren oplever, efter materialerne er fratrasket. Det vil sige, at selvom en produktion forbedrer produktiviteten, vil arbejdskraftproduktiviteten ikke nødvendigvis forbedres, hvis brugeren ikke oplever en øget værdi i det færdige produkt. Arbejdskraftproduktiviteten afhænger derfor både af den ydre og den indre effektivitet, der

illustreres i figur 4.1.

4.2 Udviklingen i produktivitet

Ofte sammenholdes udviklingen af byggesektorens produktivitet i Danmark med udviklingen i bl.a. industrien-, handel- og transportsektoren. På figur 4.3 kan disse ses, hvor 1966 er indeks 100. Produktiviteten er i denne periode ikke steget i samme omfang i byggeriet, som i industri-, handel- og transportsektorerne, der alle har oplevet mere end en fordobling af produktiviteten.

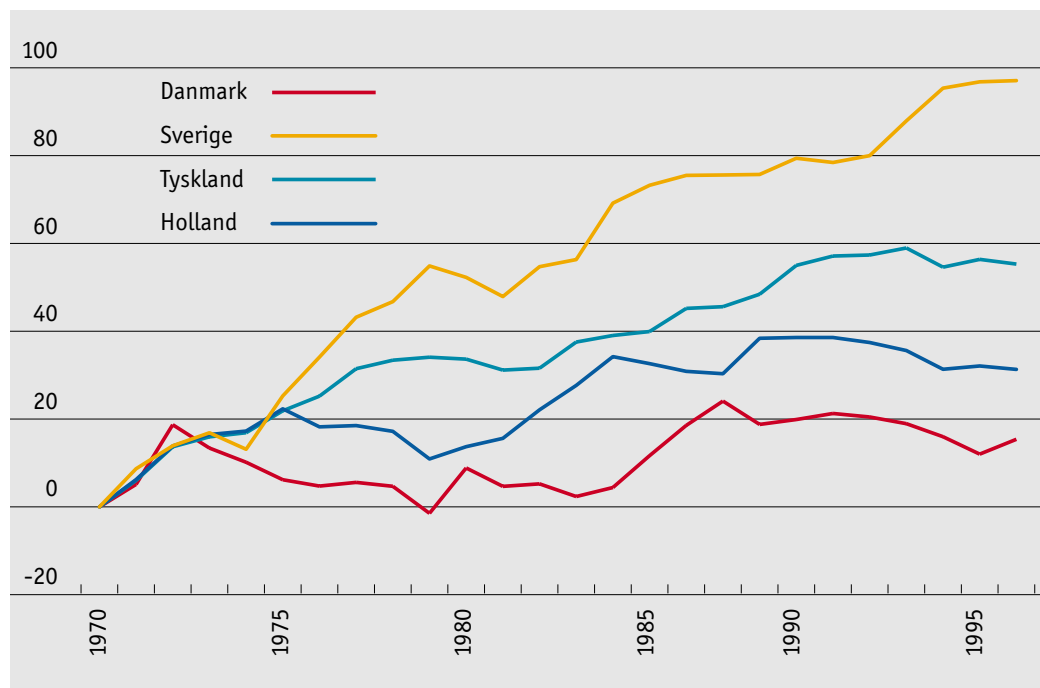


Figur 4.3: Produktivitetsudviklingen i byggeriet, industrien, handel og transportsektoren (1966 = indeks 100). [12]

Fra år 1966 til 2004 er produktiviteten i byggeriet i gennemsnit steget med 1,6 pct. om året, hvor produktiviteten i den samlede økonomi er steget med 2,8 pct. om året [13]. Byggesektoren er i mange år blevet kritiseret for den manglende udvikling i forhold til de andre sektorer.

Den lavere forøgelse af produktiviteten gør sig også gældende, hvis der ses på byggesektorerne i lande tæt på Danmark, hvilket fremgår af figur 4.4, hvor udviklingen i produktiviteten er mindre end i Tyskland og Sverige. Tallene er dog ikke direkte sammenlignelige, da f.eks Sverige indregner mere fabriksproduktion, hvor der kan opnås stordriftsfordele.

Som et forsøg på at øge produktiviteten i byggeriet har Erhvervs- og Byggestyrelsen i samarbejde med byggebranchen igangsat flere initiativer, bl.a. Byggeriets Evaluerings Center, for at mindske antallet af svigt, fejl og mangler. Dette har over perioden fra år 2001 til 2007 medført et fald i antallet af



Figur 4.4: Udviklingen i produktiviteten for byggesektoren i Danmark, [14]

disse, dog er den positive udvikling stagneret siden 2005. [15]

Ligeledes har byggeriet skelet til industriens måde at producere på. Dette har ført til øget fokusering på at flytte størstedelen af byggeprocessen fra byggepladsen og ind på fabrikker. I 2002 opførte NCC to fabrikker i Sverige til at præproducere boliger. Dette projekt og flere lignende har ikke haft den ønskede effekt, og NCC lukkede i 2007 de to fabrikker.[16]

En analyse fra Erhvervs- og Byggestyrelsen baseret på tal fra år 1994 til 2004 viser at produktiviteten i nybyggeriet er steget med 16 pct., mens produktiviteten blandt håndværkere er steget med 40 pct. Samme undersøgelse viser, at kun en mindre del af nybyggeriet er blevet flyttet ind på fabrikker. Tilsyneladende er den største udvikling i produktiviteten sket hos håndværkerne og ikke ved at præproducere størstedelen af byggeriet eller delkomponenter deraf. [17].

At præfabrikere størstedelen af nybyggerier har for de entreprenører, der har forsøgt, ikke haft det ønskede resultat. Der har været mange problemer i forbindelse med produktionen, og bygningerne er blevet dyrere end forventet. I kronikken "Byggesektorens mindreværds komplekser er grund-

løse!" [16] rejses der tvivl om, hvorvidt der er et grundlag for at fremstille boliger industrielt.

Et vigtigt grundlag for industrien er muligheden for at masseproducere til et massemarked. I Danmark har der været forsøg med arkitekttegnede typehuse, der var af høj arkitektonisk værdi og til en lavere pris end traditionelle typehuse. På trods af en stor interesse for denne type huse, blev der ikke solgt tilstrækkeligt. For at kunne producere husene billigt er det en forudsætning, at der er en høj udnyttelsesgrad af produktionsapparatet. Er dette ikke tilfældet bliver omkostningerne pr. produceret hus for høje, hvorved produktionen ikke er rentabel. [16]

Ud fra det ovenstående antydes det, at det er svært at produktindustrialisere byggeriet, idet der haves mange variable faktorer i hvert projekt. Det er desuden svært at indrette en masseproduktion, der er i stand til at tage højde for alle de individuelle ønsker, en bygherre har, når der er tale om en investering af denne størrelse. Derudover er det muligt, at prisen for et præproduceret bygværk endnu ikke er lav nok i forhold til de traditionelle løsninger, samt at byggesektoren er en traditionsbundet branche.

4.3 Tiltag i byggebranchen

Siden starten af 1990'erne har byggebranchen og Erhvervs- og Byggestyrelsen gennemført flere forsøg og tiltag til at forbedre kvalitet, mindske spild, fejl og mangler samt øge produktiviteten. Flere tiltag har været inspireret af produktionsfilosofier, der er udviklet i industrien, bl.a. Lean Production.

Der har været flere initiativer til at fremme innovationen i byggeriet, for derigennem at forbedre produktiviteten. Siden starten af 1990'erne har der været fokus på logistik og samarbejdsformer som Partnering, BYGGELOGISTIK og Trimmet Byggeproduktion. En nærmere beskrivelse af Partnering og Trimmet Byggeproduktion kan ses i hhv. bilag D og E. [10]

4.3.1 BYGGELOGISTIK - Sophiehaven-projektet

BYGGELOGISTIK bestod af seks forsøgsbyggerier i perioden 1991 til 1996, der havde til formål at vise fordelene ved en bedre materialestyring gennem et tættere samarbejde mellem de projekterende, udførende og for-

handlere. Ved en analyse af en typisk byggesag, blev symptomer på mangelfuld materialestyring identificeret. Ved yderligere analyse blev årsagerne hertil fundet, og de fem hyppigste var: [10]

- Mangelfuld arbejdsplanlægning
- Mangelfuld leveranceplanlægning
- Kvantumsrabatter
- Projektfejl
- Øvrige menneskelige fejl

De seks forsøgsbyggerier omhandlede udvikling og afprøvning af et logistiksystem, kendt som Sophiehaven-modellen, opkaldt efter de to første byggerier i forsøget. Modellens formål er at styrke samarbejdet under udførelsen og forbedre materialestyringen. Dette gøres ved bl.a. at indføre en fælles materialekoordinator, en skaffer, der har ansvaret for fagentreprisernes materialeleverancer samt indretningen af byggepladsen. [10]

Den væsentligste opgave for skafferen er at koordinere materialeflowet til og på byggepladsen sammen med leverandører og udførende. Skafferen refererer til byggeledelsen, og da der i praksis er overlap mellem skafferens og byggelederens opgaver, vurderes det, at være hensigtsmæssigt at de to funktioner varetages af samme virksomhed. [10]

Resultatet af projektet blev bl.a.:

- Færre mandtimer end beregnet
- Mere pålidelige leverancer med færre fejl
- Mindre svind og spild

Det var ikke muligt at opgøre besparelserne objektivt, da der bl.a. ikke var et sammenligneligt byggeri, samt at besparelserne hos de enkelte parter ikke fremgår af deres regnskaber. Ud fra skøn er det dog vurderet, at der gennem forbedret materialestyring var en produktivitetsforbedring på 5-10 pct., der primært kom håndværkerne til gode. [10]

4.3.2 Partnering

”Projekt Nye Samarbejdsformer” var resultatet af et af flere initiativer taget af det daværende By- og Boligministerie i 1998, og foregik fra slutningen af 1998 til 2001. Formålet var at starte partneringssamarbejder op, og beskrive gennemførelsen af de byggesager, der tiknyttedes programmet. [10]

Der skelnes mellem tre generationer af partnering, der øger samarbejdet mellem virksomheder i byggebranchen og deres kunder. ”Projekt Nye Samarbejdsformer” er første generations partnering og blev i projektet defineret som:

En samarbejdsform mellem to eller flere parter, som er baseret på dialog og tillid frem for modspil og mistillid.

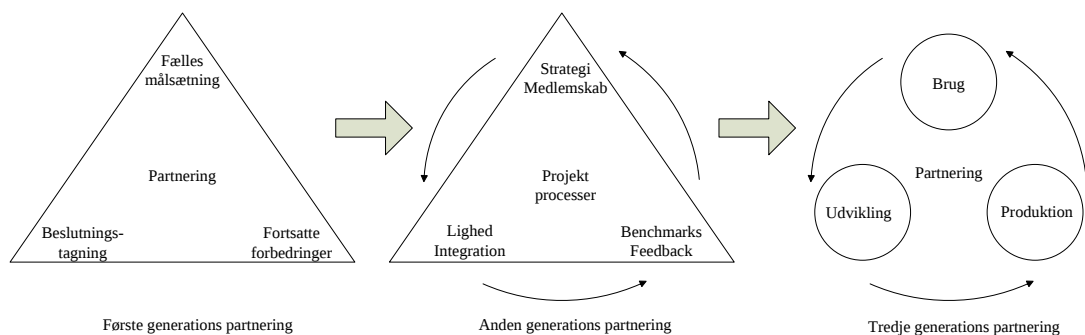
Tanken bag første generations partnering fokuserer på tre nøgleprincipper, som en projektgruppe bør bruge:

- Aftale fælles mål, der tager højde for alle involverede virksomheders interesser.
- Beslutninger tages åbent og problemer løses på en måde, der er vedtaget i fællesskab ved starten af projektet.
- Sigte efter mål, der giver fortsatte målelige forbedringer i performance fra projekt til projekt.

Første generations partnering kan benyttes ved enkelte projekter med skiftende samarbejdspartnere, men kan give større fordele hvis det benyttes til en række af projekter med samme samarbejdspartner, hvilket kendes som strategisk partnering. En del af de fordele, der kan forventes ved første generations partnering er bl.a.: [18]

- Forbedret økonomi
- Kortere byggetid
- Forbedret kvalitet
- Bedre sikkerhed
- Bedre samarbejde

Disse fordele søges øget ved at arbejde videre til anden og tredje generations partnering. På figur 4.5 kan en principskitse for de tre generationer af partnering ses. Anden generations partnering, eller strategisk partnering, opstår når samarbejdet udvides fra et enkelt projekt til en serie af projekter.



Figur 4.5: Princippet bag de tre niveauer af partnering. [18]

Ved strategisk partnering formaliseres samarbejdet, og der investeres store mængder tid og ressourcer i samarbejdet. Gennem feedback, der er en vigtig del af strategisk partnering, kan processer forbedres og standardiseres, hvilket er med til at give en forbedret byggeproces.

Ved tredje generations partnering fokuseres der ikke kun på selve byggeprocessen, men på hele byggeriets livscyklus. Der er her tale om at byggevirkksomheder øger specialiseringen, således at virksomheder, der f.eks. laver lagerhaller, udvikler fem typer lagerhaller, som kunderne kan vælge imellem. Der kan også være tale om en bygherre, der sammen med rådgivere og entreprenører udvikler en standard for deres butikker, og derefter garanterer, at der opføres et minimum af disse. Tredje generations partnering forventes at kunne give op til 50 pct. økonomisk besparelse og op til 80 pct. kortere byggetid. [18]

4.3.3 Trimmet Byggeproduktion

Lean Construction går i Danmark under betegnelsen Trimmet Byggeproduktion, der er byggeriets udvidelse og anvendelse af principperne bag Lean Production. Princippet bag Trimmet Byggeproduktion er en anderledes måde at forstå byggeprocessen, og derved en anden måde at tænke

planlægning og styring af et byggeprojekt.

I 1993 oprettedes *The International Group for Lean Construction (IGLC)*, der er et netværk af forskellige folk fra byggeriet som ingeniører, forskere og arkitekter. Formålet med foreningen er at bedre kunne møde kundekrav og forbedre byggeprocessen med værktøjer, der minder om værktøjer fra Lean Production. Målet for IGLC er at udvikle en ny teori for byggeriet, da gruppen anser den manglende teori som en flaskehals, der er en af årsagerne til den lave udvikling af byggeriets produktivitet. [10]

I stedet for at betragte byggeriet som forskellige aktiviteter, hvor forbedringer ligger ved hver enkelt aktivitet, er Trimmet Byggeproduktion en produktionsstyret tilgang til projektering og udførelse. I 1999 påpegede den finske forsker, Lauri Koskela, at der er syv strømme, der alle skal være tilstede, for at en opgave er sund, og derfor kan gennemføres optimalt. De syv strømme er: [10]

- Der skal være den nødvendige plads til at udføre arbejdet
- De foregående arbejder skal være afsluttet
- De ydre omstændigheder skal være i orden
- Materiellet skal være tilstede
- Materialerne skal være tilstede
- Mandskabet skal være tilstede
- Informationerne (tegninger og beskrivelser) skal foreligge

Trimmet Byggeproduktion er en kontinuerlig proces, og i Danmark har MT Højgaard gennem mere end ti år arbejdet med deres udgave af Lean Construction, TrimByg.

4.3.4 Udvikling for tiltag

Gennem forsøg har flere af tiltagene vist, at det er muligt at forbedre byggeprocessen, dog har det vist sig at være svært at fastholde forbedringerne efterfølgende. Dette kan der være forskellige årsager til.

Mange af tiltagene kræver store investeringer i form af tid og ressourcer fra de involverede virksomheder. Dette gælder for både partnering og

Trimmet Byggeproduktion, hvorfor det primært er større virksomheder, der arbejder med disse tiltag. For partnering gælder, at en aktiv bygherre er vigtig, hvilket ikke altid er tilfældet. Ligeledes kræver det, at topledelsen er engageret i udviklingen, og fortsat tager del i tiltagene.

Byggebranchen er præget af en tendens til at virksomhederne gerne vil hurtigt fra et projekt til det næste. Dette gør, at mange virksomheder ikke bruger tilstrækkeligt med energi, på at opsamle og evaluere de erfaringer medarbejderne har gjort igennem et projekt. Hvis et tiltag derfor ikke umiddelbart indfrier forventningerne til det, vil årsagen muligvis ikke blive fundet, hvorved tiltaget ikke virker attraktivt, og der gøres ikke flere forsøg på at indføre det.

I Danmark findes der mange små og mellemstore virksomheder, der er specialiseret i et enkelt fagområde som tømrer, vvs eller lignende. For disse virksomheder kan investeringen til at indføre et eller flere af de nævnte tiltag virke meget stor, eller de kan mangle en person i virksomheden, der kan virke som drivkraft for forandringen. På den måde holder de fast i deres traditionelle byggemetode.

Visse tiltag er dog ved at vinde indpas, som f.eks. Trimmet Byggeproduktion og partnering. Som nævnt i afsnit 4.3.3 har bl.a. MT Højgaard arbejdet med principperne bag Lean Construction igennem flere år. Partneringsaftaler er også udvidet fra enkeltstående projekter til længerevarende samarbejder, hvilket ses i OPP aftaler, hvor f.eks. driften af vejstrækninger udliciteres på flerårige kontrakter.

KAPITEL 5

SKIFTEHOLDSARBEJDE

Projektgruppen foreslår, at indførelsen af skifteholdsarbejde undersøges som en metode til at nedsætte tidspresset og øge produktiviteten i byggebranchen.

I afsnit 3.2 præsenteres to kurver for bemanningen på et projekt gennem opførelsesfasen. Umiddelbart antyder kurven på figur 3.4, at der er en tendens, til at mængden af arbejdere på byggepladsen stiger sidst i projektperioden.

Ud fra praktikerfaringer, der beskrives i bilag B, er den generelle opfattelse, at produktiviteten falder, når bemanningen når et bestemt niveau. Tilsyneladende skyldes det, at mange aktiviteter får pladsproblemer, der gør udførelsen mere kompliceret. Der stilles store krav til planlægningen, når bemanningen forøges, idet opgaverne skal tilrettelægges så pladsproblemerne mindskes.

Ved at indføre skifteholdsarbejde kan bemanningen deles ud på flere af døgnetimer, hvormed der kan skabes mere plads til de enkelte aktiviteter. Derigennem burde det være muligt at mindske det fald i produktiviteten, som pladsproblemerne øjensynligt er skyld i. I afsnit 5.1 opstilles og begrundes den hypotese, der udarbejdes på baggrund af praktikerfaringerne i bilag B.

5.1 Hypotese for produktivitet

Der fremsættes en hypotese for produktivitetsafhængighed af antallet af medarbejdere på en byggeplads og kurven, der beskriver hypotesen, kan ses på figur 5.1.



Figur 5.1: Produktiviteten i forhold til antallet af arbejdere på en byggeplads.

I afsnit 4.1.2 indføres begrebet arbejdskraftproduktivitet, som kan sammenlignes med produktiviteten. Ifølge afsnit 4.1.2 er forskellen på de to begreber, at produktiviteten udelukkende er et udtryk for det produkt, der skabes pr. arbejdstime. Arbejdskraftproduktiviteten er derimod et udtryk for den værditilvækst pr. arbejdstime, som bygherren oplever, når produktiviteten stiger. Ud fra dette udledes det, at y-aksen på figur 5.1 kan udtrykke værditilvæksten, uden hensyn til materialeforbruget, hvis det forudsættes at enhver forbedring i produktiviteten, vil resultere i en værditilvækst for bygherren. Dermed vil kurven for arbejdskraftproduktiviteten ligne kurven på figur 5.1, hvis forudsætningerne overholdes.

Ifølge hypotesen er produktiviteten højest, når der haves en bestemt bemandingstæthed på pladsen. Dette skyldes umiddelbart, at der på en byggeplads er et begrænset areal til rådighed, og når der haves for mange ak-

tiviteter, vil arbejderne besværliggøre hinandens opgaver. Pladsproblemet kan desuden skabe et koordineringsproblem, da entreprenøren vil forsøge at planlægge arbejdet således at pladsmanglen mindskes.

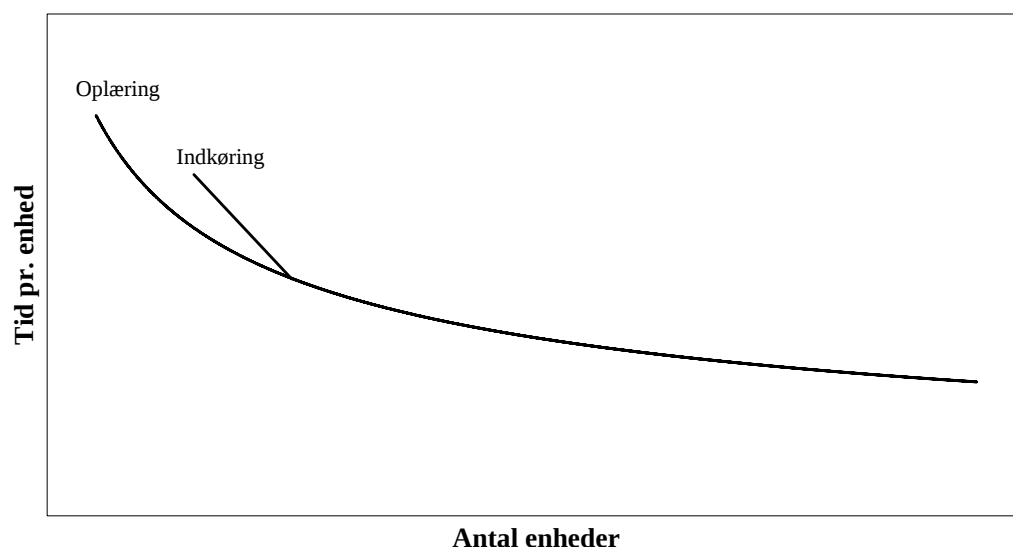
I afsnit 4.3.3 beskrives syv strømme, som er forudsætninger for en sund opgave, der kan gennemføres optimalt. Er bemanningstætheden for høj, vil det potentielt ikke kun påvirke rådighedsarealet, men også andre af de syv strømme, som f.eks. ressourcestrømmen. Dette vil medføre, at der ikke længere haves en sund opgave, der kan gennemføres optimalt.

Kurven på figur 5.1 viser, at produktiviteten er lav ved både en høj og lav bemanningstæthed. Dette skyldes, at visse aktiviteter er for komplicerede at udføre, hvis der er for få arbejdere. Derudover er det ikke rentabelt for et byggeri, hvis mængden af arbejdere konsekvent holdes på et lavt niveau for at undgå pladsmangel, idet anlægsperioden dermed vil blive forlænget. Det er derfor nødvendigt at finde en balance, hvor der udføres flest mulige aktiviteter på pladsen, uden produktiviteten forringes. Dette kræver en god planlægning og koordinering både mellem de enkelte aktiviteter, og for det samlede projekt.

Den viste kurve på figur 5.1 vil variere afhængig af den opgave der udføres. Andre faktorer som arbejderne erfaringer og uddannelsesniveau, samt sjakkets samarbejdsevne og kendskab til hinandens evner og personligheder, vil ligeledes have en indflydelse på kurven. Haves flere sideløbende opgaver, der hver udføres med den optimale bemanningstæthed, kan samspillet mellem opgaverne gøre, at bemanningstætheden for det samlede projekt ikke er optimal.

For at være i stand til at planlægge og koordinere projektet er det nødvendigt, at entreprenøren kender de præcise værdier for den kurve, der illustreres på figur 5.1, både for forskellige processer samt for det samlede projekt. Dette vil imidlertid kræve et mere omfattende studie af byggepladsers størrelse i forhold til bemanningstætheden og hhv. produktiviteten og værditilvæksten. De præcise værdier fastlægges ikke i dette projektforsøg, da det vurderes at være for omfattende i forhold til projektets tidsramme.

Før der oprettes flere sjak i f.eks. elementmontagen bør det overvejes, hvorledes indlæringskurven, der kan ses på figur 5.2, vil blive påvirket. I visse situationer vil indlæringskurven være et incitament for ikke at oprette mere end et sjak, selvom produktiviteten ikke er optimal i forhold til be-

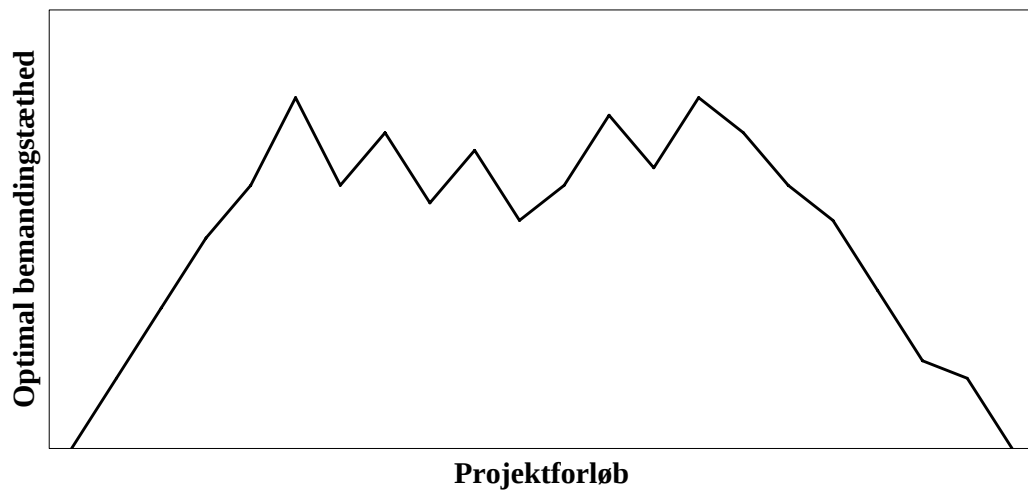


Figur 5.2: Indlæringskurve. [10]

mandingstætheden. Dette skyldes, at der opstår en gentagelseeffekt, når et sjak udfører en opgave, og ved kortere forløb vil det derfor ikke være hensigtsmæssigt at have flere sjak. Sjakkene vil nemlig ikke opnå den gentagelseeffekt, der gør at indlæringskurven flader ud. Er der tale om længere forløb, vil det dog ikke have den store betydning, idet alle sjak bør opnå den ønskede gentagelseeffekt.

Afsnit 3.2 indeholder to bemandingskurver, hhv. den generelt anbefalede kurve og en observeret kurve, der kan ses på figur 3.1 og 3.2. Disse er jvf. afsnittet fundet i lærebøger og ud fra praktikerfaringer, men nærmere overvejelser samt en samtale med Ph.d.stipendiat Lene Faber antyder, at bemandingskurven optimalt set bør se ud, som det kan ses på figur 5.3.

På figur 5.3 vises variationen i den optimale bemandingstæthed gennem et projektførløb. Dette illustrerer, at bemandingstætheden ikke er konstant i størstedelen af projektførløbet, men derimod varierer pga. de skiftende processer. I modsætning til bemandingskurven på figur 3.2 i afsnit 3.2 findes der ikke en stigning sidst i projektførløbet. Dette skyldes, at det antages, at indførelsen af skifteholdsarbejde vil gøre entreprenøren i stand til at planlægge projektførløbet, så der ikke findes et akkumuleret tidspres sidst i projektet. Der bør laves yderligere undersøgelser for at fastlægge variationen i bemandingskurven, men dette vurderes at være ud over projektets tidsmæssige horisont.



Figur 5.3: Illustration af en modificeret bemandsingskurve, hvor bemandsstætheden er optimal gennem projektforløbet.

I afsnit 4.3 ses det, at nuværende tiltag primært fokuserer på samarbejds- og planlægningsværktøjer. Ved i stedet at fokusere på pladsfaktoren, der nævnes herover og indføre skifteholdsarbejde, ændres processen samt forudsætningerne for brugen af eksisterende planlægnings- og samarbejdsværktøjer. Den faktor, der øjensynligt er skyld i at produktiviteten ned-sættes, gøres variabel og dermed bør planlægningen af et projekt blive mere fleksibel, hvormed tidspresset og dets følgevirkninger mindskes.

I bilag C beskrives den generelle teori, "Law of diminishing returns", der er kendt indenfor økonomi. Teorien beskriver, hvorledes en begrænsende faktor vil påvirke et output, hvis en variabel faktor forøges. Det vælges at betragte et eksempel, hvor et produktionsareal og antallet af arbejdere er hhv. den begrænsende og den variable faktor. Eksemplet viser, at det totale output stiger, når antallet af arbejdere forøges, mens det marginale produkt falder. Dette betyder, at gennemsnitsproduktet er størst ved et bestemt antal arbejdere, og at for mange eller for få arbejdere vil give et fald i gennemsnitsproduktet. Dermed stiger omkostningerne pr. produceret enhed mens produktiviteten falder.

Teorien har tre forudsætninger, der vurderes at være opfyldt i den opstillede hypotese for produktiviteten. Forudsætningerne og deres samhørighed med den opstillede hypotese kan ses herunder.

- Mindst en faktor er begrænsende; Den plads der er til rådighed på byggepladsen er en begrænsende faktor, idet det ikke umiddelbart er muligt at forøge mængden af denne.
- Alle enheder i den variable faktor er ens; Medarbejderne benyttes som den variable faktor, og det forudsættes derfor, at de har samme uddannelsesniveau.
- Teknologiens niveau holdes konstant; Teknologien vil være konstant gennem en projektperiode.

Teorien "Law of diminishing returns" understøtter den opstillede hypotese, idet den vil give en kurve, der tilsvarende den faldende del af kurven i den opstillede hypotese på figur 5.1. Ydermere viser eksemplet i tabel C.1 i bilag C, at et lavt antal arbejdere ligeledes vil give et lavere gennemsnitsprodukt. Dette stemmer overens med de overvejelser, der ligger til grund for den opstillede hypotese.

5.2 Skifteholdsarbejde i forhold til aktørerne

Vælges det at benytte skifteholdsarbejde i et projekt vil det have forskellige konsekvenser for de enkelte aktører. De forventede fordele og ulemper der er for hhv. bygherre, entreprenør, arbejdere og interesseorganisationer, samt rådgivere opstilles derfor herunder.

5.2.1 Bygherre

For bygherren kan skifteholdsarbejde være med til at opfylde et ønske om en kort udførelsesperiode, men dette vil sandsynligvis også resultere i en højere pris. Bygherren ønsker ofte en kortere udførelsesperiode, idet omkostninger til byggelån mindskes og den primære aktivitet kan startes snarest muligt. De umiddelbare fordele for bygherren ved indførelse af skifteholdsarbejde er, at tidspresstet og dets følgevirkninger mindskes. Dette bør give færre fejl og nødløsninger i udførelsesfasen, hvilket kan øge byggeriets kvalitet og forenkle den senere drift og vedligeholdelse.

5.2.2 Entreprenør

Entreprenøren kan vælge at benytte skifteholdsarbejde til at opretholde en optimal produktivitet under hele udførelsesfasen. Den besparelse der kan opnås ved at have en optimal produktivitet under hele perioden, kan evt.

benyttes til at dække de ekstra omkostninger skifteholdsarbejde vil medføre. Ved hjælp af skifteholdsarbejdets fleksibilitet og god planlægning bør tidspresset desuden blive formindsket, og dette bør give færre fejl og et bedre slutresultat. De konflikter, der skyldes pladsmangel på projektet, bør ligeledes blive mindsket, hvorved arbejdsmiljøet kan forbedres.

5.2.3 Arbejdere og interesseorganisationer

Arbejderne på byggepladsen er den gruppe, der bliver mest påvirket af indførelsen af skifteholdsarbejde. Da skifteholdsarbejde vil medføre ændringer i arbejdstiden, vil der sandsynligvis være stærke holdninger både for og imod indførelsen af dette. Nogle arbejdere vil være modstandere af at arbejde udenfor normal arbejdstid af grunde som f.eks. familie, fritidsbeskæftigelser eller de fysiske og psykiske påvirkninger, dette vil medføre. Andre vil formodentligt være imødekommende overfor at få mulighed for at arbejde udenfor normal arbejdstid, da dette oftest medfører færre timer om ugen, løntillæg eller tre sammenhængende fridage.

Det er projektgruppens indtryk at interesseorganisationer som fagforeninger og Dansk Byggeri er modstandere af skifteholdsarbejde og anser det som en form for overtidsarbejde. Derudover er der en generel enighed om, at skifteholdsarbejde påvirker arbejderne negativt, fordi de arbejder udenfor normale arbejdstider.

5.2.4 Rådgiver

Hvis entreprenøren indfører skifteholdsarbejde, kan der opstå et pres på rådgiverne, idet de kan få kortere tid til projekteringen. Dette kan resultere i at rådgiverne presses til at arbejde over eller til at sætte flere personer på projektet. Rådgiverne vil principielt være i samme situation som entreprenøren, hvis skifteholdsarbejde indføres på byggepladsen. Det skyldes at en ændring i entreprenørens arbejdstider kan initiere overvejelser vedr. tilsvarende ændringer i rådgivernes arbejdstider.

5.2.5 Opsamling

Umiddelbart er der flere fordele end ulemper for bygherre og entreprenører. En forbedring i kvaliteten, samt færre fejl og færre udgifter til spild vil være en fordel for begge parter. Derudover kan skifteholdsarbejde potentielt være med til at begrænse bygherrens byggelån, samt medvirke til at

virksomhedens primære aktivitet kan startes hurtigere.

Det er mere kompliceret at forudse konsekvenserne for rådgiverne, idet skifteholdsarbejde på byggepladsen bør kunne håndteres vha. planlægning. Det er dog muligt, at rådgiverne bliver nødsaget til at overveje, hvorvidt de ligeledes bør indføre skifteholdsarbejde for at opfylde deadlines i projekteringen. Har entreprenøren eller bygherren lavet en realistisk tidsplan, bør rådgiverne dog være i stand til at lave en tidsplan, der ikke ændrer forholdene i forhold til et traditionelt projekt.

Det er vigtigt, at afdække de påvirkninger arbejderne udsættes for ved skifteholdsarbejde, for at sikre færrest muligt negative påvirkninger. Interesseorganisationerne skal ligeledes overbevises om, at det er muligt at indføre skifteholdsarbejde på en skånsom måde.

5.3 Organisation af skifteholdsarbejde

Der bør gøres forskellige overvejelser vedrørende organisationen af skifteholdsarbejde, før det indføres i en virksomhed. Overvejelserne i dette afsnit er baseret på projektgruppens praktikerfaringer.

Planlægges skifteholdsarbejdet fra starten af projektet kan tidspreset deles ud over hele perioden, og det bliver muligt at inddrage faggrupper og arbejdere i planlægningen. Derudover giver en tidlig planlægning af skifteholdsarbejdet en mulighed for, at det bruges i de mest hensigtsmæssige perioder. Ved at varsle arbejderne først i projektet, øges deres muligheder for at planlægge fremad. Samtidigt er der mulighed for at udvælge de medarbejdere, der ønsker at arbejde om aftenen. Ved at planlægge skifteholdsarbejde proaktivt bør overarbejde og andre gener for medarbejderne mindskes, hvilket bør medføre et lavere stressniveau. Derudover kan arbejderne akkorder forbedres, hvis antallet af fejl mindskes, idet der bruges mindre tid på at udbedre disse. Det forringede tidspres kan ligeledes medføre, at spild og fejl reduceres, hvilket giver en højere kvalitet og en bedre produktivitet.

Organisationen ved skifteholdsarbejde kan variere, idet det er muligt at lave et overlap mellem de to hold for at forsøge at sikre vidensdelingen mellem holdene. Der kan være opgaver, der er så standardiseret at overlappet mellem holdene kan minimeres eller udelades, uden kvaliteten påvirkes. Arbejdes der med skiftehold bør det overvejes, om ledelsen på

pladsen også skal arbejde i skiftehold. Alternativt kan lederen arbejde forskudt, så dennes arbejdstider overlapper begge skiftehold. En tredje mulighed er, at aftenholdet arbejder uden at formanden er på pladsen, hvilket forudsætter, at arbejderne er tilstrækkeligt erfarende til selv at varetage arbejdet. Det bør ligeledes overvejes, hvordan det sikres, at arbejdere på aftenholdet har adgang til f.eks. møder og vigtigt informationer fra ledelsen.

Det er desuden projektgruppens indtryk, at de arbejdere, der ønsker at arbejde om aftenen, bør motiveres evt. gennem bonusordninger eller i form af kortere arbejdstider og mere fritid. I år 2004 skrev studerende ved Aalborg Universitet et afgangsprøjsprojekt, hvori de udarbejdede et forslag til et nyt lønsystem, Løn2008. Systemet er udarbejdet så kvalitet, arbejdsmiljø, efteruddannelse og lignende faktorer vurderes og udløser en bonus efter et fastlagt skema. Organiseres skifteholdsarbejde så ledelsen f.eks. overlapper begge skifte, bør det sikres, at arbejderne er motiveret til at holde en høj arbejdsmoral. Dette kan Løn2008 eller en lignende ordning være medvirkende til at sikre. Det vælges ikke at undersøge et system til et ændret lønsystem i dette projekt, idet det vurderes, at f.eks. Løn2008 vil være et udmærket alternativ til det traditionelle lønsystem. [19]

5.4 Afrunding

I afsnit 5.1 opstilles en hypotese for produktivitet samt en modificeret bemandingskurve. Disse kurver er begge primært baseret på praktikerfaringer, og det er derfor nødvendigt at lave yderligere undersøgelser for at validere projektgruppens antagelser. På grund af tidsbegrænsningerne i projektet, er det ikke muligt at lave de nødvendige undersøgelser, og det antages derfor, at forudsætningerne er til stede.

Indførelsen af skifteholdsarbejde begrundes med, at det bliver muligt at optimere bemanningstætheden, så produktiviteten forøges. Den modificerede bemandingskurve på figur 5.3 angiver, at der haves udsving i den bemanningstæthed, der sikrer den optimale produktivitet gennem projektforløbet. Skifteholdsarbejde vil give entreprenøren flere timer i døgnet, hvormed sandsynligheden forøges, for at processer kan udføres med den optimale bemanningstæthed.

Hvis mere dybdegående undersøgelser viser, at den opstillede hypotese samt den modificerede bemandingskurve ikke kan verificeres, vil pro-

jektgruppens hovedargumenter for indførelsen af skifteholdsarbejde blive afkræftet. Umiddelbart er det dog projektgruppens opfattelse, at det stadig er relevant at undersøge indførelsen af skifteholdsarbejde.

I afsnit 4.3 beskrives nuværende tiltag, der omfatter planlægningsværktøjer og samarbejdsformer, som skal forøge produktiviteten i byggesektoren. De fleste af disse tiltag foreslår ingen eller få ændringer i selve udførelsen af opgaverne på pladsen, men fokuserer i stedet på at ændre forholdene på ledelses- og planlægningsniveau. Det er projektgruppens opfattelse, at indførelsen af skifteholdsarbejdet vil være et godt supplement til de nuværende tiltag, da entreprenøren vil få bedre forudsætninger for at planlægge arbejdet. Derudover vil det blive muligt at tilgodese medarbejdere, der ønsker et alternativ til den traditionelle arbejdsuge.

KAPITEL 6

PROBLEMFORMULERING

På baggrund af de indledende overvejelser udarbejdes en problemformulering, der danner grundlag for det resterende projekt.

Det vurderes, at indførelsen af skifteholdsarbejde vil gøre det muligt at forskyde kurven med "optimal tid", der beskrives på figur 3.1 i afsnit 3.1. Ved at indføre skifteholdsarbejde kan produktiviteten forbedres, idet de enkelte aktiviteter får den nødvendige plads. Idet produktiviteten forbedres bør tidspresset og dets følgevirkninger blive formindsket. Dermed ned-sættes spild og fejl og kvaliteten øges, som beskrevet i afsnit 3.1. Det forud-sættes dog at projektet planlægges grundigt, samt at skifteholdsarbejdet tilrettelægges fra starten.

Med udgangspunkt i det ovenstående formuleres følgende:

Det ønskes, at undersøge hvordan skifteholdsarbejde tilret-telægges mest hensigtsmæssigt, hvis det skal benyttes i den danske byggebranche.

For at besvare det ovenstående undersøges direktiver og overenskomster, og der medtages erfaringer fra erhverv, der benytter skifteholdsarbejde. Skifteholdsarbejde er i mange år blevet brugt med varierende succes i an-dre erhverv, primært offentlige erhverv som f.eks. sundhedssektoren og erfaringer hentes derfor primært herfra. Desuden vurderes både psykiske og fysiske påvirkninger, som medarbejdere udsættes for ved skifteholds-arbejde.

Ud fra det ovenstående udarbejdes et forslag til hvordan skifteholdsarbejde kan organiseres, så det er mest hensigtsmæssigt for både arbejdere, entreprenører og bygherren.

Hvis skifteholdsarbejde indføres, antages det, at entreprenøren bedre vil kunne planlægge arbejdet, samt at der kan opnås en øget fleksibilitet i brugen af eksisterende samarbejds- og planlægningsfilosofier. Dette kan gøre, at produktiviteten forøges, hvilket kan medføre besparelser for entreprenøren. I afsnit 3.1 beskrives det, hvorledes tidspres er skyld i fejl, samt hvordan udbedringen af disse forøger tidspreset. Ved at øge fleksibiliteten i planlægningen bør tidspreset kunne fordeles over hele projektperioden, så der ikke haves perioder med et stort tidspres.

Hvis tidspreset formindskes, vil der ske færre fejl samt et mindre spild, og kvaliteten i byggeriet øges dermed. Dette er en fordel for entreprenøren, men også for bygherren. Et byggeri med en høj kvalitet vil give færre driftsomkostninger, hvilket er ønskværdigt for bygherren.

Indføres skifteholdsarbejde er det desuden muligt, at projektperioden kan forkortes, hvorved bygherren kan tage bygningen i brug hurtigere. Dette kan også være ønskværdigt for bygherren, da en evt. produktion kan startes tidligere. Desuden kan det tænkes, at bygherren er villig til at betale ekstra, for at bygningen færdiggøres hurtigere.

Entreprenørens arbejdere samt underentreprenørernes arbejdere vil blive mest påvirket af indførelsen af skifteholdsarbejde. Nogle arbejdere vil opleve mange negative påvirkninger fra skifteholdsarbejde, mens andre arbejderes hverdag er indrettet, så den kan tilpasses skifteholdsarbejde.

KAPITEL 7

ARBEJDSTIDER I DANMARK

Skifteholdsarbejde benyttes både i den private og den offentlige sektor i Danmark. Specielt i den offentlige sektor er der lavet projekter og forsøg for at undersøge de påvirkninger, medarbejderne udsættes for, samt hvordan forholdene kan forbedres.

Det er dog vanskeligt at fastlægge de konsekvenser påvirkningerne har for skifteholdsarbejderne, idet de fleste personer, der vælger at arbejde på denne måde, kan tåle dette. Personer, der oplever store gener, vil oftest fravælge skifteholdsarbejde eller vælge en anden type arbejde hvis muligt.

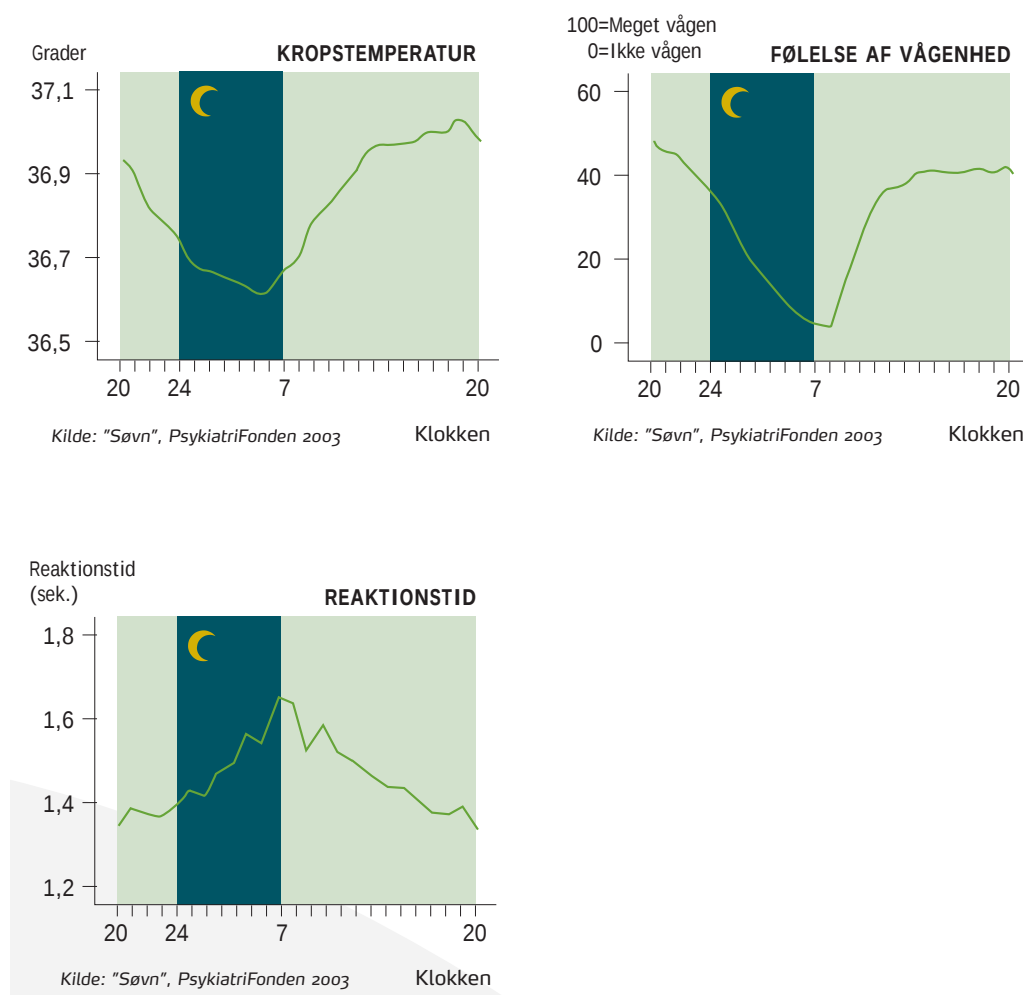
De argumenter, der benyttes imod skifteholdsarbejde er, at arbejderne ofte er trætte og søvnige, og at det kan medføre en forringet koncentrationsevne, hvilket øger muligheden for fejl og ulykker. Derudover kan det stress, en medarbejder udsættes for ved skifteholdsarbejde, medføre helbredsproblemer som hjertesygdomme og fordøjelsesproblemer.

Almindelig arbejdstid defineres til at være i tidsrummet, der starter mellem kl. 5.00 og 8.00 og slutter mellem kl. 14.00 til 18.00. Aftenholdet starter mellem kl. 14.00 og 18.00 og slutter mellem kl. 22.00 og 2.00. Natholdet findes i den resterende tid, hvilket er fra mellem kl. 22.00 og 2.00 og til mellem 5.00 og 8.00. [20]

Undersøgelser viser, at skifteholdsarbejdere vil gå på kompromis med søvnbehovet for at kunne tilbringe tid med familien og bekendte. Ligeledes viser det sig, at aftenarbejdere er mest utilfredse med den mængde tid de

kan tilbringe med deres partner.

I bilag F.4 beskrives døgnrytmer, og på figur 7.1 kan det ses, at natarbejde er den type arbejde, der er placeret mest uhensigtsmæssigt mht. til kropstemperatur, følelse af vågenhed og reaktionstid. Aftenarbejdere vil ikke opleve samme negative påvirkninger, da de tre nævnte faktorer ligger i samme interval om aftenen, som det gør om dagen.



Figur 7.1: Variation i kropstemperatur, følelse af vågenhed samt reaktionstid i forhold til døgnrytmen. [21]

Hormonernes døgnrytmer beskrives ligeledes i bilag F.4 og også her ses det, at natarbejde vil være mest belastende for hormonproduktionen. Aftenarbejde vil have en mindre påvirkning, da væksten i hormonkoncentratio-

nen finder sted om natten, og derfor ikke påvirkes mere af, at personen er aktiv i aften timerne end i dag timerne.

7.1 Atypiske arbejdstiders udbredelse

I bilag F.1 forklares det, hvordan procentsatserne findes ud fra data fra statistikbanken, [22]. Procentsatserne findes ved at sammenligne antallet i en kategori med det totale antal adspurgte i den pågældende kategori. Ud fra disse kan det ses, at en stor procentdel af arbejderne regelmæssigt arbejder på især aftenhold. I tabel 7.1 kan procentsatser, der findes ud fra statistikbankens data, ses.

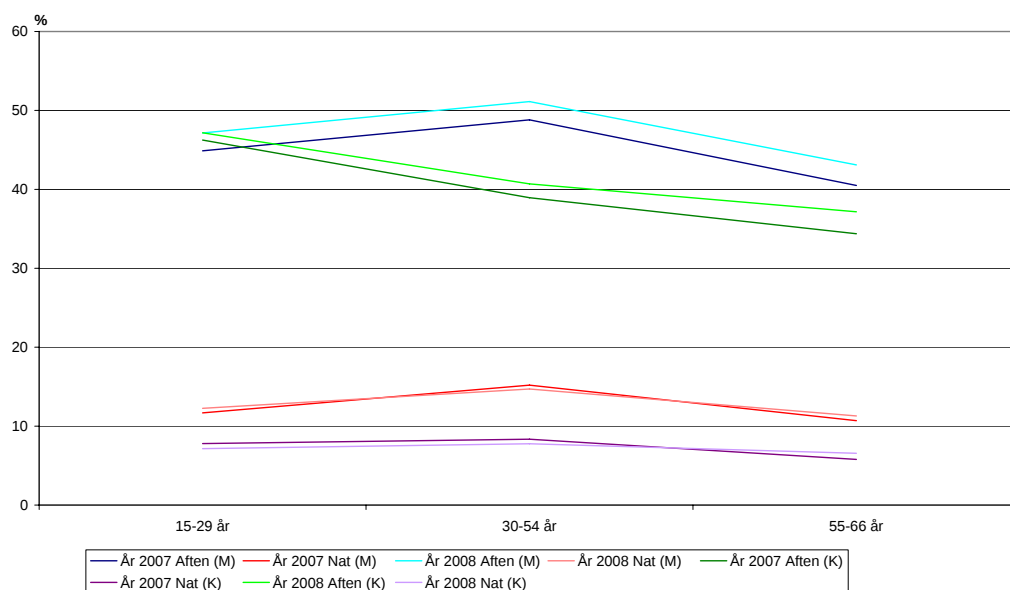
		År 2007		År 2008	
		Aften	Nat	Aften	Nat
Mænd	15-29 år	45	12	47	12
	30-54 år	49	15	51	15
	55-66 år	40	11	43	11
Kvinder	15-29 år	46	8	47	7
	30-54 år	39	8	41	8
	55-66 år	34	6	37	7

Tabel 7.1: Tabel over mænd og kvinder der i forskellig udstrækning arbejder i aften- og natarbejde i 2007 og 2008. Alle tal er i procent og afrundes til nærmeste hele tal.

Det fremgår, at ca. halvdelen af mænd i alle aldersgrupper ind i mellem arbejder i en form for aftenskitte. Det tilsvarende tal hos kvinderne er lidt lavere, specielt for de to højeste aldersgrupper.

Det er svært at vurdere, hvor mange der arbejder på et egentligt aften-skift, da der i statistikken indgår resultater fra alle erhverv. Dermed er det sandsynligt, at arbejdere i forretninger og fødevarebutikker, der lukker omkring kl. 20, også er medtaget. Tidligere blev aftenhold defineret til at slutte mellem kl. 22 og kl. to om natten, mens dagholdet senest slutter kl. 18. Det må derfor vurderes, at der findes en gruppe, der arbejder i en mellemting mellem dag- og aftenhold, og at denne gruppe indgår i statistikken.

Variationen i mængden af arbejdere med hhv. aften- og natarbejde i forhold til dagarbejde optegnes på figur 7.2 efter køn og alder.



Figur 7.2: Kurver over ændringen i arbejderes arbejdstid fordelt på alder og køn.

Figur 7.2 viser, at det i de fleste kategorier er mænd og kvinder mellem 30 og 54 år, der oftest arbejder aften eller nat. For kategorien med kvinder i aftenarbejde er det dog de 15 til 29 årige, der primært arbejder om aftenen. Derudover viser figuren, at der er sket en stigning i forekomsten af aftenarbejde i alle kategorier fra 2007 til 2008, mens natarbejdet er forholdsvis konstant

7.2 Afrunding

Det ses, at en stor procentdel af ansatte i Danmark regelmæssigt eller i perioder arbejder på atypiske tider. Da der er sket en stigning i forekomsten af især aftenarbejde, jvf. figur 7.2, vurderes det, at det er relevant at undersøge de påvirkninger, skifteholdsarbejde medfører. Derudover bør de variable faktorer, som kan påvirke skifteholdsarbejdernes vagtskema undersøges med henblik på at optimere skemaet.

Idet skifteholdsarbejdere har en tendens til at gå på kompromis med deres søvn, for at opnå mere tid med familie og venner, bør de sociale påvirkninger, samt tiltag, der kan formindske disse, ligeledes undersøges.

KAPITEL 8

METODE TIL VURDERING AF ARBEJDSMILJØ

Det vælges at behandle tre forskellige cases, der tager udgangspunkt i det samme byggeprojekt, men planlægges ud fra forskellige arbejdstider. For at vurdere de tre cases i forhold til hinanden udarbejdes to metoder, der bruges til at sammenligne hhv. arbejdsmiljøet og økonomien i projektet, når arbejdstiden ændres. Metoden til vurdering af projektets økonomi beskrives i kapitel 9.

Metoden til vurdering af arbejdsmiljøet fokuserer på de påvirkninger, som kan reguleres vha. vagtskemaet, samt på de tiltag den enkelte arbejder personligt kan gøre brug af.

I bilag F beskrives de fysiske, psykiske og sociale påvirkninger en persons arbejdstid kan have. Ud fra dette opstilles en række vurderingskriterier, der vurderes at være relevante for arbejdere i bygge- og anlægssektoren.

8.1 Vagtskemaet

De nedenstående faktorer kan justeres i et vagtskema, og kan jvf. bilag F.2 påvirke den mængde af stress og udmattelse, en arbejder oparbejder ved skifteholdsarbejde. Faktorerne og deres påvirkninger beskrives i bilag F.2 og herunder opsummeres disse kort.

Arbejdstid kan resultere i fysiske påvirkninger i form af ændrede døgnrytmer, samt forøget risiko for enkelte sygdomme, som nævnes i af-

snit 8.2. Derudover kan sociale aktiviteter og samvær med familien blive besværliggjort af atypiske arbejdstider.

Permanent eller roterende skift har begge fordele og ulemper. Det roterende skift er dog det, der giver arbejderne flest helbredsproblemer, samt den største psykiske belastning. Arbejdere med især permanent natskift kan have svært ved at få tilpasset deres døgnrytme, idet de på fridage f.eks. vil ændre søvnmonstret, så det tilpasses deres familie og bekendte. For at mindske de roterende skifts påvirkninger bør disse planlægges, så de roterer med uret samt med en stor hyppighed.

Arbejdstid vs. hviletid er ligeledes relevant for den belastning arbejderne udsættes for. Lange arbejdsdage kan ikke anbefales, da disse kan formindske en persons søvnmængde, hvorved stress- og udmattelsesniveauet stiger. Antallet og længden af pauser bør tilpasses arbejdsbelastningen, og lange arbejdsdage bør kun benyttes få dage i træk for at mindske træthedsfølelser sidst i arbejdsperioden.

Et periodisk og forudsigeligt vagtskema er en forudsætning for, at arbejderen kan planlægge fremad og dermed få privatlivet til at fungere. Vagtskemaer, der ikke er kendt af arbejderne, samt tilkaldevagter kan medføre en lettere og dårligere søvn, samt at aftaler ikke kan overholdes pga. pludselige arbejdsopgaver.

Der findes retningslinjer, der tager udgangspunkt i de ovenstående faktorer i vagtskemaet. Disse retningslinjer uddybes i bilag F.3, men pga. samspillet mellem en persons arbejde og fritid vil nogle retningslinjer være gode i nogle situationer men ikke i andre. Herunder opstilles de anbefalinger retningslinjerne udmunder i, og disse beskrives uddybende i det efterfølgende.

- Undgå natarbejde
- Tilstræb mange friweekender
- Undgå lange vagter og optimér mødetid
- Permanente vagter eller rotér med uret
- Regelmæssighed vs. fleksibilitet

De ovenstående punkter vurderes for hvert vagtskema i de tre cases og bedømmes på en skala fra 1-3, hvor 3 angiver, at punktet er opfyldt mest hensigtsmæssigt. Resultatet vises grafisk vha. skalaen, der kan ses på figur 8.1.



Figur 8.1: Skala til vurdering af de punkter, der omfatter vagtskemaet.

Herunder gennemgås punkterne kort, for at klargøre hvad der resulterer i hvilken karakter på skalaen.

8.1.1 Undgå natarbejde

Natarbejde er i bilag F angivet til at være det skift, der indeholder de største og mest negative påvirkninger på en arbejders helbred samt døgnrytmer. Derfor vurderes det, at der udelukkende bør bruges dag- og aftenhold hvis skifteholdsarbejde indføres.

Karaktererne gives for følgende:

1. Natarbejde benyttes regelmæssigt
2. Natarbejde benyttes en gang imellem
3. Natarbejde benyttes overhovedet ikke

8.1.2 Tilstræb mange friweekender

For at øge en arbejders mulighed for at være sammen med familie og bekendte anbefales det, at der planlægges flest mulige friweekender.

Karaktererne gives derfor for følgende:

1. Arbejder 1-2 weekender om måneden
2. Arbejder i planlagt weekendarbejde af og til
3. Arbejder aldrig i planlagt weekendarbejde

Karaktergivningen tager ikke højde for, at der evt. inddrages en weekend som varslet overarbejde pga. f.eks. tidspres eller uforudsete hændelser.

8.1.3 Undgå lange vagter og roterende skift

Da arbejdere i byggesektoren oftest udsættes for hårdt fysisk arbejde, bør lange vagter på f.eks. 12 timer undgås. Det vurderes, at en arbejdsdag på ca. otte timer er acceptabel, idet det er det, der oftest benyttes på nuværende tidspunkt.

Planlægges arbejdet mellem kl. 7 og 23, vurderes det, at kroppen kan undgå de mest skadelige påvirkninger jvf. kurverne med døgnrytmer i bilag F.4.

De to ovenstående afsnit benyttes ikke i vurderingen, da de antages opfyldt pga. byggesektorens nuværende indretning med en otte-timers arbejdsdag, der starter kl. 7.

Permanente vagter er at foretrække frem for roterende vagter, da arbejderne dermed har en mulighed for at tilpasse deres døgnrytmer. Benyttes roterende skift, bør intervallerne mellem skiftene være så lange, at en arbejder kan nå at tilpasse døgnrytmen, før arbejdstiden ændres.

Karaktererne gives derfor for følgende:

1. Roterende skift med korte intervaller
2. Roterende skift med lange intervaller
3. Permanente skift

8.1.4 Formidsk sociale påvirkninger

Den sociale del af en arbejders liv kan blive belastet ved aftenarbejde, idet en familie ikke har meget tid sammen, hvis partnerne arbejder forskudt.

Hvis det er muligt overvejende at benytte ansatte, der ønsker aftenarbejde, vil der kunne ses bort fra de negative sociale påvirkninger. Dette skyldes, at det må antages at en arbejder vælger aftenarbejde, fordi det passer dennes livstil bedre end dagarbejde.

Det samme gælder for de andre skift, idet det ligeledes bør tilstræbes at benytte arbejdere på dag- og natthold, som ønsker disse skift.

Karaktererne gives derfor for følgende:

1. Skiftene består overvejende af arbejdere, der ønsker at være på et andet skift.
2. Skiftene indeholder arbejdere, der kan acceptere at være på det pågældende skift i en kort periode
3. Skiftene består overvejende af arbejdere, der ønsker af være på det pågældende skift

Karakteren 2 kan være relevant, hvis en virksomhed i en kort periode er nødt til at indføre et aftenhold eller forøge bemanningen på et eksisterende aftenhold.

8.1.5 Regelmæssighed vs. fleksibilitet

Et regelmæssigt skema giver stabilitet for arbejderne og forenkler planlægningen af familiens hverdag. Idet aftenarbejde kan påvirke det sociale liv kan fleksibilitet dog være vigtigt, da en arbejder evt. gerne vil have en ugentlig fridag.

Hvis et projekt indeholder opgaver, der kan udføres uafhængigt af andre opgaver, kan fleksibilitet også være, at enkelte sjak møder ind forskudt af de andre.

For virksomheden bevirker regelmæssighed at planlægningen af vagtskemaer o.l. bliver forenklet. Fleksibilitet kan derimod være en fordel ved sygdom, tidspres eller uforudsete opgaver, hvor der er brug for arbejderne på andre tidspunkter end normalt.

Karaktererne gives derfor for følgende:

1. Vagtskemaet er uforudsigeligt, ufleksibelt og arbejderne varsles sent
2. Vagtskemaet er forudsigeligt og regelmæssigt men ufleksibelt
3. Vagtskemaet er forudsigeligt, regelmæssigt og fleksibelt

8.1.6 Opsamling

I afsnit 12.1 kan de gældende regler og overenskomster mht. atypiske arbejdstider ses. Et godt udformet vagtskema kan forbedre arbejdsmiljøet, sikkerheden, arbejderne tilfredshed samt produktiviteten. Derfor er det en fordel for både arbejderne og virksomheden at bruge tid på at finde det

optimale vagtskema.

Det er ikke simpelt at ændre vagtskemaet i en virksomhed, da der vil være forskellige præferencer blandt både arbejderne og ledelsen. Alle ændringer bør først indføres midlertidigt og derefter evalueres grundigt, før de gøres permanente. På nuværende tidspunkt findes der udelukkende retningslinjer for hvordan et vagtskema kan sammensættes mest hensigtsmæssigt, og der haves endnu ikke et entydigt resultat.

8.2 Sociale og fysiske påvirkninger

På nuværende tidspunkt findes der forskellige undersøgelser, der forsøger at kortlægge den belastning, skifteholdsarbejdere udsættes for i forhold til dagarbejdere. Undersøgelserne af især langtidspåvirkningerne besværliggøres dog af, at der arbejdes med en forsøgsgruppe af personer, der er i stand til at håndtere de påvirkninger skifteholdsarbejdet forårsager. Dette skyldes en effekt, der kaldes "healthy worker" eller "survivor" effekten, og pga. denne vil personer, der oplever negative påvirkninger, de ikke kan håndtere, skifte arbejdstid eller arbejdsplads hvis muligt. Dermed forlader de potentielt syge arbejdere selv de hårde arbejdstider, hvilket gør det svært at undersøge påvirkningernes reelle udstrækning. [20]

De langsigtede effekter omfatter hjertesygdomme, mave-tarmsygdomme samt kræft og sukkersyge. Fælles for de nævnte sygdomme er, at de primært forekommer hos personer med natarbejde. Det er svært at påvise, at skifteholdsarbejdet alene forårsager disse sygdomme, men der kan påvises en øget risiko. Denne kan dog også være forårsaget af mindre lyspåvirkning, dårlig adgang til sund og nærende kost, samt familiens helbredshistorie.

Døgnrytmen, samt privatliv og socialt samvær er de områder, der benævnes kortsigtede påvirkninger. Arbejdstider placeret i weekenden, om aftenen eller om natten medfører at en persons privatliv besværliggøres.

Omfanget af negative påvirkninger en person oplever vil afhænge af individets livsstil, fritidsinteresser samt tilknytningen til familie og bekendte. En enlig person med individuelle fritidsinteresser og en omgangskreds med samme arbejdstid som personen selv, vil have en stor mulighed for at tilpasse livsstilen til skifteholdsarbejde. En familiefar, der spiller fodbold i den lokale klub og har en omgangskreds med normale arbejdstider, vil

opleve flere konflikter ved at arbejde på atypiske tidspunkter.

Der findes forskellige tiltag, den enkelte kan gøre for at undgå de fysiske og sociale påvirkninger, der nævnes herover.

8.2.1 Undervisning i individuelle tiltag

Personer med skifteholdsarbejde kan selv være med til at mindske de negative påvirkninger. Dette betyder, at en person med skifteholdsarbejde bør fokusere på at sove dybt og tilstrækkeligt, spise sundt, motionere og planlægge tid til familien. Samtidigt bør personen undgå alkohol og stimulanser, samt kun indtage koffein i begrænsede mængder. De forskellige anbefalinger, samt metoder til at opnå disse, uddybes i bilag F.7.

I de cases, der udarbejdes i afsnit 11, tages der højde for, hvorvidt virksomheden forsøger at undervise medarbejderne i korrekt kost og motion. Information vedr. påvirkninger ved skifteholdsarbejde hvor familien inddrages, vurderes ligeledes at være en måde at forenkle skifteholdsarbejdernes hverdag.

Derudover vurderes det, hvorvidt medarbejderne har adgang til nærende kost i de enkelte skift. Dette kan f.eks. opnås, ved at virksomheden laver en madordning med en lokal catering-virksomhed. Alternativt kan virksomheden sikre, at arbejderne har adgang til køleskab og mikrobølgeovn, så det er muligt for dem at medbringe mad hjemmefra.

Tiltagene vurderes med bonuspoint og for hvert af de nedenstående tiltag der opfyldes, tildeles en case en stjerne på den skala, der kan ses på figur 8.2.

- Information vedr. kost og motion
- Information vedr. stimulanser og alkohol
- Information vedr. at arbejde i skiftehold for arbejderne og deres pårørende
- Madordning med catering-virksomhed
- Adgang til mikrobølgeovn og køleskab



Figur 8.2: Skala med stjerner til bonuspoint.

De ovennævnte tiltag er ikke alle realistiske med tanke på den nuværende mentalitet i byggesektoren. Arbejderne i byggesektoren har traditionelt set ikke udvist stor interesse for sund livsstil o.l., samtidigt er der en udbredt alkoholkultur blandt håndværksfagene.

Dette medfører, at de nævnte tiltag ikke nødvendigvis vil blive lige godt modtaget blandt arbejderne. Især de to første er tvivlsomme, men på sigt kan dette forhåbentligt ændres evt. i forbindelse med at den ældre generation pensioneres.

8.3 Afrunding

Den ovenstående metode er udarbejdet på baggrund af materiale omhandlende de påvirkninger skifteholdsarbejdere udsættes for, når de arbejder på atypiske tidspunkter, samt med skiftende arbejdstid.

De undersøgelser, der er lavet, tager dog oftest udgangspunkt i skifteholdsarbejdere, der befinder sig indendørs det meste af skiftets varighed. Områder som temperaturstyring og komfort vil være vanskeligere på byggepladser, hvor arbejderne udsættes for vejr og vind.

Det bør derfor overvejes, hvordan arbejderne beskyttes bedst muligt mod vejr og vind. Dette kan gøres ved at udførelsen af ydre opgaver ikke planlægges i vintermånederne. Dermed bør det tilstræbes at planlægge de indendørs arbejder i en lukket og evt. opvarmet bygning i de koldeste måneder.

Det ovenstående medtages i den skriftlige vurdering af arbejdstidens planlægning i de tre cases, og der medtages derfor ikke et separat punkt i pointsystemet til vurderingen af dette.

KAPITEL 9

METODE TIL VURDERING AF ØKONOMI

Økonomien betragtes, for at få et indtryk af hvordan udgifterne til især løn og drift af byggepladsen vil blive påvirket, ved indførelsen af skifteholdsarbejde.

Da de tre cases tager udgangspunkt i det samme projekt, vil udgifter til materialer og projektledelse ikke blive påvirket, hvis arbejdstiden ændres.

Det vælges ikke at sætte konkrete tal på de udgifter og besparelser, der vil være i de tre cases. I stedet opgives forbruget i enheder pr. time eller dag, afhængig af de enkelte poster.

I tabel 9.1 kan en oversigt over de udvalgte poster, samt den valgte enhed ses.

Post	Enhed	
El	1	pr. time
Pladsllys	1	pr. time
Gravemaskine	1	pr. time
Teleskoplift	1	pr. dag
Kran, opstart	1	pr. opstart
Kran	1	pr. time
Skurvogne	1	pr. dag
Løn, dag	1	pr. time
Løn, aften	1,2	pr. time

Tabel 9.1: Udvalgte poster, samt brugte enheder til vurdering af økonomien i de tre cases.

9.1 Udvalgte poster

I de efterfølgende afsnit begrundes valget af de poster, der kan ses i tabel 9.1, og der redegøres for evt. forudsætninger samt for hvordan udregningerne foretages.

9.1.1 EL

Det vælges at benytte el-forbruget til at vurdere skifteholdets indflydelse på projektets økonomi. Dette skyldes, at der vil blive brugt el over flere af døgnets timer i f.eks. skurvognene og til el-værktøj på pladsen.

Punktet el indeholder ikke belysningen på pladsen, da pladsbelysningen ikke nødvendigvis er aktiveret på samme tidspunkt, som der er arbejdere på pladsen.

I tabel 9.1 kan det ses, at elforbruget sættes til 1 enhed pr. time. For at finde dette forbrug findes antallet af timer pladsen er aktiv i de enkelte cases, og dette ganges med 1 enhed pr. time, hvorved det brugte antal enheder fremkommer.

Antallet af timer en plads er aktiv gennem projektperioden, angives i den enkelte case.

9.1.2 Pladsllys

Pladsbelysningen er på nuværende tidspunkt kun obligatorisk i de timer af døgnet, hvor dagslyset ikke giver det fornødne lys, til at arbejdet kan udføres sikkert og forsvarligt.

Det vælges, at byggepladsen har orienteringslyset tændt fra kl. 6 til kl. 9 og kl. 15 til kl. 18 fra d. 1. oktober til 30. april. I perioder hvor der benyttes skiftehold tændes pladslýset fra kl. 6 til kl. 9, samt fra kl. 15 til 23 i perioden fra d. 1. oktober til 30. april.

I tabel 9.1 angives det, at der bruges 1 enhed pr. time til pladslýs. Derfor ganges dette med det totale antal timer, pladsen har lyset tændt

9.1.3 Materiel

Materiel kan udlejes efter flere forskellige modeller, der aftales med den enkelte udlejningsvirksomhed. De modeller der nævnes her, er udlejning på dags- eller timebasis, samt en kombination af disse. Det vælges udelukkende at medtage større maskiner under denne post, og derfor medregnes den brugte mobilkran, samt en gravemaskine og en teleskoplift, der findes på pladsen i hele projektperioden. De brugte metoder til leje af materiel vælges efter en samtale med en formand på det projekt, der bruges som inspiration til et byggeprojekt i kapitel 10.

Teleskopliften udlejes på dagsbasis, hvilket medfører, at entreprenøren giver et fast beløb pr. dag for leje af denne. I dette tilfælde vil det være fordelagtigt for entreprenøren at arbejde med skifteholdsarbejde, da materiellet kan benyttes i flere af døgnets timer.

Entreprenøren lejer gravemaskinen på timebasis, og dermed vil indførelsen af skifteholdsarbejde ikke have en betydning, da der betales for antallet af timer materiellet er i brug.

Haves en kombination af fast- og timebetaling, som det er tilfældet med mobilkranen, vil det være fordelagtigt at benytte skifteholdsarbejde, hvis opstartsgebyret er højt, og timeprisen er lav. Kranen lejes efter en aftale, hvor entreprenøren betaler, hver gang kranen sendes ud til pladsen, og derefter gives et fast beløb i timen. Bliver kranen på pladsen i hele perioden, skal entreprenøren kun betale det faste beløb én gang.

Det antages, at teleskopliften er på pladsen i hele projektperioden, mens gravemaskinen bruges under udgravningerne, kloakeringen og in situ arbejderne. Mobilkranen derimod vurderes at blive benyttet i ca. 80 pct. af perioderne med montagearbejde pga. ventetid ved støbearbejder.

Tabel 9.1 angiver, at gravemaskinen og teleskopliften bruger hhv. 1 enhed pr. time og 1 enhed pr. dag, hvorfor der ganges med hhv. det samlede antal timer til udgravning, kloakering og in situ arbejder, samt med periodens totale antal dage.

Mobilkranen bruger 1 enhed pr. opstart, og hver gang mobilkranen tilkaldes til pladsen haves en opstart. Derudover bruger kranen 1 enhed pr. time og dette findes ved at gange tallet med 80 pct. af de timer, der bruges på montagearbejdet.

9.1.4 Skurvogne

Skurvogne og lignende materiel lejes typisk på dagsbasis, og derfor skal entreprenøren ikke betale ekstra for at benytte det flere timer i døgnet. I tabel 9.1 angives det, at skurvogne bruger 1 enhed pr. dag og derfor ganges dette tal med det totale antal dage i projektperioden.

Arbejdes der i skiftehold uden antallet af arbejdere fordobles, men i stedet fordeles over døgnet, vil antallet af nødvendige skurvogne blive nedsat. Dette kræver dog, at entreprenøren benytter skifteholdsarbejde som en metode til at optimere bemanningstætheden på de enkelte opgaver. I dette tilfælde vil der oftest blive overført arbejdere fra dagholdet til aftenholdet, og der vil derfor blive færre arbejdere i skurvognene.

I det tilfælde hvor der benyttes skifteholdsarbejde i hele projektperioden, mens antallet af arbejdere fordobles, vil antallet af skurvogne forblive uændret i forhold til, når der udelukkende benyttes daghold. Dette skyldes, at arbejderne på aftenholdet kan overtage skurvognene, når dagholdet går hjem. Det kan dog blive nødvendigt at have ekstra skure, hvor arbejderne kan opbevare deres tøj og personlige genstande, hvis dette er normalt i virksomheden. Den totale udgift til skurvogne vil blive nedsat, da projektperioden vil blive forkortet.

9.1.5 Løn

For at motivere arbejderne til at arbejde uden for normal arbejdstid bør virksomhederne overveje, hvilken model de vil benytte. Overvejelserne bør ske i samarbejde med arbejderne, da dette kan være med til at sikre, at den model der vælges, er lige så hensigtsmæssig for arbejderne som for selve virksomheden. De muligheder, der diskuteres herunder, er færre timer, mere løn samt længere dage med flere fridage.

Færre timer om ugen kan tilrettelægges så det enten opnås ved færre reelle timer, eller ved at arbejdernes pauser bliver betalt.

Ifølge overenskomsterne skal arbejde med fabriksarbejde mellem kl. 18 og kl. 6 resultere i en lønstigning på ca. 30 kr. i timen. Dette vurderes til at svare til en forøgelse i timelønnen på ca. 20 pct. Arbejdere på aftenholdet i tabel 9.1 får derfor 1,2 enhed pr. time mod 1 enhed pr. time for dagholdet.

Den sidste mulighed giver arbejderne flere fridage, men kræver at de i

stedet arbejder flere timer pr. dag. Et eksempel kan være et aftenhold, hvor arbejderne arbejder ni timer fra mandag til torsdag og derefter har fri fredag, lørdag og søndag. Dette er dog jvf. bilag F uhensigtsmæssigt, hvorfor denne løsning fravælges.

Det antages, at en arbejder på dagholdet har 37 timer pr. uge hvilket giver 7,4 timer pr. dag. En aftenarbejder har derimod kun 34 timer om ugen, hvilket giver 6,8 timer pr. dag. Da den normale arbejdstid er placeret mellem kl. 6.00 og kl. 18.00, får aftenholdet kun den høje løn i de fem timer de arbejder om aftenen. De resterende 1,8 time om dagen ganges derfor med 1 enhed pr. time.

Lønnen findes ved at beregne det samlede antal arbejdere på byggepladsen i hhv. dag og aftentimerne igennem projektperioden og derefter beregne de samlede antal enheder, der bruges på dette.

9.2 Afrunding

De ovenstående udvalgte poster omfatter kun en begrænset mængde af de udgifter, der vil være i et faktisk byggeprojekt. Dermed kan den valgte metode til vurdering af økonomien ikke give et præcist overslag over, hvilke besparelser og merudgifter indførelsen af skifteholdsarbejde kan medføre.

Det er ligeledes ikke muligt, at tage højde for de besparelser en forøget produktivitet, jvf. hypotesen i afsnit 5.1, kan medføre. Dette skyldes, at der ikke laves målinger på, hvordan en ændring i bemanningstætheden vil påvirke de enkelte opgaver. I de tre cases forsøges det dog at vurdere, hvordan skifteholdsarbejde kan være medvirkende til at fordele opgaverne over mere tid. Dermed optimeres bemanningstætheden og produktiviteten øges, da arbejderne ikke går i vejen for hinanden i samme udstrækning.

Da de valgte poster er udvalgt kvalitativt, vælges det at tildele dem fiktive enheder, der gør det muligt at sammenligne de tre cases.

Ud fra det ovenstående vurderes det, at det ud fra den opstillede metode er muligt at se, hvordan brugen af skifteholdsarbejde kan påvirke udgifterne til drift og løn under et byggeprojekt.

KAPITEL 10

BYGGEPROJEKTET

Det byggeprojekt, der beskrives herunder, skaber et fælles udgangspunkt for de udarbejdede case studier. Der tages udgangspunkt i et faktisk projekt, men eksemplet tilpasses efter projektgruppens ønsker. Først beskrives konstruktionen for at skabe et overblik over projektet og de planlægningsmæssige udfordringer, der findes i dette.

Efterfølgende beskrives de opgaver, der skal udføres i projektperioden og der redegøres for evt. konflikter og udfordringer for hver enkelt opgave.

10.1 Konstruktion

Bygningen opføres i fire plan, med en grundplan på ca. 1.000 m² og sideløbende opføres et parkeringshus i to plan, hvor den øverste ikke er overdækket.

Tilbygningen er på i alt ca. 4.000 etagemeter og opføres af betonelementer, hvorefter ydermurerne skalmures. Den horisontale stabilitet sikres af tre kerner, en kombineret elevator- og trappeskakt og to teknikskakte. Selve kælderetagen består af et omfattende in-situ arbejde, hvor væggene er ca. 3,6 meter høje.

Der laves et kompliceret og pladskrævende mekanisk ventilationssystem i bygningen, og da den senere brug stiller store krav til ventilationssystemets udformning. Bygningen har tre længer, og der dannes derfor en gårdhave i midten. Der laves en flad tagkonstruktion, der beklædes med

tagpap.

Udgravning, kloakering, støbning af fundamenter og gulve, betonelementmontage o.l. udføres som totalentreprenørens egenproduktionen. De resterende opgaver udføres af underentreprenører og de enkelte opgaver beskrives i afsnit 10.2.

10.2 Opgaverne

Opgaverne omfatter både opgaver i egenproduktion og opgaver udført af underentreprenører. Detaljerne i opgaverne beskrives ikke dybdegående, da det vurderes at være for omfattende. Istedet beskrives opgavernes overordnede udførelse, samt den tid der er afsat til dette. Yderligere angives det antal arbejdere, der er nødvendige i gennemsnit, for at opgaven kan udføres, samt den tid der er nødvendig. I tabel 10.1 kan en oversigt over antal arbejdere og opgavernes varighed ses.

10.2.1 Udgravning

På dette tidspunkt i projektperioden findes udelukkende enkeltstående opgaver i egenproduktionen, så derfor vil der ikke opstå konflikter mellem udførelsen af opgaverne.

Det er nødvendigt at byggepladsen indhegnes og klargøres, samt at skurbyen opstilles, og før in situ støbningen i kælderetagen kan begyndes, skal der graves ud.

Da dele af p-huset ligger i en kote under jordoverfladen, skal der ligeledes graves ud, før dette kan opføres. P-huset opføres parallelt med bygningen, og derfor vil der på dette tidspunkt være flere aktører på byggepladsen. Dette kan medføre konflikter pga. de mange sideløbende opgaver, samt ved at de frie arealer indskrænkes, når pladsen til p-huset udnyttes.

10.2.2 Kloakering

Før fundamenterne i bygningen kan støbes skal drænrørene graves ned og dette sker før fundamenterne afsættes, udgraves og støbes. Længere fremme i processen udlægges kloakrørene og koordineres med støbningen af væggene, så disse to opgaver sker sideløbende. Da der på nuværende

	Opgave	Tid Mandtimer	Varighed Mdr.	Mænd Stk	Start Dato
Bygning	Udgravning	1.332	1	9	19. maj
	Kloakering	240	3	1	16. juni
	In situ arbejde	3.626	3,5	7	16. juni
	Elementmontage	2.664	1,5	12	13. okt
	Murerarbejde	3.108	3	7	24. nov
	Taglægning	1.110	2,5	3	1. dec
	Tømrerarbejde	5.328	6	6	24. nov
	Ventilation	2.368	4	4	24. nov
	EL	3.700	5	5	15. dec
	VVS	1.776	4	3	15. dec
	Maler	1.332	3	3	2. marts
	Gulvlægger	888	2	3	20. marts
P-hus	Udgravning	740	2,5	2	1. dec
	Kloakering	80	1	1	1. april
	In situ arbejde	1.184	1	8	1. april
	Elementmontage	1.332	1	9	1. maj
	VVS	222	0,5	3	8. juni
	EL	370	0,5	5	8. juni
	Ventilation	296	0,5	4	8. juni

Tabel 10.1: Startdato, antal arbejdere og varighed, samt udstrækning for udvalgte opgaver i byggeperioden.

tidspunkt er få opgaver forbundet med projektet, vil det ikke være kompliceret at planlægge opgaverne, så de ikke kolliderer.

P-huset skal drænes og kloakeres ligesom bygningen, men dette kan gøres, uden det er nødvendigt at optage pladsen omkring p-huset. Derfor vurderes det, at denne opgave umiddelbart ikke vil være i konflikt med de resterende opgaver på projektet.

10.2.3 In-situ støbning

Der laves et omfattende in situ arbejde, da hele kælderen og terrændækkene støbes på stedet, ligesom fundamenterne under bygningen støbes in situ. Mens kælderen støbes, er der ingen andre aktører på pladsen, da der endnu ikke udføres opgaver udenfor egenproduktionen. Entreprenøren er derfor i stand til at planlægge arbejdet, så de få opgaver, der er på pladsen, udføres hensigtsmæssigt.

I p-huset skal fundamenterne og terrændækket støbes in situ, og dette kan give konflikter pga. det indskrænkede rådighedsareal. Derudover sker dette arbejde på et tidspunkt i projektførelsen, hvor underentreprenørerne har adskillige opgaver i selve bygningen.

10.2.4 Betonelementer

Bagvæggene i bygningen opføres i præfabrikerede betonelementer, der leveres til pladsen og monteres umiddelbart efter ankomsten. Derfor er der ikke brug for at oprette et mellemlager på byggepladsen, og den eneste plads elementtransporterne kræver er derfor manøvreringsplads. Derudover kræver kranen plads, da den skal flyttes og placeres langs bygningens tre faser under montagearbejdet.

Der kan opstå konflikter under elementmontagen, da det ikke er tilladt at udføre opgaver i kranens arbejdsområde. Hvis der er to sammenstøbte etager mellem det område, hvor arbejderne befinder sig, og hvor kranen arbejder, kan der dog udføres opgaver indenfor kranens rækkevidde.

P-huset opbygges udelukkende af præfabrikerede betonelementer, og da denne opgave først påbegyndes efter selve bygningens opførelse, vil den tilgængelige plads være mindre. Derfor kan der blive konflikter mellem aktørerne på projektet samt med elementleverancer og kranen, da disse kræver plads til at operere på.

10.2.5 Murer

Murerne bliver nødt til at vente på, at betonelementerne er opsat og sammenstøbt, før de kan mure ydermurene. Det er nødvendigt, at der omkring bygningen er plads til murestilladser, samt opbevaring af materialer såsom mursten, tegloverligger, blandeværk, stilladsdele og andre nødvendige redskaber til opmuringen.

Murerne skal derudover benytte en teleskoplift for at bringe materialer op på stilladset, og da der kun haves en teleskoplift på pladsen, kan der være flere opgaver, der har brug for den på samme tid. Dette kan give enkelte perioder med ventetid, hvorved arbejdernes produktivitet kan blive nedsat.

10.2.6 Tagdækning

Tagdækkeren er afhængig af at de betonelementer, der udgør den underste del af taget er sammenstøbt, før membranen, isolering, underpap og overpap kan udlægges. Derudover skal sternen være sat op og gennemføringer til ventilationskanaler o.l. skal være klargjort. Ydermere skal afvandingen af taget være etableret før taget kan færdiggøres.

10.2.7 Tømrer

Tømreren står primært for opsætningen af gipsvægge, samt isætningen af vinduer og døre i bygningen. Gipsvæggene ønskes ikke opsat før bygningen er opvarmet, og dette kræver, at enten de endelige vinduer eller midlertidige vinduer sættes op. Før de endelige vinduer kan monteres skal murerne imidlertid være færdige med at isolere og mure ydermurene op.

Da tømrernes opgave i høj grad afhænger af andre aktører, vil de have opgaver, hvor der kan opstå konflikter. Dette skyldes, at det kan være vanskeligt at planlægge, at alle opgaverne skal udføres i det samme tidsrum, samt i den samme del af projektperioden.

10.2.8 Ventilation, EL og VVS

De største kanaler i ventilationssystemet opsættes i bygningens gangarealer, hvorfor lofthøjden i disse områder er mindre end i opholdsrummene. El og VVS skal ligeledes primært føres i gangarealerne, hvorfor de tre nævnte fagområder skal koordineres. På grund af den begrænsede plads mellem etageadskillelsen og det ophængte loft er det ikke muligt at færdiggøre et fagområde ad gangen, og derfor skal de tre opgaver udføres sideløbende.

Da kanaler, rør og kabelbakker skal føres igennem eller inden i tømrerens gipsvægge, skal opgaverne ligeledes koordineres med tømreren.

I p-huset skal der laves et ventilationssystem, samt opsættes brandmæssige foranstaltninger, hvilket involverer hhv. VVS- og ventilationsentrepriserne.

10.2.9 Maler

Maleren skal behandle bygningen indvendigt tre gange for at spartle og efterfølgende male væggene. Det kræver dog, at tømreren er færdig med at opsætte gipsvægge, før malerarbejdet kan påbegyndes.

10.2.10 Gulvbelægning

Der skal laves belægninger på gulvene i bygningen, hvilket i nogle områder kræver, at gulvet ikke betrædes i en periode efter det lægges. Dette giver planlægningen nogle udfordringer, da det kan blive nødvendigt at mindske eller stoppe opgaver i dele af bygningen igennem projekterperioden.

10.3 Afrunding

Ud fra de ovenstående beskrivelser af de opgaver, der skal udføres i projektperioden, skabes der et indtryk af, hvor evt. konflikter kan opstå. Det beskrives, hvilke opgaver der skal udføres før eller evt. sideløbende med andre.

Det kan ses, at det valgte projekt indeholder udfordringer i form af to separate bygninger, der skal udføres på et begrænset areal. Derudover haves der et kompliceret installationsarbejde, hvor EL, VVS og ventilation skal arbejde tæt sammen, for at opgaverne udføres i den korrekte rækkefølge. De resterende indendørs arbejder i bygningen kan ligeledes give en række planlægnings- og udførelsesmæssige udfordringer.

Der findes ligeledes udfordringer mht. udførelsen af de ydre opgaver, da disse er afhængige af vejr og vind. I det faktiske projekt udføres f.eks. murerarbejdet i månederne mellem december og marts. Dette påvirker både murerne og opgaven, da der i perioden er stor sandsynlighed for frost, kold luft og kraftig vind. Det vurderes, at de ydre arbejder bør færdiggøres før vintermånederne indtræffer, hvis det er muligt.

KAPITEL 11

CASE STUDIER

For at sammenligne de påvirkninger skifteholdsarbejde vil give i forhold til tidsplanlægning og produktivitet, tages der udgangspunkt i det projekt, der beskrives i kapitel 10. Der udarbejdes tre cases, hvor de primære ændringer sker i arbejdstiden, samt i måden projektet planlægges på, hvis opgavernes varighed forbliver uændret.

I case 1 planlægges projektet ud fra, at arbejderne kun arbejder i den normale arbejdstid. Der benyttes som udgangspunkt de samme starttider, som det faktiske projekt beskrivelsen i kapitel 10, baseres på. I case 2 antages det, at der indføres skifteholdsarbejde i hele projektperioden. I case 3 bruges skifteholdsarbejde udelukkende i perioder, hvor det vurderes at være hensigtsmæssigt pga. pladsproblemer eller opgavernes udførelse.

Forudsætningerne for den enkelte case beskrives og der opstilles en tidsplan, hvor pressede perioder kan findes, og det vurderes, hvorvidt projektet kan planlægges optimalt i den angivende arbejdstid.

Efterfølgende vurderes arbejdsmiljøet ud fra den metode, der beskrives i kapitel 8, hvorefter de påvirkninger arbejderne udsættes diskuteres. Økonomien for projektet i hver case vurderes til sidst vha. metoden i kapitel 9.

11.1 Case 1 - Normal arbejdstid

Arbejdet i case 1 lægges i den typiske arbejdstid fra kl. 7.00 til kl. 15.15 fra mandag til torsdag og fra kl. 7.00 til kl. 14.45 om fredagen. Derved arbejder den ansatte 7,4 timer i snit om dagen.

11.1.1 Tidsplan - Case 1

Tidsplanen for case 1 findes i bilag G, og denne viser de udvalgte opgavers varighed, samt indbyrdes afhængighed. Projektperioden starter d. 19. maj 2008, og der tages udgangspunkt i en tidsplan fra et faktisk projekt. Tidsplanen tilpasses dog efter projektgruppens ønsker, men f.eks. ved P-huset kan det ses, at der er en pause efter udgravningen, før kloakering og in situarbejderne startes op. Dette skyldes overvejelser hos projektledelsen vedr. bemanningen på projektet og ændres derfor ikke i case 1.

Arbejdstiden tilrettelægges udelukkende i dagtimerne, og dermed udføres ydre opgaver som elementmontage, opmuring af skalmur, opsætning af stern, taglægning og isætning af vinduer i de koldeste måneder. De arbejdere, der udfører disse opgaver, bliver dermed udsat for vind og vejr i vinterperioden, hvilket ikke er hensigtsmæssigt. Opgavernes kvalitet kan blive påvirket, idet f.eks. mørtlen ved opmuringen kan få frostskafer, samt at der kan komme vand i tagkonstruktionen under opbygningen. Dette kan i sidste ende give forøgede driftsudgifter for bygherren, samt udgifter til udbedringer for entreprenørerne.

Da bygningen først kan opvarmes, når åbningerne er tildækket, bliver bygningen først opvarmet sidst i december. Dette medfører, at arbejdere, der arbejder indenfor, ikke er optimalt sikret i forhold til kuldepåvirkninger. De midlertidige vinduer vil dog skærme arbejderne mod vind i en vis udstrækning, og når murerarbejdets 2. fase er afsluttet, vil isætningen af de endelige vinduer blive påbegyndt.

De indre opgaver med installationerne vil, som beskrevet i afsnit 10.2.8, blive udført sideløbende på et begrænset areal. Dette kan medføre ventetid og konflikter mellem faggrupperne, og især el-entreprisen må indgå kompromiser, da rør til VVS-installationer og ventilationskanalerne er mindre fleksible end kabelbakker og el-ledninger.

Tømreren skal også opstille gipsvægge sideløbende med de ovenstående faggrupper, så installationerne kan føres igennem fra gangarealet til rum-

mene. Væggene kan dog ikke lukkes før el-installationerne er ført inde i væggene, hvorfor tømreren skal koordinere med el-installatøren.

Tidsplanen for case 1 er som tidligere nævnt udarbejdet, så der foregår ydre arbejder i de koldeste måneder. Dette er nødvendigt pga. opgaverne udgravning, in situ arbejde og elementmontage. Det er i case 1 ikke muligt at lave tidsplanen så udvendigt arbejde i disse måneder undgås.

11.1.2 Arbejdsmiljø - Case 1

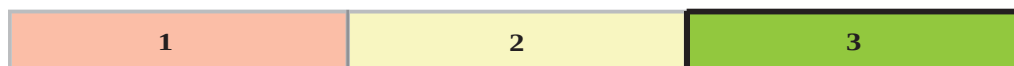
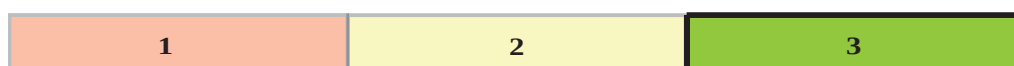
I enkelte dele af projektperioden er det nødvendigt for arbejderne at arbejde over, eller arbejde i weekenderne f.eks. i forbindelse med elementmontage samt ved in situ støbning. Der arbejdes aldrig i lange vagter eller i deciderede skiftehold og ligeledes undgås alt natarbejde.

På byggepladsen har arbejderne adgang til en skurvogn med mikrobølgeovn og køleskab. Der findes desuden omklædningsrum, toiletter og bade faciliteter i skurvognene. Der haves en alkoholpolitik på pladsen, men derudover findes der generelt ikke sundhedsfremmende ordninger eller informationer vedr. kost og motion i virksomheden.

Da der udelukkende er mulighed for at arbejde på dagholdet i case 1, kan der være arbejdere, som ønsker at arbejde på andre tidspunkter af dagen. Det antages dog, at de kan acceptere at arbejde i dagtimerne.

Da byggepladsen kun har arbejdere i dagtimerne er det ikke muligt at ændre mødetiderne. Dermed bliver vagtskemaet både regelmæssigt og forudsigeligt men ikke udpræget fleksibelt.

Ud fra det ovenstående opnår case 1 følgende karakterer indenfor arbejdsmiljø jvf. kapitel 8.

Natarbejde:**Friweekender:****Lange vagter og roterende skift:****Sociale påvirkninger:****Regelmæssighed vs. fleksibilitet:**

Med hensyn til de individuelle tiltag, der nævnes i afsnit 8.2.1, vurderes det, at virksomheden får 1,5 stjerne for ekstra tiltag, der skal oplyse arbejderne og forbedre arbejdsmiljøet.

Samlet set resulterer karaktererne i et gennemsnit for case 1, der kan ses på figur 11.1.



Figur 11.1: Karaktergennemsnit samt bonuspoint for case 1.

Den opstillede metode i kapitel 8 tager primært udgangspunkt i skifteholdsarbejdets påvirkninger, samt hvordan arbejdet tilrettelægges optimalt. Derfor er det naturligt, at case 1 får en lavere karakter, samt få bonuspoint. Dette skyldes f.eks., at der i case 1 bruges overarbejde og weekendarbejde i pressede perioder, hvilket jvf. metoden er u hensigtsmæssigt.

På grund af arbejdstidens begrænsninger er der dog ikke andre løsninger i denne case.

11.1.3 Økonomi - Case 1

Byggepladsen er aktiv i otte timer om dagen og i disse timer vil pladsen bruge el. Pladsløset er tændt i 6 timer om dagen i den krævede periode, der angives i afsnit 9.1.2. Det antages, at lyset ikke er tændt i weekenderne, hvorfor en mdr. sættes til 20 dage. På tidsplanen i bilag G kan det findes at projektet tager ialt 270 dage, hvilket svarer til at hele byggeperioden er på 2.160 timer.

Det antages, at kranen bruges under montagen og pga. planlægningen, der beskrives i afsnit 11.1.1, tilkaldes den tre gange, mens bygningen monteres, samt én gang når p-huset monteres. Dette giver fire opstartsudgifter, og jvf. afsnit 9.1.3 antages det, at kranen skal betales i 80 % af de timer, montagen ialt tager. På tidsplanen i bilag G kan montagearbejdernes varighed findes og ialt tager montagen af bygningen og p-huset 50 dage, hvor der arbejdes 7,4 timer pr. dag. Dette svarer til 370 timer ialt og kranen benyttes dermed 296 timer i hele projektperioden.

Gravemaskinen antages jvf. afsnit 9.1.3 at blive brugt til udgravninger, kloakering og in situ opgaver. Da kloakeringen og in situ arbejderne sker i samme periode medtages dagene kun én gang i denne periode. Gravemaskinen bruges dermed ialt i 1.184 timer, jvf. tidsplanen i bilag G gennem hele projektforsløbet.

Teleskopliftten benyttes til forefaldende opgaver i hele projektperioden, hvorfor denne lejes i ialt 270 dage. Der lejes ligeledes i snit tre skurvogne i 270 dage, hvilket vurderes at dække arbejdernes behov.

De angivne satser for løn jvf. afsnit 9.1.5 benyttes, og det vurderes, at der er brug for 20 timers overarbejde pr. mand i hele projektperioden. Overarbejdet antages at ligge i timerne mellem kl. 6.00 og 18.00, hvorfor det kun honoreres med 20 % ekstra. Ud fra tabel 10.1 kan det findes, at der samlet bruges 31.696 mandetimer og 95 mænd i løbet af projektet.

I tabel 11.3 kan det samlede antal enheder, der bruges på de udvalgte områder ses.

Case 1	270 dage	
Post		
El	2.160	Enheder
Pladsllys	840	Enheder
Gravemaskine	1.184	Enheder
Teleskoplift	270	Enheder
Kran, opstart	4	Enheder
Kran	296	Enheder
Skurvogne	810	Enheder
Løn, dag	31.696	Enheder
Løn, aften	1.900	Enheder
Løn, total	33.596	Enheder

Tabel 11.1: Antal forbrugte enheder fordelt over projektperioden på 270 dage i case 1.

11.2 Case 2 - Skiftehold i hele perioden

Projektet planlægges efter at der bruges skifteholdsarbejde i hele projektperioden. Der arbejdes med to skift, hvor det første møder kl. 7.00 til kl. 15.15 og det andet møder fra kl. 15.00 til kl. 23.00. Dermed arbejder aftenholdet i snit 6,8 timer om dagen, mens dagholdet arbejder 7,4 timer.

11.2.1 Tidsplan - Case 2

Tidsplanen for case 2 findes i bilag G, og denne viser de udvalgte opgavers varighed samt indbyrdes afhængighed. Projektperioden starter d. 19. maj 2008, men tidsplanen planlægges ud fra, at der benyttes to skift i hele perioden.

Idet der arbejdes i to skift er det muligt at planlægge de ydre opgaver, så de bliver udført før de koldeste måneder. Dermed mindskes de påvirkninger som vind og vejr har på arbejderne. Opgavernes kvalitet bør desuden blive forbedret, da risikoen for f.eks. frostskafer mindskes.

De indvendige opgaver med installationerne vil, jvf. tidsplanen for case 2, blive udført på kortere tid i forhold til case 1. Den ventetid og de konflikter mellem faggrupperne, der beskrives i afsnit 11.1.1, vil ikke blive mindsket i case 2. Dette skyldes, at det antages, at der er den samme mængde arbejdere på både dag og aftenskiftet, og pladsproblemerne vil derfor ikke blive mindre.

Tømreren skal også i case 2 opstille gipsvægge på etagerne sideløbende med de ovenstående faggrupper, og også her kan væggene ikke lukkes, før el-installationerne er ført inde i væggene.

Tidsplanen for case 2 bør medføre en forbedring for både arbejderne og opgaverne, da de ydre arbejder ikke som i case 1 er planlagt i vintermånederne. Det er dog ikke alle opgaver, der oplever en markant forbedring af opgavernes varighed. Maleren og gulvlæggeren er i casen begge afhængige af, at andre opgaver er færdiggjort, før de kan komme ind på en etage. Dette medfører, at gulvlæggeren kun opnår, at perioden forkortes med 10 dage, mens malerens periode forkortes med 13 dage.

11.2.2 Arbejdsmiljø - Case 2

Idet der benyttes skifteholdsarbejde i hele projektperioden antages det, at det ikke er nødvendigt at benytte overarbejde eller weekendarbejde og natarbejde undgås ligeledes. Der arbejdes ikke med lange vagter, og for så vidt det er muligt, undgås roterende skiftehold.

Da skifteholdene oprettes i hele projektperioden, er det nødvendigt, at flere arbejdere tilknyttes projektet. Dette kan medføre, at entreprenørvirksomheden kan lave færre sideløbende projekter, hvis det ikke ønskes at ansætte flere arbejdere. Til gengæld bør projekternes varighed blive kortere, hvilket vil sige at antallet af projekter kan holdes konstant. Alternativt skal entreprenøren ansætte flere arbejdere, i den periode byggeriet opføres.

Det vælges, at ledelsen på pladsen ikke ændrer deres arbejdstider permanent, men i stedet informerer sjakbajsen og de resterende arbejdere på aftenholdet, så de selv kan løse opgaverne. I perioder med elementmontage o.l. er det dog nødvendigt, at en formand eller lignende bliver på pladsen.

På byggepladsen har arbejderne adgang til en skurvogn med mikrobølgeovn og køleskab. Der findes omklædningsrum, toiletter og badefaciliteter i skurvognene. Der haves en alkoholpolitik på pladsen, og virksomheden vælger at lave en kampagne for at mindske sandsynligheden for brugen af stimulanser. Derudover udarbejder virksomheden informationsmøder for at orientere arbejderne og deres familier om skifteholdsarbejdets påvirkninger.

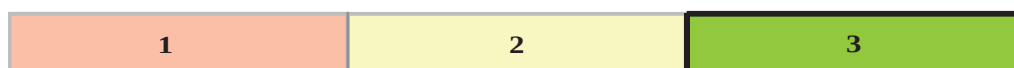
I stor udstrækning benytter entreprenøren de arbejdere, der ønsker at være

på aftenholdet. Det er dog ikke altid muligt pga. planlægningen og opgavernes interne afhængighed. Hvis det er nødvendigt at ansætte flere arbejdere, tilstræbes det, at disse ønsker at arbejde på aftenholdet.

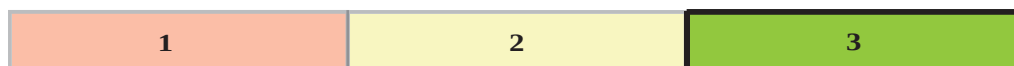
Er der i perioder arbejdere, der ønsker at ændre skift forsøger entreprenøren at være fleksibel og vagtskemaet har pga. skifteholdene mulighed for at være både regelmæssigt, forudsigeligt og i nogen grad fleksibelt.

Ud fra det ovenstående opnår case 2 følgende karakterer indenfor arbejdsmiljø jvf. kapitel 8.

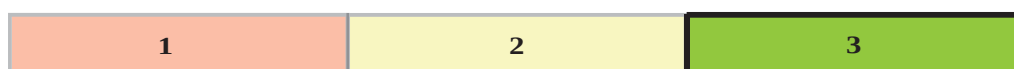
Natarbejde:



Friweekender:



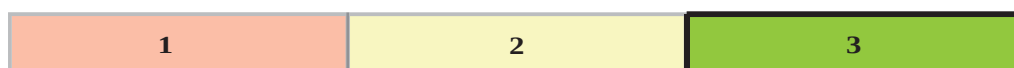
Lange vagter og roterende skift:



Sociale påvirkninger:



Regelmæssighed vs. fleksibilitet:



Med hensyn til de individuelle tiltag, der nævnes i afsnit 8.2.1 vurderes det, at virksomheden får 3 stjerner for ekstra tiltag, der skal oplyse arbejderne og forbedre arbejdsmiljøet.

Samlet set resulterer karaktererne i et gennemsnit for case 2, der kan ses på figur 11.2.

Arbejdstiden er tilrettelagt i både dag- og aftentimerne, og arbejderne vil være mest udsat for vind og vejr i vinterperioden. Betragtes tidsplanen, der beskrives herunder, kan det ses, at projektet forsøges planlagt, så bygningen er lukket før de koldeste måneder begynder.



Figur 11.2: Karaktergennemsnit samt bonuspoint for case 2.

Det at virksomheden skal ud og ansætte flere arbejdere eller alternativt arbejde med færre projekter i kortere perioder, er ikke altid hensigtsmæssigt. I perioder kan det være svært at skaffe arbejdskraft, og benyttes skifteholdsarbejdet ikke altid, vil det være nødvendigt at afskedige arbejderne efter et projekt, hvis virksomheden ikke har mere arbejde end normalt. Dette er ikke godt for hverken virksomheden eller arbejderne, da virksomheden ønsker at holde bemanningen relativt konstant. Arbejderne derimod vil være mere loyale overfor en virksomhed, hvor de føler deres job er sikret, end overfor én der aldrig ved om der er arbejde til dem efter det nuværende projekt.

11.2.3 Økonomi - Case 2

Byggepladsen er aktiv i ialt 16 timer om dagen og i disse timer vil pladsen bruge el. Pladsløset er tændt i 11 timer om dagen i den krævede periode, der angives i afsnit 9.1.2. Det antages, at lyset ikke er tændt i weekenderne, hvorfor en mdr. sættes til 20 dage.

Kranen bruges som i case 1 under montagen og denne planlægges så kranen kun tilkaldes én gang, mens bygningen monteres, samt én gang, når p-huset monteres. Dette giver to opstartsudgifter, og jvf. afsnit 9.1.3 betales kranen i 80 % af de timer, montagen ialt tager. På tidsplanen i bilag G kan det findes, at projektet ialt tager 140 dage, hvilket svarer til 1.988 timer.

Gravemaskinen bruges til udgravningerne og in situ opgaver, samt til udlægningen af kloak. Disse opgaver tager jvf. tidsplanen i bilag G ialt 1.184 timer gennem hele projektforløbet.

Teleskopliften benyttes til forefaldende opgaver i hele projektperioden, hvorfor denne lejes i ialt 140 dage. Der lejes ligeledes i snit tre skurvogne i 140 dage, hvilket vurderes at dække arbejderne behov.

Der benyttes ikke overarbejde i case 2, men arbejderne skal have ekstrabetaling mellem kl. 18.00 og kl. 23.00, jvf. afsnit 9.1.5 og tabel 9.1. Samlet bruges der i case 2 også 31.696 mandetimer, mens antallet af mænd er fordoblet. Det antages, at der ialt udføres opgaver på dagløn i 9,2 timer, mens de resterende fem af aftenholdets timer aflønnes efter aftensats. Ved at gange timetallene med opgavens varighed på hhv. dag og aftenholdet, jvf. tidsplanen i bilag G, samt antallet af arbejdere, findes det forbrugte timeantal på hhv. dag- og aftenholdet.

I tabel 11.3 kan det antal enheder, der bruges på de udvalgte områder ses.

Case 2 Post	140 dage	
El	2.240	Enheder
Pladsllys	660	Enheder
Gravemaskine	1.184	Enheder
Teleskoplift	140	Enheder
Kran, opstart	2	Enheder
Kran	296	Enheder
Skurvogne	420	Enheder
Løn, dag	20.535	Enheder
Løn, aften	13.393	Enheder
Løn, total	33.928	Enheder

Tabel 11.2: Antal forbrugte enheder fordelt over projektperioden i case 2.

11.3 Case 3 - Skiftehold i dele af perioden

Projektet planlægges efter at der bruges skifteholdsarbejde i dele af projektperioden, hvor der arbejdes med to skift. Det første skift møder kl. 7.00 til kl. 15.15 og det andet møder fra kl. 15.00 til kl. 23.00. Dermed arbejder aftenholdet i snit 6,8 timer om dagen, mens dagholdet arbejder 7,4 timer.

11.3.1 Tidsplan - Case 3

Tidsplanen for case 3 findes i bilag G, og denne viser de udvalgte opgavens varighed samt indbyrdes afhængighed. Projektperioden starter d. 19. maj

2008, og der indføres to skiftehold i de perioder, hvor der er pladsproblemer, eller hvor det er hensigtsmæssigt pga. opgavernes udførelse.

Det tilstræbes desuden at holde den samme bemanning som i case 1, men dette er ikke muligt, da det prioriteres højest at bygningen bliver lukket før de kolde måneder. Som udgangspunkt ønskes det dog, at der haves det samme antal arbejdere, men at disse fordeles på to skift. Dette kan med fordel gøres ved opgaver, der, jvf. hypotesen i afsnit 5.1, er overbemandet. Ved at fordele arbejderne eller opgaverne på to skift bør produktiviteten kunne forøges. Et eksempel på dette er illustreret ved, at el-installationerne er flyttet til aftenholdet for at mindske den samlede bemanningstæthed ved de sideløbende opgaver på etagerne.

Det ønskes at gentagelseseffekten, der beskrives i afsnit 5.1, bliver så høj som muligt under montagearbejdet. Derfor tilstræbes det, at dag- og aftenholdet i stor udstrækning arbejder på hver sin halvdel af bygningen.

Arbejdstiden i perioder med og uden skifteholdsarbejde er som i hhv. case 2 og case 1. Ved at bruge skifteholdsarbejde ved de ydre opgaver udgravning, kloakering, in situ arbejde og elementmontage planlægges projektet, så bygningen er lukket før de kolde måneder. Dermed skånes arbejderne for vind og vejr i vinterperioden og opgavernes kvalitet kan, som i case 2, blive forbedret.

Murerarbejdet planlægges nu, så det er afsluttet sidst i november, og det vurderes, at tømrerne ikke behøver at sætte midlertidige vinduer i pga. årstiden.

EL-installationerne planlægges udført udelukkende af et aftenhold, og dermed vurderes det, at det er muligt, at mindske de gener pladsproblemerne giver ved installationsarbejderne.

Da elinstallatøren arbejder om aftenen skal tømreren have opstillet væggene i løbet af dagen. Om aftenen opsættes el-installationerne og tømreren kan derefter lukke væggene dagen efter. Samtidigt kan VVS- og ventilationsinstallatørerne opsætte de kanaler, der er øverst i gangarealet, hvorefter el-installatøren uforstyrret kan opsætte kabelbakker om aftenen. Dagen efter kan de nederste kanaler og rør føres ind i rummene uden at el-installatøren forstyrres. Den nævnte proces kræver koordinering mellem faggrupperne, men de mindskede konflikter mht. pladsproblemer bør gøre kommunikationen mellem disse nemmere.

Tidsplanen for case 3 undgår udvendigt arbejde i de koldeste måneder ved at benytte skifteholdsarbejde på strategiske tidspunkter. Det vurderes, at denne metode er mest hensigtsmæssig for både arbejdere, entreprenør og bygherre. Arbejderne vil kun arbejde om aftenen i perioder og de hårdeste påvirkninger fra vind og vejr undgås. Entreprenøren betaler kun løntillæg i de perioder hvor projektet opnår de største fordele ved at bruge skifteholdsarbejde, og planlægningen bliver mere fleksibel. Både entreprenør og bygherre vil desuden opleve fordele ved, at opgaverne udføres i perioder, hvor der er mindre sandsynlighed for, at klimatiske påvirkninger giver en lavere kvalitet.

11.3.2 Arbejdsmiljø - Case 3

Da skifteholdsarbejde benyttes i de pressede dele af projektperioden, antages det, at det ikke er nødvendigt at benytte overarbejde eller weekendarbejde, samt at natarbejde ligeledes undgås. Der arbejdes ikke med lange vagter, men da skifteholdet kun benyttes i perioder, vil der være en form for rotation mellem holdene af og til. Det tilstræbes, at intervallerne mellem skiftene er så lange, at arbejderne nemt kan nå at tilpasse døgnrytmen, før ændringen sker.

I perioder er det nødvendigt at tilknytte flere arbejdere til projektet end i case 1, men dette undgås hvis muligt. Dette skyldes, at case 3 udelukkende ønsker at flytte opgaver fra dag- til aftenholdet for at formindske pladsproblemerne eller for at få et bedre flow i planlægningen. For at få lukket bygningen før de kolde måneder er det dog nødvendigt at fordoble mandskabet under udgravning, kloakering, in situ arbejde og elementmontagen.

I perioder med skifteholdsarbejde vurderer entreprenøren, om det er nødvendigt at pladens ledelse er tilstede på aftenholdet. Er det opgaver som f.eks. elementmontage, skal der være en formand på pladsen, ellers varetager arbejderne selv opgaverne.

På byggepladsen har arbejderne adgang til mikrobølgeovn og køleskab, samt omklædningsrum, toiletter og bedefaciliteter i skurvognene. Som i case 1 og 2 haves der en alkoholpolitik på pladsen, og i case 3 vælger virksomheden ligeledes at lave en kampagne for at mindske sandsynligheden for brugen af stimulanser samt for at informere om kost og motion.

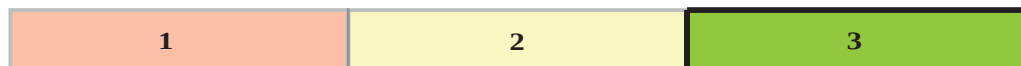
Derudover udarbejder virksomheden informationsmøder for at orientere arbejderne og deres familier om skifteholdsarbejdets påvirkninger. Virksomheden vælger at lave de ovennævnte tiltag, idet der bl.a. arbejdes med roterende skifteholdsarbejde. Det roterende skifteholdsarbejde er jvf. bilag F den type skiftehold, der giver de største negative påvirkninger.

Der benyttes udelukkende medarbejdere, der ønsker at være på aftenholdet, og det vurderes at dette er muligt, da de opgaver der udføres på aftenholdet oftest kun vil kræve få mænd.

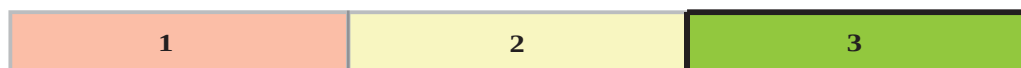
Entreprenøren oplyser arbejderne om hvilke perioder, det vil være nødvendigt at indføre skifteholdsarbejde på projektet. Ud fra arbejderne ønsker forsøger entreprenøren derefter at være fleksibel, og vagtskemaet har pga. skifteholdene mulighed for at være både regelmæssigt, forudsigeligt og i nogen grad fleksibelt.

Ud fra det ovenstående opnår case 3 følgende karakterer indenfor arbejdsmiljø jvf. kapitel 8.

Natarbejde:



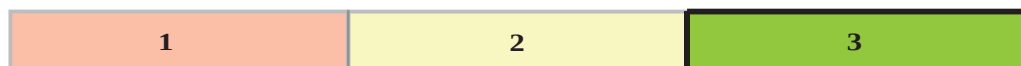
Friweekender:



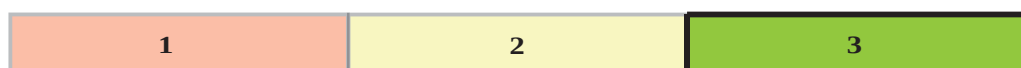
Lange vagter og roterende skift:



Sociale påvirkninger:



Regelmæssighed vs. fleksibilitet:



Med hensyn til de individuelle tiltag, der nævnes i afsnit 8.2.1 vurderes det, at virksomheden får fire stjerner for ekstra tiltag, der skal oplyse arbejderne og forbedre arbejdsmiljøet.

Samlet set resultere karaktererne i et gennemsnit for case 3, der kan ses på figur 11.3.



Figur 11.3: Karaktergennemsnit samt bonuspoint for case 3.

Arbejdstiden er som i case 2 tilrettelagt i både dag- og aften timerne, og betragtes tidsplanen, der beskrives i afsnit 11.3.1, kan det ses, at projektet planlægges så bygningen er lukket før de koldeste måneder begynder.

11.3.3 Økonomi - Case 3

I perioder hvor formålet med skifteholdsarbejdet er at forkorte opførelsesperioden er antallet af arbejdere fordoblet og byggepladsen er aktiv i ialt 16 timer om dagen. Pladslyset er tændt i 11 timer om dagen i den krævede periode, der angives i afsnit 9.1.2. Det antages, at lyset ikke er tændt i weekenderne, hvorfor en mdr. sættes til 20 dage. I perioder uden skiftehold er pladsen aktiv i otte timer om dagen og pladslyset er tændt i 6 timer om dagen som i case 1. Projektet tager jvf. tidsplanen i bilag G 210 dage, hvilket svarer til at hele byggeperioden er på 3.051 timer, idet der benyttes skifteholdsarbejde i ialt 171 dage af hele perioden.

Kranen bruges som i case 1 og 2 under montagen og denne planlægges så kranen kun tilkaldes én gang, mens bygningen monteres, samt én gang, når p-huset monteres. Dette giver to opstartsudgifter, og kranen betales i 80 % af de timer, montagen ialt tager jvf. afsnit 9.1.3. Ud fra tidsplanen i bilag G kan det ses, at montageperioderne tager 15 dage med skiftehold på ialt 14,2 timers varighed ved bygningen og 20 dage uden skiftehold på ialt 7,4 timer. Dette svarer til at kranen bruges ca. 296 timer gennem hele projektperioden.

Gravemaskinen, teleskopliftten og skurvognene bruges til de opgaver, der beskrives i case 2, og det drejer sig om hhv. 1.184 timer og 210 dage.

Som i case 2 skal arbejderne skal have ekstrabetaling mellem kl. 18.00 og kl. 23.00 og tallene findes vha. den fremgangsmåde der beskrives i afsnit 11.2.3.

I tabel 11.3 kan det antal enheder, der bruges på de udvalgte områder ses.

Case 3		210 dage
Post		
El	3.051	Enheder
Pladsllys	1.220	Enheder
Gravemaskine	1.184	Enheder
Teleskoplift	210	Enheder
Kran, opstart	2	Enheder
Kran	296	Enheder
Skurvogne	630	Enheder
Løn, dag	26.207	Enheder
Løn, aften	6.587	Enheder
Løn, total	32.794	Enheder

Tabel 11.3: Antal forbrugte enheder fordelt over projektperioden i case 3.

11.4 Afrunding

De tre cases er vurderet ud fra arbejdsmiljø og økonomi, og sammenlignes de givne karakterer, kan det ses at case 2 og 3 får de højeste karakterer, samt at case 3 får flest bonuspoint. Case 1 får både færrest bonuspoint og den laveste karakter. Den metode, der benyttes til at vurdere arbejdsmiljøet, er udarbejdet ud fra et ønske om at vurdere skifteholdsarbejdes påvirkninger. Dermed vil case 1 naturligt få de laveste karakterer, da det f.eks. ikke er nødvendigt at lave de tiltag, der giver bonuspoint, i samme udstrækning som ved skifteholdsarbejde.

Case 3 opnår ikke den ønskede målsætning om at holde en uændret bemanning på opgaverne i forhold til case 1, da dette vil medføre, at arbejderne skal arbejde ude i de koldeste måneder. De tre cases tager ikke højde for en øget produktivitet, som følge af en optimering i bemanningstætheden jvf. hypotesen i afsnit 5.1. Hvis der opnås en optimering i f.eks. bemanningen under elementmontagen, bør det være muligt at forkorte perioden, selvom der haves færre arbejdere på hvert skift. Dermed vil case 3

opnå en tidsmæssig besparelse med det samme antal arbejdere, samtidigt med at projektet kan tilrettelægges så bygningen er lukket før vinter.

I de tre cases findes det, at case 3 er den, der opnår den højeste vurdering tæt fulgt af case 2. Vurderes case 1 til 3 udelukkende på hurtigst tid opnår case 2 det bedste resultat, efterfulgt af case 3 og til sidst case 1.

I tabel 11.4 er resultaterne fra den økonomisk vurdering i case 1 til 3 samlet.

	Case 1	Case 2	Case 3
Varighed	270 dage	140 dage	210 dage
Post	Enheder	Enheder	Enheder
El	2.160	2.240	3.051
Pladsllys	840	660	1.220
Gravemaskine	1.504	1.504	1.504
Teleskoplift	270	140	210
Kran, opstart	4	2	2
Kran	296	296	296
Skurvogne	810	420	630
Løn, dag	31.696	20.535	26.207
Løn, aften	1.900	13.393	6.587
Løn, total	33.596	33.928	32.794

Tabel 11.4: Samlede resultater af de opstillede poster i de tre cases.

I tabel 11.4 kan det ses at udgifterne til gravemaskinen og kranen er uændret i de tre cases. Dette skyldes, at dette materiel er timebetalt, og da skifteholdsarbejdets forventede indflydelse på produktiviteten ikke medtages, ændres tallene ikke i de tre cases.

Det ses, at elforbruget samt pladsløst er størst i case 3, selvom der kun benyttes skifteholdsarbejde i dele af perioden. Dette skyldes at den samlede byggeperiode bliver væsentligt længere i case 3 end i case 2, samt at det vælges af udføre el-installationerne om aftenen. El-forbruget i case 1 er lidt lavere end forbruget i case 2, hvilket skyldes at arbejdsdagen i case 2 er fordoblet, uden at den samlede byggeperiode halveres i case 2. Det samme gør sig gældende for pladsløst, da dette i case 3 er tændt i 11 timer om dagen i 5 måneder pga. el-arbejdet. I case 2 er pladsløst ligeledes tændt i 11 timer om dagen, men pga. projektperiodens varighed er dette kun nød-

vendigt i tre måneder.

Teleskopliften og skurvognene er lejet på dagsbasis og varierer derfor med projektperiodens varighed. Case 2 giver den største besparelse i disse udgifter, efterfulgt af case 3. Opstartsgebyret til kranen er uændret i case 2 og 3, da det her antages at skifteholdsarbejdet gør det muligt at planlægge montagearbejdet så kranen kun skal tilbage til pladsen to gange. I case 1 er arbejdet planlagt, så kranen kaldes til pladsen fire gange ialt.

Idet det antages, at arbejderne får et 20 pct. tillæg for arbejde udført efter kl. 18.00, kan det ses, at case 3 giver den mindste samlede lønudgift. Case 2 har den højeste udgift, mens case 1 ligger på en 2. plads. Hvis der haves en lokalaftale, der berettiger arbejderne til et højere tillæg, vil denne post blive væsentlig for det samlede resultat.

Alt i alt virker case 2 til at have flest fordele i fordel til økonomi og arbejdsmiljø. Det vurderes dog, at case 3 vil være mest hensigtsmæssig og realistisk over en længere periode. Dette skyldes, at der ikke er et behov for at fordoble bemanningen i hele projektperioden. Entreprenøren kan derfor benytte skiftehold til f.eks. at sikre at byggeriet er lukket før vintermånederne. Dermed nedsættes risikoen for frostskeer o.l. og de økonomiske udgifter til vinterinddækning kan desuden undgås. Ligeledes vil det være muligt at arbejde i skiftehold i perioder hvor dyrt materiel er lejet til en høj dagspris.

For arbejderne vurderes case 3 ligeledes til at være mest hensigtsmæssig over tid, da de i perioder har fri om aftenen og dermed får tid sammen med familie og venner. Arbejderne bør dog have tilstrækkelig tid til at ændre deres døgnrytmer mellem de to forskellige skift. Desuden bør virksomheden vælge at arbejde med permanent skiftehold i de udvalgte perioder. Opfyldes disse forudsætninger vurderes case 3 at være den bedste af de tre cases.

KAPITEL 12

INDFØRELSE AF SKIFTEHOLD

Arbejde på forskellige tidspunkter af døgnet i løbet af et arbejdsliv, er ikke unormalt for en stor del af den danske arbejdsstyrke. I afsnit 7.1 er det nævnt, at mere end 40 % af arbejdsstyrken i mere eller mindre omfang har timer på aftenskifte. Især inden for den offentlige sektor arbejder mange mennesker på skiftehold, men også i industrien og detailhandel findes der skiftehold.

Inden skifteholdsarbejde påbegyndes er det vigtigt ikke kun at kende arbejdernes holdninger, men også de faglige organisationers holdninger samt hvilke love, der gælder. I Danmark er der foreningsfrihed, hvorfor der findes flere forskellige fagforeninger, hvor arbejdere kan organisere sig. Dette gør, at der findes flere forskellige overenskomster.

En virksomhed bør overveje de konsekvenser indførelsen af skifteholdsarbejde kan medføre. I de efterfølgende afsnit beskrives de begrænsninger overenskomster m.v. har for arbejdstiden i Danmark. Efterfølgende opstilles anbefalinger til de overvejelser og evt. undersøgelser projektgruppen vurderer en virksomhed bør lave, før skifteholdsarbejde indføres.

12.1 Overenskomster

I det følgende er der set på fem overenskomster lavet mellem Dansk Byggeri og TIB og 3F. Overenskomsterne er generelle for deres respektive områder og der findes forskellige lokalaftaler og tiltrædelsesoverenskomster,

der ikke er medtaget her. De fem overenskomster dækker følgende fagområder:

Bygge- og anlægsoverenskomsten [23] gælder bl.a. for brolæggere og gartnere

Murer overenskomsten [24] gælder for murer og murerarbejdsmænd

Industrioverenskomsten (3f) [25] gælder bl.a. for specialarbejdere beskæftiget med fremstilling af betonelementer, betonprodukter og andre bygningsdele, faglærte stenhuggere, stukkatører samt specialarbejdere, der udfører kloak eller slamsugningsarbejde

Bygningsoverenskomsten [26] gælder bl.a. for tømrere, snedkere, gulvlæggere, glarmestre, betonarbejdere og jernbetonarbejdere

Industrioverenskomsten (TIB) [27] gælder bl.a. for industrisnedkere, maskinsnedkere, træindustriarbejdere, møbelsnedkere og savværksarbejdere

Overenskomsterne dækker en stor del af fagområderne indenfor byggeriet, og de betragtes i det følgende som værende repræsentative for alle overenskomster. Gældende for alle overenskomsterne er, at virksomhederne kan placere arbejdet i tidsrummet 6.00-18.00 i ugens fem første dage, så den effektive uge er 37 timer og den daglige arbejdstid ikke overstiger otte timer.

I de to industrioverenskomster er holddrift beskrevet, hvilket dog forudsætter, at der arbejdes på forskellige daglige arbejdstider efter en forud aftalt arbejdsplan. Hvis der kan opnås enighed mellem arbejdsgiver og arbejdstager, kan der arbejdes på faste hold på tre skift. Ved etablering af holdskifte skal virksomheden give 5 x 24 timers varsel, dog ikke til personer, der er ansat til holddrift. Det normale ugentlige antal arbejdstimer er for første skifte 37 timer, og for andet og tredje skifte 34 timer.

I de øvrige overenskomster er det normale tidsrum til fordeling af arbejdstimer fastsat til mellem kl. 6.00 og kl. 18.00, og skifteholdsarbejde er ikke tilladt.

12.1.1 Direktiver og love

Traditionelt har der i Danmark været enighed mellem arbejdsgiver- og arbejdstagersiden og Beskæftigelseministeriet, at kollektive overenskomster

er at foretrække frem for egentligt lovgivning. Til forskel fra andre sammenlignelige lande, har Danmark valgt ikke at have en generel ansættelseslov, men i stedet et stort antal speciallove om forskellige persongrupper og problemer. [28]

For arbejdstid er det Arbejdsmiljøloven, [29], der er gældende samt lov-bekendtgørelse om gennemførelse af dele af arbejdstidsdirektivet, [30]. I arbejdsmiljøloven er der krav til hviletid og fridøgn, men ikke til hvilket tidspunkt af døgnet, der arbejdes på. Der gælder, at ansatte skal have en sammenhængende hvileperiode på mindst 11 timer, for hver periode på 24 timer, samt minimum et fridøgn for hver periode på syv døgn, og dette fridøgn skal ligge i umiddelbar tilslutning til en daglig hvileperiode.

I lovbekendtgørelse om gennemførelse af dele af arbejdstidsdirektivet er der regler for hvor længe en arbejder, der ikke er dækket af en overenskomst, må arbejde. Ligeledes er der defineret et tidsrum, for hvornår der er tale om natarbejde. Som udgangspunkt antages størstedelen af de danske håndværkere at være omfattet af en overenskomst, hvorfor dette direktiv ikke vil have umiddelbar indflydelse på arbejdstiden.

12.2 Overvejelser og undersøgelser

Før en entreprenørvirksomhed indfører skifteholdsarbejde, er der visse overvejelser ledelsen i virksomheden bør gøre. De bør overveje hvordan arbejdet skal organiseres, samt i hvilken udstrækning virksomheden ønsker at gøre brug af skifteholdsarbejde. Ønsker virksomheden at indføre skifteholdsarbejde på en mere permanent basis, på et enkelt projekt, eller ved flaskehalse. Det kan også være hensigtsmæssigt at benytte skiftehold ved større opgaver i et projekt, eller hvor tidsfaktoren er afgørende.

Ligeledes bør virksomheden overveje hvordan et ekstra skifte skal bemandes. Flyttes medarbejdere fra deres normale arbejdstid over på skiftehold, bør virksomheden sikre, at det er personer, der har et ønske om at arbejde på skiftehold. Alternativt kan virksomheden ansætte folk til aftenskiftet, hvilket må antages at være personer, der er åbne over for at arbejde på andre tidspunkter end traditionelt. Det er projektgruppens overbevisning, at det er bedst at bruge personer, der ønsker aftenarbejde, da disse vil opleve færre gener ved arbejdstidspunktet og være mere motiverede, jvf. bilag F.

Ligeledes bør virksomheden gennem dialog undersøge medarbejdernes

indstilling til evt. skifteholdsarbejde. Ved at klarlægge medarbejdernes betænkeligheder og ønsker, er det muligt at motivere dem, så de er villige til at arbejde på skiftehold.

I bilag F.8 er tre eksempler på indførelse af skifteholdsarbejde i sundhedssektoren beskrevet. Fælles for alle tre eksempler er, at medarbejderne er blevet hørt inden ændringer i arbejdstiden er blevet indført. I to af eksemplerne er det medarbejderne selv, der har været drivkraften bag ændringerne, fordi de har kunnet se fordelene for dem selv i ændrede arbejdstider.

En anden mulighed virksomheden har, er at lade medarbejdere deltage i et forsøgsprojekt, hvor der arbejdes i flere skifte. Gennem evaluering af forsøget bør emner som arbejdsglæde, indflydelse på privatliv, fleksibilitet og bedre mulighed for at udføre deres arbejde vurderes.

En af de større barrierer for indførelsen af de ændrede arbejdstider, i de tre eksempler fra bilag F.8, har været de respektive fagforbund. For både Nakskov Kommune og Gentofte Amtssygehus har det været muligt gennem forhandlinger og møder, at overbevise fagforeningen om fordelene ved ændringerne.

Fagforeningerne i eksemplerne fra bilag F.8 har været bekymret for om folk er blevet flyttet mod deres vilje fra at arbejde om dagen, til at arbejde på mere skæve tidspunkter. Det har været vigtigt for fagforeningerne, at deres medlemmer ikke er blevet tvunget til at arbejde på forskellige skifte, men at det er dem, der har ønsket det, der har fået mulighed for at arbejde uden for normal arbejdstid.

Da det, jvf. afsnit 12.1, ikke er tilladt at arbejde i skiftehold, skal fagforeningerne inddrages. Ved at føre en åben dialog med fagforeningerne, bør det være muligt at åbne op for skifteholdsarbejde. Fagforeningerne inden for sundhedssektoren er i eksemplerne i bilag F.8 blevet hørt, bl.a. ved at lave forsøg med forskellige arbejdstider, så medarbejdere, fagforening og virksomhed kan gøre erfaringer med nye arbejdstider.

Ved et sådan forsøgsbyggeriet bør der være lavet en evalueringsplan, således at erfaringer gjort af alle parter løbende bliver opsamlet og vurderet, så problemer løbende kan behandles og løses. Til at hjælpe med evalueringen af arbejdsmiljø og sundhed, kan der gøres brug af en ekstern konsulent fra eksempelvis Sundhedsstyrelsen, som det er gjort i eksemplet i bilag F.8.2.

Evalueringen af forsøget bør omfatte alle arbejdere på projektet incl. dagholdet, pladsledelse, fagforening, konsulenter og ledelsen af virksomheden, og bl.a. bør en tilfredshedsundersøgelse af arbejderne indgå. Virksomheden bør løbende undersøge produktiviteten i forsøget, både i forhold til enkeltstående opgaver og sideløbende opgaver. De opsamlede data kan herefter sammenlignes med tidligere projekter, eller igangværende sammenlignelige projekter.

12.3 Afrunding

De nuværende overenskomster giver ikke umiddelbart mulighed for, at der benyttes skifteholdsarbejde i byggesektoren. Dette skyldes, ifølge Lene Fabers erfaringer, at der er en generel opfattelse af, at skifteholdsarbejde er skadeligt for arbejderne helbred. Fagforeningerne er derfor modstandere af denne arbejdsmåde, med mindre der findes omstændigheder, der gør, at dette er strengt nødvendigt og kan berettiges.

Faktorer som projektets økonomi eller at en bygnings aflevering kan fremskyndes, bliver ikke betragtet som værende en tilstrækkelig god grund for indførelsen af skiftehold. Til sammenligning er skifteholdsarbejde nødvendigt i sundhedssektoren, da patienter og borgere har brug for pleje i alle døgnets timer.

Ligeledes kan begrundelsen med, at arbejderne kan undgå at arbejde ude om vinteren ved indførelse af skifteholdsarbejde, heller ikke berettige indførelsen af skifteholdsarbejde. Dette skyldes, at det er muligt at dække byggerier ind, så arbejderne skærmes mod vejr og vind.

Skal skifteholdsarbejde indføres, er det vigtigt at arbejderne vil arbejde om aftenen, samt at det er muligt at ændre fagforeningernes holdninger og viden vedr. skifteholdsarbejdes helbredsmæssige påvirkninger.

Når en virksomhed vil indføre skifteholdsarbejde, er det vigtigt at arbejderne involveres, samt at der udarbejdes et evaluerings- og beslutningsgrundlag vha. forsøg og undersøgelser i virksomheden. Det er vigtigt, at forsøgene evalueres løbende, samt at indsamlet viden om arbejdstidernes påvirkninger på arbejderne implementeres i virksomhedens system.

KAPITEL 13

KONKLUSION

Projektrapporten tager udgangspunkt i projektgruppens erfaringer og observationer, der er opnået gennem praktikperioden på 9. semester. Praktikperioden er foregået på to større projekter i Aalborg, samt på et stort projekt i Sverige. Generelt observerede projektgruppen en tendens til at bemanningstætheden på pladsen var for stor i perioder, hvilket vurderes at påvirke produktiviteten negativt.

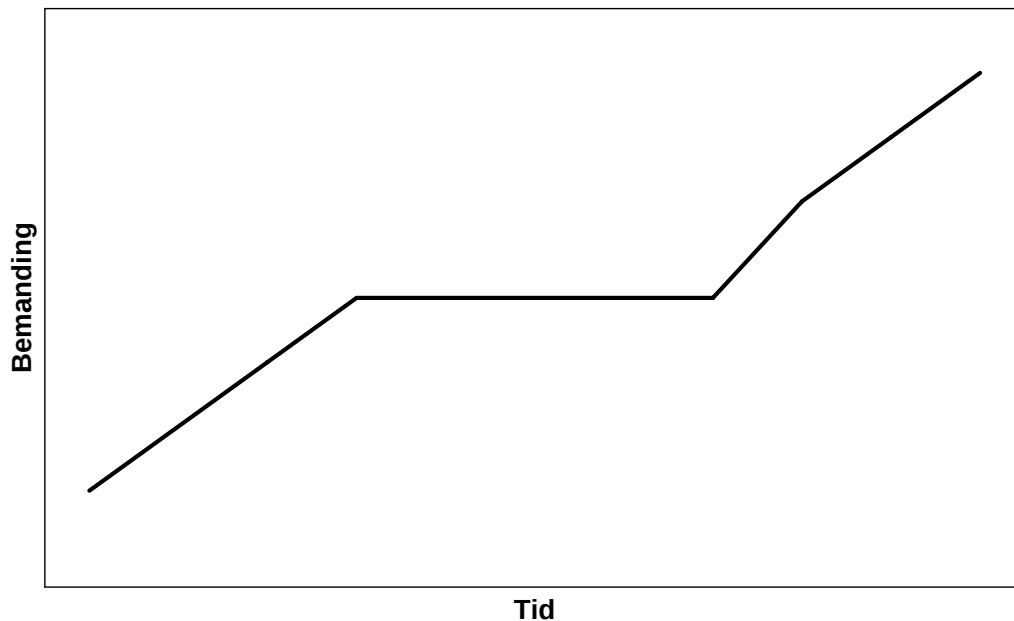
Da det vurderes, at tidspres kan være en årsag til den øgede bemanningstæthed, beskrives dette område ud fra bl.a. analyserne og resultaterne i specialerapporten "Tidspres - årsag til kvalitetsbrist, stress og øgede omkostninger?". Efterfølgende diskuteres en generelt anbefalet bemandingskurve og ud fra praktikerfaringer fra projektgruppens og forfatterne af specialerapporten "Tidspres" praktikophold, opstilles en bemandingskurve. Kurven, der kan ses på figur 13.1, stiger sidst i projektperioden pga. tidspres.

Ud fra de ovenstående observationer og erfaringer opstilles det initierende problem:

Hvordan påvirker tidspres produktiviteten i byggebranchen?

13.1 Produktivitet og skiftehold

For at belyse det initierende problem redegøres der for udviklingen i byggesektorens produktivitet fra år 1966 til 2004. I denne periode har produk-

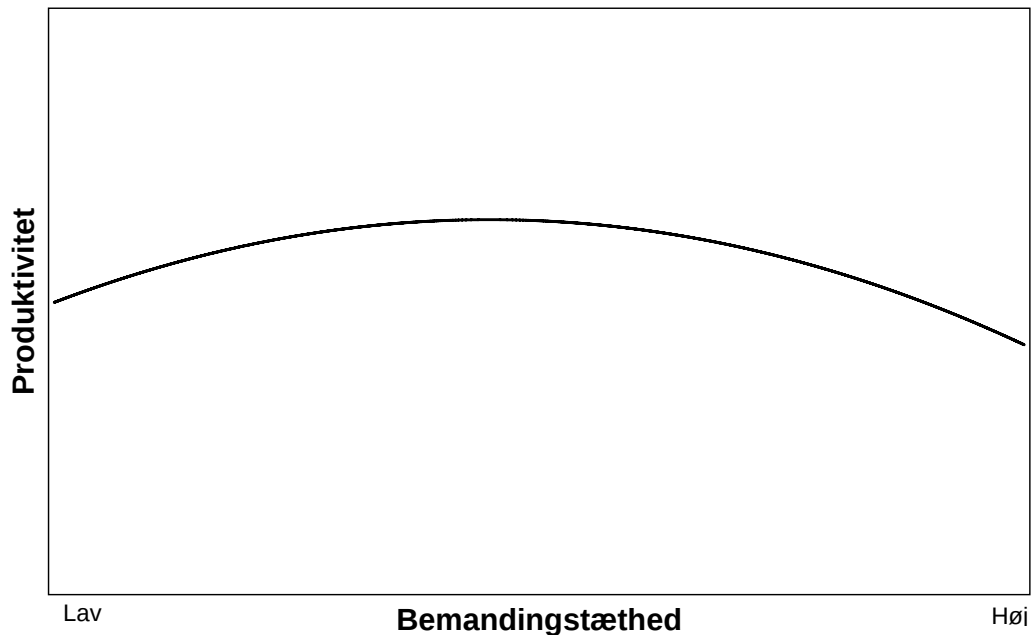


Figur 13.1: Skitsering af bemandingskurve ud fra praktikerfaringer.

tiviteten i byggebranchen generelt oplevet en lavere stigning end både andre erhverv i Danmark, og byggebranchen i de omkringliggende lande.

Siden starten af 1990'erne er der iværksat forskellige tiltag, hvis formål bl.a. er at øge produktiviteten. Generelt har de enkelte forsøg på at indføre tiltagene givet udmærkede resultater mht. både kvalitet, arbejdsmiljø og den samlede økonomi. Der er dog en tendens til at tiltagene ikke bliver implementeret varigt i virksomhederne samt at de erfaringer, der opnås ved forsøgsbyggerierne ikke opsamles og deles effektivt nok. Derudover er indførelsen af et nyt tiltag både tids- og ressourcekrævende, hvilket kan virke afskrækkende på mindre virksomheder.

Projektgruppen foreslår, at skifteholdsarbejde bør undersøges som en metode til at nedsætte tidspresset og øge produktiviteten i byggebranchen. Ud fra praktikerfaringer opstilles en hypotese, der kan ses på figur 13.2.



Figur 13.2: Produktiviteten i forhold til antallet af arbejdere på en byggeplads.

Hypotesen antyder, at produktiviteten er størst ved en bestemt bemandingstæthed, og at denne kan være både for høj og for lav. Dette skyldes, at visse opgaver er for komplicerede at udføre, hvis der er for få arbejdere, mens for mange arbejdere skaber ventetid under opgavens udførelse. Kurven i figur 13.2 vurderes at kunne opstilles både for en enkelt opgave og for flere sideløbende opgaver.

Det bør undersøges, hvordan kurven i figur 13.2 ser ud for både de enkelte og de sideløbende aktiviteter, der haves gennem et byggeprojekt. Dette fravælges dog i dette projekt, pga. projektforløbets tidsmæssige horisont.

Ved at indføre skiftehold vil entreprenøren få flere timer i døgnet, som medarbejderne kan fordeles over. Dette kan også være en fordel for brugen af de tiltag, der primært fokuserer på samarbejds- og planlægningsværktøjer, idet fleksibiliteten i planlægningen øges.

Ud fra overvejelserne formuleres følgende problemformulering:

Det ønskes, at undersøge hvordan skifteholdsarbejde tilrettelægges mest hensigtsmæssigt, hvis det skal benyttes i den danske byggebranche.

13.2 Case studier

Det undersøges hvor mange ansatte i Danmark, der arbejder på atypiske tidspunkter fordelt på køn og alder. Det har vist sig, at mellem 37 og 51 pct. af de adspurgte i de opdelte kategorier regelmæssigt eller af og til arbejder om aftenen. På baggrund af disse tal vurderes det, at være relevant at undersøge de påvirkninger skifteholdsarbejde kan have på arbejderne.

Der opstilles metoder til vurderingen af arbejdsmiljø og økonomi i tre cases. De tre cases tager udgangspunkt i et beskrevet byggeprojekt, der baseres på et faktisk projekt, som et af projektgruppens medlemmer var på i praktikperioden på 9. semester.

I de tre cases ændres arbejdstiden, så projektet i case 1 bruger den normale arbejdstid i dagtimerne. Case 2 planlægges, så der bruges to skifte i hele projektperioden, og case 3 bruger skifteholdsarbejde for at fremskynede projektet samt på tidspunkter med mange sideløbende opgaver.

Case 2 opnår den korteste projektperiode, og ud fra evalueringsmetoderne får case 2 og 3 den samme karakter. Idet metoderne opstilles for at vurdere skifteholdsarbejde, vil det dog være svært for case 1 at opnå de højeste karakterer. Ud fra et tidsmæssigt perspektiv er case 2 den mest hensigtsmæssige, idet byggeperioden næsten halveres i forhold til case 1.

Selvom case 3 samlet set ikke opnår den bedste vurdering, vælges denne alligevel at være mest hensigtsmæssig i forhold til både virksomheden og arbejderne. Dette skyldes, at entreprenøren kan bruge skiftehold til f.eks. at sikre, at bygningen er lukket før vintermånederne. Derved spares der penge på vinterinddækning m.m. samtidigt med at arbejderne undgår at arbejde udenfor i denne periode. Det er ikke nødvendigt at fordoble bemanningen i hele projektperioden, og arbejderne har derfor i perioder af tiderne fri til sociale aktiviteter.

Overenskomster og direktiver undersøges mht. skifteholdsarbejde, og det findes, at det ikke umiddelbart er tilladt at planlægge at bruge skiftehold i et byggeprojekt. Dette skyldes, at der er en opfattelse af, at skifteholdsarbejde er sundhedsskadeligt for arbejderne. Der er dog i dette projekt ikke fundet materiale, der beviser at skiftehold er skadeligt, så længe arbejdstiden placeres ca. mellem kl. 7.00 og kl. 23.00. Det vil derfor være nødvendigt, at der sker en holdningsændring hos bl.a. fagforeningerne, før det er muligt at indføre skiftehold i byggebranchen.

Projektgruppen anbefaler, at en entreprenør, der ønsker at indføre skiftehold, grundigt overvejer hvad denne ønsker at opnå ved at ændre arbejdstiden. Derefter er det vigtigt, at arbejderne i virksomheden inddrages i processen og evt. i beslutningerne, da de bedste resultater opnås, hvis der benyttes arbejdere, som ønsker at arbejde på skiftehold. Virksomheden bør lave forsøg med den ændrede arbejdstid og derefter løbende vurdere fordele og ulemper samt implementere de erfaringer, der opnås i forsøget. Ligeledes er det vigtigt at erfaringerne opsamles og videreføres efter forsøgets afslutning.

Alt i alt vurderer projektgruppen, at der kan opnås gode resultater for både produktiviteten og tidspresset, hvis skiftehold indføres på byggepladserne.

KAPITEL 14

PERSPEKTIVERING

I det følgende perspektiveres der over skifteholdsarbejdes nuværende udbredelse, samt de muligheder og forhindringer der eksisterer.

Skiftehold er, som det er vist i rapporten, ikke et fremmed fænomen på det danske arbejdsmarked. Sundhedssektoren har gjort brug af skifteholdsarbejde igennem mange år, og mange undersøgelser til at klarlægge påvirkninger på arbejdere er blevet lavet i sundhedssektoren.

Det er dog ikke kun indenfor den offentlige sektor, at skifteholdsarbejde er udpræget. Indenfor detailhandel og industrien benyttes skæve arbejdstider og skiftehold f.eks. på virksomheder som Rockwool.

Indenfor den del af byggeriet, der foregår på byggepladsen, er skifteholdsarbejde nærmest ukendt. Fagforeningerne har traditionelt været store modstandere af skifteholdsarbejde på byggepladser.

14.1 Entreprenørernes muligheder

I dag er entreprenørernes muligheder for at benytte sig af skifteholdsarbejde meget begrænsede. Overenskomsterne giver ikke mulighed for at bruge skiftehold, men giver mulighed for at benytte overarbejde. Overarbejde giver kun en begrænset gevinst for entreprenøren, da arbejdere bliver mere trætte og nedkørte, hvis der arbejdes mere end otte timer om dagen over længere perioder.

En begrundelse, der benyttes indenfor industrien, for at benytte skifteholdsarbejde er, at produktionsapparatet er dyrt, og det er kun rentabelt, hvis der arbejdes med skiftehold. I byggeriet er der ofte nødvendige foranstaltninger som stilladser, kraner og andet materiel, hvor der kan opnås en bedre udnyttelse ved at bruge skiftehold.

Byggeperioden kan forkortes, som det er antydnet i de tre cases i kapitel 11, hvorved faste udgifter som stillads, skurvogne, kraner o.a. kan mindskes. Ligeledes kan skifteholdsarbejde benyttes ved flaskehalse, så kritiske opgaver ikke bliver forsinkede, så overarbejde ikke bliver nødvendigt på de efterfølgende opgaver, og fejl og mangler pga. stress undgås.

En anden mulighed er at f.eks. elementmontagen kan planlægges på de tidspunkter af døgnet, hvor der er mindst trafik. Dermed vil f.eks. omkringliggende virksomheder, der genererer tung trafik blive mindre påvirket af byggeriet. Ved byggerier nær f.eks. uddannelsesinstitutioner og kontorer, vil det være muligt at planlægge støjende opgaver i aftentimerne.

14.2 Fagforeningerne

Fagforeningerne er arbejdernes repræsentanter overfor arbejdsgiverne, og forhandler og varetager arbejdernes rettigheder på områder som løn, arbejdsmiljø og arbejdstid. Umiddelbart kommer den største modstand mod skiftehold fra fagforeningerne, hvorfor disse kræver særlig opmærksomhed ved indførelsen af skiftehold.

Skifteholdsarbejde indeholder flere fordele for fagforeningernes medlemmer. Udover mere i løn og evt. færre timer i ugen, kan den bedre plads til at udføre deres arbejde, være en medvirkende årsag til at formindske konflikter, og derved forbedre det psykiske arbejdsmiljø. Ligeledes vil det være muligt for arbejderne at tilrettelægge en del af arbejdet om sommeren på tidspunkter, hvor temperaturen og solen ikke giver så stor påvirkning, som det kan midt på dagen.

Mener entreprenøren, at der er brug for at arbejde i skiftehold i et projekt, skal nødvendigheden bevises overfor fagforeningerne. Argumenter som dyrt udstyr eller at bygherren kan tage bygningen i brug tidligere, er jvf. Lene Fabers erfaringer ikke tilstrækkelige. Paradoksalt nok er det lignende argumenter, der benyttes i industrien, hvor skiftehold langt fra er et ukendt fænomen.

Fagforeningerne prioriterer naturligvis medarbejdernes interesser og helbred højest. Skifteholdsarbejdets påvirkninger har gennem en årrække fået skyld for bl.a. hjerteproblemer, men umiddelbart kan der kun påvises en øget risiko ved natarbejde. Der burde derfor ikke være hindringer for at indføre et aftenshift, men dette vil kræve, at der sker en omfattende holdningsændring blandt fagforeningerne.

14.3 Arbejderne

Arbejdernes helbred har som nævnt længe været begrundelsen for fagforeningernes modstand mod skiftehold. Som det er vist i kapitel 7, er påvirkningerne af arbejderne ikke væsentligt større i aftentimerne end i dagtimerne.

I nogle erhverv giver skiftehold og mulighed for ændrede arbejdstider et bedre arbejdsmiljø, samt en større arbejdsglæde. Det øgede ansvar der oftest følger med aftenarbejde pga. mindre ledelsmæssig kontrol, er ligeledes en af årsagerne til at arbejderne kan foretrække f.eks. aftenshift.

Det vil ikke være muligt at gøre vagtskemaet så fleksibelt på en byggeplads, som i f.eks. sundhedsplejen. I sundhedsplejen arbejder f.eks. social- og sundhedshjælperne ofte alene, og de er derfor ikke afhængige af andre end borgerne, når mødetider osv. skal fastlægges.

På en byggeplads arbejdes der oftest i sjak, eller med opgaver der er direkte afhængige af hinanden. Dermed vil fleksibiliteten for den enkelte arbejder blive mindre end i f.eks. sundhedsplejen. Skiftehold vil dog give en forøget fleksibilitet i arbejdstiden i forhold til den traditionelle otte-timers arbejdsdag.

14.4 Bygherren

Bygherren vil få mulighed for en kortere byggeperiode, og i perioder med f.eks. boligmangel vil samfundet opleve en gevinst, idet bygningerne kan opføres hurtigere.

Desuden vil der blive færre fejl hvis skifteholdsarbejdes indførelse formindsker tidspresset. Dermed øges kvaliteten i byggeriet, hvilket kan med-

føre lavere drifts- og vedligeholdelsesudgifter i brugsfasen.

14.5 Produktivitet og tidspres

Der har igennem mange år været stor fokus på at øge produktiviteten og formindske tidspreset i byggeriet bl.a. med initiativer som Partnering og Trimmet Byggeproduktion.

I Danmark benyttes der primært første generations partnering, dog er der enkelte eksempler på strategisk partnering, som f.eks. offentlig privat partnerskab, OPP. Ud fra den opstillede hypotese i afsnit 5.1 vil skiftehold være med til at opnå den optimale bemanningstæthed, der giver den højeste produktivitet. Når der indføres skiftehold på et projekt bør der laves en incitamentsaftale, så en evt. forøgelse i produktiviteten komme alle til gode.

Derudover vil det være muligt at mindske tidspreset i projektperioden, hvis opgaverne planlægges mest hensigtsmæssigt på de to skift. Idet der benyttes partnering forsøger parterne at opretholde et højt kommunikationsniveau. Dette bør forenkle tidsplanlægningen, da der haves et samarbejde, hvor hver faggruppe ikke står alene.

Tidspres medfører u hensigtsmæssige påvirkninger for alle projektets parter. Når arbejderne oplever et forhøjet stressniveau, vil der opstå flere fejl. Dette giver en lavere kvalitet, en øget arbejdsbyrde og dermed et øget tidspres. Alle er derfor interesseret i at tidspreset nedsættes og jvf. hypotesen i afsnit 5.1, kan skiftehold være medvirkende til dette. Dette vil på sigt kunne øge produktiviteten i byggebranchen, hvilket også er ønskværdigt ud fra et samfundsmæssigt perspektiv.

LITTERATUR

- [1] Henrik Skov. Dystre udsigter for byggeriet. *Morgenavisen Jyllands-Posten*, 04 2008.
- [2] Dan Bjerring. Fra femte til fjerde gear. *Licitationen - Byggeriets Dagblad*, 04 2008.
- [3] Anette Sand. Hvor fører finanskrisen os hen? *ErhvervsBladet*, 10 2008.
- [4] Ulrik Andersen. Byggefejl toppede i 2007. *Ingeniøren*, 11 2008.
- [5] Pia Buhl Mette Dyrskjøt. Byggeri varsler boom i ledighed på 17 pct. *Børsen*, 01 2009.
- [6] Carsten Steno. Byggeriet kræver vækstpakke til 13 mia kr. *Erhvervs Bladet*, 01 2009.
- [7] COWI A/S. Analyse af vedligeholdelseefterslæbet i danmark. marts 2008.
- [8] Kræn Bach Holmberg; Kasper Jørgensen; Jacob Scharling Pedersen. Jagten på spild. Technical report, Aalborg Universitet, 2008.
- [9] Brian Jensen Aagaard Peter Folkmar, Heidi Rams Olesen. Tidspres - Årsag til kvalitetsbrist, stress og øgede omkostninger? Technical report, Aalborg Universitet, 2006.
- [10] Anlægsteknikforeningen. *Anlægsteknik 2 - styring af byggeprocessen*. Polyteknisk Forlag, 2005. ISBN: 87-502-0966-3.
- [11] Gyldendal. Den store danske. 5 2009.

- [12] Danmarks Statistik. Hjemmeside, 2009. www.statistikbanken.dk.
- [13] Mads Kronborg. Lav byggeproduktivitet koster samfundet dyrt. *Erhvervsbladet*, December 2004.
- [14] Byggeriets fremtid - fra tradition til innovation. *Byggepolitisk task force*, 2000. ISBN: 87-90704-32-0.
- [15] Finn Lauritzen. Omfanget af svigt, fejl, mangler og skader i dansk byggeri. Technical report, Erhvervs- og Byggestyrelsen, 2009.
- [16] Kristian Kreiner Peter Holm Jacobsen. Byggesektorens mindreværdskomplekser er grundløse! *Center for ledelse i byggeriet*, Januar 2009.
- [17] Produktiviteten i nybyggeriet er steget. *Licitationen - Byggeriets Dagblad*, 2008.
- [18] John Bennet and Sarah Jayes. *The seven pillars of partnering*. Thomas Telford Publishing, 1998. ISBN: 0-7277-2690-0.
- [19] Mads Jean Olsson Morten Winther Løgsted, Kristoffer Styrup. Løn 2008 - nyt lønsystem til byggebranchen. Technical report, Aalborg Universitet, 2004.
- [20] Roger R. Rosa; Michael J. Colligan. Plain language about shiftwork. U.S. Department of health and human services, Juli 1997.
- [21] Klaus Lorenzen. Natarbejde. Arbejdsmiljøinstituttet, marts 2006.
- [22] Dansk Statistik. Statistikbank. set d. 1/5 2009.
- [23] Fagligt Fælles Forbund og Dansk Byggeri. *Bygge- og anlægsoverenskomsten 2007 - 2010*. Dansk Byggeri, 2007.
- [24] Fagligt Fælles Forbund og Dansk Byggeri. *Overenskomst for murer- og murerarbejdsmandsarbejde 2007 - 2010*. Dansk Byggeri, 2007.
- [25] Fagligt Fælles Forbund og Dansk Byggeri. *Industrioverenskomst 2007 - 2010 - Specialarbejdere*. Dansk Byggeri, 2007.
- [26] Træ-Industri-Byg og Dansk Byggeri. *Bygningsoverenskomst*. Dansk Byggeri.
- [27] Træ-Industri-Byg; Dansk Byggeri. *Industrioverenskomsten 2007 mellem Dansk Byggeri og TIB*. Dansk Byggeri, 2007.

-
- [28] Ruth Nielsen. *Lærebog i Arbejdsret*. Jurist- og Økonomforbundets Forlag, 2005. ISBN: 87-574-1218-9.
- [29] Lovbekendtgørelse 1999-10-11 nr. 784 om arbejdsmiljø. 1999.
- [30] Lovbekendtgørelse 2004-08-24 nr. 896 om gennemførelse af dele af arbejdstidsdirektivet. 2004.
- [31] Andrew Gillespie. *AS&A Level Economics*, volume 2. Oxford University Press, 2002.
- [32] wikipedia. Diminishing returns. set d. 10.05.09.
- [33] Søren Svith. *Temahæfte: Arbejdstid og arbejdsmiljø*. Branchearbejdsmiljørådet Social & Sundhed, februar 2003.
- [34] Cancer.dk. Brystkræft hos mænd. set d. 11.05.09.
- [35] Sundhedsstyrelsen. Alkohol - anbefalinger. set d. 20.05.09.

BILAG A

TIDSPRES I BYGGERIET

Dette bilag beskriver det løsningsforslag, der behandles i specialet "Tidspres - Årsag til kvalitetsbrist, stress og øgede omkostninger?" Løsningsforslaget tager udgangspunkt i en analyse, der viser at tidspres er en bagvedliggende eller medvirkende årsag til de fejl, der sker i byggeriet. [9]

I specialet vurderes det, at over 75 % af alle byggerier er tidspresset, og at dette bl.a. medfører flere fejl, dårligere kvalitet, stressede medarbejdere og arbejdsulykker. Derudover øger stress sygefraværet, mens tidspreset øges pga. den tid, der bruges på at udbedre fejl.

De specialestuderende opstiller to alternativer, der kan bruges til at mindske tidspres i byggeriet:

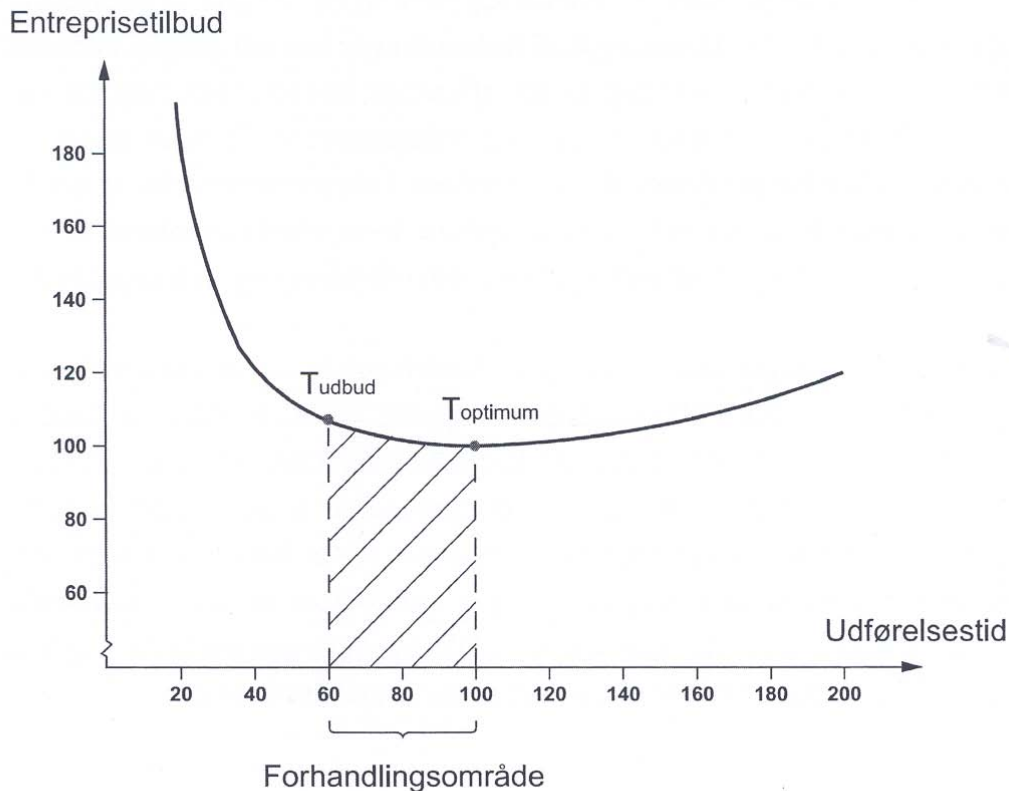
- Forhandling om udførelsestiden
- Bedre til at bygge på kortere tid

Indsatsområderne er fundet ud fra interviews samt ud fra erfaringer fra forfatterens praktikophold på 9. semester.

A.1 Forhandling om udførelsestiden

Det første indsatsområde medtages, da det er muligt at forhandle om udførelsestiden under kontraktforhandlingen. Det er dog nødvendigt, at entreprenøren kan overbevise bygherren om, at det fremlagte forhandlingsgrundlag er fordelagtigt for begge parter.

Da prisen traditionelt set er den dominerende faktor, er det oplagt, at denne indgår i det forhandlingsgrundlag, der benyttes ved kontraktforhandlingen. Der opstilles derfor en såkaldt forhandlingsgraf, som kan ses på figur A.1.



Figur A.1: Illustration af forhandlingsgraf hvor det tidsmæssige forhandlingsområde er skraverteret. [9]

Grafens akser er indekserede, da det er en generel betragtning, og det vil være nødvendigt at indsætte de værdier, der er relevante for det enkelte projekt.

Ved at forlænge udførelsestiden vil de følgevirkninger tidspres forårsager mindskes. Dette er et vigtigt argument, da et byggeri af en højere kvalitet f.eks. kan mindske udgifterne til drift og vedligehold. Bygherren kan have forbehold for en længere udførelsestid, idet den længere udførelsestid vil medvirke til, at anlægsudgifterne bliver større. Derudover skal der tages højde for ændrede driftsindtægter, når udførelsestiden forlænges. Bygherrens beslutningsgrundlag vil oftest være en afvejning af de fordele

og ulemper, der haves ved en længere udførelsestid.

Der er stor fokus på udførelsestiden og de efterfølgende driftsindtægter ved f.eks. byggerier for produktionsvirksomheder, der skal have et funktionsdygtigt produktionsanlæg så hurtigt som muligt. Dette kan medføre, at det ikke er muligt at overbevise bygherren om, at en længere udførelsestid er at foretrække. Derfor er det vigtigt, at entreprenøren bliver bedre til at bygge med en kortere udførelsestid for dermed at undgå konsekvenserne af tidspres.

A.2 Bedre til at bygge på kortere tid

Det andet indsatsområde, der opstilles, fokuserer på at entreprenøren bliver bedre til at planlægge byggeprocessen, samt at der skabes et bedre samarbejde mellem aktørerne i byggeriet.

Bliver entreprenøren bedre til at planlægge, så udførelsestiden kan forkortes uden de negative påvirkninger fra tidspres, vil dette give en konkurrencefordel. Dette kræver at entreprenøren fokuserer på at planlægge proaktivt, så tidsplanlægningen er på forkant med hændelserne.

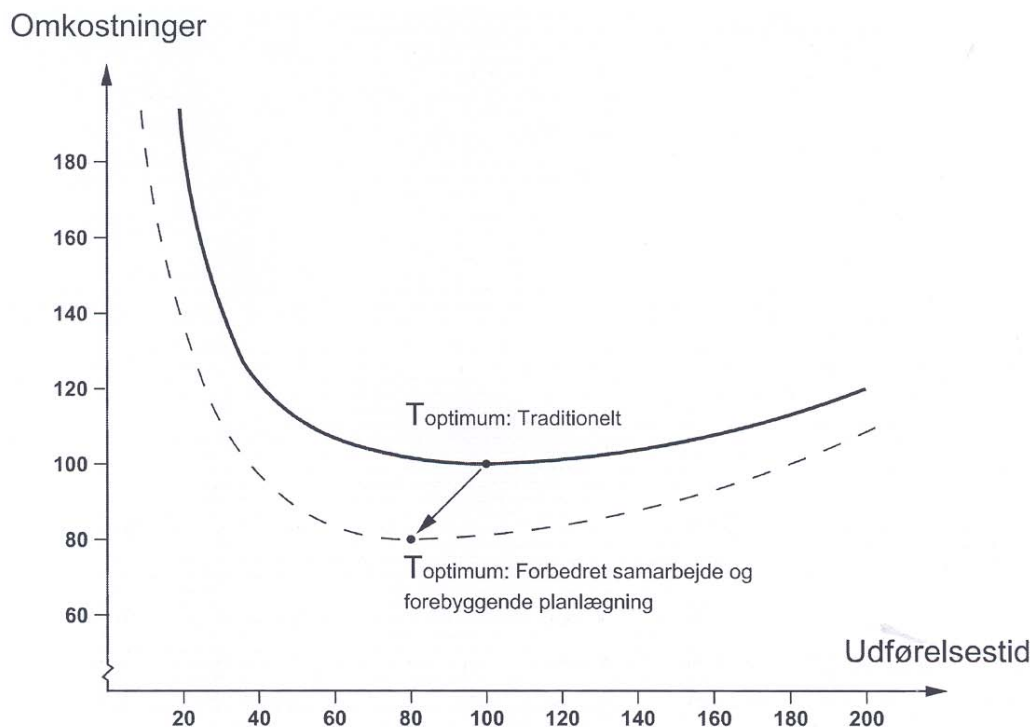
Tidsplanlægningen deles i specialerapporten op i to dele, grundplanlægning og opfølgning på planlægningen. Under grundplanlægning fastlægges overordnede deadlines, ressourcemængde i forhold til tid og aktivitet. Den opfølgende planlægning kan f.eks. udføres vha. Last Planner System, idet dette system er tilpasset byggeriet og opfordrer til dialog mellem aktørerne.

For at forbedre samarbejdet mellem aktørerne opfordres der til, at der anvendes partnering og især strategisk partnering som samarbejdsform. Dette kan medvirke til at udførelsestiden forkortes samt en yderligere reduktion af omkostningerne. Aflønningsformen kan bruges som en metode til at motivere medarbejderne til at forbedre samarbejdet.

Det vil desuden være nødvendigt, at de udførende medarbejdere løbende evaluerer samarbejdet, byggeledelsen, arbejdsmiljøet osv. med henblik på at forbedre processen.

A.3 Resultat

Behandles de to ovenstående indsatsområder vil resultatet jvf. speciale-rapporten være nedsatte produktionsomkostninger, samt kortere udførelsestid, hvilket illustreres på figur A.2.



Figur A.2: Graf over produktionsomkostningernes tidsafhængighed for et byggeri udført efter traditionelle produktionsmetoder, og hvorledes indføring af de angivne tiltag vil influere på produktionsomkostningernes tidsafhængighed. [9]

BILAG B

PRAKTIKOPHOLD

I dette kapitel beskrives erfaringer og observationer fra to praktikophold hos hhv. en større dansk entreprenørvirksomhed, med internationale opgaver og en mellemstor entreprenørvirksomhed i Aalborg. Praktikperioderne var placeret på 9. semester fra ca. medio juni 2008 til ultimo januar 2009.

B.1 Projekt 1

Praktikperioden hos den internationale virksomhed foregik i en underentreprise i Sverige og pga. krav til opførelsestiden, samt tillægsopgaver var projektet tidspresset.

På pladsen benyttede entreprenøren skifteholdsarbejde, hvor arbejderne fast arbejdede i et af to skift, seks dage om ugen. Dagholdet arbejdede 9,5 timer om dagen, mens aftenholdet arbejdede 9 timer.

Entreprenøren var den eneste underentreprenør, der havde skifteholdsarbejde. Dette medførte, at der i dagtimerne samlet var ca. 1.000 arbejdere på pladsen, hvoraf ca. 200 arbejdede for underentreprenøren og antallet om aftenen var nede på ca. 75 arbejdere. Praktikantens indtryk var, at effektiviteten var højere om aftenen, idet der var plads til at processerne kunne udføres, uden der opstod konflikter mellem faggrupperne.

Generelt var planlægningen af projektet som en overordnet helhed mangelfuld og dette led entreprenørens planlægning under, hvorfor den kunne

have været optimeret. Entreprenøren havde valgt at have et overlap på halvanden time mellem de to hold og i denne periode blev antallet af arbejdere og maskiner forøget. Dette skyldes, at de fleste af gravemaskinførerne var selvstændige entreprenører, der havde deres egne maskiner. Det var praktikantens indtryk at et overlap på halvanden time er for meget, da de fleste processer i forvejen blev udført på et minimum af plads. I halvanden time om dagen var der derfor arbejdere, der ikke kunne komme til at udføre deres arbejde optimalt.

B.2 Projekt 2

Praktikperioden foregik i en totalentreprise i Aalborg og projektet var tidspresset, idet bygherren havde et stort behov for lokalerne, og derfor ønskede en kort udførelsesperiode. Tidspresset var især markant op til afleveringen, hvor underentreprenørerne mandede op på pladsen for at overholde tidsplanen.

Dette resulterede i at opgaver blev vanskeliggjort, specielt fordi især mellembygningerne var forsinkede i forhold til tidsplanen. Der foregik urene arbejder i disse mens f.eks. gulventreprisen arbejdede i selve hovedbygningen, som blev brugt som adgangsvej til mellembygningerne.

Det var praktikantens oplevelse at produktiviteten blandt de udførende blev forringet pga. pladsproblemer og ventetider entrepriserne imellem.

B.3 Projekt 3

Praktikperioden foregik i en totalentreprise i Aalborg og dette projekt var tidspresset, da der opstod problemer med leverancen af betonelementer, hvilket resulterede i et skred i tidsplanen.

Da underentreprenørerne fik adgang til pladsen, skulle en nøje aftalt rækkefølge mellem opgaverne følges. Dette skyldtes især et omfattende ventilationsanlæg, der skulle sættes op fortløbende i forhold til VVS- og EL-entrepriserne.

Den planlagte rækkefølge skred, idet opgavernes sværhedsgrad varierede på de forskellige faser i bygningen. Dette medførte spændinger mellem

underentreprenørerne, da ventetider og pladsmanglen forringede arbejdsforholdene.

BILAG C

ØKONOMISK TEORI

Den økonomiske lov, "Law of diminishing returns" er en generel lov, der udtrykker hvorledes en forøgelse af en variabel faktor, der er knyttet til en begrænsende faktor, påvirker det producerede output. [31]

Antages det f.eks., at den variable faktor er arbejdskraft, og den begrænsende faktor er plads, så vil det ekstra output, en forøgelse i arbejdskraften kan skabe, være faldende over tid. Når dette sker, vil det totale output stadig blive forøget, men gennemsnitproduktet vil være faldende.

Der er følgende forudsætninger for, at denne lov er gældende:

- Mindst en faktor er begrænsende
- Alle enheder i den variable faktor er ens, f.eks. skal medarbejderne have modtaget samme træning
- Teknologiens niveau holdes konstant

I tabel C.1 kan et eksempel på outputtets faldende frekvens ses.

Antal ansatte	Totalt output (Produkt)	Marginal produkt	Gennemsnitsprodukt
0	0	-	-
1	10	10	10
2	26	16	13
3	39	13	13
4	48	9	12
5	55	7	11
6	60	5	10

Tabel C.1: Eksempel på et outputs faldende frekvens. [31]

I tabellen antages det, at arbejdskraften er den variable faktor, og som det ses, falder det marginale produkt pga. kø og ventetid, når den tredje ansatte indsættes. Det marginale produkt vil blive ved med at falde, indtil det kommer uendeligt tæt på nul.

Sammenhængen mellem omkostningerne og afkast gør, at det er mindre rentabelt at producere et produkt, når afkastet formindskes. Dermed medfører den omtalte økonomiske teori, at det vil blive dyrere at producere en enhed, efterhånden som den begrænsende faktor forøges. [32]

BILAG D

PARTNERING

Partnering er en samarbejdsform, der er ved at vinde indpas i Danmark. Principperne bag partnering kommer fra fremstillingsindustrien, hvor der har været større fokus på samarbejdet mellem virksomheder. I slutningen af 1980'erne og starten af 1990'erne begyndte bygge- og anlægsvirksomheder i England og USA at benytte principperne bag partnering.

I Danmark kom det daværende By- og Boligministerium i 1998 med flere initiativer i en handlingsplan, hvoraf et af initiativerne førte til "Projekt Nye Samarbejdsformer". Dette projekt forløb fra slutningen af 1998 og frem til udgangen af 2001, og havde til formål at initiere igangsættelsen af partneringssamarbejder, samt beskrive gennemførelsen af de til projektet tilknyttede byggesager. [10]

Definitionen på partnering i "Projekt Nye Samarbejdsformer" er:

En samarbejdsform mellem to eller flere parter, som er baseret på dialog og tillid frem for modspil og mistillid.

De tre generationer af partnering kan betragtes som en naturlig videreudvikling af den foregående generation. Det er et kontinuert forløb, når der arbejdes med partnering, hvorfor parterne først bør blive fortrolige med én generation, før de arbejder videre med den næste generation. Det er omfattende at indføre partnering, men det kan give store fordele i form af lavere omkostninger, mindre spild, hurtigere gennemførelse af projekter, bedre kvalitet og øget sikkerhed.

D.1 1. Generation - "Projekt Nye Samarbejdsformer"

Første generations partnering blev introduceret gennem "Projekt Nye Samarbejdsformer" i 1998. Partnering dækker over flere forskellige fremgangsmåder, der alle søger at øge dialog, tillid og samarbejde. Disse fremgangsmåder har visse fællestræk, som: [10]

- En aktiv bygherre
- Tidligt samarbejde med udvalgte virksomheder
- Et åbent samspil mellem bygherre og byggevirksomheder
- Indgåelse af udførelsesaftaler efter indgåelse af samarbejdsaftaler

Ved partnering forekommer ofte en aktiv bygherre, der indgår aktivt i en dialog om byggeriet. Entreprenøren inddrages tidligt, gerne i selve projekteringsfasen, så entreprenørens viden kan benyttes til bl.a. optimering af udførelsesprocessen. Derudover foregår der en åben dialog omkring byggeriets omfang og kvalitet.

Ligeledes blev der, i forbindelse med "Projekt Nye Samarbejdsformer", opsat en række målsætninger:

- Økonomisk besparelse
- Øget kvalitet af byggeriet
- Væsentligt færre mangler
- Væsentligt reduceret svind
- Færre arbejdsulykker
- Bedre samarbejdsklima

Til at opfylde målene blev forskellige virkemidler taget i brug, hvoraf flere er grundlæggende for partnering.

Fælles målsætninger - Fælles målsætninger for hele projektet drøftes tidligt, og er en væsentlig del af at skabe et partnerskab.

Partsmålsætninger - Kende og forstå hinandens delmålsætninger og succeskriterier

Incitament - Der benyttes incitament til bl.a. at styrke samarbejdet og modvirke suboptimering

Nøgletal - Nøgletal benyttes til at opfylde målsætninger, og er med til at initiere en fortsat udvikling

Åbne regnskaber - Der arbejdes med åbne kalkulationer og regnskaber hos alle projektets parter

Workshops - Bruges som supplement til traditionelle møder, da disse giver større mulighed for dialog

Konflikthåndtering - Konflikter løses ved dialog og med fortsat samarbejde for øje.

Projektering - Udførende virksomheder inddrages i projekteringen for at sikre, at projektet er udførelsesvenligt samt for at mindske risici ved udførelsen

Multisjak - Brug af multisjak på pladsen

Nøglepersoner - Det er vigtigt at nøglepersoner er gennemgående igennem hele projektet, og at de er åbne overfor nye samarbejdsformer

Ud fra deres erfaringer med traditionelle byggesager, blev parterne i syv af forsøgsbyggerierne bedt om at vurdere, hvorvidt målsætningerne var blevet indfriet. Resultatet heraf var generelt positivt.

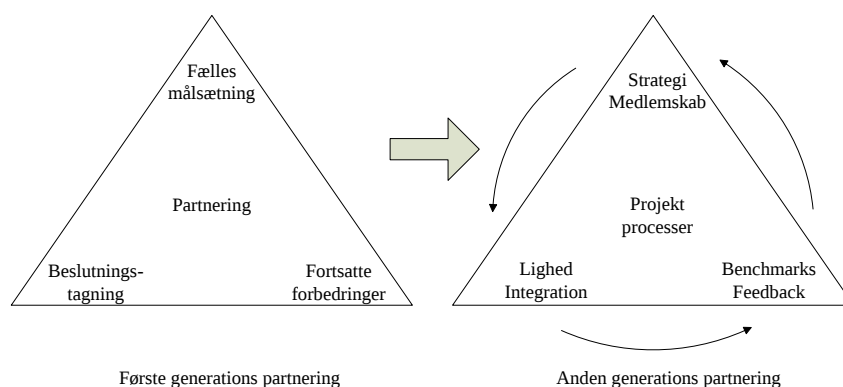
De økonomiske besparelser, der er opnået igennem forsøget angives til at være på op til 13 pct., dog er besparelsen i enkelte byggerier benyttet til at øge kvaliteten af selve byggeriet. På nær ved et enkelt byggeri, var der ikke brug for syn og skøn eller voldgift. Hvad angår mangelfri aflevering, lykkedes dette kun ved et enkelt byggeri, hvor der ved de fleste byggerier ikke blev opnået et bedre resultat, end ved traditionelle byggerier. [10]

D.2 2. Generation - Strategisk partnering

Anden generations partnering, eller strategisk partnering, er en udvidelse af første generations partnering, idet samarbejdet mellem de forskellige aktører videreudvikles, så det bliver et langsigtet samarbejde. I strategisk

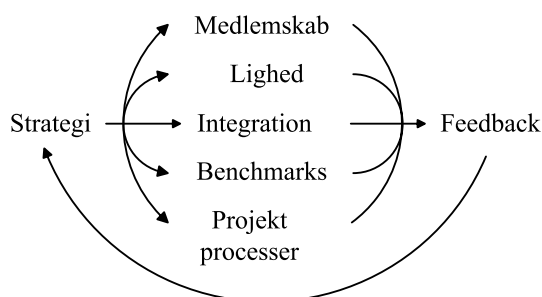
partnering arbejder en bygherre fokuseret sammen med byggevirksomheder på en serie af projekter. [18]

Princippet bag strategisk partnering bygger på syv søjler, og på figur D.1 kan overgangen fra første generations til anden generations partnering ses. På figur D.2 kan forbindelsen mellem de syv søjler ses.



Figur D.1: Overgangen fra første generations partnering til strategisk partnering. [18]

De syv søjler er fundamentet i strategisk partnering, mens vejen frem mod at mestre de syv søjler er forskellig fra en gruppe af virksomheder til en anden. Denne form for partnering begynder med at en bygherre beslutter sig for at samarbejde med en gruppe af entreprenører og rådgivere på en serie af projekter. Dette samarbejde giver mulighed for at opbygge de syv søjler. Ligeledes kan en gruppe af entreprenører og rådgivere danne en strategisk gruppe, der kan tilbyde en bygherre et strategisk samarbejde, så bygherren ikke behøver at bruge tid på først at danne en sådan gruppe af virksomheder.



Figur D.2: Relationer mellem de syv strømme. [18]

Overordnet er de syv søjler: [18]

Strategi - Formulere bygherrens mål og hvorledes rådgivere og entreprenører på baggrund af feedback kan opfylde disse.

Medlemskab - Identificere de virksomheder, der skal involveres, således at alle nødvendige kvalifikationer er tilstede

Lighed - Sikre at alle belønnes for deres arbejde på baggrund af fair priser og profiler

Integration - Forbedre måden de involverede virksomheder samarbejder på og opbygge tillid

Benchmarks - Opsætte målelige mål, der fører til fortsatte forbedringer fra projekt til projekt

Projekt processer - Etablere standarder, der indbefatter best practice based on process engineering

Feedback - Opsamle erfaringer fra projekter og task forces til at lede den fortsatte udvikling af strategien

D.2.1 Strategi

Når gruppen af virksomheder er dannet, kan de starte på den første søjle, strategi, ved at danne en strategisk gruppe, der varetager det langsigtede arbejde og udvikling af mål. Gruppen skal have repræsentanter fra alle virksomhederne, og disse skal have bemyndigelse til at forpligte virksomheden til de vedtagne mål.

D.2.2 Medlemskab

Medlemskab består af flere dele, dels hvorledes virksomhederne laver kontrakter med hinanden omkring varighed af samarbejdet eller et minimum af projekter, samt hvorledes samarbejdet er på pladsen mellem alle faggrupper. Som i første generations partnering benyttes workshops til at sikre, at folk kan samarbejde og er motiverede.

D.2.3 Lighed

Lighed er med til at skabe tillid og skabe et godt samarbejde. En vigtig del er, at de involverede virksomheder benytter åbne regnskaber, således at alle kan se, hvad det koster, og hvor meget overskud der er. Under- eller overskud i forhold til, hvad der ved kontraktindgåelsen er aftalt, deles retfærdigt mellem parterne. Dette gælder også de personer, der er involveret i projektet. Anden generations partnering er langsigtede projekter, og er en stor satsning, der kræver stort engagement fra de ansatte. For at fastholde og engagere de ansatte kan der derfor benyttes forskellige former for incitamenter.

D.2.4 Integration

En essentiel del af partnering er evnen til at samarbejde, og et godt samarbejde bygger på tillid. Integration er den af de syv søjler, der omhandler tillid og samarbejde. Der ses her på fem niveauer af integration: [18]

Strategisk integration foregår på topniveau, hvor det er vigtigt, at der udveksles informationer mellem virksomhederne, for at sikre at de udvikler sig i samme retning.

Taktisk integration foregår mellem ledere og medarbejder på de konkrete projekter, hvor de bl.a. står for organisatoriske ændringer og systemændringer, der kan forbedre informationsflowet mellem virksomhederne.

Operationel integration skal bl.a. sikre, at ansatte har adgang til de nødvendige informationer, ressourcer eller personer, for at de kan udføre deres arbejde.

Interpersonel integration er med til at sikre, at folk i forskellige organisationer kender hinanden, for på den måde at gøre det lettere at udveksle informationer. Et godt forhold mellem de ansatte i forskellige organisationer kan også være med til at løse mindre konflikter.

Kulturel integration er nødvendig, da flere kulturer ofte er samlet om at lave et byggeri. Det er derfor vigtigt, at ledere kan kommunikere på tværs af kulturelle og organisatoriske forskelle.

D.2.5 Benchmarks

En del af anden generations partnering er ønsket om at opnå fortsatte forbedringer fra projekt til projekt. For at muliggøre dette benyttes benchmarks til at måle forbedringer eller finde processer, der kan forbedres. At lave benchmarks tjener flere formål. De skal være med til at sikre, at langsigtede samarbejder ikke bliver for afslappede og ineffektive. Ligeledes kan de være med til at vise, hvilken værdi bygherren får for pengene.

Benchmarks laves på både projekter og de involverede virksomheder. Det strategiske hold opsætter mål for projekterne, således at det er muligt at vurdere, om der sker forbedringer gennem flere projekter. Målet for benchmarks er, at de skal være lette at forstå og forholde sig til, og kan f.eks være kvadratmeter pris, antal fejl ved aflevering eller total byggetid.

D.2.6 Projekt processer

Det er nødvendigt at ændre den traditionelle måde byggeprocessen er blevet betragtet på. I traditionelt byggeri arbejder de forskellige professioner såsom arkitekt, ingeniør og entreprenør efter hinanden og uden for megen kommunikation imellem hinanden. Enkelt projekter gennemføres ved at benytte processer og procedurer udviklet af tværfaglige grupper. Ved at samarbejde gennem flere projekter, vil feedback gøre at der kan udvikles standarder for planlægning, møder og informationssystemer.

D.2.7 Feedback

Systematisk feedback er den sidste af de syv søjler. Formålet med feedback er at sikre, at gode ideer og informationer ikke forsvinder, således at fejl og mangler ikke gentages. Det strategiske hold er med til at lave feedbacksystemet, samt vælge hvilke specifikke data, der skal indsamles. Den feedback, der opsamles, benytter det strategiske hold, til at lave nye mål, eller øge fokus på et bestemt område. På den måde sluttet cirklen i anden generations partnering, som det fremgår af figur D.2.

D.3 3. Generation

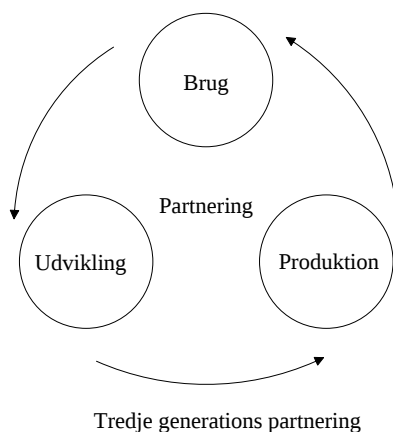
For at kunne begynde tredje generations partnering, er det vigtigt for de involverede virksomheder, at de har etableret et godt fundament med de syv søjler fra anden generations partnering. Denne form for partnering

tager skridtet fuldt ud, med byggeri som en færdigvare på linje med andre produkter som f.eks. leasingaftaler af biler.

Der er tre områder, hvor byggeindustrien skal ændre sig, for at kunne efterleve krav om hurtigt at kunne tilpasse sig ændringer i markedet og kravspecifikationer. Byggevirksomheder skal blive markedsorienterede i den måde de forstår deres kunder på. Ved at indgå partnerskaber med kunderne kan de opnå en bedre forståelse for kundernes behov.

Som i industrien skal byggeindustrien udnytte den viden, der er i hele forsyningskæden. De skal trække viden fra materialeleverandører og medarbejdere, når de laver løsninger. Til sidst skal de evne at opsamle erfaringer og indføre forbedringer. Denne evne skal indarbejdes i alle processer i byggeriet, og byggeriets parter skal ikke kun tænke på det enkelte projekt, men på hvordan arbejdsprocesserne kan forbedres igennem en serie af projekter. [18]

Princippet bag partnering er på dette stadie ændret, som det fremgår af figur D.3, så der dannes en cyklus gennem projektering, udførelse og drift.



Figur D.3: Cyklussen ved 3. generations partnering. [18]

Som eksempel på et tredje generations partnerings samarbejde benyttes i *The Seven Pillars of Partnering*, [18], en case om Esso, der er en del af det internationale olieselskab Exxon.

Siden 1980'erne udarbejdede Esso kontrakter der omfattede opførelsen af en serie tankstationer, for på den måde at kunne opføre dem hurtigere.

Måden med at udlicitere en serie af tankstationer havde flere fordele, men Esso nåede i midten af 1990'erne til den konklusion, at denne metode ikke havde flere muligheder for forbedringer.

Esso startede herefter en benchmarkundersøgelse for at finde områder, der kunne forbedres. Herefter opsatte de en vision for at opnå besparelser på deres tankstationer på 20 til 30 pct. Gennem partnering begyndte Esso i Europa at undersøge mulighederne for bl.a. standardiserede bygninger. Dette førte til øget fokus på modulbyggeri, og der blev lavet forskellige konstruktive ændringer for at øge muligheden for at benytte præfabrikerede elementer.

De standardiserede bygninger blev tilpasset, så de opfyldte myndighedskrav fra en række europæiske lande. Esso valgte at centralisere deres ekspertise i et center der benævnes "European retail engineering skill centre". Deres opgave var at finde den laveste pris for en tankstations livscyklus.

Herefter bad Esso om tilbud på opførelse af to udgaver af deres tankstationer i Europa. Virksomhederne skulle give tilbud i de geografiske områder, hvor de var sikre på at kunne opføre en station. I alt modtog Esso 17 tilbud, der førte til udvælgelsen af to virksomheder.

Gennem partneringsaftaler arbejde de to virksomheder sammen med Esso om detaljer i produktet, hvilket førte til en standardiserede tankstation til det europæiske marked, der indbefattede en række tilvalgsmuligheder.

For at der stadig er et element af konkurrence, er begge virksomheder leverandører af tankstationer i alle lande, og Esso har ret til at vælge frit, hvem der skal levere den enkelte tankstation. Dog var der aftalt et minimum af tankstationer, hver leverandør skal levere, for at dække deres faste udgifter.

BILAG E

TRIMMET BYGGEPRODUKTION

Trimmet Byggeproduktion er den danske udgave af Lean Construction, der er byggeriets pendant til Lean Production. I 1993 etableredes, på baggrund af arbejdet med at effektivisere byggeriet, *The International Group for Lean Construction, IGLC*, der består af forskere og praktikere inden for byggeriet. [10]

I Danmark startede arbejdet med at oprette en dansk afdeling af IGLC i 2002. I 2004 blev det første bestyrelsesmøde i foreningen Lean Construction - DK afholdt. Foreningen arbejder for at fremme det trimmede byggeri i Danmark, og udbrede danske og internationale erfaringer med trimmet byggeri. [10]

Trimmet Byggeproduktion eller Lean Construction er en produktionsstyret tilgang til byggeriet, i modsætning til den traditionelle aktivitetsbaserede. Den finske forsker Lauri Koskela påpegede i 1999 på en IGLC konference, at syv specifikke strømme skaber forudsætningerne for, at en aktivitet er sund, og derfor kan udføres optimalt. De syv strømme er: [10]

- Den nødvendige plads til opgaven skal være tilstede
- Forudgående arbejder skal være afsluttet
- De ydre omstændigheder skal være i orden
- Materiellet skal være tilstede
- Materialerne skal være tilstede

- Mandskabet skal være tilstede
- Informationerne (tegninger og beskrivelser) skal være tilstede

De syv strømme bliver inddelt i tre hovedstrømme, hvor de to øverste er indre strømme, tredje strøm er den ydre strøm og de sidste fire strømme er ressourcestrømme. Strømmene er alle afhængige af de andre strømme, hvorfor byggeprocessen ikke kan effektiviseres ved udelukkende at fokusere på en strøm.

De indre strømme er knyttet til byggepladsen og arbejdet på denne. Der skal være plads til materiel, materialer og arbejdere, for at det er muligt at gennemføre projektet. Ligeledes skal f.eks. fundamenter være færdige, før der bygges vægge ovenpå.

Den ydre strøm er de områder og dele af processen, der ikke foregår på selve pladsen. Det kan være tilladelser fra offentlige myndigheder eller ønsker fra bygherren.

Ressourcestrømmene fokuserer på, om de rigtige folk er til stede, har de rigtige informationer i form af tegninger osv. samt det rigtige materiel og materialer, så det er muligt at udføre opgaven.

Hvis en af de syv strømme ikke er tilstede, er en opgave ikke sund, og den kan derfor ikke udføres effektivt og bør ikke påbegyndes.

BILAG F

PLANLÆGNING OG PÅVIRKNINGER

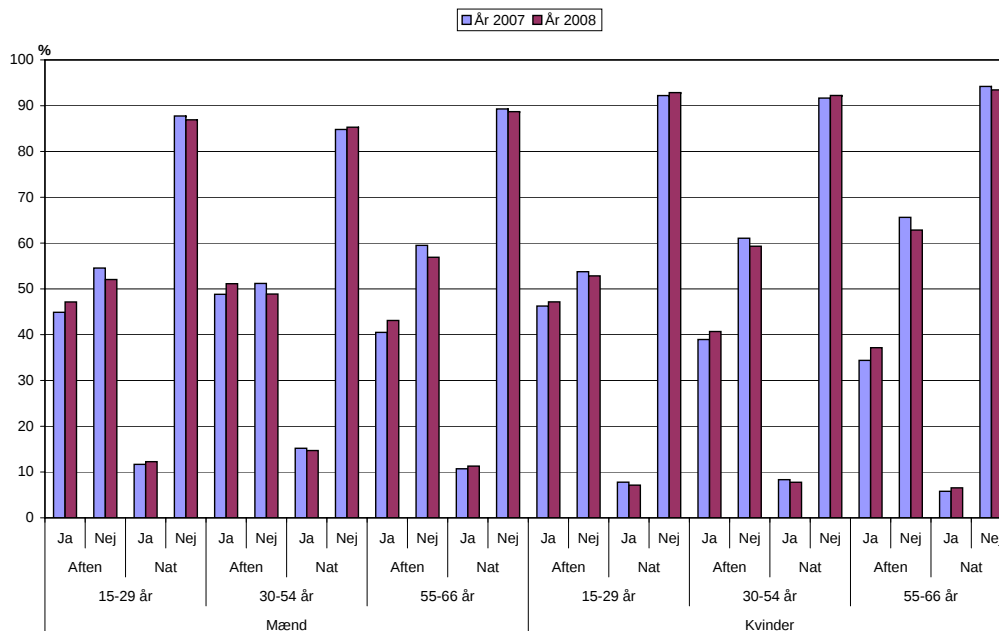
Skifteholdsarbejde benyttes både i den private og i den offentlige sektor i Danmark, og specielt i den offentlige sektor er der lavet projekter og forsøg for at undersøge de påvirkninger, medarbejderne udsættes for, samt hvordan forholdene kan forbedres.

Påvirkninger, skemaplanlægning, tiltag til forbedringer og erfaringer fra andre erhverv, samt andre udvalgte emner beskrives i dette bilag. Hvor andet ikke nævnes baseres kapitlet på to kilder "Plain Language About Shiftwork", [20] og "Natarbejde", [21], der på mange punkter er sammenfaldende.

F.1 Statistik

Arbejde ud over den almindelige tid er ikke unormalt i Danmark, og på figur F.1 kan det se, hvor mange arbejdere, der arbejder aften og nat i forhold til dagvagter.

Figuren baseres på oplysninger fra Statistikbanken, [22] om personers beskæftigelse på atypiske tidspunkter fordelt efter køn, alder, hyppighed. De adspurgte blev spurgt hvorvidt de havde aften eller natarbejde og svarmulighederne var:



Figur F.1: Statistik over arbejderes arbejdstid fordelt på alder og køn.

- Ja, regelmæssigt
- Ja, af og til
- Nej

I figur F.1 er det valgt at lægge de to første svarmuligheder sammen, hvorfor der kun findes mulighederne ja og nej. Dette skyldes, at det udelukkende ønskes at vurdere, hvor udbredt arbejde på atypiske tidspunkter er i Danmark. Procentsatserne findes ved at sammenligne antallet i en kategori med det totale antal adspurgte i undersøgelsen. Sammenlægges procentsatserne i figur F.1 vil de ikke give 100 pct., idet der i statistikken indgår enkelte personer, som ikke har oplyst, hvorledes deres arbejdstid er indrettet.

Statistikkerne i figur F.1 viser, at især aftenarbejde er udbredt. Specielt blandt mænd i alderen 15 til 54 år er procentsatserne næsten ens for aftenarbejde og dagarbejde. Hos kvinderne er det primært blandt de 15-29 årige, at antallet af aftenarbejdere er tæt på dagarbejderne. Udbredelsen af natthold er markant mindre for alle aldre hos både mændene og kvinderne.

		År 2007		År 2008	
		Aften	Nat	Aften	Nat
Mænd	15-29 år	45	12	47	12
	30-54 år	49	15	51	15
	55-66 år	40	11	43	11
Kvinder	15-29 år	46	8	47	7
	30-54 år	39	8	41	8
	55-66 år	34	6	37	7

Tabel F.1: Tabel over mænd og kvinder der i forskellig udstrækning arbejder i aften- og natarbejde i 2007 og 2008. Alle tal er i pct.

Det kan desuden ses i tabel F.1, at der i alle kategorier er sket en svag stigning af antallet af personer med aftenarbejde. Antallet af personer med natarbejde er derimod forholdsvis uændret.

F.2 Faktorer i vagtskemaet

Der er mange forskellige typer vagtskemaer, og disse indeholder alle faktorer, der kan justeres og varieres i forskellig udstrækning. Faktorerne er følgende:

- Arbejdstid.
- Permanent eller roterende skift.
- Arbejdstid vs. hviletid.
- Periodisk og forudsigeligt vagtskema.

De ovenstående faktorer kan alle påvirke den mængde af stress og udmattelse, som en arbejder udsættes for ved skifteholdsarbejde. Det er derfor relevant, at organisationen kender disse faktorer, før et vagtskema udformes.

F.2.1 Arbejdstid

Arbejdstiden kan påvirke de arbejdere, der arbejder på aften- eller natskiftet, fysisk, idet personernes døgnrytme påvirkes, hvilket behandles yderligere i afsnit F.4.

Aften- og natarbejde kan også påvirke arbejdernes sociale liv, idet mange fællesaktiviteter er planlagt i aftentimerne. Derudover kan det være vanskeligt for forældre, der arbejder om aftenen, at se deres børn, da børnene først kommer hjem fra skole, når aftenskiftet er startet.

De sociale og fysiske påvirkninger skifteholdsarbejdet kan have for arbejderne, kan alle være med til at øge stressniveauet hos det enkelte individ.

F.2.2 Permanent eller roterende skift

Permanent og roterende skift er to måder skifteholdsarbejde kan organiseres på. Det permanente skift betyder, at medarbejderne altid arbejder på det samme skift, mens roterende skift betyder, at arbejderne skifter mellem dag-, aften- og nattholdene.

Umiddelbart virker det naturligt, at antage at arbejdere, der arbejder på f.eks. permanente natthold, vil tilpasse sig over en længere periode. Forskning viser dog, at arbejdernes døgnrytmer aldrig tilpasses fuldstændigt, men at de i stedet udarbejder rutiner, der mindsker de negative påvirkninger [20]. Idet døgnrytmen ikke ændres, vil arbejderne stadig opleve mere træthed end dagholdet. En af grundene til dette er, at natarbejderne ofte følger den normale døgnrytme på deres fridage. Derudover vil mange være nødt til at ordne indkøb og kontakte f.eks. Skat og kommunen i de normale åbningstider, hvilket ligeledes medfører at deres døgnrytme aldrig tilpasses fuldstændigt.

De roterende skift vil gøre det umuligt for arbejderne at fastlåse deres døgnrytmer, da deres arbejdstider ændres uophørligt. Oftest bruges roterende skift, for at sikre at det ikke altid er de samme arbejdere, der har de mest upopulære skift. Undersøgelser viser dog, at det er arbejdere på roterende skift, der har flest helbredsproblemer, samt oplever et større psykisk stress [20].

Faktorernes hyppighed og skiftenes rækkefølge påvirker, ifølge undersøgelser, arbejdernes evner til at vænne sig til en roterende vagtplan.

Hyppighed og skiftenes rækkefølge

Hyppighed angiver antallet af dage en arbejder er på et skift inden der sker en rotation til det næste skift, mens rækkefølgen angiver, om der er

tale om et skift med uret eller mod uret. Et skift med uret angiver, at arbejderen skifter fra dag- til aften- til natthold, mens et skift mod uret betyder at personen skifter fra dag- til nat- til aftenhold.

Rotationer med en lille hyppighed betyder, at en arbejder arbejder flere uger på et bestemt skift før arbejdstiden ændres. Dette gøres for at sikre, at arbejderen får mulighed for at vænne sig til arbejdstiden. Idet arbejderen normalt ændrer døgnrytmen på fridage, som tidligere beskrevet i afsnittet, vil døgnrytmen dog sjældent blive tilpasset.

Haves en stor hyppighed ændrer arbejderen arbejdstid f.eks. hver tredje dag, for derved at få de hårde skift overstået hurtigt og derefter evt. have et par fridage. På denne måde skal arbejderen ikke ændre sin døgnrytme, og trætheden når ikke nødvendigvis at blive akkumuleret.

Undersøgelser viser, at skiftenes rækkefølge umiddelbart bør rotere med uret, idet arbejderne har nemmere ved at vænne sig til ændrede sengetider, hvis mødetiden skubbes fremad. Døgnrytmerne gør, at personer føler sig mest vågen sidst på eftermiddagen og først på aftenen. Har en person skubbet sin døgnrytme, vil et roterende skift mod uret medføre, at ens nye sengetid ligger, hvor kroppen er mest vågen.

F.2.3 Arbejdstid vs. hviletid

Ved arbejdsdage på tolv timer vil arbejderen have mindre tid til hvile end ved en arbejdsdag på otte timer. Dette skyldes, at en person normalt vil have de samme pligter, som f.eks. indkøb, rengøring og bankmøder, selv om arbejdsdagen er fire timer længere. Antages det, at en person sover otte timer i døgnet, vil en person der arbejder tolv timer have fire timer til at nå de daglige pligter. En person, der arbejder otte timer vil derimod have otte timer til at nå de samme opgaver, ligesom en person med overtidssarbejde vil have mindre fritid. Personer med tolv-timers arbejdsdage eller overtidssarbejde kan derfor blive nødt til at sove mindre for at nå det samme som en person med en otte-timers dag. Dermed kan personernes stress- og udmattelsesniveau stige, og dette kan resultere i bl.a. fejl og ulykker.

Antallet og længden af pauser i løbet af arbejdsdagen har også en indflydelse på, hvor stor en belastning arbejderne udsættes for. Hvis der er tale om hårdt fysisk arbejde, vil mange korte pauser være bedre end få lange pauser.

Da følelsen af udmattelse vil blive forøget over tid, har antallet af arbejdsdage før en fridag også en betydning. Dette sker især hvis en person arbejder lange dage og derfor ikke sover tilstrækkeligt om natten. Idet udmattelsen forøges over tid, vil personen opleve, at træthedsfølelsen er størst sidst i arbejdsperioden.

F.2.4 Periodisk og forudsigeligt vagtskema

Et periodisk vagtskema tillader arbejderen at planlægge fremad, hvilket er en fordel, når f.eks. en families hverdag skal fungere. Det er muligt at planlægge vagtskemaerne på en måde, der gør at personer, der arbejder i skiftehold, kender vagterne på forhånd.

Det er dog ikke alle erhverv, der har mulighed for at lave periodiske og forudsigelige vagtskemaer, da f.eks. redningsarbejder og visse erhverv er afhængig af, at arbejderne kan tilkaldes med kort varsel ved uheld, nedbrud eller uforudsete opgaver.

Har en person tilkaldevagt bliver det svært at planlægge fritiden, og der er en sandsynlighed for, at det bliver svært at få tilstrækkelig hvile mellem vagterne. Dette skyldes, at en person kan blive tilkaldt på det tidspunkt, hvor personen lige er gået i seng, og dermed får personen ikke sovet før vagten begynder. Det kan også forekomme, at der sker noget uforudset i slutningen af en vagt, og at vagten derfor bliver forlænget. Har en person tilkaldevagt vil søvnen sandsynligvis ikke blive dyb og tilfredsstillende, idet personen ubevidst vil lytte efter telefonen.

F.3 Planlægning af skemaet

Et godt udformet vagtskema kan forbedre arbejdsmiljøet, sikkerheden, arbejdernes tilfredshed samt produktiviteten. Derfor er det en fordel for både arbejderne og virksomheden at bruge tid på at finde det optimale vagtskema. Dette afsnit baseres på "Plain Language About Shiftwork", [20], "Natarbejde", [21] og "Temahæfte - arbejdstid og arbejdsmiljø", [33], der alle arbejder med sammenfaldende punkter.

Herunder nævnes de områder, der findes retningslinjer for jvf. det brugte materiale, og punkterne uddybes i de efterfølgende afsnit:

- Natarbejde
- Undgå korte intervaller mellem skiftene
- Friweekender og skiftets længde samt start- og sluttider
- Rotér med uret
- Undgå lange vagter
- Gør vagtskiftet fleksibelt
- Regelmæssighed vs. fleksibilitet
- Gør skemaet regelmæssigt og forudsigeligt
- Diverse

F.3.1 Natarbejde

Det anbefales generelt, at mængden af natarbejde holdes på et minimum, da personer med natarbejde oplever flest af de negative påvirkninger, skifteholdsarbejde kan have. Er det nødvendigt at benytte natarbejde anbefales det at undgå fast natarbejde, samt at reducere antallet af nattevagter til maks. 2-4 nætter i træk. Dette gør, at kroppen har mulighed for, at indhente søvntabet hurtigt efter det er opstået. Derudover bliver det muligt for arbejderne at have både friaften og frinætter på hverdage i alle uger, hvilket gør det nemmere at opretholde et socialt liv. En anden mulighed er at gøre nattevagterne kortere, men dette vil normalt forlænge dag- eller aftenvagten.

F.3.2 Undgå korte intervaller mellem skiftene

Korte intervaller på syv til tolv timer mellem to forskellige skift er fristende, da det gør, at en person kan få mere fritid mellem de to næste skift. Det bør dog undgås, da dette ofte medfører at personer går på kompromis med søvnen, for at få tid til at være sammen med familien eller for at nå de daglige pligter. Efter et natskift foreslås det, at personer får en pause på mellem 24 og 48 timer, før de skal starte på dagskiftet.

F.3.3 Friweekender og skiftets længde samt start- og sluttider

Det er vigtigt, at en person har så mange friweekender som muligt, da dette giver mulighed for at tilbringe tid sammen med familie og bekendte.

Skiftets længde bør også overvejes, idet f.eks. hårdt og monotont arbejde er mere udmattende end andet arbejde. Dette kan medføre, at længden af især natskiftet bør forkortes, for at tage højde for den udmattelse personerne udsættes for.

Skiftenes start- og sluttider er også relevante at overveje, da dagskiftet f.eks. ikke bør startes for tidligt, fordi søvnmængden dermed påvirkes.

F.3.4 Rotér med uret

Som tidligere nævnt har kroppen nemmest ved at vænne sig til at døgnet bliver forlænget end forkortet. Dette betyder, at det er bedst, at skiftenes rækkefølge roterer med uret, så personerne skifter fra dag til aften til nat og ikke fra dag til nat til aften.

F.3.5 Undgå lange vagter

Der findes ikke undersøgelser, der be- eller afkræfter, at lange vagter har en negativ påvirkning på arbejderne. Dog vil træthed og udmattelse blive forøget, hvis en person arbejder tolv timer i stedet for otte timer. Dette er især tydeligt ved hårdt arbejde, hvor kroppen både fysisk og psykisk trættes mere i de sidste timer. Derudover har kroppen ikke de samme muligheder for at genopbygge muskler, samt for at blive udhvilet før næste skift.

Grænseværdier for arbejder med f.eks. kemiske stoffer er desuden baseret på en otte-timers arbejdsdag, hvormed påvirkningen vil blive højere i løbet af en tolv-timers dag. Er de kemiske stoffer ligeledes langsomt nedbrydelige vil det niveau, der ophobes i kroppen blive lavere, hvis personen har fri i 16 timer mellem vagterne i stedet for tolv timer.

Lange vagter kan dog være tiltalende, da dette medfører færre arbejdsdage og evt. flere sammenhængende fridage, ligesom transporttiden ned sættes. Umiddelbart viser undersøgelser, at yngre mennesker bedre kan håndtere lange vagter end ældre mennesker.

F.3.6 Gør vagtskiftet fleksibelt

Arbejderne bør have indflydelse på deres arbejdstid, hvis det er muligt. Nogle opgaver er ikke afhængige af hinanden og kan derfor udføres, selv om alle på et skift ikke møder samtidigt. Hvis det ikke er muligt at lade arbejderne ændre mødetider samt skiftets længde fra dag til dag, kan det overvejes, om det bør være muligt at vælge mødetider for f.eks. et år ad gangen.

F.3.7 Regelmæssighed vs. fleksibilitet

Nogle arbejdere ønsker et regelmæssigt vagtskema, da dette forenkler deres hverdag mht. familien. Har en person fast aften- eller natarbejde, vil dette dog gøre sociale aktiviteter, samt samvær med venner og bekendte svært.

Fleksibilitet for arbejderne medfører, at det er muligt at få ændret vagtskemaet, hvis et familiemedlem f.eks. har fødselsdag. Et fleksibelt skema kan også betyde, at én arbejder altid har fri om onsdagen, mens en anden har fri om tirsdagen for f.eks. at være i stand til at deltage i sociale aktiviteter.

For virksomheden vil et fleksibelt skema grunde i et ønske om, at arbejderne er fleksible så vagtplanerne kan ændres hurtigt ved f.eks. sygdom.

F.3.8 Gør skemaet regelmæssigt og forudsigeligt

Arbejdere, der kender deres skema på forhånd, har bedre mulighed for at planlægge deres hverdag. Undersøgelser af togulykker viser, at uregelmæssige skemaer er medvirkende årsag til ulykker pga. det søvntab og udmattelse, de er skyld i. [20]

F.3.9 Diverse

Der findes forskellige forslag til tiltag, der kan benyttes til at sikre, at bl.a. arbejdsulykker mindskes ved skifteholdsarbejde som følge af træthed og udmattelse. Nogle af disse beskrives kort herunder:

Lys Studier viser, at kraftigt lys kan medvirke til at skubbe døgnrytmerne. Dette kan medføre, at arbejderne føler sig mere vågne, men det er stadig usikkert hvilken mængde, samt på hvilke tidspunkter lyspåvirkningen skal forekomme for at gøre en forskel. Der findes desu-

den forskning, der antyder at personer, der udsættes for lys om natten, har en forøget risiko for brystkræft.

Arbejds miljø Det er vigtigt at standarden for arbejdsmiljøet mht. til lys, luftkvalitet, varme og evt. aircondition er på samme niveau om natten, som den er om dagen. Derudover er det vigtigt, at arbejderne på alle skift har samme mulighed for nærende kost. Hvis kantinen har lukket om aftenen og natten, er adgang til en mikrobølgeovn et alternativ.

Planlægning Hvis det er muligt, bør tungt og krævende arbejde planlægges, så det udføres på de tider af døgnet, hvor arbejderne er mest opmærksom jvf. døgnrytmen. Dette betyder, at tungt og krævende arbejde bør minimeres midt på natten, samt tidligt om morgenen og i slutningen af tolv-timers skift.

Informationsmøder Det kan være en fordel at lave indformationsmøder løbende, hvor både arbejderne og de pårørende kan få information om de påvirkninger, skifteholdsarbejde kan medføre. Ligeledes kan de tiltag, der kan gøres for at minimere påvirkningerne, samt erfaringer fra kollegaerne være nyttige.

Sociale arrangementer Hvis skifteholdsarbejde er permanent for hele virksomheden, kan der oprettes sociale aktiviteter, der sker, når f.eks. aften- og nat holdene har fri.

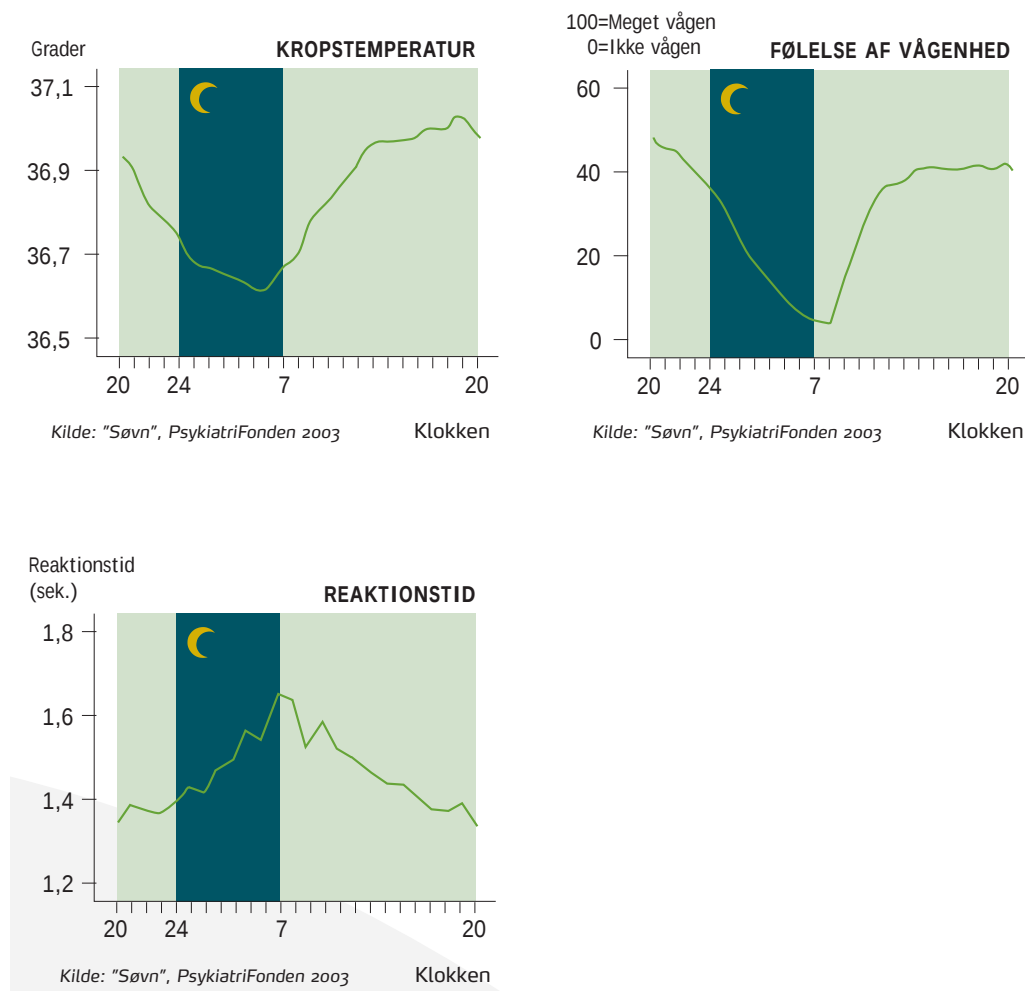
F.4 Døgnrytme

Menneskets natur gør, at det følger visse rytmer og nogle af disse varer et døgn, de såkaldte døgnrytmer. Især søvnrytmen bliver påvirket hvis en person arbejder på skiftehold og dette har betydning for kroppens funktioner, samt sandsynligvis for personens helbred. Afsnittet baseres på materialet "Natarbejde" [21], hvor andet ikke nævnes.

De fleste menneskers døgnrytmer gør, at det døgn kroppen følger er på lidt mere end 24 timer. Det har en betydning, hvis en person er i et rum uden lys, udefrakommende lyde og ure. For en person der påvirkes af sollyset og samfundets indretning, har dette ikke en reel betydning, da døgnrytmen tilpasses til et døgn på 24 timer. Dette skyldes, at personer udsættes for lys og mørke på faste tidspunkter af døgnet, hvilket har en indflydelse på, hvornår vi er vågne, og hvornår vi sover. Andre faktorer

som f.eks. at dyrke motion og spise på faste tidspunkter er ligeledes med til at tilpasse døgnrytmen til 24 timer. Skifteholdsarbejders døgnrytmer bliver brudt, hvis de arbejder på forskellige skift, idet det ikke er muligt at sove og spise på faste tidspunkter. Dermed brydes mønsteret og kroppens døgnrytme bliver forstyrret.

Personers kropstemperatur, følelse af vågenhed og reaktionstid er alle områder der bliver påvirket af døgnrytmen, og en kurve for disse kan ses på figur F.2.



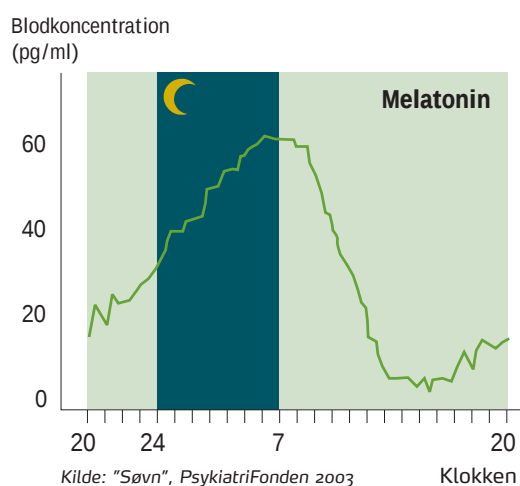
Figur F.2: Variation i kropstemperatur, følelse af vågenhed samt reaktionstid i forhold til døgnrytmen. [21]

Som det kan ses på figur F.2, vil en person være mest træt mellem kl. 6 og

8 om morgenen og fryse mest mellem kl. 4 og 6. Derudover kan det ses, at reaktionstiden vil være længst mellem kl. 6 og 7.

Ud fra figur F.2 kan det ses, at natholdet er det skift, der ligger på det mest uhensigtsmæssige tidspunkt. Værdierne for dag- og aftenholdet befinder sig primært i de samme intervaller, og dermed må det antages, at der ikke er en stor variation i påvirkningerne fra disse to skift.

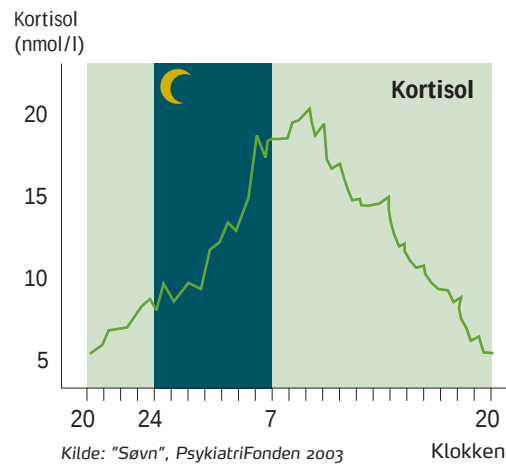
Mange af kroppens hormoner har en døgnrytme og dvs. at koncentrationen i kroppen varierer over et døgn. I det efterfølgende nævnes hormoner, der er brugt i undersøgelser af sammenhængen mellem skiftarbejde og kroppens døgnrytmer.



Figur F.3: Melatonin. [21]

Melatonin kaldes mørkehormonet, da dets koncentration i blodet er stort om natten og lavt om dagen, som det kan ses på figur F.3. Melatonin er med til at tilpasse det indre ur, og koncentrationen bestemmes af den lyspåvirkning, en person udsættes for. En person, der får meget lys om natten, vil have en lavere koncentration af melatonin, og dette har betydning for, hvor søvnig en person bliver.

Kortisol kaldes stresshormonet, da koncentrationen i blodet stiger, hvis en person bliver stresset. Kortisol findes også i blodet, hvis en person ikke er stresset, og koncentrationen varierer over døgnet, som det kan ses på kurven i figur F.4. Kortisol påvirker mange af kroppens funktioner og

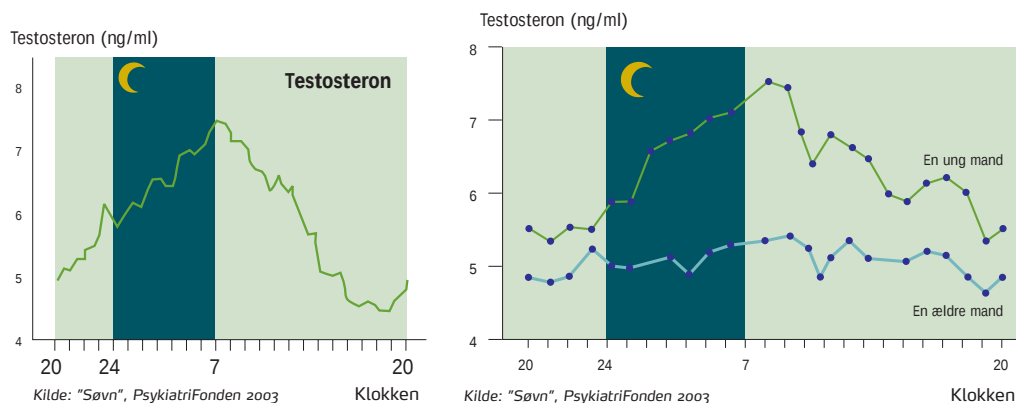
**Figur F.4:** Kortisol. [21]

forøgelsen i niveauet over natten er med til at vække kroppen om morgenen. Sover en person dårligt om natten, vil koncentrationen blive forøget i forhold til, hvis personen sover godt. Dette kan betyde, at personens krop oplever et højere stressniveau.

**Figur F.5:** Væksthormon. [21]

Væksthormonet stimulerer vækst, og især børn har brug for dette for at vokse. Variationen i væksthormonet kan ses på kurven i figur F.5. Voksne bruger væksthormon til bl.a. at genopbygge muskler, knogler og hjernen, samt til at vedligeholde disse. Når en person bliver ældre genopbygges kroppen langsommere og dette skyldes bl.a. at koncentrationen af vækst-

hormon formindskes. Væksthormonet frigives primært når en person er fysisk aktiv eller sover og derfor er det vigtigt at få nok dyb søvn.



Figur F.6: Testosteron. [21]

Testosteron er et anabolt steroid, og kaldes det mandlige kønshormon, da det har betydning for kropsbygning samt skægvækst. Variationen i testosteron kan ses på kurven i figur F.6. Derudover er testosteron vigtigt for vækst og genopbygning af muskler, knogler og hud. Det er derfor også vigtigt for kvinder, dog i mindre koncentrationer. Frigivelsen af dette hormon sker primært, mens en person sover om natten, og koncentrationen i blodet er størst om morgenen. Sover en person dårligt, frigives der mindre testosteron, mens fysisk aktivitet vil få mængden til at stige. Indtagelse af alkohol samt alder vil ligeledes få koncentrationen til at falde, og på figur F.6 kan forskellen i koncentrationen af testosteron hos unge og ældre mænd ses.

F.5 Kortsigtede effekter

Skifteholdsarbejde kan give kortsigtede effekter for arbejderne, og effekterne beskrives i det efterfølgende.

F.5.1 Søvn

Søvn mængden er normalt det første, der ændrer sig, når en person begynder at arbejde på skiftehold. Arbejderne på aftenhold får mest søvn, mens dagholdet får mindre søvn, og nattholdet får mindst søvn. Dette skyldes, at arbejdere på nattholdet er tvunget til at sove om dagen, hvor

deres døgnrytmer gør, at de er mest vågne, og der haves mere lys og flere forstyrrende elementer. Permanente og roterende skifteholdsarbejdere får alle mindre søvn, når de har natarbejde, men de arbejdere, der har roterende skift, oplever den største påvirkning.

Den mængde søvn, der er nødvendig for at blive frisk, er individuel, og der er derfor forskel på, hvor meget søvn en person har brug for. Søvnens rytme er derimod ret stabil uanset hvad tid på døgnet det er. I løbet af ca. 90 minutter bliver søvnen dybere og dybere, hvorefter personen begynder at vågne. Tit vågner en sovende person desuden meget kort uden at opdage det, og drømmene indfinder sig når søvnen er lettest. Jo ældre en person er, jo flere gange kan personen vågne i løbet af natten.

Træthed pga. søvnmangel kan have en negativ indflydelse på en persons evne til at udføre en opgave sikkert og effektivt. Derudover er selve transporten til og fra arbejdet bekymrende, hvis personen er billist, idet evnen til at koncentrere sig vil være nedsat, hvis personen er træt. Nedsat koncentrationsevne er også et problem, hvis personen opererer med tungt eller farligt maskineri. Problemet er ikke, at en person falder helt i søvn, men derimod at personer med søvnmangel ubevidst oplever at falde i søvn i få sekunder ad gangen. I et par sekunder er personen altså fuldstændig uopmærksom, og dermed opstår en potentielt farlig situation.

I en kort periode vil træthed ikke have betydning for en persons fysiske helbred, og kroppen vil indhente det forsømte ved den først givne lejlighed. På længere sigt tyder forskning dog på at personer med søvnproblemer kan udvikle sukkersyge og hjertesygdomme.

F.5.2 Privatliv og socialt samvær

Mange sociale aktiviteter og familiearrangementer er placeret om aftenen eller i weekenden, og personer, der arbejder skifteholdsarbejde, kan derfor få svært ved at deltage i disse. Omfanget af skifteholdets påvirkninger på en persons fritidsaktiviteter afhænger af personens interesser. Dyrker en person f.eks. styrketræning, vil personen ikke opleve samme påvirkning som en person, der dyrker fodbold. Dette skyldes, at fodbold er en holdsport, og det er derfor nødvendigt, at holdet kan mødes på et fastlagt tidspunkt. Styrketræning er derimod en individuel sport, der kan trænes på alle tider af døgnet og kun afhænger af den enkeltes tidsplan.

Undersøgelser viser, at skifteholdsarbejdere hellere vil sove lidt mindre, hvis det giver mere tid sammen med familien eller mere tid til sociale aktiviteter. Det største problem med skifteholdsarbejde tyder dermed på at være den manglende sociale kontakt til familie, venner og bekendte.

En skifteholdsarbejders familie påvirkes af vagtskemaet, idet f.eks. børn er nødt til at være stille på bestemte tider af døgnet, når personen sover. Derudover er det nødvendigt at personens partner er fleksibel mht. sociale arrangementer og børnepasning.

Nogle familier vælger dog bevidst at arbejde forskudt af hinanden i skiftehold, da dette giver mulighed for at forældrene f.eks. selv kan passe børnene. Dette kan dog give problemer i parforholdet, idet der ikke er meget alenetid til forældrene. En undersøgelse viste at 70 pct. af de personer, der arbejdede aftenshift var utilfredse med den mængde tid de kunne være sammen med partneren. Tilsvarende var tallene for nat- og dagskift hhv. 60 pct. og 45 pct.

F.6 Langsigtede effekter

De effekter personer, der arbejder i skiftehold, oplever, kan være forbigående og forsvinder efter en periode. I nogle tilfælde kan symptomerne resultere i kroniske tilstande og i formodes i værste fald at have forbindelse med sygdomme.

Ofte haves der en formodning om at skifteholdsarbejde medfører en højere dødelighed end dagarbejde. Det er svært at undersøge dette videnskabeligt, men på nuværende tidspunkt er der intet, der antyder, at skifteholdsarbejde påvirker dødeligheden blandt arbejderne.

F.6.1 Hjertesygdomme

Hjertesygdomme er den bedst dokumenterede påvirkning på helbredet, der adskiller skifteholdsarbejdere fra dagarbejdere. Undersøgelser viser at der er ca. 40 pct. større risiko for at få en hjertesygdom ved personer med skifteholdsarbejde.

En undersøgelse af arbejderne på en papirfabrik i Sverige er specielt interessant, idet der blev brugt skifteholdsarbejde, og det var den eneste industri i byen. Dermed havde arbejderne ingen alternativer til at arbejde i

skiftehold og mange havde arbejdet på fabrikken i det meste af deres liv. Undersøgelsen viste, at jo længere personer arbejdede i skiftehold, desto mere sandsynligt var det, at de udviklede en hjertesygdom.

Der er dog svært at påvise hvilke faktorer i skifteholdsarbejdet, der er skyld i den øgede risiko for hjertesygdomme. En mulighed er, at skiftearbejde kan medføre stress og udmattelse blandt arbejderne. Umiddelbart har personer, der arbejder om natten den største risiko, men den værste kombination af de påvirkninger, der nævnes i afsnit F.2, er endnu ikke blevet påvist. Ud over faktorerne i vagtskemaet kan individuelle faktorer som kost, rygning, stress pga. arbejde eller personlige udfordringer, drikkevaner og tendensen til hjertesygdomme i familien have en betydning.

F.6.2 Mave-tarmsygdomme

Skifteholdsarbejdere oplever oftere end dagarbejdere problemer med fordøjelsessystemet og især natarbejdere påvirkes af nedsat appetit, samt hård eller løs mave. Visse undersøgelser antyder at disse påvirkninger skyldes skifteholdsarbejdet, mens andre undersøgelser afviser dette.

Et forslag, til hvorfor især natarbejdere oplever problemer, er, at deres døgnrytme ikke passer med deres vagtskema. Døgnrytmen har en indflydelse på mængden af enzymer i maven, samt på hvornår personer normalt indtager mad og afgiver affaldsprodukterne. En anden årsag kan være at natarbejdere ofte spiser usundt mad med mindre næring, idet f.eks. kantine har lukket.

F.6.3 Kræft og sukkersyge

Nyere undersøgelser antyder, at personer med natarbejde har en forøget risiko for at udvikle brystkræft. Familiens sygdomshistorie og andre biologiske faktorer har dog også indflydelse på, om en person udvikler brystkræft. En hypotese for hvorfor natarbejdere oftere får brystkræft end dagarbejdere er, at natarbejdere får mindre lys og derfor har mindre melatonin i blodet. Dyreforsøg har vist, at det tyder på at melatonin beskytter mod brystkræft.

Brystkræft kan også forekomme hos mænd, men der er meget få tilfælde. Oftest er selve kræftknoten større hos mænd og har spredt sig til lymfeknuderne, da kræften opdages senere end hos kvinder. Faktorer, der

øger risikoen for brystkræft hos mænd, er fedme, alkohol og indtagelse af kvindelige kønshormoner. [34]

Undersøgelser viser, at der er større risiko for gammelmandssukkersyge hos skifteholdsarbejdere, og det tyder på at vagtskemaets udformning har en indflydelse på denne.

F.7 Individuelle tiltag

Der findes forskellige tiltag, der kan hjælpe personer med skifteholdsarbejde med at mindske de negative påvirkninger.

F.7.1 Søvnvaner

Det er vigtigt, at en person får nok dyb søvn, og dvs. mindst seks timer pr. døgn. For mange er dette tal højere, og det er ikke nok at hvile, idet hjernen har brug for faktisk søvn. Hvile kan dog hjælpe kroppen med at blive udhvilet samt med at fremme muskelgendannelsen.

En lur kan bruges til at mindske den søvnighed, der kan opstå i løbet af dagen, men det er ikke en erstatning for faktisk søvn. Det er vigtigt at en lur varer mindst 30 minutter, da kortere tid kan gøre at personen oplever mere træthed end før lurens begyndelse. Det er desuden vigtigt, at der er en periode efter luren, hvor personen ikke skal udføre hårde eller krævende opgaver. Dette skyldes, at personen vil være døs i en periode efter lurens ophør.

Natarbejdere kan benytte forskellige strategier for at sikre, at de får mest muligt søvn. Personen kan vælge at få den dybe søvn af en eller to omgange i løbet af dagen. Det anbefales, at personen går i seng før kl. 10 om formiddagen, da dette giver den længste dagsøvn. Ved at føre dagbog og eksperimentere med forskellige søvnmodeller kan personen fastlægge hvilken model, der virker bedst. Ved skift fra nat- til daghold bør personen kun sove et par timer efter natskiftet, stå op og gå tidligt i seng så den største mængde søvn placeres før dagskiftet.

Ved at forhindre at udefrakommende lyde når ind i soveværelset, kan en bedre søvn opnås. Det betyder, at mobiltelefonen gøres lydløs, eller placeres uden for soveværelset, dørklokken frakobles og bekendte informeres

om ikke at ringe på bestemte tidspunkter. Desuden kan det vælges at lydisolere og mørklægge soveværelset, samt sikre at forholdene er optimale til at sove i løbet af dagen. Ved at oparbejde rutiner før sengetid og sørge for at disse altid følges, kan søvnen forbedres. En behagelig seng og et mørkt og køligt, evt. nordvendt, soveværelse kan desuden medvirke til dette.

Store måltider, der er svære for kroppen at fordøje, bør undgås før sengetid. Alkohol og koffein bør ligeledes undgås indenfor de sidste to til tre timer før sengetid. Alkohol kan gøre en person søvnig, men vil medføre en mere overfladisk søvn, der gør søvnen kortere.

Det er vigtigt at udvikle teknikker, der gør det nemmere at slappe af efter en arbejdsdag. Der findes forskellige metoder, men det er individuelt, hvilke der virker for den enkelte person. Nogle personer slapper af ved at se fjernsyn, læse eller gå i bad, mens andre foretrækker at bede, meditere eller at sidde og slappe af med lukkede øjne.

F.7.2 Motion

Motion og en god fysisk form modvirker stress og sygdom og øger en persons udholdenhed. Derudover aktiveres kroppen, så den bliver vågen, og derfor bør motion undgås de sidste tre timer før sengetid.

Der er forskellige motionsformer, og ikke alle er velegnet før bestemte arbejdsopgaver skal udføres. Tung styrketræning før hårdt arbejde kan f.eks. medvirke til at kroppen hurtigere bliver træt, og derfor frarådes dette. For at holde en fysisk god form kan det være tilstrækkeligt at lave 20 minutters cardiotræning før arbejdet f.eks. i form af cykling eller svømning. I nogle tilfælde vil dette være at foretrække frem for f.eks. styrketræning.

Laves en rutine hvor træningen altid udføres på samme tidspunkt før et skift, kan dette medvirke til, at personen nemmere tilpasser sig de roterende skiftehold. Dette medfører, at personen træner om morgenen før dagholdet, om eftermiddagen før aftenholdet og om aftenen før natholdet.

F.7.3 Kost

Der findes ikke tilstrækkelig forskning til at fastlægge, hvilken kostplan en skifteholdsarbejder bør følge. De generelle anbefalinger om at vælge en

kost, der sammen med motion giver en god fysisk form, er at foretrække.

Tunge fedtholdige måltider bør undgås specielt om natten, hvor kroppen har svært ved at fordøje disse. Lettere måltider kan afhjælpe de maveproblemer, der oftest forekommer hos natarbejderne.

Nogle forskere mener, at dagens sidste måltid bør indtages senest kl. et om natten, samt at et måltid bør spises på et fast tidspunkt pga. døgnrytmen.

F.7.4 Familieliv

Da skifteholdsarbejde påvirker hele familien, er det vigtigt, at vagtskemaet synliggøres, så alle kender det. Derudover er det vigtigt at samværet med familien planlægges og prioriteres i skifteholdsarbejderens fritid. Et forslag er, at TV-udsendelser optages, så familien kan se dem sammen som en social aktivitet.

F.7.5 Alkohol, kaffe og andre stimulanser

Nogle personer drikker kaffe for at holde sig vågne, mens andre bruger alkohol til at slappe af, eller når de skal være sociale. Der er også personer der bruger stimulanser som amfetamin og sovepiller til hhv. at holde sig vågne og falde i søvn. Forskellige stimulanser og disses påvirkning beskrives kort herunder.

Koffein er den mest anvendte stimulans i verdenen, og den gør en person mere frisk og vågen. Det anbefales dog, at en person højst indtager en til tre kopper kaffe og te eller en til to læskedrikke pr. dag. Derudover bør stimulansen indtages før eller tidligt i skiftet da indtagelsen af koffein sidst i et skift kan give søvnproblemer. Ved større doser kan en person opleve hovedpine, rystelser, nervøsitet og søvnproblemer. Koffein er den eneste stimulans, det kan anbefales at skifteholdsarbejdere bruger i moderate mængder på nuværende tidspunkt.

Amfetamin, slankepiller, opkvikkende midler gør en person mere frisk og kan nedsætte søvnbehovet. På grund af koncentrationen anbefales det ikke at benytte disse, da det er nemt at udvikle en afhængighed. Da kroppen vender sig til stimulansen, er det nødvendigt at øge dosen over tid for at opnå samme effekt, og over tid kan bivirkningerne være humørsvingninger, nervøsitet og øget udmattelse.

Alkohol er et rusmiddel og det anbefales, at en mand højst indtager en til tre genstande pr. dag [35], samt at dette ikke sker i forbindelse med arbejde. Alkohol bør desuden ikke indtages før sengetid, da dette kan gøre søvnen lettere og kortere.

Sovemedicin findes både som håndkøbsmedicin og som receptmedicin. Det anbefales ikke at bruge sovemedicin regelmæssigt da hyppig brug kan skabe en form for resistens, samt gøre en person nervøs og irritabel. Nogle piller vil desuden have en langtidsvirkende effekt, der gør, at personen føler sig døsigt efter søvnen er ovre.

Melatonin kaldes, som nævnt i afsnit F.4, mørkehormonet. Ved at indtage dette som kosttilskud tyder det på, at det er muligt at påvirke døgnrytmen. På nuværende tidspunkt findes der dog ikke nok forskning til at fastslå, hvordan dette bør bruges, hvorfor det frarådes til skifteholdsarbejdere.

F.8 Erfaringer fra andre erhverv

Social- og sundhedsområdet er et eksempel på en branche i Danmark, hvor skifteholdsarbejde benyttes i stor udstrækning. Samtidigt er der på dette område lavet en del undersøgelser mht. arbejdsmiljø og skifteholdsarbejde. I det efterfølgende beskrives udvalgte arbejdstidsforsøg, hvor der bl.a. har været fokus på arbejdsmiljøet.

F.8.1 Nakskov Kommune

Nakskov Kommunes ældrepleje har lavet et overordnet projekt om fleksibel arbejdstilrettelæggelse i sundhedsområdet, og herunder fokuseres der på, at medarbejdernes arbejdstid sammenholdes med borgernes behov. Det betyder f.eks. at hvis en borger gerne vil tidligt op, og en medarbejder gerne vil møde tidligere end kollegaerne, så skal dette være muligt. Dermed oplever borgerne at de får en bedre behandling, mens medarbejderne bliver mere glade og tilfredse med deres arbejde.

Metoden stiller krav til arbejdspladsen, da både borgernes og medarbejdernes behov ændres over tid. Systemet skal derfor være fleksibelt, og de enkelte teams skal selv kunne forudse evt. udfordringer. Det fleksible skema kan gøre, at det bliver nemmere for medarbejderne at ændre deres arbejdstider i forhold til deres familiers behov, uden at de skal skifte job.

Ideen opstod efter et arbejdsseminar, hvor en tillidsrepræsentant kunne se de muligheder, denne form for planlægning kunne skabe. I starten var medarbejderne usikre på især om målet med systemet var at spare ressourcer. Derudover var medarbejderne ikke trykke ved at skulle tage ansvar for både opgaverne hos borgerne og tilrettelæggelsen af deres egen arbejdstid.

Efter projektet startede, har mange medarbejdere dog fundet det sjovt og udfordrende at tage ansvar. Det øgede ansvar for helheden giver også en personlig udvikling hos den enkelte, og indflydelsen giver en større tilfredshed, når den resulterer i en bedre service for borgerne. Projektet har dog haft fokus på, at der også skal være plads til de medarbejdere, der hellere vil arbejde som de plejer.

Gennem projektet oplevede den faglige leder og tillidsrepræsentanten at fagforeningerne var svære at overbevise om de "vilde" ideer. De blev mødt af en tankegang, der er baseret på forældede regler. En af årsagerne til at fagforeningernes modstand vurderes også at skyldes, at de er vant til at arbejde med aftaler, der er baseret på regler og ikke tillid.

Projektet kræver god kontakt til ledelsen og dette blev tydeligt ca. trekvart år efter projektet var startet. Et team oplevede et stigende arbejdspress som blev begrundet i den nye organisering af arbejdstiden. Med hjælp fra ledelsen blev problemet løst ved at tilføre teamet flere ressourcer, da belastningen skyldtes, at flere af borgerne var blevet mere ressourcekrævende.

F.8.2 Gentofte Amtssygehus

En gruppe sygeplejersker på Gentofte Amtssygehus skadestue ønskede at arbejde hver tredje weekend i stedet for hver anden mod at forlænge vagterne fra otte til tolv timer. I starten var både ledelsen og Dansk Sygeplejeråd skeptiske, men sygeplejerskerne fik alligevel deres ønsker opfyldt til alles tilfredshed.

Normalt har der været tradition for at medarbejderne har søgt væk fra skadestuen til afdelinger med en mindre weekendsbelastning. Chefen for sygeplejerskerne lod sig overtale, selvom længere vagter var mod hans viden om arbejdsmiljø. Dette skyldes, at han så de fleksible arbejdstider som en mulighed for at fastholde og evt. rekruttere nye medarbejdere.

Der var dog udfordringer forbundet med at overbevise fagforeningen om, at de længere vagter skulle indføres, da dette var imod overenskomsten. Efter de indledende diskussioner opstod der dog et godt samarbejde mellem medlemmerne og fagforeningen.

Fagforeningen stillede nogle krav for projektet, bl.a. skulle det være frivilligt at deltage, og ligeledes skulle det være muligt for arbejderne at trække sig fra forsøget. En konsulent fra Sundhedsstyrelsen medvirkede til at lave forsøget med en systematisk evaluering for at sikre konkrete data, der kan benyttes til en konklusion.

Efter evalueringen er ordningen blevet permanent, da størstedelen af deltagerne oplevede, at deres privatliv blev styrket, og at arbejdsglæden blev forbedret. Enkelte af de medarbejdere, der ikke havde deltaget i forsøget, gav i evalueringen udtryk for, at forsøget havde forringet både deres privatliv og arbejdsglæde. Efter en midtvejsevaluering blev disse problemer dog løst, og i den endelige evaluering var det kun en enkelt ud af 38, der havde oplevet en negativ effekt af forsøget.

F.8.3 Gudenåkollegiet

Socialpædagogerne på Gudenåkollegiet i Vejle Amt fik indført en lokal arbejdstidsaftale, der medførte, at de nu selv kan tilrettelægge dele af deres arbejde. Dette resulterede i en øget fleksibilitet, flere fridage og en bedre arbejdsplads.

De opgaver, der ikke er direkte relateret til brugerne, kan arbejderne nu løse på de tidspunkter, der passer bedst i forhold til deres privatliv. Derudover har medarbejderne fået indflydelse på deres mødetider, og møder, handleplaner, og statusmøder er som udgangspunkt placeret på bestemte dage. Idet den nye aftale er fleksibel, er det muligt for en medarbejder at placere en opgave i forlængelse af en vagt og dermed oparbejde en ekstra fridag.

Der ligger en nedskrevet aftale på den nuværende arbejdstidsaftale, hvilket bl.a. gør at alle medarbejdere er ligestillet mht. timer til administrativt arbejde. Dette var tidligere ikke formaliseret, hvorfor antallet af timer til møder o.l. ikke var ensrettet.

Medarbejderne bliver honoreret for fleksibiliteten i form af tyve timers ekstra frihed om året og dette kan evt. konverteres til løn. Aftalen finansieres af de midler, der allerede er afsat til særydelser og overarbejde. På sigt kan det dog være nødvendigt at bruge penge fra vikarkontoen, som følge af de muligheder arbejdstidsaftalen medfører.

Projektets succes skyldes, at det har været baseret på åbenhed og fokuseret på at skabe en følelse af ejerskab blandt medarbejderne. Derfor fik medarbejderne et spørgeskema i starten af projektet, hvor de skulle forholde sig til både deres egne ønsker og behov, og også til brugernes og organisationens behov. Ud fra disse ønsker til fritid, arbejdstid, overarbejde og kurser skulle medarbejderne derefter besvare spørgsmål om seniorpolitik, psykisk arbejdsmiljø, fraværspolitik m.m.

I den endelige aftale er så mange af de ønsker og behov, der blev nævnt i spørgeskemaundersøgelsen, forsøgt indført. Det har ikke været muligt at opfylde alles ønsker, men dette har der været forståelse for. Det vigtigste er, at alle har følt sig som en del af processen, og derfor oplever et ejerskab overfor aftalen. Aftalen er også med til at synliggøre både medarbejdernes og ledelsens fleksibilitet, samt til at sikre at opgaver med brugerne løses optimalt mens der fokuseres på at skabe og bevares et godt psykisk arbejdsmiljø.

Aftalen skal bruges som et udgangspunkt i en løbende proces, der hele tiden forsøger at forbedre vilkårene for organisationen.

BILAG G _____

TIDSPLANER

Der er udarbejdet en overordnet tidsplan for hver af de tre cases i kapitel 11. På tidsplanerne deles opgaverne op i punkterne dag og aften i de perioder, der arbejdes i skiftehold på pladsen.

Hver opgave har en tilhørende bar i gantt kortet, og på denne bar angives opgavens nummer af et tal.

For hver tre uger angives en lodret streg, samt den første dato i perioden. I perioden antages det desuden at der haves tre uger med industriferie i juli måned.