

Tina Storm

Effektivisering av prosjektplanlegging gjennom digitalisering av akkord

Masteroppgave i Bygg- og miljøteknikk
Juni 2019

Tina Storm

Effektivisering av prosjektplanlegging gjennom digitalisering av akkord

Masteroppgave i Bygg- og miljøteknikk
Juni 2019

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet
Fakultet for ingeniørvitenskap
Institutt for bygg- og miljøteknikk

Sammendrag

Denne oppgaven tar for seg akkordordningen hos Veidekke Trondheim, og ser på hvordan en digitalisering av selve akkordsystemet kan bidra til å effektivisere planleggingen og utførelsen av prosjekter.

Følgende forskningsspørsmål er forsøkt besvart:

1. Hvilke utfordringer og muligheter har man ved bruk av akkord?
2. Hvordan praktiseres produksjonsplanlegging i dag?
3. Hvordan kan akkordsystemet digitaliseres?
4. Hvordan kan akkord bidra til å bedre informasjonsflyt på tvers av prosjektets faser?
5. Hvordan kan akkord brukes som et fleksibelt planleggingsverktøy gjennom hele prosjektets varighet?

Det ble utført en omfattende litteraturstudie, deltakende observasjon og åtte dybdeintervjuer med nøkkelpersoner i bedriften for å finne svar på problemstillingen. Oppgaven er skrevet i samarbeid med Veidekke Trondheim, og resultatene vil i hovedsak gjelde for denne bedriften. Dog kan hovedfunnene trolig brukes av andre bedrifter som praktiserer akkord. Uavhengig av lønssystem kan prinsippene for planlegging og strukturering av prosjekter brukes av flere, men det vil være en fordel hvis bedriften har en høy grad av egenproduksjon.

Oppgaven avdekker at akkord er et lønssystem som muliggjør kontroll og måling av bedriftens framdrift, produktivitet og kostnader, samt gir konkrete erfaringstall. Derimot er systemet svært tid- og arbeidskrevende, noe som gjør det aktuelt å digitalisere prosessen. Det foreslås at enhetstidene i akkorden fastsettes og at disse kan brukes som grunnlag til beregning av anbud og oppfølging av kostnader. Videre kan disse enhetstidene implementeres som egenskaper ved objektene i 3D-modellen, slik at informasjon om mengder og kostnad enkelt kan trekkes ut fra modellen. Det kan frigjøre store ressurser i bedriften og øke forutsigbarheten i både planleggingen og utførelsen av prosjekter.

En digitalisering av akkordsystemet på denne måten kan bidra til bedre informasjonsflyt mellom fasene i prosjektet, samt forbedre opplæringen innen akkord. Systemet kan videre optimaliseres gjennom å kombinere det med 4D-planlegging. Det vil medføre at det velges byggbare løsninger tidlig og at planleggingen blir mer nøyaktig som følge av at beslutninger tas basert på hva som gir mest optimal kostnad og effektiv drift av produksjonsprosessen.

Abstract

This report addresses the of piecework system of Veidekke Trondheim and looks at how digitization of this system can improve the planning and execution of projects.

The following research questions have been answered:

1. What challenges and opportunities comes with a piecework system?
2. How is production planning handled?
3. How can the piecework system be digitized?
4. How can piecework contribute to better information flow across the project's phases?
5. How can piecework be used as a flexible planning tool throughout the duration of the project?

To gather information there was conducted a comprehensive literature study, participatory observation and eight interviews with individuals in the company. This report is a collaboration with Veidekke Trondheim, and the results will mainly apply to this company. However, the main findings may possibly be used by other entrepreneurs that practice performance pay. Regardless of the salary system, the principles for planning and structuring projects can be used by other companies as well, but it will be an advantage if the company has a high degree of self-production.

The assignment reveals that the piecework system enables control and measurement of the company's progress, productivity and costs, as well as provides concrete numbers of experience. However, the system is very time-consuming and labor-intensive, which makes it relevant to digitize the process. It is proposed that the units in the piecework system can be determined and that these can further be used as a basis for calculating new projects and following up on costs. Furthermore, these units can be implemented as properties of the objects in the 3D model, in order to extract quantity and cost information can easily from the model. It can free up resources in the company and increase predictability in both planning and execution of projects.

A digitization of the piecework system in this way can contribute to an increased information flow between the phases of the project, as well as improve the training within the system. The system can be further optimized by combining it with 4D planning. This will result in the choice of constructable solutions early, and planning will be more accurate as a result of decisions being made based on what provides the most optimal cost and efficient operation of the construction process.

Forord

Denne masteroppgaven utgjør det avsluttende arbeidet av det 5-årige masterstudiet Bygg- og Miljøteknikk ved NTNU. Oppgaven er skrevet i løpet av vårsemesteret 2019, innenfor fordypningsemnet TBA 4910 – Prosjektledelse og gir 30 studiepoeng.

Oppgaven er utført i samarbeid med Veidekke Entreprenør avd. Trondheim, og handler om digitalisering av akkordsystemet i bedriften. Digitalisering er et stort og interessant fagfelt, som undertegnede synes byr på spennende muligheter til utvikling og forbedring av organisasjoner. Gjennom arbeidet med prosjektoppgaven høsten 2018 ble det avdekket at akkordsystemet i Veidekke er en tidkrevende prosess som i stor grad innebærer mye manuelt arbeid. Likevel er det stort potensial til å planlegge mer nøyaktig i tidligfase og gjennom hele prosjektets varighet ved hjelp av akkordsystemet. Med andre ord kan prosessen optimaliseres mye gjennom ved hjelp av digitalisering. Derfor er det svært fascinerende å se på hvilke muligheter som kan oppstå hvis man implementerer ny teknologi i kjente prosesser, og hvordan bedrifter tilpasser seg denne utviklingen.

En stor takk rettes til alle intervjuobjektene. Jeg vil også takke Vegard Knotten og Trine Neset hos Veidekke for veiledning og støtte underveis. Videre vil jeg takke Trygve Karlsen hos Veidekke for idé og inspirasjon til oppgaven, samt oppfølging og rådgivning i arbeidet med oppgaven. Til slutt rettes en takk til min veileder ved NTNU, Olav Torp, som har bistått med gode råd til utførelse, samt nye perspektiver og veiledning i bearbeidelsen av oppgaven.

Tina Storm

Fannrem, juni 2019

Innhold

| | |
|--|-----|
| Forord | vii |
| Figurer | xi |
| Tabeller | xi |
| 1 Innledning | 12 |
| 1.1 Bakgrunn | 12 |
| 1.2 Formål og problemstilling..... | 13 |
| 1.2.1 Forskningsspørsmål | 13 |
| 1.3 Omfang og avgrensninger..... | 14 |
| 1.4 Om Veidekke | 15 |
| 1.5 Oppgavens oppbygging | 16 |
| 2 Metode | 17 |
| 2.1 Generelt..... | 17 |
| 2.1.1 Kvantitativ og kvalitativ metode | 17 |
| 2.1.2 Validitet og reliabilitet | 18 |
| 2.2 Valg av metode | 19 |
| 2.2.1 Litteratursøk..... | 20 |
| 2.2.2 Deltakende observasjon | 22 |
| 2.2.3 Kvalitative intervjuer | 23 |
| 2.3 Styrker og svakheter..... | 25 |
| 3 Teori | 26 |
| 3.1 Prestasjonslønn | 26 |
| 3.1.1 Akkordtariffen..... | 26 |
| 3.1.2 Akkord i Veidekke | 28 |
| 3.1.2 Effekter av akkord | 31 |
| 3.2 Produksjonsplanlegging | 34 |
| 3.2.1 Tradisjonell planlegging..... | 34 |
| 3.2.2 Last Planner System | 39 |
| 3.2.3 Involverende Planlegging | 40 |
| 3.3 Digitalisering og organisasjonsendring | 46 |
| 3.3.1 BIM og mengdeuttak | 46 |
| 3.3.2 Flerdimensjonal BIM | 48 |
| 3.3.3 Organisasjonsendring og -læring | 48 |
| 3.3.4 Erfaringsoverføring | 49 |
| 4 Resultater | 51 |
| 4.1 Akkord i praksis..... | 51 |

| | | |
|-------|--|----|
| 4.2 | Fordeler og ulemper med ordningen | 52 |
| 4.2.1 | Fordeler ved akkord..... | 52 |
| 4.2.2 | Ulemper ved akkord | 53 |
| 4.3 | Forutsetninger for å drive god akkord | 55 |
| 4.4 | Konfliktnivå og tidsbruk | 56 |
| 4.5 | Produksjons- og framdriftsplanlegging | 58 |
| 4.6 | Faseoverganger og erfaringsoverføring | 59 |
| 4.6.1 | Erfaringsoverføring fra kalkulasjon til produksjon..... | 60 |
| 4.6.2 | Erfaringsoverføring fra produksjon tilbake til kalkulasjon | 61 |
| 4.7 | Bruk av digitale verktøy i Veidekke i dag..... | 62 |
| 4.8 | Felles utgangspunkt: faste enhetstider | 63 |
| 4.9 | Digital utvikling av akkorden | 66 |
| 5 | Diskusjon | 70 |
| 5.1 | Hvilke utfordringer og muligheter har man ved bruk av akkord?..... | 70 |
| 5.2 | Hvordan foregår planlegging av produksjon i dag? | 76 |
| 5.3 | Hvordan kan akkordsystemet digitaliseres? | 78 |
| 5.4 | Hvordan kan akkord bidra til å bedre informasjonsflyt på tvers av prosjektets faser? 82 | |
| 5.5 | Hvordan kan akkord brukes som et fleksibelt planleggingsverktøy gjennom hele prosjektets varighet? | 84 |
| 6 | Konklusjon og videre arbeid..... | 86 |
| 6.1 | Konklusjon | 86 |
| 6.2 | Videre arbeid | 87 |
| | Referanser | 88 |
| | Vedlegg | 95 |

Figurer

| | |
|--|----|
| Figur 2.1 - Validitet vs. reliabilitet (Samset, 2014) | 19 |
| Figur 3.1 - Gjeldende paragrafer i FOB..... | 28 |
| Figur 3.2 - Eksempel på forenklet akkordskjema | 30 |
| Figur 3.3 - Eksempel på synliggjøringskjema (Karlsen, 2013) | 30 |
| Figur 3.4 - Eksempel på enkel WBS (Rolstadås, 2019a)..... | 36 |
| Figur 3.5 - Eksempel på enkelt, lenket Gantt-diagram i MS Project (Halleraker, 2014).. | 37 |
| Figur 3.6 - Eksempel på enkel nettverksrepresentasjon (Rolstadås, 2019b) | 37 |
| Figur 3.7 - Eksempel på enkel CPM (Iversen, 2013)..... | 38 |
| Figur 3.8 - Fordeling av tapt og produktiv tid i et prosjekt (Veidekke, 2015) | 40 |
| Figur 3.9 - Arbeidsdeling i tid (Veidekke, 2015) | 42 |
| Figur 3.10 - Forutsetninger for sunne aktiviteter (Veidekke, 2015) | 42 |
| Figur 3.11 - Ulike plannivåer (Veidekke, 2015) | 43 |
| Figur 3.12 - Plansystemet i Involverende Planlegging (Veidekke, 2015)..... | 44 |
| Figur 3.13 - Møtestrukturen i Involverende Planlegging (Veidekke, 2015)..... | 44 |
| Figur 3.14 - Risikostyring i Involverende Planlegging (Veidekke, 2015) | 45 |
| Figur 3.15 - Nonakas læringsspiral (basert på Nonaka, 1995) | 50 |

Tabeller

| | |
|--|----|
| Tabell 2.1 - Kvantitativ vs. kvalitativ metode (Samset, 2014) | 18 |
| Tabell 2.2 - Sammenheng mellom databaser og antall treff | 22 |
| Tabell 4.1 - Fordeler ved akkordordningen | 52 |
| Tabell 4.2 - Ulemper ved akkordordningen | 53 |
| Tabell 4.3 - Sjekkliste for akkordarbeid gjennom prosjektets faser | 56 |
| Tabell 4.4 - Forslag til forbedringer for produksjonsplanlegging | 58 |
| Tabell 5.1 - Utfordringer og muligheter tilknyttet akkord som lønnsystem | 75 |

1 Innledning

Dette kapitlet gir en introduksjon til oppgaven. Her gjøres det rede for bakgrunn for og hensikt med oppgaven, samt problemstilling og tilhørende forskningsspørsmål. Kapitlet beskriver også oppgavens avgrensninger og omfang, samt hvordan den er bygd opp.

1.1 Bakgrunn

Byggenæringens Landsforening (BNL) etablerte i 2017 et Digitalt Veikart for å finne den mest effektive veien til en heldigitalisert BAE-næring. Behovet for dette begrunnes med at verden står midt i en rask og omveltende teknologisk utvikling og digitalisering påvirker alle næringer:

*«Digitalisering vil radikalt endre måten vi jobber, samhandler og kommuniserer på. Spørsmålet er ikke om BAE-næringen skal digitaliseres, men hvordan den bør gjøre det»
(BNL, 2017).*

Byggebransjen har i tillegg de siste årene vært preget av en negativ produktivitsvekst, selv om andre næringer opplever en økning i produktivitet ved hjelp av teknologiske fremskritt (BNL, 2017). Det er liten tvil om at bransjen har et stort potensial til forbedring, hovedsakelig gjennom standardisering av prosesser, økt informasjonsflyt, helhetlig planlegging og samhandling (Fulford & Standing, 2014). Alle disse faktorene kan bidra til en helhetlig digitalisering av bransjen, noe som igjen vil ha positiv innvirkning på produktiviteten. I tillegg har byggebransjen gått gjennom store forandringer de siste århundrene, noe som gjør at behovet for bedre verktøy og løsninger har økt. Det skal bygges raskere, i større skala, med høyere standard og samtidig mer komplekst som følge av implementering av moderne teknologi (Dainty, Moore & Murray, 2006). Mange digitale verktøy er allerede tilgjengelige for de ulike aktørene i bransjen, og enda flere kommer i tiden framover. Viktigheten av å kunne tilpasse prosesser og organisasjonsstrukturer, samt endre måten man jobber på blir større og større i takt med den teknologiske utviklingen. Hvordan bedrifter tilnærmer seg og ser på digitalisering kan bli avgjørende for deres suksess i framtiden.

Denne oppgaven ser på hvordan slik digitalisering kan anvendes på akkordsystemer, og om det kan føre til økt effektivisering i produksjon og planlegging av byggeprosjekter. Tidligere har byggebransjen vært mye preget av bruk av prestasjonslønnssystemer som akkord, og selv om dette har avtatt noe på nasjonal basis er det fortsatt mange entreprenørbedrifter som benytter seg av avlønning gjennom akkord (Skinnerland & Andersen, 2008). I en artikkel i FriFagbevegelse skrev Sæbø (2016) at «mens resten av landet trapper ned målingen, går det motsatt vei hos målekantorene i Trondheim». Artikkelen forklarer at i Trøndelag er det fortsatt akkordlønn som er det rådende lønssystemet på byggeplassene, og at målekantoret i Trondheim måler nesten like mange bygg som hele resten av landet samlet. Dog er akkordlønnssystemer tidkrevende og omfattende arbeid, noe som gjør det ressurskrevende og slitsomt for de som må håndtere det (Friberg & Haakestad, 2015).

Oppgaven er skrevet i samarbeid med bedriften Veidekke Entreprenør avdeling Trondheim (heretter kalt Veidekke Trondheim), som ønsker å se på hvordan de kan best utnytte akkordsystemet til å planlegge prosjekter. Gjennom arbeidet med prosjektoppgaven høsten 2018 fant forfatteren at bedriften sliter med å utnytte potensialet i systemet. Metoden for å håndtere akkord i Veidekke Trondheim er i dag veldig lite digital og forutsetter mye manuelt arbeid. En optimalisering av akkordsystemet ved hjelp av ny teknologi og digitale verktøy vil kunne gi bedriften et mye bedre utbytte, og mest sannsynlig et bedre planleggingsverktøy.

1.2 Formål og problemstilling

Hensikten med oppgaven er å se på hvordan Veidekke Trondheim bruker sitt akkordsystem og hvilke muligheter som finnes i en slik akkordordning. Bedriften har et ønske om å utvikle akkordsystemet ved hjelp av digitalisering, slik at det kan brukes som et fleksibelt planleggingsverktøy gjennom hele prosjektets levetid. På denne måten kan Veidekke Trondheim få bedre kontroll over prosjektene underveis, samt være bedre egnet til å planlegge framdrift, bemanning og økonomi. I tillegg vil det skape et bedre utgangspunkt for å kalkulere nye prosjekter. Oppgaven tar sikte på å avdekke hvorvidt det er mulig å forbedre akkordordningen og i hvilken grad den lar seg digitalisere. Dette vil igjen påvirke måten man planlegger prosjekter og produksjon på, og problemstillingen er derfor formulert slik:

«Hvordan effektivisere produksjon og planlegging av prosjekter gjennom digitalisering av akkord?»

Denne problemstilling omfatter dermed flere aspekter enn kun akkord og digitalisering. Det er viktig å merke seg at oppgaven handler nødvendigvis ikke kun om måten fagarbeidere avlønnes på, men heller om hvordan Veidekke Trondheim planlegger prosjektene sine. Dette henger tett sammen med hvordan de priser anbud og hvor gode kalkyler de kan lage på et tidlig tidspunkt. For å kunne optimalisere kostnader er det avgjørende at det grunnlaget det prises ut ifra stemmer med det bedriften faktisk bruker. Dermed er det interessant å se på hvordan erfaring ivaretas og deles på tvers av både prosjekter og fasene som inngår.

1.2.1 Forskningsspørsmål

Forskingsspørsmålene er derfor laget for å kunne avdekke koblingene mellom akkord og de overnevnte aspektene. I tillegg har de til hensikt å kartlegge hvordan produksjon og planlegging foregår i dag, samt hvilke muligheter og potensial som finnes i akkordsystemet. Svarene på følgende forskningsspørsmål vil danne grunnlaget for å besvare problemstillingen:

1. Hvilke utfordringer og muligheter har man ved bruk av akkord?
2. Hvordan praktiseres produksjonsplanlegging i dag?
3. Hvordan kan akkordsystemet digitaliseres?
4. Hvordan kan akkord bidra til å bedre informasjonsflyt på tvers av prosjektets faser?
5. Hvordan kan akkord brukes som et fleksibelt planleggingsverktøy gjennom hele prosjektets varighet?

1.3 Omfang og avgrensninger

Oppgavens formål er å sette lys på relevante bransjeeferinger, og for å kunne studere det aktuelle temaet i dybden er det nødvendig å gjøre noen avgrensninger. I tillegg er tidsaspektet for oppgaven en annen viktig grunn til at det må gjøres noen begrensninger, ettersom den skal utføres i løpet av kun ett semester.

Veidekke Trondheim er tydelige på at de ønsker å beholde akkordordningen, selv om mange andre entreprenørbedrifter i bransjen velger å gå bort fra den. Akkord som avlønningssystem krever en del ressurser og kompetanse, noe som gjør at det er mer arbeidskrevende enn enkelte andre lønssystemer. Mange bedrifter går derfor over til for eksempel fastlønn. Det er derimot slik at Veidekke Trondheim ønsker å fortsette med akkord, da de ser store fordeler med det – og det er derfor ikke tatt hensyn til om slike lønssystemer bør avvikles i sin helhet. I tillegg er fokuset for oppgaven å se på hvordan akkordsystemet bedre kan utnyttes for bedriften, noe som gjør det lite hensiktsmessig å diskutere andre lønssystemer.

Hvorvidt det er en fordel eller ulempe å ha såpass stor andel av egenproduksjon som det Veidekke Trondheim har vil ikke vurderes i denne oppgaven. Dette begrunnes med at for å bedre kunne bruke akkord til å planlegge er det avgjørende at det opereres med egenproduksjon. Det kan til og med være en fordel å ha mye egenproduksjon fordi da utgjør det en større del av kalkylen og kostnadsgrunnlaget. Med en digitalisering av akkorden hvor det blir mulig å planlegge mer nøyaktig ved hjelp av erfaringstall vil det derfor skape større treffsikkerhet i kostnadsgrunnlaget desto mer egenproduksjon man har. Dermed er det ikke sett noe på om for eksempel bruk av prefabrikkerte elementer er mer effektivt eller ikke.

Videre vil oppgaven i all hovedsak fokusere på Veidekke Entreprenør avdeling Trondheim. Med andre ord er resultatet spesifikt for Veidekke Trondheim og den metoden de bruker for å beregne akkord. Det er i noen grad vurdert hvordan det vil påvirke resten av bedriften, altså hele Veidekke Entreprenør, og det er også sett litt på hvilken tilnærming Veidekke Entreprenør avdeling Oslo (heretter omtalt som Veidekke Oslo) har til digitalisering og akkord. Dog har organisasjonen stor grad av desentralisert ledelse slik at hvert distrikt styrer mye selv. Det medfører at Veidekke Trondheim har en noe annerledes metode for praktisering av akkord enn de andre distriktene, og at alle distriktene jobber noe ulikt når det kommer til digitalisering. Dermed vil oppgaven fortrinnsvis besvare et behov hos Veidekke Trondheim, noe som kan gjøre at resultatene kanskje ikke er gyldige for resten av bedriften eller for andre bedrifter i bransjen. Derimot kan det tenkes at noen av hovedprinsippene for planlegging og prosjektutførelse kan benyttes uavhengig av lønssystem. I tillegg bør det nevnes at Veidekke Trondheim har utarbeidet sitt eget akkordsystem, men det er naturlig å tro at selve digitaliseringen av akkordsystemet vil være noenlunde likt på tross av forskjeller mellom dette systemet og bedrifter som opererer med akkordtariff som utgangspunkt. Med litt tilpasning kan nok flere av resultatene tas i bruk av andre bedrifter også.

1.4 Om Veidekke

Veidekke ASA er et av Skandinavias ledende entreprenørselskap og eiendomsutviklere med en omsetning på ca. NOK 36 milliarder (2018) og 8600 ansatte (Veidekke, 2018a). Selskapet har hovedkontor i Oslo og består av fire virksomhetsområder; bygg, anlegg, industri og eiendom. Veidekke-konsernet omfatter tre enheter; Veidekke Entreprenør AS (bygg og anlegg), Veidekke Industri AS og Veidekke Eiendom AS.

Entreprenørvirksomheten omsetter for NOK 26,9 milliarder (2018). For denne oppgaven er det Veidekke Entreprenør AS distrikt Midt-Norge (også kalt distrikt Trondheim) som er aktuell å undersøke, og de utfører alle typer bygg- og anleggsoppdrag. Som nevnt tidligere, vil bedriften omtales som Veidekke Trondheim gjennom denne oppgaven.

I Norge er Veidekke Entreprenør ISO-sertifisert for både miljø og kvalitet, noe som betyr at de leverer prosjekter med miljøsertifiseringer som Svanen, BREEAM og LEED (Veidekke, 2018a). Veidekke ASA legger stor vekt på at involvering og lokalkunnskap skal kjennetegne bedriften. Dette oppnår de gjennom tett samarbeid med kunder og leverandører, samt evne til å utnytte konsernets samlede ressurser og kompetanse (Veidekke, 2018a).

Veidekke Trondheim gjennomfører alle typer byggeprosjekter og har de siste 20 årene spesialisert seg på gjennomføring av totalentrepriser (Veidekke, 2018b). De bygger skoler, sykehus, idrettsanlegg, bolig, kontorbygg, kjøpesentre, lager- og industribygg, samt andre næringsbygg. Siden 1997 har de bygget omtrent 1700 boliger i blokker og rekkehus, noe som i mange år har stått for 20-30% av omsetningen (Veidekke, 2018b). Boligbygging skjer i hovedsak med Veidekke Eiendom som byggherre. Avdelingen i Trondheim omsetter årlig ca. NOK 1,2 millioner, og har omtrent 120 funksjonærer og 160 fagarbeidere innen tømmer- og betongfag. Det geografiske nedslagsområdet til avdelingen omfatter hele Midt-Norge (Veidekke, 2018b).

Som en av Norges største entreprenører er det interessant å kartlegge hvor langt Veidekke Entreprenør har kommet på den digitale fronten. Det er derfor også naturlig å tro at dette kanskje vil være en pekepinn for norsk byggebransje generelt, selv om det antakelig vil være store variasjoner.

1.5 Oppgavens oppbygging

Oppgaven er delt inn i seks hovedkapitler. Innholdet i hvert kapittel presenteres kort nedenfor.

Kapittel 1 gir en introduksjon til oppgavens tema og hensikt. Det gjøres rede for bakgrunnen for oppgaven og forskningsspørsmålene defineres. I tillegg presenteres oppgavens oppbygging, omfang og avgrensninger, samt en introduksjon til samarbeidsbedriften, Veidekke Entreprenør AS.

I kapittel 2 presenteres de valgte forskningsmetodene. Det gir en generell introduksjon til vitenskapelig metode, beskrivelse av aktuelle metoder og begrunnelse for valg av forskningsmetode for informasjonsinnsamlingen.

Kapittel 3 beskriver relevant teori for oppgaven, og omfatter hovedtemaene (1) prestasjonslønn, (2) produksjonsplanlegging og (3) digitalisering og BIM. Dette kapitlet utgjør det teoretiske bakteppet for oppgaven og vil legge grunnlaget for å kunne diskutere oppgavens resultater.

Kapittel 4 gjør rede for de faktiske resultatene som er funnet gjennom arbeidet med oppgaven. Disse kommer i hovedsak fra kvalitative intervjuer og deltakende observasjon.

I kapittel 5 drøftes resultatene, og sees i sammenheng med teorien fra kapittel 3.

I kapittel 6 kommer konklusjonen og avslutningen for arbeidet med oppgaven. I tillegg presenteres forslag til det videre arbeidet med denne forskningen.

2 Metode

Dette kapittelet beskriver valg av forskningsmetoder for oppgaven. Det gis en kort innføring i vitenskapelig metode, et innsyn i utvelgelsen av metoder for datainnsamling, samt en introduksjon til de valgte metodene. Videre beskrives gjennomføringen av oppgaven, og det er gjort rede for styrker og svakheter ved de valgte forskningsmetodene.

2.1 Generelt

Dalland (2012) forklarer at metoden skal brukes til å fortelle leserne om hvordan forfatteren har gått fram for å skaffe eller etterprøve kunnskap. Innsamling av informasjon er nødvendig for å kunne utføre alle typer forskningsarbeid. Everett og Furseth (2012) presiserer at metoden skal bidra til å blant annet finne svar på oppgavens forskningsspørsmål. I tillegg beskriver metoden hvordan arbeidet er gjennomført for å kunne besvare problemstillingen, og valg av metode vil dermed påvirke resultatene (Olsson, 2014). Vanlige metoder for slike oppgaver er litteraturstudier, casestudier, dokumentgjennomgang, intervjuer med nøkkelpersoner, spørreundersøkelser, deltakende observasjon og direkte observasjoner/målinger. Generell informasjon om vitenskapelig metode følger i underkapitlene nedenfor.

Det ble høsten 2018 skrevet en prosjektoppgave som forarbeid til denne oppgaven. Denne ble også skrevet i samarbeid med Veidekke Trondheim og omhandlet digitalisering. Informasjonsinnsamlingen for denne oppgaven ble utført ved hjelp av et omfattende litteraturstudium og tre kvalitative intervjuer. Av den grunn er mye av metoden som ble brukt da relevant for denne oppgaven, og det er følgelig gjengitt her. Dette gjelder også for teorikapittelet som omfavner mye av det samme som teorien i prosjektoppgaven. Deler av teksten er derfor den samme i begge oppgavene.

2.1.1 Kvantitativ og kvalitativ metode

For innsamling av data finnes det hovedsakelig to metoder; *kvantitative* og *kvalitative* metoder. Ifølge Dalland (2012) har de *kvantitative* metodene den fordel at de gir data i form av målbare data. Dette gir videre muligheter til å enkelt sammenligne tall og utføre regneoperasjoner som for eksempel gjennomsnitt eller prosent av større mengder. Olsson (2014) poengterer at kvantitative metoder ofte er basert på få opplysninger om flere objekter. Kvantitative metoder har også ofte høy grad av etterprøvnbarhet og metoden legger vekt på presisjon (Olsson, 2014). De *kvalitative* metodene vil derimot fange opp meninger og erfaringer som ikke lar seg tallfeste eller måle (Dalland, 2012). Olsson (2014) sier at kvalitative metoder baseres på muntlig eller skriftlig informasjon. Man konsentrerer seg om få studieobjekter, men prøver å samle inn mange og varierte opplysninger om disse. Fordi datamaterialet har såpass stor bredde er det dermed mulig å fokusere på studiens relevans (Olsson, 2014). Det gjør dog at etterprøvnbarhet er vanskeligere ved bruk av kvalitative metoder. Både Olsson (2014) og Samset (2014) utdyper videre at kvalitative metoder bidrar i større grad til å beskrive helhet, mens kvantitative gir større presisjon i resultatene. Tabell 1 viser de viktigste forskjellene mellom kvantitative og kvalitative metoder.

Tabell 2.1 - Kvantitativ vs. kvalitativ metode (Samset, 2014)

| Kvantitativ metode | Kvalitativ metode |
|--|--|
| Tallbasert informasjon | Tekstlig informasjon |
| Få opplysninger om mange undersøkelses-enheter | Mange opplysninger om få undersøkelses-enheter |
| Stor grad av etterprøvnbarhet | Etterprøvnbarhet ofte vanskelig |
| Stor vekt på presisjon | Stor vekt på relevans |
| Generalisering og samsvar som mål | Helhetsforståelse som mål |
| Nødvendig for å dokumentere og skaffe bevis | Nødvendig for å beskrive kontekst og tolke/drøfte resultater |

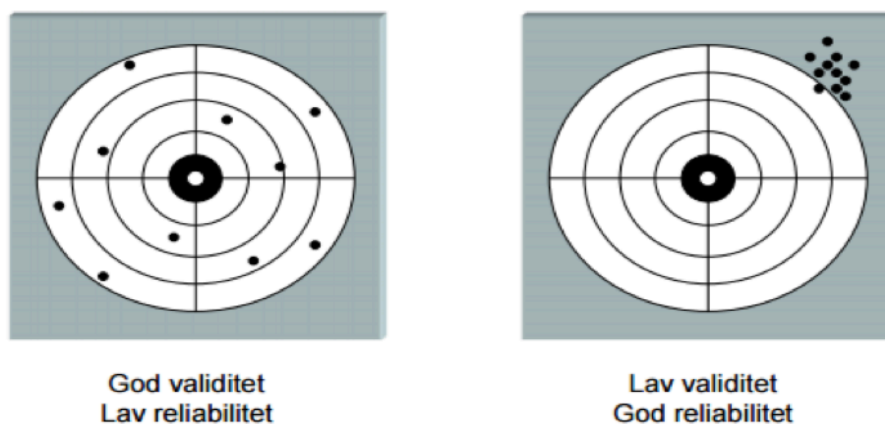
Eksempler på kvantitative metoder kan være spørreundersøkelser og fysiske målinger, mens kvalitative metoder gjerne kan være dybdeintervjuer, casestudier, deltakende observasjon eller dokumentgjennomgang.

2.1.2 Validitet og reliabilitet

Noe som er viktig i all forskning er, ifølge Everett og Furseth (2012), å vurdere kildenes eller dataens kvalitet. Til dette brukes ofte begrepene validitet og reliabilitet. Reliabilitet handler om hvor pålitelige data er (Everett & Furseth, 2012). Olsson (2014) utdyper videre at reliabilitet er forbundet med etterprøvnbarhet. Hvis den samme målingen gjentas flere ganger under samme forhold og gir samme resultat, er det god reliabilitet. Reliabilitet kan derfor være et mål på om man måler på riktig måte (Olsson, 2014). Innenfor forskning er kildekritikk et verktøy for å vurdere kildens pålitelighet (Everett & Furseth, 2012). Ifølge Samset (2014) kan pålitelighet sikres ved at indikatorene er entydige eller at for eksempel et måleinstrument ikke gir systematiske feil.

Validitet handler om utvalg og innsamling av data (Everett & Furseth, 2012). Validitet angir i hvilken grad de innsamlede dataene representerer det man ønsker å måle, og er relatert til gyldigheten i studien (Olsson, 2014). Videre beskriver Olsson (2014) validiteten som noe som avdekker hvor godt datamaterialet illustrerer kjernen i de problemstillingene studien skal belyse. Høy validitet forutsetter at man bruker data som er relevante for problemstillingene. Validiteten er et uttrykk for om man måler de riktige tingene (Olsson, 2014). Samset (2014) forklarer videre at validitet innebærer at det er samsvar mellom virkelighet og tolkning. Det handler altså om i hvilken grad man kan dra en gyldig slutning fra resultatene og er derfor et viktig kriterium når man vurderer informasjon (Dahlum, 2018). I motsetning til reliabilitet, så kan ikke validiteten etterprøves, men må i prinsippet baseres på skjønn.

Figuren nedenfor illustrer at man bør ha både god validitet og god reliabilitet for å kunne trekke slutninger fra resultatene. Knudsen (2017) beskriver blinken som virkeligheten og skuddene som kvalitative funn. I tilfellet til venstre hvor det er god validitet, men lav reliabilitet vil funnene være for tvetydige til å kunne få én konkret konklusjon, og dette kan forhindres ved å for eksempel se på et større datasett. I høyre del av figuren hvor validiteten er lav og reliabiliteten høy, gir funnene et stabilt og likt resultat, men svarer ikke på det som undersøkes.



Figur 2.1 - Validitet vs. reliabilitet (Samset, 2014)

2.2 Valg av metode

Formålet med oppgaven er å se på hvilke muligheter som finnes i akkordsystemet, og hvordan det kan effektivisere produksjon og planlegging hvis dette systemet blir mer digitalt. For å oppnå dette er det nødvendig å innhente informasjon om hvordan akkordsystemet fungerer i dag og om digitalisering generelt. I tillegg vil det være nyttig å se på hvor digitalisert Veidekke Trondheim er, og hvilke erfaringer de ansatte har med akkord innad i bedriften. Informasjon om dagens praksis kan finnes ved å la funksjonærene i bedriften selv fortelle om sine erfaringer, mens informasjon om digitalisering i stor grad eksisterer digitalt i form av litteratur og fagartikler. Dermed vil en kvalitativ studie egne seg til å gi svar på problemstillingen.

Med andre ord søker oppgaven å benytte praktisk kunnskap og eksisterende erfaringer til å generere nye perspektiver. Det er dermed ønskelig å oppnå en helhetsforståelse på et hittil mindre utforsket fagfelt, nemlig planlegging med utgangspunkt i digitalisering og akkord. Det innebærer en innsnevring fra flere større, mer omfattende og vide fagområder: digitalisering, produksjonsplanlegging og prestasjonslønnssystemer. Basert på dette er det valgt å benytte en triangulering av metodene for datainnsamling for å skape den mest optimale helhetsforståelsen. Triangulering innebærer å bruke en kombinasjon av metoder. Ved triangulering studeres problemstillingen ved hjelp av forskjellige metoder og data (Grønmo, 2004). Triangulering brukes for å kompensere svakheter i de brukte metodene, og man kan dermed avdekke skjevheter, ufullstendigheter eller direkte feil ved å kombinere ulike metoder eller ulike data fra forskjellige kilder (Olsson, 2014).

Dalland (2012) skriver at spørsmål eller problemer kan angripes med ulike metoder, og at det derfor må foretas valg. Aktuelle metoder for å besvare denne problemstillingen kan være:

- Intervjuer med nøkkelpersoner
- Litteraturstudie
- Deltakende observasjoner
- Casestudier
- Dokumentgjennomgang

Spørreundersøkelser og direkte observasjoner/målinger utelukkes fordi de ofte generer kvantitativ informasjon, noe som antas at vil bli for spesifikt for denne oppgaven. Disse metodene kunne ha vært svært nyttig i kombinasjon med de kvalitative, men på grunn av tidsbegrensning må det utelukkes. Derimot kan dette være nyttige metoder til oppfølging og videre arbeid. I tillegg ble en casestudie vurdert til å bli for omfattende og generell for den type informasjon oppgaven er ute etter, mens dokumentgjennomgang gjerne blir for spesifikt. Dermed gjenstår litteraturstudie, deltakende observasjon og dybdeintervjuer med nøkkelpersoner som aktuelle forskningsmetoder. Disse vil utdypes mer i de følgende kapitlene.

2.2.1 Litteratursøk

Et omfattende litteratursøk vil egne seg bra til å finne svar på eller kaste lys over flere av forskningsspørsmålene, og vil være et viktig forarbeid for å tilegne seg kunnskap om emnet. I tillegg vil det gi forfatteren god innsikt om hva som er forsket på tidligere innenfor området. Et systematisk litteratursøk er et omfattende søk der informasjonsinnhentingen er planmessig og begrunnet (Solhaug, 2017). Et slikt søk er spesielt egnet dersom problemstillingen var veldig spesifikk og temaet meget fokusert, men i dette tilfellet er oppgaven og problemstillingen såpass vid at et ikke-systematisk litteratursøk er bedre egnet (University of Toronto Libraries, 2018). Et ikke-systematisk litteratursøk er mer åpent, noe som vil kunne gi et mye større spekter av informasjon.

Litteraturstudiet er viktig for å kunne finne nødvendig og relevant informasjon om det aktuelle emnet. Å lete i relevant litteratur vil være en essensiell måte å tilegne seg den kunnskap og kompetanse man trenger for ikke bare å forstå emnet, men også kunne diskutere, reflektere og videreføre det. Dette er spesielt viktig i denne oppgaven da hensikten ikke er å finne ny og banebrytende informasjon, men heller å benytte en kombinasjon av andres verker og erfaringer til videre granskning av et tema og mulighetene innenfor det.

Som nevnt tidligere ble det utført en omfattende litteraturstudie i forbindelse med prosjektoppgaven høsten 2018. Dette er i etterkant supplert med utfyllende litteratur som er mer relevant for oppgaven. Det meste av litteraturen er funnet gjennom søk i databaser, men mye er funnet i pensumlitteratur fra tidligere fag forfatteren har hatt. Dette dreier seg i hovedsak om fag tilknyttet prosjektledelse. I tillegg er referanselistene til de mest relevante artiklene studert for å gå mer i dybden på emnene.

Databaser og søkemotorer

Litteraturstudien har i all hovedsak blitt gjort i databasene Compendex, ASCE Library og NTNUs digitale universitetsbibliotek, Oria.no. Compendex er en av de bredeste og mest komplette databasene for ingeniørlitteratur og er av såpass internasjonal grad at det er mulig å finne litteratur om emnet fra flere ulike land. Dette er viktig både for å gi dybde til søket og for å redegjøre hva som allerede er undersøkt og studert. Det kan være viktig å få flere perspektiver og aspekter på digitalisering fra ulike land for å kunne finne den tilnærmingen som er best egnet for norsk byggenæring. Compendex er i tillegg veldig brukervennlig, og undertegnede opplevde den som mer oversiktlig enn de ganske tilsvarende databasene Scopus og Web of Science. De to ble derfor bare brukt som supplement hvis Compendex ikke ga relevant resultat.

ASCE Library er en database som samler ingeniørrettet litteratur på ett sted. ASCE står for the American Society of Civil Engineers, og databasen dekker 36 ulike fagtidsskrifter, samt faglige konferanser etter år 2000. Gjennom ASCE Library kan man få tilgang til

over 120 000 tekniske og akademiske artikler, og den kan sies å være den databasen som har gitt flest relevante resultater for denne oppgaven. Databasen er enkel og oversiktlig, og er ofte mer avgrenset til det aktuelle området enn Compendex er. Dermed ga den flere resultater som stemte med den ønskede retningen på oppgaven.

NTNUs digitale universitetsbibliotek, Oria.no, har bidratt til å framdrive norske fagartikler og bøker. Oria.no er best egnet av databasene til å finne norsk litteratur og i oppstarten av litteraturstudiet ble den mest brukt ettersom det var enklere å danne et grunnlag for videre søk ved å finne titler på norsk. I denne databasen ble det funnet flere masteroppgaver som omhandlet både digitalisering og produksjonsplanlegging, og disse var veldig nyttige for å tilegne seg litt generell kompetanse, samt få oversikt over hva som allerede er skrevet om. Masteroppgavene var også nyttige for å finne relevant og aktuell litteratur for å komme i gang med de dypere søkene. For litteratursøk hvor man leter etter en bestemt tekst og samtidig vet tittel og/eller forfatter har søkemotoren Google Scholar vist seg å være mest effektiv. Den er også nyttig for å komme videre når man står fast og ikke vet hvilke søkeord man burde bruke. I tillegg er det enklere å gjenfinne litteratur i Scholar hvis man ikke husker tittel eller forfatter og for eksempel bare har et sitat.

Utvelgelse av litteratur

Metoden som ble brukt for utvelgelse av litteratur i databasene baserer seg hovedsakelig på antall treff og gjennomgang av de øverste titlene. Dersom disse ikke var spesielt relevante, ble søket omformulert. Hvis søket derimot hadde for mange treff, ble det innsnevret ved å enten legge til søkeord, eller ved å luke ut titler som ikke var aktuelle gjennom avgrensning på forfatter, emne eller utgivelsesår. Anførselstegn ble benyttet for å få treff med søkeordene i akkurat den rekkefølgen de ble oppgitt i, og de boolske operatørene OG/ELLER (AND/OR) har vært viktige hjelpemidler for å finne litteraturer som omhandler flere emner og som passer bedre med den valgte tilnærmingen.

For å analysere og evaluere de ulike kildene ble TONE-prinsippet brukt. Det går ut på å vurdere kilden med hensyn på troverdighet, objektivitet, nøyaktighet og egnethet (VIKO, 2010). Videre ble det også sett på forfatterens forskningsmetode og hensikt, samt hvor og når litteraturen var publisert. Dette ble tatt med i betraktningen for hvorvidt kilden var egnet til formålet eller ikke. I tabellen nedenfor er noen av kombinasjonene av søkeord som er brukt sammenstilt med antall treff i de ulike databasene.

Tabell 2.2 - Sammenheng mellom databaser og antall treff

| Søkeord \ Database | Oria | ASCE | Compendex | Scopus |
|-------------------------------|---------|--------|-----------|--------|
| Digitalisering | 1959 | | | |
| OG prosjektering | 8 | | | |
| OG produksjon | 66 | | | |
| "Design management" | 72 258 | 320 | 3012 | 2160 |
| AND digitalization | 270 | 4 | 179 | 4 |
| AND lean | 3210 | 46 | 91 | |
| "Production management" | 203 862 | 296 | 19 858 | |
| AND digitalization | 533 | 1 | 927 | |
| AND lean | 10 400 | 124 | 928 | |
| "Building design management" | 364 | 5 | 21 | 18 |
| AND digitalization | 2 | 0 | 1 | 0 |
| AND lean | 33 | 1 | 2 | |
| "Construction management" | 118 669 | 30 885 | 14 867 | |
| AND digitalization | 209 | 60 | 430 | |
| AND lean | 3292 | 2097 | 402 | |
| "Production process" | 378 287 | 1184 | 48 646 | |
| AND digital | 44 386 | 5 | 2098 | |
| AND lean | 16 317 | 163 | 557 | |
| Digitalizing | | | | |
| AND "construction management" | | 365 | | |
| AND BIM | | 48 | | |
| Production planning | | | | |
| AND construction | 578 823 | 34 755 | 24 539 | |
| AND BIM | 4 090 | 1 034 | 538 | |
| AND piecework | 1770 | 13 | 11 | 0 |
| Construction AND piecework | 2728 | 15 | 14 | 6 |
| "Performance pay" | 15 187 | 6 | 57 | 471 |

2.2.2 Deltakende observasjon

Ved deltakende observasjon utfører forskeren oppgaver i miljøet man studerer. Å skille mellom rollen som medarbeider og rollen som forsker, som innebærer at man analyserer sin egen organisasjon, har en del utfordringer (Olsson, 2014). Man kan for eksempel ha vanskeligheter med å se alternative måter å utføre aktiviteter på, og man kan ha forutinntatte meninger om hva konklusjonen på studien skal bli. Samtidig har man dyp kunnskap om feltet og god tilgang på data. Olsson (2014) påpeker også at en vellykket deltakende observasjon krever en såkalt distansert nærhet. Nærheten oppnås ved å være tilstede i, og en del av det man studerer. Som observatør bør man oppnå distanse til det som studeres. Det er viktig ikke å ta alt for gitt eller bare ri på egne eller andres kjepphester (Olsson, 2014).

Forfatteren har deltatt på to anleggslederfora, et bas-/formannsforum, et orienteringsmøte om hvordan akkord fungerer i praksis og et akkordoppgjør i perioden oppgaven ble utarbeidet. Hovedtemaet på disse møtene var hvordan akkorden kan forenkles og brukes til mer helhetlig planlegging i alle faser. Møtene ble innledet med et informativt innlegg om dagens status, trivsel blant anleggsledelsen, arbeidsmengde og potensielle forbedringer. Det ble også sett på om et annet lønssystem heller ville gi mer

ønsket utfall. Deretter fulgte en diskusjon i gruppa. I bas-/formannsforumet ble det også utført en aktivitet hvor deltakerne ble delt inn i mindre grupper og skulle skrive en sjekkliste for akkorden – altså hva som måtte inngå i akkorden på de ulike stadiene i et prosjekt. På denne måten måtte de tenke seg gjennom hele akkordprosessen og diskutere seg fram til hva som funker og hvor problemene ligger i dag. I tillegg har forfatteren fått innsikt i akkordoppgjør og annen møtevirksomhet gjennom sommerjobb i bedriften i 2017 og 2018.

2.2.3 Kvalitative intervjuer

Ifølge Malt (2015) har et strukturert intervju spørsmålsformuleringen klart nedskrevet på forhånd og svaralternativene er veldefinerte, noe som gjør at det er lite rom for utgreiing og lengre forklaringer. I et semi-strukturert intervju er derimot spørsmålsformuleringen ikke nøyaktig nedtegnet, men formulert i form av stikkord eller beskrivelser som intervjueren tar utgangspunkt i når spørsmålet formuleres (Malt, 2015). Temaet for denne oppgaven er ganske vidt og kan innsnevres i mange ulike retninger. Det var derfor hensiktsmessig å ha semi-strukturerte intervjuer for å skape rom for at intervjuobjektene kunne fortelle og forklare om sine personlige erfaringer og meninger, og at spørsmålene kunne også i høy grad tilpasses til den enkelte. Semi-strukturerte intervjuer har ikke like høy reliabilitet som strukturerte intervjuer, ettersom resultatene ikke kan reproduseres (Malt, 2015). I dette tilfellet var dette derimot ikke avgjørende, da hensikten var å gå i dybden på temaet for å se helheten.

Før intervjuene ble utført, ble det utarbeidet en intervjuguide med noen overordnede spørsmål som skulle stilles til alle intervjuobjektene, se vedlegg 1. Formuleringen og rekkefølgen på spørsmålene var som nevnt situasjonsavhengig, og det var rom for å stille oppfølgingsspørsmål underveis. Intervjuguiden ble kun brukt som et utgangspunkt for å få intervjuobjektene til å fortelle om sine erfaringer og opplevelser, og deretter som støtte for å vinkle intervjuobjektet mot det aktuelle temaet hvis samtalen for eksempel gled bort fra det. Intervjuguiden ble lagd såpass fleksibel at den kunne tilpasses underveis for å kunne la intervjuobjektene fortelle om de emnene som de syntes var aktuelle. På den måten ville intervjuobjektene kunne snakke fritt om sine synspunkter uten at det ble lagt for mye føringer for hvordan de skulle svare, og dermed ble svarene mer helhetlige og dekkende for bedriften.

Det ble totalt utført åtte offisielle intervjuer, hvorav syv av disse var personlige intervjuer på ca. én time. Det siste «intervjuet» ble utført som en gruppediskusjon, hvor forfatteren stilte spørsmålene og fire nøkkelpersoner fra Veidekke Trondheim diskuterte svarene seg imellom. Disse personene har kompetanse innenfor prosjektledelse og akkord, prosjekteringsledelse, digitalisering og BIM. Dette intervjuet ble utført for å avdekke potensielle muligheter for framtiden i forbindelse med digitalisering, akkord og planlegging. I tillegg ble det første intervjuet utført som et testintervju for å vurdere kvaliteten på intervjuguiden. Dette ble gjort for å avdekke hvorvidt spørsmålene kom i en naturlig rekkefølge, hvorvidt de besvarte forskningsspørsmålene og om de var fleksible nok til å kunne tilpasses intervjuobjektet.

Utvelgelse av intervjuobjekter

Med hjelp fra ekstern veileder ble det laget en liste over ni potensielle intervjuobjekter for tre sentrale fokusområder: økonomi (anleggsledere), bemanning (driftsledere) og kalkulasjon. Av disse ble det valgt ut fem potensielle intervjuobjekter etter en vurdering av hvem som trolig hadde mest erfaring i daglig drift, mest innsikt i teknologi og størst ønske om forandring. Med andre ord er de valgt ut på bakgrunn av sine roller i bedriften

og deres kompetanse rundt akkord og digitale hjelpemidler. Videre ble snøballmetoden benyttet for å finne flere relevante intervjuobjekter. Alle de intervjuede er anonymiserte, da deres identitet ikke er avgjørende for resultatene, men heller deres posisjon i bedriften.

For å kartlegge hvordan akkord fungerer i praksis og hvilket potensial som ligger i dette systemet ble det utført fem intervjuer med personer som kan sies å ha et nært forhold til akkordarbeid. To av disse er anleggsledere, én er driftsleder, én er formann og den siste er en representant fra fagarbeidersiden. Sistnevnte er intervjuet for å gi forfatteren et innblikk i hvorfor akkord er viktig for fagarbeiderne, og for å gå mer i dybden. I tillegg ble det utført ett intervju med en kalkulatør med god kjennskap til digitale verktøy, og ett intervju med én kandidat som har kompetanse innenfor BIM og digitalisering. Hensikten med sistnevnte intervju var å kaste lys på hvilke muligheter som eksisterer i bedriften, og hvordan utviklingen kan foregå framover. En av disse intervjuobjektene tilhører Veidekke Oslo og er valgt ut for gi et større overblikk over hva som er mulig i bedriften og bransjen som helhet. Alle de øvrige intervjuobjektene hører til distrikt Trondheim.

2.3 Styrker og svakheter

Svakheter ved kvalitative metoder kan være at de ofte preges av og/eller avhenger av individers tolkning, og at det derfor kan oppstå troverdighetsproblemer og misforståelser (Samset, 2014). I tillegg påpeker Olsson (2014) at det gir studien liten grad av etterprøvnbarhet. Når det gjelder de kvalitative intervjuene vil utvalget av intervjuobjekter ha mye å si for resultatene. Velges feil personer, eller personer med feil posisjon i forhold til saken, vil det gi et skjevt og uriktig bilde som kan være til hinder for det videre arbeidet. Videre vil det ha betydning hvor mange som intervjues og hvordan spørsmålene er formulert. En annen svakhet ved semi-strukturerte intervjuer, er som nevnt tidligere; at de ikke har like høy reliabilitet som strukturerte intervjuer, ettersom resultatene ikke kan reproduseres (Malt, 2015).

Styrkene ved kvalitative metoder er derimot at slik informasjon kan genereres raskt, den er et grunnlag for kommunikasjon, samt grunnleggende nødvendig for å gi en helhetsbeskrivelse av komplekse forhold der det inngår flere påvirkningsfaktorer (Samset, 2014). Videre påpeker Samset (2014) at det også er slik at mye informasjon ganske enkelt ikke kan kvantifiseres. Fordelene ved semi-strukturerte intervjuer som forskningsmetode er at man kan få unike erfaringer og innsikt fra sentrale aktører i bransjen, samt verdifulle innspill som kanskje ikke kan finnes noe annet sted. I tillegg vil strukturen gi rom for at intervjuobjektene kan tolke spørsmålene selv og trolig gi dypere og bedre begrunnede svar. Denne prosessen vil dermed kunne by på konkrete forklaringer og relevante erfaringer til ulike emner, og er mer egnet i dette tilfellet enn kvantitative undersøkelser som for eksempel spørreundersøkelser.

Noen nevneverdige svakheter ved litteraturstudier som forskningsmetode kan være at det er lett å finne akkurat den litteraturen som passer med det man leter etter og som støtter hypotesen man har valgt, såkalt «cherry picking» (Winchester & Salji, 2016). Videre er mye forskning internasjonal og dermed utført på engelsk, noe som kan føre til at den ikke stemmer helt overens med det som foregår i den norske byggebransje. Dette internasjonale aspektet kan by på utfordringer knyttet til søkeord, da oversettelsene mellom norske og engelske begrep ikke alltid har nøyaktig samme innholdsmessige betydning.

3 Teori

3.1 Prestasjonslønn

«Belønning er en tematikk som skaper mye debatt, og hvor mange har sterke meninger» (Kuvaas & Dysvik, 2008). Ifølge Kuvaas og Dysvik (2008) viser begrepet prestasjonsbasert belønning til en rekke former for lønnsutbetalinger som har det til felles at de er basert på arbeidstakerens resultater eller prestasjoner. Akkordlønn er én av disse og har som formål å stimulere til økt arbeidsinnsats (Stokke, 2015). Akkord baseres på en avtale om utførelse av et bestemt arbeid for en bestemt sum. Det er i prinsippet ikke betydningsfullt for betalingen hvor lang tid som brukes på utførelsen av arbeidet, men arbeiderne i akkordlaget er ofte sikret en fast minimums-timelønn. Det akkordlaget tjener utover vanlig timelønn kalles akkordoverskudd (Store norske leksikon, 2018). Byggenæringens landsforening (u.å.) mener akkord egner seg i bygg- og anleggsganene fordi arbeidsmetodene er preget av gjentakelser.

Akkord er et produksjonsbasert lønssystem basert på faste priser på bestemte arbeidsstykker, og det har tradisjonelt vært det dominerende lønssystemet i store entreprenørbedrifter (Friberg & Haakestad, 2015). Friberg og Haakestad (2015) hevder videre at akkord regnes for å være «et produktivitetsfremmende lønssystem, som disiplinierer produksjonen og sørger for rasjonell drift». Dette er i samsvar med BNL (u.å.), som mener at et velfungerende akkordlønnssystem kan både øke produktiviteten for bedriften og bidra til høyere lønn for arbeidstakerne. Sæbø (2016) presiserer dog at akkord handler ikke først og fremst om utbetaling, men effektivitet. Fellesforbundet (2016) underbygger dette med at jo mer *rasjonelt* man jobber, desto kortere tid bruker man på den enkelte arbeidsoperasjon og dermed tjener man mer pr. time. Med andre ord er ikke essensen med akkord at man kun skal jobbe raskere og produsere mer på kortere tid – *man skal jobbe smartere*.

De to mest vanlige formene for akkordsystemer er *tidsakkord* og *kroneakkord*. Tidsakkord innebærer at det avsettes en viss tid til å utføre jobben og at arbeidstaker får avsatt et beløp for å utføre oppgaven til den gitte tiden. Ofte er dette en vanlig timesats ganget med antall timer som antas å gå med i arbeidet (Jensen, 2001). Ved bruk av kroneakkord tjener arbeideren et visst beløp per enhet som produseres (FriFagbevegelse, 2015). I prinsippet kan arbeidstaker dermed bruke så lang tid som ønskelig på oppgaven, men den gjennomsnittlige timelønningen vil øke desto raskere man fullfører jobben. I byggebransjen er det i dag mest vanlig å benytte kroneakkord (FriFagbevegelse, 2015).

3.1.1 Akkordtariffen

Akkordtariffen forvaltes og vedlikeholdes av bransjen selv, og den er en del av Fellesoverenskomsten for byggfag (BNL, u.å.). Fellesoverenskomsten for byggfag (FOB) revideres hvert andre år, og omfatter alt bygningsarbeid som tariffbundne medlemmer av NHO har eller får til utførelse i hele landet (Fellesforbundet, 2018). De landsomfattende akkordtariffene for de enkelte fag inneholder priser og enhetstider for de ulike arbeidsoperasjonene en kan møte på (Fellesforbundet, 2016). Akkordtariffene

omfatter et sett med generelle bestemmelser som regulerer forutsetningene for akkordarbeid, hva som regnes som utariffert arbeid, samt regler for hvordan arbeidene måles opp og avregnes (Karlsen, 2013). Utariffert arbeid kan være rigging på ny byggeplass, flytting av materialer for andres framdrift, vernerunder/-møter, snømåking, ventetid og lignende (Akkordtariff for betongfaget, 2017). I tillegg inneholder akkordtariffen noen spesielle bestemmelser for faget og en tidtariff som i detalj lister opp enhetstider for alle ulike arbeidsoperasjoner i faget. Tariffen spesifiserer også hva som kreves av fagarbeiderne ved akkordarbeid og hvordan det må tilrettelegges fra arbeidsgiver sin side for å sikre rasjonell drift.

Forutsetningene for å drive akkord gitt av akkordtariffen omfatter i hovedsak følgende punkter (Fellesforbundet, 2017):

- Informasjon, tegninger, beskrivelser, framdriftsplaner m.m. skal foreligge
- Foregående arbeider skal være avsluttet
- Nødvendig plass til å utføre arbeidet
- Ytre forhold
- Utstyret skal være til stede til riktig tid
- Materialene skal være til stede til riktig tid
- Mannskapsplan
- HMS

Disse forutsetningene bidrar på den ene siden til jevnbyrdighet og samarbeid mellom lag og ledelse, men også konflikt (Friberg & Haakestad, 2015). Dette fordi man i starten på et prosjekt innleder med forhandlinger om bemanning, priser og aktiviteter som skal inngå i akkorden. Denne prosessen er ofte preget av dragkamper og diskusjon, og hvis plassledelsen svikter i tilretteleggingen for akkordlagenes arbeid kan disse konfliktene og forhandlingene fortsette langt utover i prosjektet.

Når arbeidet på byggeplassen er ferdig kommer en oppmåler fra målkontoret og beregner prisen på arbeidet som er utført. Ifølge Fellesforbundet (2016) er oppmålerne faglærte håndverkere innenfor de fleste fag de måler opp for, og har dermed et godt grunnlag for å kunne utføre målingene etter de priser som er satt i akkordtariffen for faget. Oppmålerne utarbeider et målebrev som summerer verdien på fullførte arbeider og beregner akkordfortjenesten på timene som gikk med i produksjon. Arbeidsgiver kan også stille med en motmåler hvis ønskelig (Akkordtariff for betongfaget, 2017). I de tilfellene målekontoret har ansvar for å måle opp mengder, skjer som regel oppmåling i ettertid av fullført arbeid (Skinnarland & Andersen, 2008).

Akkordtariffene ble etablert i 1949, men målesystemet og bruken av akkordtariffene har vært i tilbakegang siden 1950-tallet (Skinnarland & Andersen, 2008). Ved tariffoppgjøret i 2012 ble det bestemt at akkordtariffen ikke lengre skulle være hovedlønnssystem for byggfagene, etter NHOs ønske (Stokke, 2015). Det ble da åpnet for at man lokalt eller bedriftsvis kunne ta i bruk andre lønnssystemer. I anleggsgagnene bygger akkordarbeid på avtaler utviklet sentralt i bedriften, mens for byggfagene kan partene i bedriften avtale akkord seg imellom (BNL, u.å.). Veidekke Trondheim er en av de bedriftene som har valgt å benytte lokale avtaler basert på akkordtariffen og FOB. Det er fortsatt mulig å bruke de landsomfattende akkordtariffene, og tariffavtalene ble sist revidert i 2016 og 2017 for hhv. tømmer- og betongfaget.

3.1.2 Akkord i Veidekke

Veidekke Trondheim har utviklet sitt eget akkordsystem for arbeidene som blir utført på deres byggeprosjekter. Systemet tar utgangspunkt i de bestemmelsene som er satt i FOB og de landsomfattende akkordtariffene. Derimot har Veidekke tilpasset akkorden gjennom lokale forhandlinger og det er laget en oversikt over hvilke paragrafer fra akkordkapittelet i FOB som er gjeldende og ikke, se figur 2.1. De sentrale forhandlingene for akkordtariffen som skjer hvert år, brukes som utgangspunkt i de lokale forhandlingene. Disse leder til en lokal bedriftsavtale mellom representanter fra både arbeidsgiver- og arbeidstakersiden, og avtalen er gjeldende for det kommende året/ett år fram i tid.

| Paragrafer i Overenskomsten | Gjelder | | Merknad |
|---|---------|------|---|
| | Gjelder | ikke | |
| § 4-1 Omfangsbestemmelsene | | X | |
| § 4-2 Akkordtariffene | | X | Erstattes av bestemmelser i "lokal protokoll" |
| § 4-3 Organisering av akkordlaget | X | | |
| § 4-4 Akkordsedler | X | | Standard akkordseddel er utarbeidet |
| § 4-5 Akkordforskudd | | X | Regler går fram av våre generelle bestemmelser for akkordarbeid |
| § 4-6 Retten til måling | | X | Retten til prøvemåling går fram av vår lokale protokoll (Punkt 4 i protokollen) |
| § 4-7 Utarifferte arbeider | | X | Regler for dette går fram av vår lokale protokoll |
| § 4-8 Arbeidsgivers plikter | X | | |
| § 4-9 Arbeidstakers plikter | X | | |
| § 4-10 Fordeling av akkordfortjeneste | X | | |
| § 4-11 Timelister | X | | Siste avsnitt utgår |
| § 4-12 Heft og forsering av akkordarbeidet | X | | Gjelder med unntak av avsnitt 2 |
| § 4-13 Avbrytelse av akkordarbeidet | X | | |
| § 4-14 Målegebyret | | X | Egen avtale med klubb og målekontor |
| § 4-15 Utbetaling av akkordoverskudd | | X | Fortløpende oppgjør |
| § 4-16 Tvister | | X | Eget punkt om tvisteløsning i §2-6.3 -4 |
| § 4-17 Tilpassning av akkordtariffen til den utvikling og andre forhold | | X | |
| Reguleringsbestemmelser for | | | |
| § 4-18 Akkordtariffene | | X | |

Figur 3.1 - Gjeldende paragrafer i FOB

Denne lokale avtalen spesifiserer kronefaktoren som legges til grunn ved akkordberegningene. Den lokale kronefaktoren reguleres iht. den årlige reguleringen, og øker prosentvis tilsvarende kronefaktoren som fastsettes sentralt. Høsten 2018 ble de lokale kronefaktorene satt til 200,94 kr og 184,71 kr for hhv. tømmer- og akkordarbeid.

Hovedprinsippet i Veidekke Trondheim er at alle aktiviteter i en jobb skal settes ut i akkord. Som del av akkordavtalen skal det også foreligge et dokument som beskriver forutsetningene for enhetstidene i avtalen. Den lokale protokollen presiserer også at anleggsledelse og bas skal i løpet av de første to ukene etter at basen har ankommet byggeplassen, lage en framdriftsplan og møteserie for akkordforhandlingene på plassen. Deretter detaljeres akkordavtalen i synliggjørings skjemaer som gir en oversikt over mye som settes av til jobben og dermed hvor mange timer man kan benytte med tanke på forventet lønn. Slik kan basen og laget kan se hvor mange menn det er hensiktsmessig å sette opp på en aktivitet for å oppnå nødvendig framdrift og ønsket timelønn. I denne fasen forhandles det også fram en faktor for antall timeverk pr. enhet, og denne reguleres etter vanskelighetsgrad på oppgaven, type bygg man har og andre faktorer som kan spille inn og påvirke produksjon og framdrift. Disse faktorene kalles enhetstider, og er svært avgjørende for kostnaden på aktivitetene. Enhetstidene vil også være viktige videre i denne masteroppgaven.

Enhetstidene baseres på personlige erfaringer og erfaringstall utarbeidet i Veidekke Trondheim. Enhetstiden for en spesifikk arbeidsoppgave ganges sammen med mengden arbeid som er utført. Hvis man for eksempel skal regne på en jobb hvor det skal støpes 300 m³ med betongdekke på plassen, og enhetstiden for det er 0,3 tv/m³ vil det kreve 90 timeverk. Videre kan dette ganges sammen med kronefaktoren for å se hvor mye jobben vil koste. Deretter kan man prøve seg fram i beregningen ved å variere antall fagarbeidere og antall dager som er optimalt for å bruke på jobben for å se hvordan det påvirker timelønnsatsen og effektiviteten. Gjøres jobben på færre enn 90 timeverk blir det med andre ord mer penger til utbetaling for fagarbeiderne. Det er dette som visualiseres i synliggjørings skjemaene. Akkorden er dermed et viktig hjelpemiddel i framdriftsplanlegging på et prosjekt. Synliggjørings skjemaet gjør at man på et tidlig stadium kan anslå hvor mange timer man har tilgjengelig og hvor stort mannskap man trenger til å gjøre jobben for å holde ønsket framdrift. I tillegg fungerer det som en motivasjon for fagarbeiderne som får visualisert forskjellen i utbetaling ved å utføre jobben raskere. Eksempel på akkordskjema vises i figur 3.2 og synliggjørings skjema vises i figur 3.3

Per dags dato gjennomføres akkordoppgjørene hver 14. dag (hver 10. arbeidsdag). Dette for å gi en bedre økonomisk oversikt og kontroll over kostnadsstrømmen i prosjektet. I tillegg brukes det som et styringsverktøy for basen ettersom akkordoppgjøret synliggjør hvor godt lagene produserer og man kan å justere lagene ved behov. I disse akkordoppgjørene avstemmes produksjon og virkelige timer med de forutsetningene som ble satt i synliggjørings skjemaene. Måling på byggeplassen utføres av formann, anleggsleder og bas. I utgangspunktet er ikke målekantoret inne i bildet ved disse målingene, men den lokale protokollen fastslår at målekantoret kan trekkes inn for kontroll hvis arbeidsgiver eller arbeidstaker ønsker det.

3.1.2 Effekter av akkord

Forskning debatterer hvorvidt motivasjon og produktivitet påvirkes positivt eller negativ ved bruk av prestasjonslønn, noe dette kapitlet vil gjøre rede for. I tillegg vil andre fordeler og ulemper tilknyttet akkordsystemer presenteres.

Motivasjon

Når det kommer til motivasjon er det vanlig å skille mellom to typer; indre og ytre motivasjon. Ytre motivasjon knyttes opp mot resultatet av utførelsen, mens indre motivasjon handler om selve utførelsen (Ryen & Knudsen, 2005). Det vil si ytre motivasjon styres av at man får noe tilbake for å gjennomføre handlingen – man jobber for å oppnå en belønning (Jacobsen & Thorsvik, 2013). Belønningen kan være for eksempel penger, forfremmelser, bonuser eller andre frynsegoder, og arbeidet i seg selv trenger ikke å være motiverende. Indre motivasjon styres derimot av interessen og selvfølelsen man får av å utføre handlingen. Det handler om drivkraften som fører til at den ansatte ønsker å gjøre et godt arbeid uavhengig av belønning eller straff. En slik drivkraft bunner i en personlig trang til å utfordre seg selv og fremmer faglig og personlig utvikling (Cerasoli & Ford, 2014). Faktorer som stimulerer indre motivasjon kan være interesse, anerkjennelse og tilhørighet (Olafsen, 2015).

Det er stor uenighet i litteraturen over hvorvidt akkord har positiv eller negativ innvirkning på produktivitet og motivasjon hos fagarbeiderne. Fellesforbundet (2016) mener at én av fordelene ved å bruke akkordsystemet er at det stimulerer til initiativ og innsats, og på den måten fremmer produktiviteten. Videre vil det gjøre arbeidsdagen mer meningsfylt og motiverende for den enkelte. En annen fordel vil være at hvis timeforbruket går ned vil bedriften få mer timer til overs som kan brukes til å utføre andre oppdrag og dermed øke framdriften.

Middal (2017) fant i sin masteroppgave at akkord som lønssystem var en av de viktigste motivasjonsfaktorene for fagarbeiderne som deltok i studien. Olafsen (2015) fant at det kan være store fordeler for den enkeltes motivasjon å bruke prestasjonslønn i kombinasjon med Veidekkes Involverende Planlegging (se kapittel 3.2.3). Fagarbeiderne vil da få ytre motivasjon fra det økonomiske incentivet og indre motivasjon fra involverende planlegging. Noe som resulterer i at den ansatte kunne få planlegge sin egen hverdag og kanskje få en indre drivkraft til å utføre jobben – noe også bedriften vil høste fruktene av. Dette er i motsetning til Weibel, Rost og Osterloh (2010) som viser at å gi et prestasjonsbasert incentiv for å gjøre en oppgave som noen i utgangspunktet liker, faktisk kan virke demotiverende. Dette fordi vedkommende da vil se på oppgaven som kreves fra eksternt hold heller enn noe som engasjerer personlig.

Produktivitet

Derimot viser Weibel, Rost og Osterloh (2010) at alt i alt er det en tydelig og positiv nettoeffekt på *produktiviteten* ved bruk av prestasjonslønn. Dog er dette avhengig av type oppgave: for ikke-interessante arbeidsoppgaver økte produktiviteten, mens for oppgaver som kunne klassifiseres som interessante gikk produktiviteten ned ved bruk av prestasjonslønn. Flere studier underbygger det faktum at prestasjonslønn kan øke produktiviteten for oppgaver som er mer rutinepregede, kjedelige og/eller lite motiverende (Jenkins Jr. et. al, 1998; Stajkovic & Luthans, 2003). Bygningsarbeider kan inneholde både rutinepregede/ensformige oppgaver, samt utfordrende og mer komplekse arbeider. Dette fordi hvert byggeprosjekt er unikt og man møter ulike utfordringer på ulike prosjekter. Gipsing av vegg er eksempel på en oppgave som kan være lite motiverende og ikke-interessant, mens for eksempel innsetting av hjørnevinduer er mer

kompleks og kanskje derfor også mer stimulerende for håndverkeren. Selv om byggeprosjekter typisk er unike, blir ofte lignende arbeidsoperasjoner utført på mange prosjekter (Clough et. al 2015; BNL, u.å.). Betongarbeid er et eksempel på en arbeidsoppgave som ofte går igjen i de fleste byggeprosjekter.

Kuvaas og Dysvik (2008) viser at for enkle oppgaver hvor innsatsen i utgangspunktet kan økes, og hvor høyere innsats fører til bedre resultater eller prestasjoner, er det godt dokumentert at finansielle incentiver virker. Imidlertid sier Skinnarland og Andersen (2008) at selv om det i dag ikke finnes noen entydig oppfatning i bransjen når det gjelder sammenhengen mellom bruken av akkordlønn og produktivitet, er det derimot relativt stor enighet om at manglende logistikkstyring og dårlig planlegging er en avgjørende forklaring på bransjens lave og tilsynelatende synkende produktivitet. Skinnarland og Andersen (2008) hevder videre at forsøk på «revitalisering og etablering av akkordtariffene som landsdekkende produktivitetsnorm», må se mer på planleggingsmetodikk og hvordan prosjekter organiseres. I denne sammenhengen omfatter det både byggeplassens logistikk og samhandling.

En av utfordringene knyttet til akkordsystemet slik det fungerer i dag, er dagtid. Oppgaver som faller utenfor akkorden skrives ofte som «dagtid» eller «dagtimer». Friberg og Haakestad (2015) hevder dagtimer kan være konfliktskapende fordi de gir redusert lønn, kjedelige arbeidsoppgaver for fagarbeiderne og ekstra lønnsutgifter for prosjektledere med budsjettansvar. Med andre ord vil mye dagtid synliggjøre dårlig tilrettelegging og planlegging (Friberg & Haakestad, 2015). Akkord er derfor ikke populært hos de i mellomstadiet som kan sies å ta belastningen av et system andre yrkesgrupper høster gevinsten av.

Andre fordeler og ulemper med akkord

Jensen (2001) er en av de som hevder at akkordlønn betraktes som årsak til mange problemer for fagarbeiderne. For eksempel høyt tempo, tidligere slitasje på de ansatte, økt skadehyppighet og lignende. Akkordsystemene kan også skape utfordringer for individene som jobber akkord, hvorav det nevnes (Jensen, 2001):

- Redusert kvalitet: arbeiderne blir motivert til å få ting gjort heller enn å gjøre en god jobb
- Dårlig materialutnyttelse: virksomheten taper penger på dårlig utnyttning av ressursene
- Dårlig samarbeid: det er vanskeligere å be om hjelp/råd fra en som akkordarbeider fordi han taper penger på å bruke tiden siden på å hjelpe.

Akkordene kan skape konflikter mellom arbeiderne og byggeplassledelsen. Dog presiserer Jensen (2001) at det finnes fagarbeidere som mener det er en klar fordel med akkordlønn fordi de ansatte da får styre og planlegge sitt eget arbeid.

Friberg & Haakestad (2015) mener at akkord kan være med å redusere fagarbeidernes grad av «underordnethet» ved at de får rollen som de overordnede medansvarlige gjennom å gjøre de delaktige i bedriftens styre og stell. De presiserer at ikke bare har fagarbeiderne rett til innflytelse – akkordtariffen fastsetter også en rekke plikter, som at laget skal sette seg inn i tegninger og rette opp byggefeil uten ekstra lønnskompensasjon. Med andre ord må fagarbeideren evne å forholde seg til byggverket som helhet og ta ansvar for den håndverksfaglige kvaliteten. Dette ansvaret bidrar til å skape yrkes stolthet hos fagarbeiderne (Friberg & Haakestad, 2015).

Kuvaas og Dysvik (2008) hevder at resultat- eller prestasjonsbasert belønning med indirekte effekter kan øke medarbeidernes opplevelse av det å være verdsatt, lojalitet, organisasjonsforpliktelse, psykologisk eierskap og vi-følelse. Dette kan igjen øke medarbeidernes jobbeffektivitet (Kuvaas & Dysvik, 2008).

Skinnarland og Andersen (2008) framhever at en veldig klar fordel ved å benytte akkordsystemer er at det forutsetter at tegninger og annet informasjonsgrunnlag gjennomgås på et tidligere tidspunkt i prosjektet enn ved andre lønnsystemer. Ved å kontrollere underlaget på et tidlig tidspunkt får prosjektledelsen bedre kontroll over mengder, materialer, bemanning og økonomi. På tross av at byggeprosjekter med akkordtariff krever mer arbeid for prosjektledelsen, kan det gi bedre kontroll på virkelige timeverk i forhold til kalkulert. Videre vil det gi økt mulighet for iverksetting av korrigerende tiltak på et tidlig tidspunkt der ting ikke fungerer (Skinnarland & Andersen, 2008). Med andre ord vil forberedelsen til akkordarbeidet føre til at prosjektledelsen ligger i forkant, noe som skaper et bedre grunnlag for bemanningsplanlegging og mindre «brannslukking». Skinnarland og Andersen (2008) poengterer at bruk av akkordtariff vil gi nyttige erfaringstall som kan overføres til neste prosjekt.

3.2 Produksjonsplanlegging

Økende internasjonal konkurranse tvinger produserende organisasjoner til å fokusere på høy produktkvalitet, lave produksjonskostnader og varierende etterspørsel i markedet (Maimon, Khmel'nitsky & Kogan, 1998). Dermed blir evnen til å respondere hurtig på kundeetterspørsel, tilpasse seg endringer i markeder og ta i bruk tekniske framskritt nøkkelfaktorer for å kunne være konkurransedyktige. Maimon, Khmel'nitsky og Kogan (1998) mener en av de viktigste aktivitetene som påvirker denne evnen er produksjonsplanlegging.

Produksjonsplanlegging er prosessen hvor det settes en tentativ plan for hvor mye som skal produseres i ulike tidsperioder (Maimon, Khmel'nitsky & Kogan, 1998). Clough et. al (2015) beskriver produksjonsprosessen som prosessen hvor man velger metodene som skal brukes i produksjon av prosjektet, tildeler personell, transporterer materiale til arbeidsstedet og setter det sammen. Med andre ord inneholder prosessen alt fra organisering av aktiviteter til ferdigstilling av et fysisk produkt. Produksjonsplanlegging involverer deriblant riggplanlegging med fokus på utforming av byggetomten, organisering av ressurser, avsetting av lagringsområder, samt etablering av trafikk mønstre for kjøretøy og varetransport (Clough et. al, 2015).

Produksjonsplanleggingen starter i god tid før prosjektet mobiliseres i feltet og fortsetter gjennom hele prosjektet til alle feltoperasjoner er avsluttet. For å oppnå en vellykket planlegging legger Clough et. al (2015) følgende forutsetninger til grunn: (1) teamet som utfører produksjonsplanleggingen er avhengig av å forstå prosjektet og det tilhørende arbeidet grundig, (2) teamet må bestå av individer med passende kompetanse og erfaring, og deres evner bør utfylle hverandre, og (3) tilstrekkelig tid må settes av.

En annen viktig faktor som Clough et. al (2015) påpeker er at prosjektets suksess i stor grad avhenger av kvaliteten på og moralen til håndverkerne. God planlegging i begynnelsen av jobben bidrar til å sikre suksess på flere måter, og håndverkere i riktig antall og med passende kompetanse kan være avgjørende. Videre påpeker Clough et. al (2015) at det er viktig å etablere konsekvente retningslinjer for alle ansatte. For eksempel kan arbeidsstedets moral påvirkes negativt hvis nye ansatte får incentiver som ikke ble tilbudt tidligere ansatte. Med andre ord er produksjonsplanlegging en omfattende prosess, som både er komplisert, tidkrevende og meget avgjørende for prosjektets suksess.

3.2.1 Tradisjonell planlegging

Den mest brukte planleggingsmetoden i byggeprosjekter i Norge er aktivitetsbasert planlegging (Iversen, 2013). Denne planleggingsmetoden tar utgangspunkt i aktivitetene som skal utføres i prosjektet, og oppdelingen av planen bestemmes altså av hvilke aktiviteter som inkluderes. En aktivitet er en passende samling av arbeidsoppgaver som krever ressurser for å bli utført (Rolstadås, 2014). En aktivitet har klart angitt start, slutt og arbeidsomfang, den kan tilordnes en ansvarsperson eller organisasjonsenhet og den har betydning for planen (Rolstadås, 2011). Eksempler kan være dekketøp i betong, fundamentering, malerarbeid, etc. Dermed er det nødvendig å vite hvilke aktiviteter som skal utføres, avhengigheten dem imellom og varigheten på hver av de for å kunne planlegge etter denne metoden. For å kartlegge det har man tidligere brukt en rekke verktøy, hvorav prosjektnedbrytning, Gantt-diagrammer og «kritisk vei»-metoden trekkes fram som de viktigste. Disse blir kort presentert nedenfor, selv om de ikke nødvendigvis er like mye brukt i dag. Informasjonen anses uansett som et nødvendig bakpeppe for å forstå hva produksjonsplanlegging innebærer.

Prosjektnedbrytning: Work Breakdown Structure (WBS)

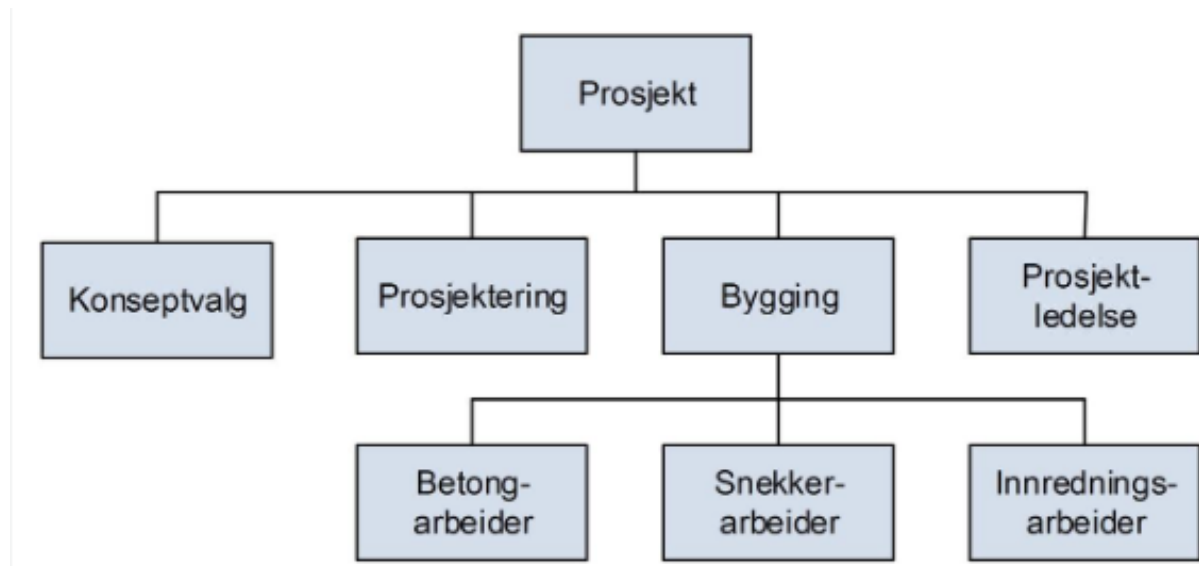
WBS omfatter oppdeling eller nedbrytning av prosjektet i elementer, komponenter, tjenester o.l. på en logisk og systematisk måte (Rolstadås, 2014). Disse blir så videre brutt ned i flere nivåer helt til et laveste nivå, hvor elementet skal kunne deles opp i et antall aktiviteter som utføres av individuelle grupper. Det laveste nivået i en WBS er vanligvis en arbeidspakke, men for framdriftsplanen er det ofte aktuelt å øke detaljeringsgraden ved å dele hver arbeidspakke opp i aktiviteter (Cooke & Williams, 2009). Hvor mange nivåer som trengs er blant annet avhengig av prosjektets størrelse. Rolstadås (2014) mener videre at å foreta en slik inndeling er av avgjørende betydning for mulighetene for en effektiv oppfølging av prosjektgjennomføringen. Det finnes få generelle retningslinjer for hvordan WBS skal gjennomføres, men et fellestrekk er at aktivitetene og ressursene struktureres i et hierarki (Rolstadås, 2011). Figur 3.4 viser et enkelt eksempel på hvordan en prosjektnedbrytning kan utføres.

I første omgang deles det totale prosjektet inn i et antall delprosjekter. Delprosjektene representerer større hovedoppgaver eller fysiske enheter. Hvert delprosjekt deles videre inn i et antall kontrollsenter, som utgjør kontrollnivået for hver aktør i prosjektet. Inndelingen i delprosjekter og kontrollsenter avgjør i høy grad den strategi som er tenkt benyttet ved gjennomføringen av prosjektet. I utformingen av disse nivåene ligger viktige avgjørelser med hensyn til konseptvalg, bruk av konsulenter og organisasjonsform. Neste nivå er kontraktspakker, hvor kontraktstrategien tar form. Det innebærer en avgrensning til hvilke kontrakter man ønsker å gå videre med. Siste og laveste nivå er arbeidspakken. Figuren viser et enda lavere nivå, selv om det i teorien ikke inngår i WBS. En arbeidspakke vil nemlig kunne inndeles i et antall aktiviteter og det er ofte aktuelt for framdriftsplanen og planlegge ned til et slikt nivå (Rolstadås, 2014).

Det er av avgjørende betydning at WBS reflekterer hvordan arbeidet skal utføres. Dette innebærer at tre hovedelementer tas i betraktning: arbeidsflyt, kontraktstrategi og oppfølging og rapporteringskrav. Arbeidsflyt representerer den rekkefølgen oppgavene skal utføres i. Kontraktstrategien angir hvilke kontrakter som planlegges. Oppfølging og rapporteringskrav angis av detaljeringsgraden på laveste nivå i WBS.

WBS kan bidra til å (Rolstadås, 2011):

- Identifisere hovedsluttprodukt og tjenester som er nødvendig for å nå prosjektets mål
- Identifisere og definere de detaljerte oppgaver som er nødvendig for prosjektering, bygging og testing av hvert hovedsluttprodukt
- Utgjøre et rammeverk for planlegging og tidsetting av arbeidet, samt etablere referanse for oppfølging av tid, kostnad og ressurser
- Følge opp prosjektets fremdrift, kostnadspådrag og teknisk utførelse
- Utgjøre en struktur for aggregering av utført arbeid til valgt detaljeringsnivå.



Figur 3.4 - Eksempel på enkel WBS (Rolstadås, 2019a)

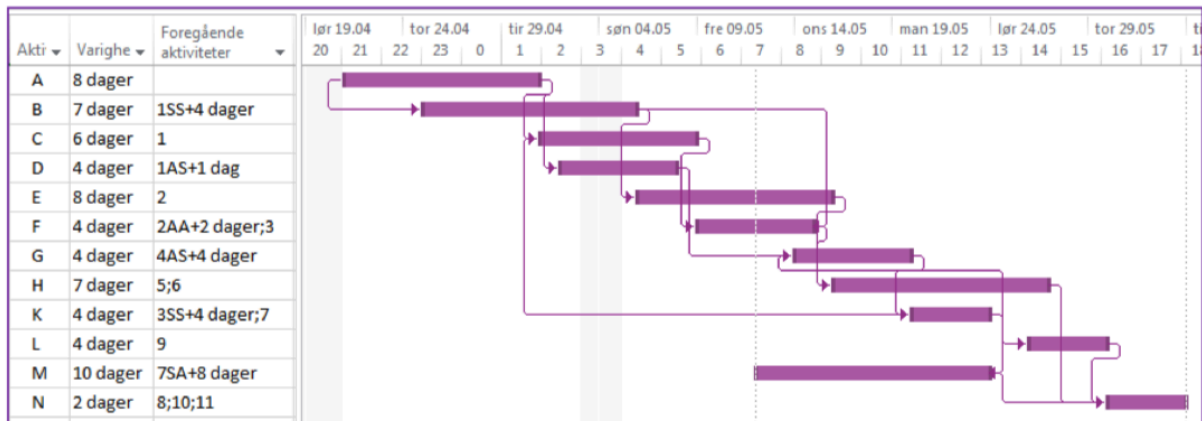
Gantt-diagram

Ifølge Rolstadås (2014) er det tradisjonelt to måter å representere en tidsplan på:

- Gantt-diagram
- Nettverk

Gantt-diagrammet er en grafisk framstilling av prosjektaktiviteter vist på en tidsskala (Mubarak, 2010). Diagrammet har de enkelte aktiviteter langs den ene aksene, mens den andre aksene er en tidsakse. For hver aktivitet angir en horisontal strek utstrekningen i tid og derved også start og slutt. Se figur 3.5. Diagrammet ble opprinnelig utviklet av Henry L. Gantt i 1912 – derav navnet. Det ble raskt populært – særlig i byggebransjen – på grunn av sin evne til å presentere et prosjekts aktiviteter grafisk på en tidsskala (Mubarak, 2010). Det gjør det mulig å visualisere framdrift og dermed også drive effektiv framdriftsoppfølging (Rolstadås, 2014).

Fordelene med et Gantt-diagram er at det er oversiktlig og lett å forstå. Det viser imidlertid ikke avhengigheter mellom aktiviteter. Dette kan derimot løses ved å bruke et lenket Gantt-diagram, som vist i figur x, hvor avhengighetene fremgår ved hjelp av lodrette piler. Dette åpner for muligheten for å se sammenhenger mellom aktiviteter, som for eksempel hvis en aktivitet krever at to andre aktiviteter er ferdigstilt før den kan begynne. Med et lenket Gantt-diagram kan man da se hvilke aktiviteter som må være gjennomført for at en annen kan starte.

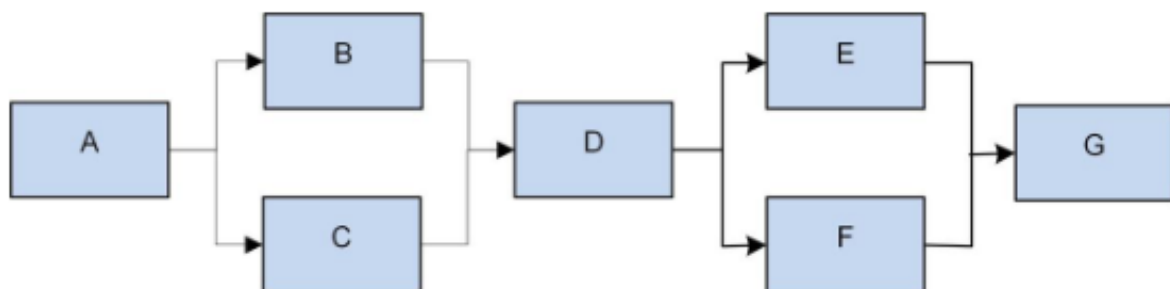


Figur 3.5 - Eksempel på enkelt, lenket Gantt-diagram i MS Project (Halleraker, 2014)

En ulempe med Gantt-diagrammet er at plassering av en aktivitet på Gantt-diagrammet krever en samtidig beslutning med hensyn til:

- Avhengighetsforhold mellom aktiviteter
- Aktivitetens varighet
- Disponering av ressurser

I praksis kan det være enklere å treffe disse beslutningene i sekvens. En *nettverksrepresentasjon* av tidsplanen tillater dette, og viser avhengigheter mellom og rekkefølgen på aktivitetene. Til gjengjeld er et nettverk mer uoversiktlig og ikke like lett å forstå som et Gantt-diagram. Nettverk representeres nemlig ved hjelp av en graf som består av knutepunkter og linjer, se figur 3.6. Mellom aktivitetene i et nettverk finnes ulike typer av avhengigheter og logiske bindinger (Rolstadås, 2014). Derimot er ikke nettverk i seg selv tidsskalert, slik et Gantt-diagram er. Fordi hver strek i Gantt-diagrammet representerer en aktivitet med en viss varighet som er proporsjonal med lengden på streken, vil man lett kunne få en ide om varigheten av hver aktivitet bare ved å se på diagrammet (Mubarak, 2010). En siste begrensning Gantt-diagrammet har er at jo større og mer komplekst prosjektet er desto vanskeligere blir det å holde det enkelt og oversiktlig.

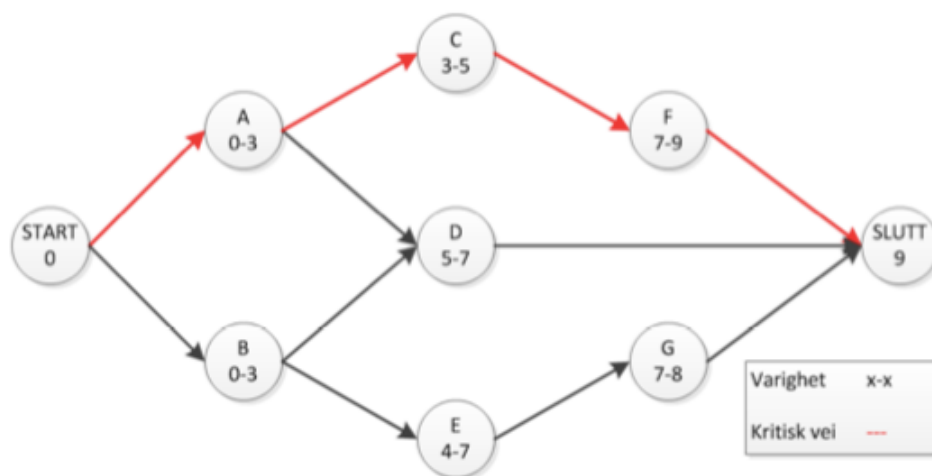


Figur 3.6 - Eksempel på enkel nettverksrepresentasjon (Rolstadås, 2019b)

Reelt sett vil det sjeldent være snakk om nettverk *eller* Gantt-diagram, men snarere en kombinasjon av disse to representasjonsmåtene. Dagens programvare og utviklingen av dataprogrammer gjør det mulig å innføre en avhengighet mellom aktiviteter i Gantt-diagrammet tilsvarende for nettverksrepresentasjonen. Ifølge Cooke og Williams (2009) vil dette eliminere den største ulempen ved Gantt-diagrammet. Ofte lages Gantt-diagrammer i MS Project eller Microsoft Excel.

Kritisk vei – Critical Path Method (CPM)

«Kritisk vei»-metoden, også kalt Critical Path Method (CPM), er en grafisk, matematisk metode for å beregne prosjektets totale varighet ved å identifisere alle aktiviteter, avhengigheter og milepæler i prosjektet. Gjennomføringsmetoden går ut på å bestemme varighet og avhengighet for alle prosjektets aktiviteter ved å identifisere tidligste og seneste start- og sluttdato for hver aktivitet. Ifølge Baldwin & Bordoli (2014) vil denne metoden bidra til å synliggjøre sammenhenger mellom aktiviteter, samt identifisere prosjektfrister og kontraktsforpliktelser. I tillegg vil den avdekke de kritiske veier og aktiviteter som kan direkte påvirke prosjektets ferdigstilling.



Figur 3.7 - Eksempel på enkel CPM (Iversen, 2013)

Kritiske veier kjennetegnes av at de består av en rekke aktiviteter som ikke har slakk. Slakk er en tidsbuffer en aktivitet kan ha, som gir «dødtid» fram til neste aktivitet starter. Slakk kan dermed være nyttig tid å ha hvis det oppstår forsinkelser, fordi man for eksempel kan utsette en aktivitet uten at hele prosjektet må forskyves. Aktiviteter uten slakk fører til forsinkelser for hele prosjektet hvis aktiviteten forskyves. Hensikten med å kartlegge kritiske aktiviteter eller veier er å kunne forutse sårbare aktiviteter. På den måten kan man prioritere de aktivitetene hvor man ikke har slakk, samt iverksette tiltak for å forhindre forsinkelser i disse kritiske aktivitetene. Det kan for eksempel gjøres ved å øke bemanning eller ressurser i den kritiske aktiviteten. Målet med denne metoden er å optimalisere prosjektkostnadene gjennom å estimere alle aktiviteters tidsforbruk. Kalkulasjon av tidsbruk estimeres fra beregninger og baseres på erfaringsdata eksternt og internt.

CPM kan potensielt være en stor ressurs for ledelsen fordi de lærer å utvikle nøyaktige og fullstendige tidsplaner (Newitt, 2009). CPM synliggjør logikken i byggeprosessen, identifiserer kritiske aktiviteter og bidrar til å avgjøre konsekvensene av endringsordre eller forsinkelser. Andre fordeler Newitt (2009) trekker fram er at ledelsen får mulighet til å prioritere avgjørende aktiviteter, metoden tilpasser seg prosjektet, metoden er lett å følge visuelt og stimulerer til samarbeid. CPM vil kun være effektiv dersom det utføres som et lagarbeid mellom aktørene i prosjektet. Det kan da benyttes som et

styringsverktøy og tidsplanen kan utvikles i samråd med de sentrale aktørene. På denne måten får de eierskap til tidsplanen og de vil dermed ta ansvar for deres egne aktiviteter (Newitt, 2009).

Figur 3.7 viser en kritisk vei. Pilene representerer logiske relasjoner. En pil som forlater en aktivitet og angir den neste identifiserer den tidligere aktiviteten som en forgjenger og den senere aktiviteten som en etterfølger. En kritisk vei vil alltid være den rekken med aktiviteter som har lengst varighet.

3.2.2 Last Planner System

Tradisjonell produksjonsplanlegging har de siste årene utviklet seg for å bli en del av Lean Production-strategien. Dermed oppstod utviklingen av Lean Construction (Koskela, 1992). Skinnarland og Andersen (2008) stiller spørsmål til om organisering av byggeprosjekter etter den type planleggings- og prosjekteringsmetodikk som anbefales i teorier om Lean Construction, er mulig uten et betydelig innslag av egenproduksjon i byggebedriftene. For denne oppgaven er det mer relevant å se på planleggingsverktøyet Last Planner System enn selve Lean-filosofien, men det er verdt å nevne at prinsippene i Lean Construction ligger til grunn for utviklingen av Last Planner System.

The Last Planner System of Production Control (heretter kalt LPS) er utviklet av Glenn Ballard og Greg Howell i 1992, og er et planleggings- og kontrollsystem (Ballard & Howell, 2003). Kort fortalt handler systemet om å skape en mest mulig pålitelig produksjonsprosess, med aktiv tilpasning av planen og fokus på kontinuerlig læring og forbedring (Woje, 2014). Det oppnås ved å utjevne variasjoner i bygningsarbeid, utvikle framdriftsplanlegging og redusere usikkerhet i byggeprosjekter. Med LPS får byggeprosjekter en pålitelig plan, forutsigbar arbeidsflyt og forbedret produksjonsprestasjon (Ravi, 2018; Alarcón, 1997; Ballard & Howell, 2003). Dette i motsetning til tradisjonell planlegging som har størst fokus på selve aktivitetene som utføres på byggeplassen og ikke like mye på flyten mellom dem (Woje, 2014).

Pellicer et. al (2015) beskriver at byggeprosjekter krever planlegging av ulike mennesker og ulike ledd i organisasjonen. Denne planleggingsjobben brytes ned til at noen til slutt bestemmer hvilke spesifikke arbeidsoppgaver som må gjøres og av hvem. Den som planlegger dette omtales av Ballard og Howell (2003) som «the Last Planner» eller siste planlegger, på norsk, fordi vedkommende ofte er den som er nærmest aktiviteten i utførelse og tid. Ofte er dette driftsleder, formann, bas, underentreprenør eller lignende. LPS er en teknikk for å planlegge og kontrollere, hvor hovedfokuset ligger på å redusere arbeidsvariabilitet gjennom å jobbe etter tre hovedprinsipper: (1) koordinasjon mellom disse siste planleggerne gjennom jevnlig møter, (2) forpliktelse fra siste planlegger, og (3) synlighet av oppnådde resultater gjennom bruk av Prosent Planlagt Utført (PPU).

De fem hovedprinsippene for å praktisere LPS er ifølge Ravi (2018):

1. Planlegge oppgavene i detalj nærmere oppgavens dato for utførelse
2. Planlegge oppgaver med de personene som faktisk skal gjennomføre dem
3. Identifisere og fjerne hindringer før utførelsen av en bestemt aktivitet
4. Utarbeide sikre og pålitelige løfter
5. Lære av feil og forhindre at de oppstår i fremtiden. Implementeringen støtter utviklingen av samarbeidsrelasjoner mellom prosjektinteressenter

Ballard og Howell (2003) anbefaler å utvikle LPS over tre nivåer: langsiktig plan, utviklingsplan og kortsiktig plan, også kalt ukentlig arbeidsplaner. Den langsiktige planen er fundamentert på strategiske mål og viktige milepæler i prosjektet, og definerer dermed en del oppgaver på det øverste nivået i en prosjektnedbrytning. Utviklingsplanen optimaliserer produksjon i tråd med de tilgjengelige ressursene på et underordnet nivå i prosjektnedbrytningen og definerer mer detaljerte oppgaver. Den kortsiktige planen avdekker koblingene og forutsetningen/føringene som kan påvirke framdrift og ferdigstilling. Denne planen opererer på det laveste nivået i prosjektnedbrytningen og generer helt konkrete og spesifikke oppgaver (Pellicer et. al, 2015).

Disse prinsippene ligger til grunn for Veidekkes Involverende Planlegging. Resten av oppgaven vil fokusere mer på denne planleggingsmetodikken enn på selve Last Planner System, men det er en forutsetning at man forstår grunnprinsippene i LPS. Involverende Planlegging presenteres i kapittelet under.

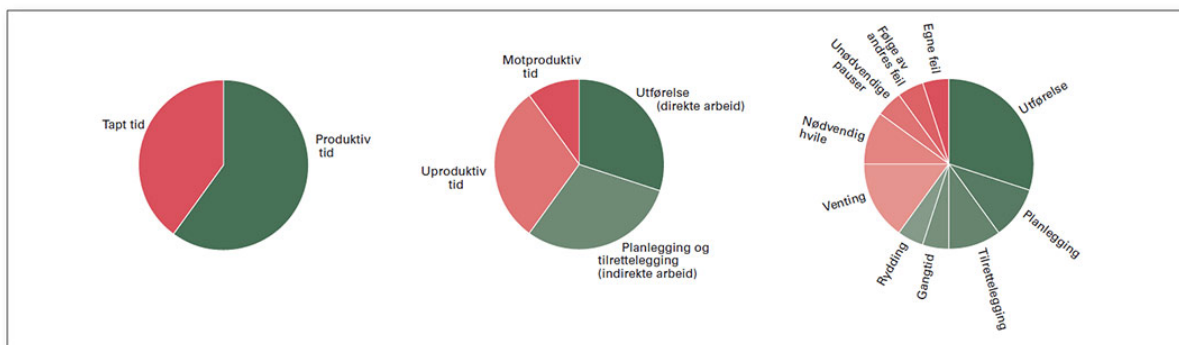
3.2.3 Involverende Planlegging

Involverende Planlegging (er Veidekkes egen utgave av Last Planner System). Involverende Planlegging er en metodikk for å drive framdriftsplanlegging i prosjektbasert produksjon, i samsvar med Veidekkes prinsipper for godt forbedringsarbeid (Veidekke, 2015). Hovedmålet med Involverende Planlegging er å redusere tapt tid og skape flyt i produksjonen, og dette oppnås gjennom involvering. Poenget er at alle skal delta i planleggingen av sin egen arbeidshverdag.

Veidekke (2015) vektlegger to forhold som de mener forårsaker dårlig flyt og tapt tid i produksjon:

1. At aktivitetenes tidsforbruk varierer og derfor ikke kan forutsies nøyaktig
2. At ulike forutsetninger for å utføre en aktivitet på en uhindret måte ikke er tilstede.

Effektene av dette kan observeres gjennom hva arbeidstiden går med til. For et typisk prosjekt vil arbeidstiden fordeles omtrent slik figur 3.8 viser.



Figur 3.8 - Fordeling av tapt og produktiv tid i et prosjekt (Veidekke, 2015)

Tapt tid (rød sektor) deles i hovedsak inn i uproduktiv og motproduktiv tid. Figuren deler inn sonene ytterligere for å eksemplifisere hva som inngår. Her illustreres uproduktiv tid som venting, nødvendig hvile og unødvendige pauser, mens motproduktiv tid er typisk forårsaket av egne eller andres produksjonsfeil (Veidekke, 2015). Hvis man reduserer den tapte tiden og i stedet klarer å bruke denne tiden på planlegging, tilrettelegging og utførelse (grønn sektor) vil det være mulig å øke produktiviteten i prosjektet. Det er

dette som er utgangspunktet for Involverende Planlegging – å øke produktiviteten i et arbeidslag gjennom å redusere den tapte tiden ute på byggeplassen. På denne måten får man forbedret produktiviteten uten å tilføre flere arbeidstimer eller øke produksjonsfaktorene (Veidekke, 2015). «Målet med metodikkene er å få arbeidslagene til å jobbe uhindret, ikke å øke arbeidsintensiteten til den enkelte» (Veidekke, 2015).

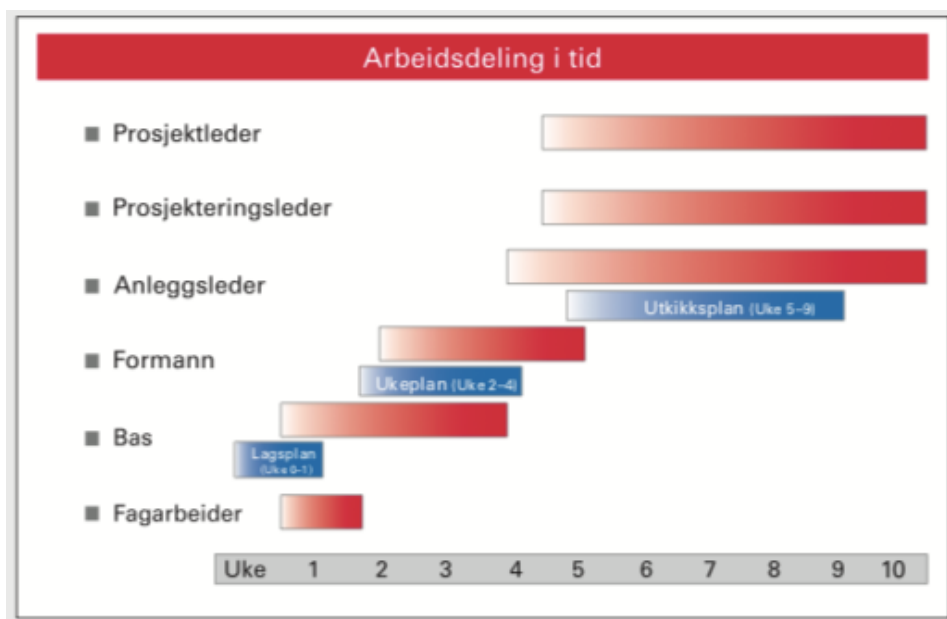
Essensen i Involverende Planlegging er:

- At planer lages i fellesskap av de som skal utføre arbeidet
- At alle har kjennskap til, og innflytelse på, egne arbeidsoppgaver
- Å lage planer gjennom å gi gjensidige løfter
- Rullerende planlegging og økt detaljering av planen jo kortere tid det er til arbeidet skal utføres
- Å fjerne hindringer og farer systematisk slik at kun sunne og sikre aktiviteter kommer til utførelse
- Når planlagte aktiviteter ikke blir gjort, finn årsaken og eliminer hindringene – lær av avvik
- At ulike plannivåer har ulike eiere

Videre framhever Veidekke (2015) følgende hovedelementer i Involverende Planlegging, som alle bidrar til å skape flyt i produksjon og redusere tapt tid: Arbeidsdeling i tid, hindringsanalyse, plansystem, møtestruktur og risikostyring. Disse vil bli nærmere gjort rede for i kapitlene under.

Arbeidsdeling i tid

Prosjektbasert produksjon består ofte av en hierarkisk organisering av ledelsessystemet. Dette gjelder også byggeprosjekter hvor det som oftest er en prosjektleder på toppen, deretter anleggsleder, så formann, bas og fagarbeideren nederst. Historisk har arbeidsoppgavene for alle disse aktørene dreid seg om personalansvar og fullmakter (Veidekke, 2010). I Involverende Planlegging, derimot, etableres det klare rammer for «arbeidsdeling i tid». Dette innebærer at planleggingsansvaret fordeles mellom de ulike ledelsesnivåene, slik at de aktørene som er nærmest aktiviteten (altså fagarbeidere) får ansvar for planleggingen av det som skal skje i den kommende uken. Dette åpner igjen for at nivåene over kan planlegge lengre fram i tid, som illustrert på figuren. Ulike ledelsesnivåer planlegger i ulike tidshorisonter.



Figur 3.9 - Arbeidsdeling i tid (Veidekke, 2015)

En slik arbeidsdeling i tid krever at alle parter har tillit til hverandre. Formannen må eksempelvis ha tillit til at sin bas og fagarbeiderne har kontroll på den mest kortsiktige delen av planen (Olafsen, 2015). Hvis ikke vil formannen bruke tid på å kontrollere og planlegge dette stadiet selv og vedkommende vil da oppleve at fokusområdet blir mer kortsiktig planlegging enn prinsippet tilsier. Derimot, hvis hvert ledelsesnivå har fokus på sin tidshorisont vil det bli mer tid til planlegging på de høyere nivåene og mer flyt i produksjonen (Veidekke, 2015). Dog betyr ikke denne inndelingen at anleggsleder for eksempel ikke skal være oppdatert og informert om hva som foregår på produksjonsnivå. Figuren presiserer bare hvor hvert enkelt har sitt hovedfokus.

Hindringsanalyse

Systematisk analyse og fjerning av hindringer ved hjelp av de syv forutsetningene for sunne aktiviteter. Veidekke definerer en aktivitet som sunn når den kan gjennomføres uhindret, altså at den kan utføres effektivt, med riktig kvalitet og på en måte som ivaretar helse og sikkerhet. Når alle de syv forutsetningene er til stede er aktiviteten sunn.



Figur 3.10 - Forutsetninger for sunne aktiviteter (Veidekke, 2015)

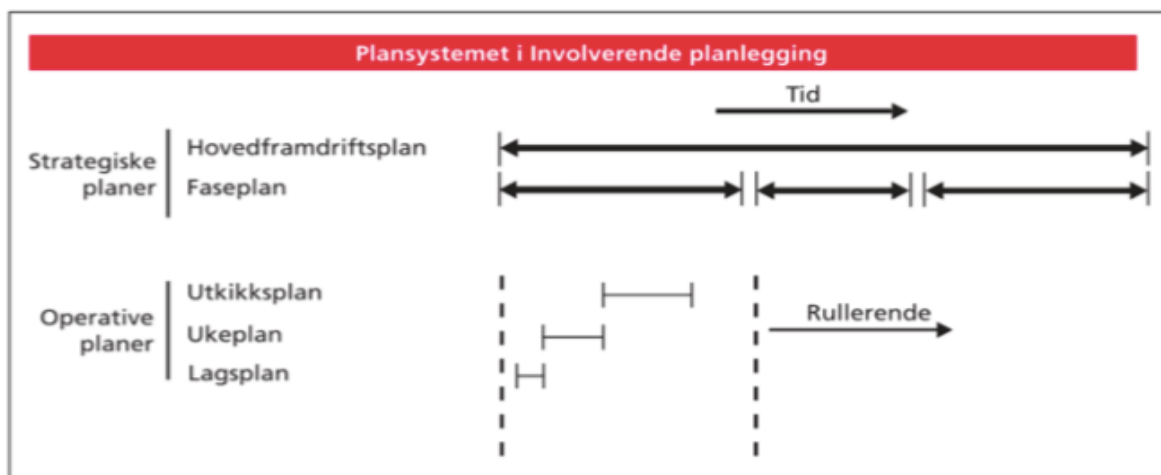
Disse syv forutsetningene innebærer at (1) forutgående aktiviteter er fullført til riktig tid og riktig kvalitet; (2) informasjon og tegningsgrunnlag er tilgjengelig og fullstendig/komplett; (3) de nødvendige materialene er tilgjengelig på byggeplassen; (4) mannskapet har riktig kompetanse og kapasitet til å utføre jobben; (5) alt nødvendig utstyr som trengs for å gjennomføre aktiviteten må være tilstede, samt det må være sikkert, effektivt og ergonomisk å bruke; (6) arbeidsplassen skal være ryddig og klargjort, og sikkerhetstiltak er på plass; (7) alle tillatelser til å utføre aktiviteten er tilstede. Ytre forhold berører også ukontrollerbare faktorer som for eksempel værforhold og naboklager.

Plansystemet

I Involverende Planlegging er plansystemet delt inn i to nivåer: strategisk og operative planer. Den strategiske planleggingen utføres i oppstartsfasen og gjennomføres én gang, såfremt den operative planleggingen viser seg å kreve endringer i de strategiske planene. Den operative planleggingen skjer løpende gjennom prosjektet. Rullerende, operative planer tar utgangspunkt i de strategiske planene og får økt detaljering jo kortere tid det er til arbeidet skal utføres. Aktivitetene i faseplanene overføres løpende til utviklingsplanen, og derfra videre til uke- og lagsplanen. De operative planene tar utgangspunkt i systematisk hindringsanalyse gjennom de syv forutsetningene. Endringer i planer kommuniseres til høyere plannivåer, slik at hvis man for eksempel har produsert mer eller mindre enn det som er planlagt i lagsplanen så kommuniseres dette videre til ukeplanleggingen som da oppdateres ut ifra faktisk produksjon. Ulike plannivåer har også ulike eiere, som vist på figur 3.11.

| | Plan | Innhold | Tidshorison | Anbefalt tidspunkt | Planeier |
|--------------------|---------------------|---|--------------------------------|---|--------------------------|
| STRATEGISKE PLANER | Hovedframdriftsplan | Overordnet plan for hele prosjektet. Delt opp i fag/hovedfaser med milepæler. Hovedframdriftsplanen utarbeides av prosjektleder og anleggsleder i samarbeid med kunden. Planen bør som hovedregel ikke være på mer enn én A4-side. Planen vil kunne være et tilbuds- eller kontraktsdokument. | Prosjektet fra start til slutt | Lages som en del av tilbudet eller kontrakten | Prosjektleder |
| | Faseplan | Faseplanen detaljerer innholdet i hovedfasen. En plan per hovedfase. Eksempler på hovedfaser kan være grunn/råbygg, tett bygg og innredning. Planen detaljerer ned på et nivå som gjør at vi kan planlegge ressursbruken og rekkefølgen på hovedaktivitetene for de ulike fagene. Behov for Sikker jobbanalyser angis i planen. | En plan for hver hovedfase | 4–6 uker før oppstart av fasen | Anleggsleder/driftsleder |
| OPERATIVE PLANER | Utkvikksplan | Utkvikksplanen er et vindu tatt ut av faseplanen. Den fokuserer på perioden 5–9 uker fram og foretar en ytterligere detaljering av faseplanen på aktivitetsnivå. Planen identifiserer og fjerner hindringer ved hjelp av de 7 forutsetningene. | Vindu uke 5–9 | Rullerende Oppdateres hver uke | Anleggsleder/driftsleder |
| | Ukeplan | Ukeplanen fokuserer på perioden 2–4 uker fram og foretar en ytterligere detaljering av utviklingsplanen. Oppstarts- og sluttdato for hver aktivitet fastsettes. Planen identifiserer og fjerner hindringer ved hjelp av de 7 forutsetningene. Kun sunne aktiviteter slippes inn på uke 2 (kommende uke) i ukeplanen. | Vindu uke 2–4 | Rullerende Oppdateres hver uke | Formann |
| | Lagsplan | Lagsplanen bemanner aktivitetene. Hver enkelt fagarbeider/hver enkelt gjeng planlegger sine arbeidsoppgaver i inneværende uke. Planen skal kun inneholde sunne aktiviteter. Planen kan for eksempel kommuniseres på en tegning. | 1 uke (inneværende uke) | Rullerende Oppdateres hver uke | Bas |

Figur 3.11 - Ulike plannivåer (Veidekke, 2015)



Figur 3.12 - Plansystemet i Involverende Planlegging (Veidekke, 2015)

Møtestrukturen

Involverende Planlegging endrer arbeidsdelingen i prosjektet, noe som vil medføre endringer i møtestrukturen og møtenes innhold. Møtestrukturen er tilpasset til, og behandler de ulike planene, og hensikten er å ivareta de ulike plannivåene. Figur 3.13 viser et forslag til hvilken rekkefølge møtene ideelt sett bør komme i. Møtene som behandler den strategiske planen utføres kun én gang per prosjekt eller per fase, mens de møtene som behandler den operative planleggingen gjentas med fast frekvens. Ulike møter har ulike eiere.

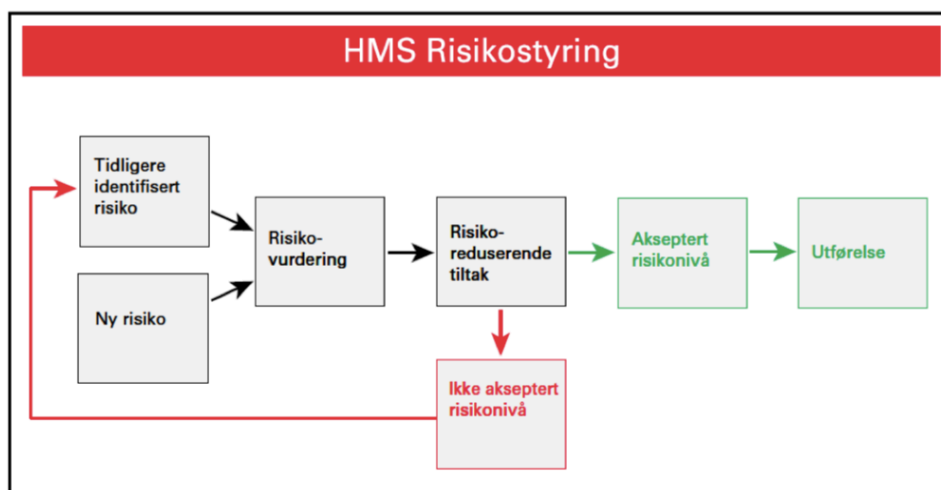
Det er viktig å merke seg at det kan være problematisk å følge denne møtestrukturen til punkt og prikke dersom for eksempel samme underentreprenører deltar i flere prosjekter samtidig og kan komme utfor møtekollisjoner. Møtestrukturen må med andre ord tilpasses det enkelte prosjekt. Figuren viser også forankringsmøte, oppstartssamling og evalueringsmøte. Disse har en bredere agenda enn framdriftsplanleggingen og skal ivareta andre dimensjoner som prosjektet har vektlagt i sine planer (HMS, kvalitet, forbedringsarbeid, osv.)



Figur 3.13 - Møtestrukturen i Involverende Planlegging (Veidekke, 2015)

Risikostyringen

Involverende Planlegging har fokus på risikostyring, noe som innebærer systematisk analyse av risiko og fjerning av farer. Det er ikke snakk om økonomisk risiko, men risiko knyttet til helse, miljø og sikkerhet (HMS). Veidekke har en enkel modell for å sikre at alle aktiviteter som utføres på byggeplassen har et tilfredsstillende risikonivå, se figur 3.14 (Veidekke, 2015).



Figur 3.14 - Risikostyring i Involverende Planlegging (Veidekke, 2015)

I første omgang identifiseres risikoen. Deretter foretas det vurderinger av hvor stor risikoen er og hvilke deler av aktiviteten den er knyttet til. Videre iverksettes risikoreducerende tiltak. Hvis tiltaket gir et akseptabelt risikonivå kan aktiviteten utføres, og hvis ikke vil det bli nødvendig å ta en ny runde i modellen. Dette for å identifisere risiko man kanskje overså i første omgang og gjøre nye vurderinger.

3.3 Digitalisering og organisasjonsendring

Bratsbergengen (2017) forklarer digitalisering som manuelle eller fysiske oppgaver som kan effektiviseres ved hjelp av datatekniske metoder og verktøy. Dette suppleres i det digitale veikartet, hvor digitalisering sies å være både informasjonsflyt, industrialisering, robotisering og automatisering. Målet med det digitale veikartet er å oppnå en helhetlig forbedring av næringen vha. digitale prosesser. BNL (2017) har etablert følgende visjon:

- Heldigitalisering skal sikre en konkurransedyktig og bærekraftig BAE-næring
- Gjennom heldigital planlegging, utførelse og drift med digitalt støttede arbeidsprosesser skal man ta ut effekter i form av billigere og bedre byggverk, reduserte klimagassutslipp, mer effektiv ressursbruk og økt eksport av produkter og tjenester

Digitalt veikart peker på flere konkrete utfordringer ved dagens BAE-næring, blant annet svak produktivitetsutvikling, feil, mangler, kvalitetsavvik og høye byggekostnader. BAE-næringen er en av de fire største næringene i landet, og det investeres årlig ca. 400 milliarder kroner. I tillegg står næringen for et årlig forbruk på 40% av all energi og den produserer omtrent 40% av alt avfall hvert år (BNL, 2017). Ved å digitalisere prosesser og aktiviteter i bransjen mener Bygg21 (u.å.) at man muliggjør nye samhandlingsformer, organiseringsstrukturer og arbeidsrutiner. I tillegg vil digitalisering endre forretningsmodeller, styringsstrukturer og beslutningsprosesser i prosjekter og prosjektbaserte virksomheter. Bygg21 er et samarbeid mellom byggebransjen og myndighetene med mål om å utvikle en kunnskapsbasert, bærekraftig og produktiv byggenæring. Næringen har som nevnt, et stort potensial for å redusere kostnadene og høyne produktiviteten, og hevder mye kan gjøres gjennom digitalisering (Kvande, 2017).

På tross av dette nevner litteraturen flere faktorer som hindrer digitalisering av BAE-næringen. Rogers, Chong, og Preece (2015) peker på manglende opplæring av ansatte, veiledning og støtte fra myndighetene, i tillegg til behovet for et tettere samarbeid mellom utdanningsinstitusjoner og næringsliv, slik at nyutdannede har riktig kompetanse når de kommer inn i arbeidslivet. Smith (2014) hevder at en av de største utfordringene er at bedrifter kvier seg for å investere, siden de opererer med svært lave profittmarginer. I tillegg trekker CIB (2015) fram at kortvarige kontraktsforhold, motstand mot innovasjon og risikooverføring gjør det vanskelig å digitalisere bransjen. Karji, Woldesenbet, & Rokooei (2017) mener en mulig utfordring ved integrering av teknologiske verktøy er at alle disse verktøyene er relativt nye for byggebransjen i forhold til andre næringer, og som følge av det er forskere med tilbøyelige til å utforske hver for seg. BNL (2017) har kartlagt følgende kjennetegn på dagens digitalisering av BAE-næringen:

- Bedriftene digitaliserer hver for seg
- Lav bevissthet rundt digitalisering – svært få ledere går i front
- Den digitale kompetansen i bransjen er lav

3.3.1 BIM og mengdeuttak

En av de mest vanlige digitale verktøyene i byggebransjen i dag er Building Information Modeling (BIM). Utgangspunktet for BIMen er en 3D-modell av produktet, som er bygningen som skal oppføres (Moen & Moland, 2010). Den tidlige modellen utarbeides ofte av arkitekten, og inneholder detaljert informasjon om de ulike bygningsdelene og -elementene. Ifølge Grindland (2017) kan modellen brukes til kollisjonskontroll mellom

fag, samt mengdeberegning, beregning av bygge- og livssyklus kostnader, energibruk, innkjøpsmengder. I tillegg vil bruk av modellen gjøre det enklere å drive planlegging av byggeprosjektet og dets logistikk. Standard Norge (2017) poengterer at BIM ikke bare er et verktøy for å visualisere en 3D-modell, det er i tillegg en prosess for innsamling av informasjon. Informasjonen kan videre brukes til å lage en digital representasjon av bygningsobjekter som inngår i ulike deler av byggeprosessen (Standard Norge, 2017). BIM ansees som en stor omveltning i byggebransjen, likevel er det fortsatt mange begrensninger som hindrer organisasjoner i å bruke BIM-modeller effektivt (Taghaddos et. al, 2016).

Bruken av BIM er blitt relativt vanlig, og prosessen kan benyttes til planlegging og visualisering av bygget, administrering, kostnadsstyring, produktivitetmåling, avfallshåndtering og sikkerhetsstyring (Karji, Woldesenbet, & Rokooei, 2017). Videre sier Karji, Woldesenbet, og Rokooei (2017) at vanskelighetsgraden for BIM er mindre enn for enkelte andre verktøy siden de fleste BIM-applikasjonene er mer kjente og praktiserte. Knudsen (2017) fant at bruken av BIM har sammenheng med hvilken fase prosjektet befinner seg i, og at det er bred enighet om at BIM brukes mest i prosjektering. Derimot fant han at det ikke er alle som bruker modellen videre i produksjons- og driftsfasen. Selv om det finnes unntak antydes det at BIM som prosess avsluttes etter prosjekteringsfasen og brukes deretter som visualiseringsverktøy i produksjon.

Byggeprosjektenes betydning og kompleksitet har motivert prosjektledere til å gjøre vurderinger for hvilke byggemetoder som er økonomisk effektive. Derfor prøver mange bedrifter å automatisere ulike prosesser i byggeprosjekter, blant annet estimering av nødvendige materialer, mengder og arbeidstimer for ulike fagområder gjennom bruk av BIM (Taghaddos et. al, 2016). BIM brukes per i dag mye til å generere design og løsninger for byggeprosjekter. Modellene kan inneholde detaljerte, geometriske representasjoner av hver komponent i bygget. I tillegg kan BIM-modeller inneholde informasjon om strukturelle egenskaper til hvert element, materialtype og -kostnad, monteringsinformasjon, livssyklus kostnader og annen informasjon tilpasset behovet til brukerne av modellen (Han et al., 2017). BIM-baserte verktøy har en virkningsfull egenskap i visualisering av prosjekter. Visualisering vil kunne forhindre omarbeid og reduserer uforutsette feil, fordi det synliggjør sammenhenger og løsninger. I tillegg er de fleste BIM-verktøy i stand til å gjøre mengdeuttak fra modellen, men en slik tjeneste avhenger av modellens egenskaper, kvalitet og detaljnivå (Taghaddos et. al, 2016).

Mengdeuttak dreier seg om å trekke ut informasjon fra dokumenter og tegningsgrunnlag for å kunne avgjøre hvor mye ressurser som går med i produksjonen av prosjektet (Han et. al, 2017). Tidligere har mengdeuttak vært en svært omfattende prosess. Den som beregner mengdene går vanligvis igjennom alle plantegninger og beregner mengdene materiale som går med i produksjon av hvert element. Basert på dette og sin egen erfaring kan vedkommende deretter beregne bemanning og sette av nødvendig tid til oppgaven. I denne prosessen er det dog viktig at man ikke utelukker eller teller noen elementer dobbelt. Mange synes denne prosessen har fungert bra såpass lenge at selv om den er tidkrevende er de nølende til å investere i BIM (Olsen & Taylor, 2017). Likevel hevder Han et al. (2017) at prosessen er ekstremt tidkrevende og omfattende, spesielt for komplekse strukturer ettersom detaljer og løsninger ofte fordeles over flere tegninger. Med andre ord kan manuelle mengdeuttak bli overveldende, spesielt i de senere fasene av prosjektet når detaljnivået øker.

3.3.2 Flerdimensjonal BIM

Modellene kan utvides til å inneholde langt mer enn de geometriske dimensjonene (Eriksen, 2018). Tid, kostnad, kvalitet og bærekraft, samt drift og vedlikehold er dimensjoner som kommer i tillegg til 2D og 3D, og disse kalles hhv. 4D, 5D, 6D og 7D. Av disse er det i hovedsak 4D som er mest vanlig å bruke byggebransjen i dag, og denne oppgaven vil derfor i hovedsak fokusere på 4D BIM. 4D-planlegging innebærer at modellen knyttes opp mot en tidsplan, noe som ifølge Park et. al (2017) skaper et kraftig visualiserings- og kommunikasjonsverktøy som kan visualisere byggeplaner og milepæler. I produksjonsfasen har 4D BIM blitt brukt til byggeplanlegging, konstruksjonsanalyse, samt kommunikasjon og samarbeid med kunder og mellom prosjektdeltakere. 4D BIM har potensial til å støtte daglige produksjonsprosesser. En forutsetning for å kunne utnytte fordelene av 4D-planlegging er derimot at alle prosjektdeltakerne kontinuerlig har tilgang til den siste versjonen av planen (Park et. al, 2017).

4D BIM gir bedre forståelse for prosjektet og bedre grunnlag for å kunne ta beslutninger (Gledson & Greenwood, 2016). Gledson og Greenwood (2016) fant i sin studie at flere planleggingsprosesser ble ansett som mer effektive ved bruk av 4D BIM enn kun 3D-modeller, og at den største fordelene ved bruken var forbedret kommunikasjon av produksjonsplanen. Videre fant Jensen (2012) følgende fordeler ved bruk av 4D på et skoleprosjekt i Oslo:

- Enklere å tolke framdriftsplan
- Mer nøyaktig planlegging
- Lettere å forutsi framtidige problemer og forhindre forsinkelser

Videre forklarer Jensen (2012) at sammenkobling mellom objekter i modellen og tid gjør at prosjektgruppen kan visualisere byggeprosessen på et tidlig tidspunkt i planleggingen. Slik kan man tilegne seg en enda bedre forståelse av sammenhenger i prosjektet. Problemer kan løses før de oppstår og risikomomenter kan identifiseres før produksjon starter opp (Jensen, 2012). Gjennom implementering av 4D-modellen i tverrfaglige møter og planleggingsfaser med utførende kan man avgjøre om rekkefølgen på aktivitetene er logisk, praktisk og gjennomførbar (Fischer & Kunz, 2004). På den måten kan prosjektgruppen velge løsninger som optimaliserer kostnad, framdrift og logistikk for å effektivisere produksjon. Det finnes flere programvarer for bruk av 4D BIM, men ofte brukes programvaren Synchro, som legger til rette for at framdriftsplanene kan kobles sammen med modellen. Det gjør at man kan visualisere, planlegge og simulere framdrift i modellen (Synchro, 2018).

3.3.3 Organisasjonsendring og -læring

For å kunne digitalisere byggenæringen, er det nødvendig at organisasjoner må kunne tilpasse seg forandring. Med andre ord må organisasjoner lære, og de må kontinuerlig jobbe mot forbedring for å kunne konkurrere i markedet (Jacobsen, 1998).

Organisasjonslæring kan ha mange årsaker, som for eksempel ønske om personlig utvikling, tilpasning til teknologisk utvikling, nye verktøy og prosesser, økt forståelse av ansattes styrker eller endring i organisasjonsstruktur (Argote, 2012). Argote (2012) forklarer også at forskning viser at jo mer erfaring en organisasjon opparbeider seg, desto raskere klarer bedriften å produsere og enhetskostnadene blir dermed lavere. Andre effekter ved å tilegne seg mer erfaring er økt kvalitet og nøyaktighet, samt bedre overholdelse av tidsfrister (Argote, 2012).

Når endringer i organisasjoner utføres vil det ofte være varierende grad av enighet om hvorvidt endringene er nødvendige eller ikke. Kjøde (2004) forklarer at implementering av teknologi i byggenæringen medfører endringer som nærmest kan ansees som obligatoriske. Disse endringene har også ofte også økt fokus på effektivisering av arbeidsprosesser og vekst i produktivitet. Likevel kan endringer omfatter ulike deler av en organisasjon eller påvirke den i varierende grad. Eriksen (2018) forklarer at store, radikale endringer kan virke avskrekkende for noen, og Quinn (1982) mente endringer fortrinnsvis burde skje stegvis. Gradvis gjennomføring av endringer vil kunne gjøre det lettere å håndtere problemer underveis, og det antas at motstand mot små endringer er mindre enn ved radikale endringer (Eriksen, 2018). Jacobsen (1998) vektlegger følgende ti årsaker til at endringsarbeid møter motstand:

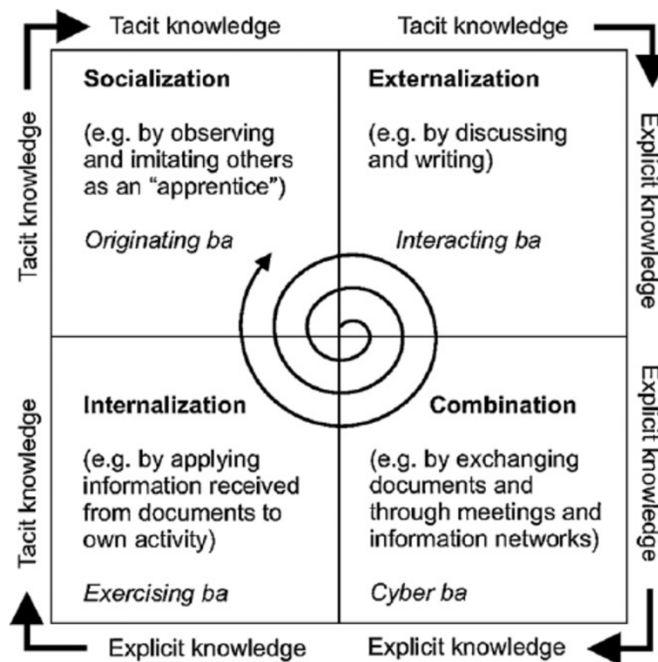
1. Frykt for det ukjente
2. Brudd på psykologisk kontrakt
3. Tap av identitet
4. Den symbolske orden endres
5. Maktforholdet endres
6. Krav om nyinvesteringer
7. Omorganisering krever dobbeltarbeid i overgangsfasen
8. Sosiale miljøer forandres
9. Utsikter til personlig tap
10. Eksterne gruppers krav til stabilitet

Videre poengterer Argote (2012) at organisasjonslæring må sees i sammenheng med omgivelsene. Ulike bedrifter både påvirker og påvirkes av hverandre, og læring kan skje mellom både kunder, leverandører, konkurrenter og samarbeidspartnere. Likevel presiserer Jacobsen og Thorsvik (2013) at organisasjonslæring alltid begynner på individnivå med at enkeltpersoner reflekterer over sine og andres erfaringer. Her kommer viktigheten av erfaringsdeling fram, og læringsprosessen er ikke komplett før organisasjonen endrer praksis (Jacobsen & Thorsvik, 2013). Flere organisasjoner jobber med innsamling og deling av erfaringer, uten at det skjer noen endringer i måten organisasjonenes atferd eller strategi. Jacobsen og Thorsvik (2013) påpeker at kunnskapen må praktiseres, det er ikke tilstrekkelig at bedriftens ansatte vet hva som bør gjøres. Viktigheten av, og metoder for erfaringsoverføring forklares nærmere nedenfor.

3.3.4 Erfaringsoverføring

Begrepet erfaringsoverføring innebærer at det har foregått en læringsprosess gjennom utveksling av erfaringer mellom individer (Onsøyen & Spjelkavik, 2002). Videre forklarer Onsøyen og Spjelkavik (2002) at det forutsetter at noen har fått utvidet eller tilegnet seg ny kompetanse gjennom informasjon og refleksjon rundt andres erfaringer. Formidlingen skjer fra et individ til én eller flere andre, og oppstår enten fordi innehaveren av erfaringene ønsker å påvirke andre mennesker eller fordi det organisatoriske systemet krever informasjon knyttet til erfaringen (Elvenes, 1987).

Nonakas (1995) teori om organisatorisk læring benytter seg av to grunnbegrep: taus og eksplisitt kunnskap. Taus kunnskap er erfaringsbasert og kan være vanskelig å sette ord på. Det motsatte er eksplisitt kunnskap som kan formaliseres i rutiner, prosedyrer og retningslinjer (Nonaka, 1995). Læringen i Nonakas teori består av fire læringsmekanismer som beskrives gjennom en læringsspirale, som vist i figur 3.15.



Figur 3.15 - Nonakas læringspiral (basert på Nonaka, 1995)

Kjellén og Albrechtsen (2017) forklarer at gjennom granskningsprosessen blir individers kunnskap delt gjennom samtaler med granskere (sosialisering). Granskerne disukterer kunnskapen og den deles i organisasjonen gjennom granskningsrapporten (eksternalisering). Videre kombineres den nå kjente kunnskapen med tidligere tilgjengelig kunnskap, for eksempel gjennom oppdatering av prosedyrer (kombinering). Dette kan sees på som en utvikling og forbedring. Til slutt tas den nye kunnskapen ned igjen til individnivå, eksempelvis gjennom at ansatte tar i bruk de nye prosedyrene, og de tilpasser da kunnskapen til egne erfaringer og forutsetninger – med andre ord egen taus kunnskap (internalisering) (Kjellén og Albrechtsen, 2017).

Prosjektbaserte organisasjoner, som for eksempel byggeprosjekter, bør prøve å dra fordel av den innovative naturen prosjektarbeider hører til, mener Bresnen et. al (2003). Prosjektarbeid innebærer ofte utvikling av nye produkter og prosesser, og det er dermed naturlig at det finnes muligheter for innovasjon på tvers av involverte aktører. Bresnen et. al (2003) forklarer at til tross for dette viser studier at organisatorisk læring i prosjektsammenhenger derimot øker vanskelighetene av å lære fra prosjektene og på tvers av dem. En av årsakene til dette er at prosjektbaserte organisasjoner sliter med å etablere og utvikle faste rutiner. Dermed blir det vanskelig å maksimere flyten av erfaringer i organisasjonen samtidig som man fanger opp nye erfaringer. I tillegg har byggeprosjekter komplekse strukturer og håndterer mange grensesnitt mellom ulike fagdisipliner (Bresnen et. al, 2003). Av den grunn løses mange av de samme problemene igjen og igjen, noe som hindrer utvikling. Onsøyen og Spjelkavik (2003) sier videre at for å bygge en kultur hvor læring og erfaringsoverføring er en naturlig del er det avgjørende med forpliktelse og handling fra ledelsen.

4 Resultater

Dette kapitlet gjør rede for de resultater som kom fram gjennom intervjuene og den deltagende observasjonen. Resultatet er strukturert i ni hovedtemaer basert på de overordnede emnene i intervjuguiden.

4.1 Akkord i praksis

Akkord handler på mange måter om å «snakke seg gjennom» alt som skal gjøres i et prosjekt. Intervjuobjektene poengterer at akkord er noe som er veldig viktig for Veidekke Trondheim og som flere av intervjuobjektene i utgangspunktet synes er en positiv ordning. Det vektlegges at akkord handler om forbedring – både som individ og bedrift – og ikke om tempo. Mange tror at akkord betyr at man må løpe rundt på byggeplassen i høyest mulig tempo, men slik Veidekke Trondheim ønsker å drive akkord er fokuset et annet. Der er målet at man hele tiden skal forbedre seg i jobben og finne bedre løsninger for å løse oppgaver.

Helt i oppstarten av akkordarbeidet handler det om å gå igjennom alt og å bli enig om priser og forutsetninger. Deretter starter arbeidet med å sette opp de mengdene man vet om. Intervjuobjektene sier at det varierer hvem som starter opp med denne jobben; ofte tar anleggsleder den selv, mens andre ganger delegeres den ned til driftsleder eller formann. Selve ansvaret for å sette opp akkorden ligger i prinsippet hos anleggsleder. Som regel gjøres jobben likevel i felleskap eller samråd med de som ikke har hovedansvaret. Basen har som regel også mulighet til å se gjennom og påvirke. Utfordringen er ofte at anleggsleder generelt har mye av ansvaret for produksjonsplanlegging i et prosjekt. Ofte har derfor anleggsleder knapt med tid, spesielt i en oppstartsperiode, og da blir ikke alltid akkorden prioritert. Dette skjer fordi det er en del andre naturlige aktiviteter i et prosjekt som man gjerne blir tvunget til å ta hånd om først, enten fordi de har kortere tidsfrist eller er kritiske for å komme videre med prosjektet. Eksempler på slike aktiviteter kan være søknader og byggetillatelser.

Akkordskjemaet skal i utgangspunktet være på plass seks uker før aktivitetene starter, men det forutsetter at tegningene er ferdigstilte og at den overordnede framdriften er planlagt. I tillegg skal basen ha tre uker for å planlegge aktiviteten. Tid er ofte en mangelvare i prosjekter, og det krever tid å sette seg ned med akkordskjemaet og få alt helt klart. I en ideell verden mener intervjuobjektene at akkordskjemaet bør ferdigstilles først, deretter synliggjøringskjema og framdriftsplan. På den måten kan basen se over og godkjenne, og samtidig vite hva han har å planlegge etter på et mye tidligere tidspunkt. Slik situasjonen er i dag er det ingen tvil blant intervjuobjektene om at arbeidet med akkorden starter for sent, og at det ofte er lett å undervurdere hvor lang tid det faktisk tar å sette den opp. En detaljert framdriftsplan kommer ofte helt oppunder eller samtidig som akkorden settes opp. Ifølge et av intervjuobjektene mister man også litt av hensikten med akkorden når det ikke blir satt av nok tid til å jobbe med den.

4.2 Fordeler og ulemper med ordningen

Intervjuobjektene forteller om både gode og dårlige erfaringer med akkord. Noen har gjort seg hovedsakelig gode opplevelser og anser det som et system bransjen ikke kunne vært foruten, mens andre fokuserer på at systemet har en del utfordringer. Likevel er det størst enighet om at når det er gjort et godt forarbeid og det er godt lagt til rette for å drive akkord er det et «genialt» system som også er enkelt å drifte. Men så fort det ikke er lagt ned god nok innsats i forkant, beskriver en av intervjuobjektene det som «forferdelig vanskelig og forferdelig slitsomt».

4.2.1 Fordeler ved akkord

Tabellen oppsummerer det intervjuobjektene mener er de viktigste fordelene ved akkordordningen. Disse vil utdypes mer nedenfor.

Tabell 4.1 - Fordeler ved akkordordningen

| Fordeler ved akkordordningen | |
|---|---|
| Verktøy for økonomioppfølging | Eierskap for fagarbeiderne til prosjektet |
| Måleverktøy for produktivitet | Styringsverktøy for basen |
| Mer trykk og driv hos fagarbeiderne/økt produktivitet | Godt grunnlag for å lage detaljert framdriftsplan |
| Konkrete erfaringstall | Flinkere til å eliminere hindringer |

Alle intervjuobjektene som har håndtert eller håndterer daglig drift er av den oppfattelsen at akkord øker produktiviteten. Et av intervjuobjektene føler seg ganske sikker på at prosjektene også blir raskere ferdig. Det forklares at det blir mer fokus i produksjonen og at fagarbeiderne får et helt annet bilde på ferdigstilling når de jobber akkord. Det blir ofte synlig når prosjekter er på «topp» og det er mulighet for å tjene godt. Da teller alle timer og tempoet øker. Til gjengjeld ser man i avslutningsfasene hvor det er færre aktiviteter, færre ansatte og vanskeligere å drive akkord, at fagarbeiderne som regel går inn i en litt annen modus og det blir litt «daffere». Det bemerkes at enkelte fagarbeidere er kanskje like motiverte til å utføre en jobb uansett form for avlønning, men at disse er i mindretall.

En annen viktig fordel som intervjuobjektene trekker fram er at man får god kontroll på økonomien i prosjektet ved å bruke akkord. Man får full oversikt over hvor mye av kalkylen som er brukt til enhver tid, og man har et verktøy for å styre økonomien fortløpende og underveis i prosjektet. I tillegg blir det mye lettere å planlegge og følge opp produksjonen, samt lage detaljerte framdriftsplaner. En videre fordel av denne egenskapen er også at en får konkrete erfaringstall å jobbe videre med, og som kanskje de som driver med akkord tar med seg til neste prosjekt.

Den aller viktigste fordelen ved akkord som lønssystem virker å være at det gir anleggsledelsen et måleverktøy. Et av intervjuobjektene beskriver det som at man blir «tvunget» til å måle framdriften kontinuerlig. Det innebærer at systemet krever at man har som prosedyre å kontrollere framdriften, ikke at det er noe som er pålagt ovenfra. Med akkordoppgjøret går man gjennom hvor mye akkordlagene har produsert fra gang til gang og henter ut de mengdene som er utført og laget skal ha betalt for. Dermed får man oversikt over faktisk produktivitet, faktisk framdrift og ressursforbruk, noe som gjør akkorden til et nyttig verktøy for både bas og anleggsledelse til å måle framdrift i prosjektet.

At det er et måleverktøy på produktiviteten i akkordlaget ettersom akkorden følges opp med jevne mellomrom, er noe flere av intervjuobjektene trekker fram. Et av intervjuobjektene beskriver det slik:

«Du kan gå ut å se på et akkordlag og det kan se ut som de står på og yter skikkelig – du kan til og med føle det, men da ser du ikke produktivitet. Du ser bare innsats. Og det er to forskjellige ting, fordi produktivitet omhandler mer enn bare innsats, det handler om effektivitet og planlegging også.»

Dette gir basen et styringsverktøy fordi det blir veldig tydelig hvilke lag som produserer godt og ikke. Dermed kan lagene justeres underveis for å produsere enda mer effektivt, noe som bidrar til å optimalisere driften.

Det er også fordeler med akkordordningen for fagarbeiderne, ifølge intervjuobjektene. Fagarbeiderne føler kanskje mer eierskap til prosjektet når de jobber akkord fordi lønna deres avhenger av at de planlegger godt og har god kjennskap til bygget og aktivitetene. God framdrift for prosjektet er i mange tilfeller synonymt med gode akkordutbetalinger. Eierskap sikres gjennom at fagarbeiderne får planlegge sin egen arbeidshverdag og de får bidra til å finne løsningene selv. Et av intervjuobjektene mener det er litt av poenget med akkord også – at man skal få planlegge hvordan man vil løse en oppgave selv. Med andre ord henger akkord og Involverende Planlegging tett sammen. Dette igjen bidrar til at fagarbeiderne blir bedre til å produsere og eliminerer hindringer mer effektivt. Det nevnes blant intervjuobjektene at fagarbeiderne kanskje yter det lille ekstra for å sikre framdriften når de jobber akkord enn med for eksempel fastlønn. Dersom varer eller materialer ikke kom den dagen de skulle komme, vil gjerne en som jobber akkord ta den telefonsamtalen med leverandør for å forsikre seg om at varene er der til dagen etter. Fagarbeidere som jobber med fastlønn kan heller vente til dagen etter for å se om varene dukker opp, og føler kanskje ikke på viktigheten av å sikre framdriften i prosjektet fordi det påvirker ikke inntektene deres.

4.2.2 Ulemper ved akkord

I tabellen under gis en oversikt over ulempene som intervjuobjektene vektlegger når det gjelder dagens akkordordning i Veidekke Trondheim. Disse vil utdypes mer nedenfor.

Tabell 4.2 - Ulemper ved akkordordningen

| Ulemper ved akkordordningen | |
|---|--|
| Variierende kompetanse rundt akkord | Går med veldig mye tid for funksjonærene |
| Kan gå på bekostning av kvalitet | Høyt detaljnivå gjør det vanskelig å prise |
| Mangelfull opplæring | Rot til potensielle konflikter |
| Vanskelig når man ikke har god kjennskap til mannskapet | Fagarbeiderne bruker tid på å registrere timer |

At det brukes mye tid på akkorden er nok noe av det intervjuobjektene synes er den største ulempen ved akkordordningen slik den er i dag. Det går nærmere inn på akkord og tidsbruk i kapittel 4.5. Intervjuobjektene beskriver at prosessen er enormt tidkrevende og arbeidsmengden er stor, og det går med mange arbeidstimer for å følge opp akkorden samt gjennomføre oppgjøret med basen. Ifølge intervjuobjektene forverres dette av den mangelfulle akkordopplæringen i bedriften. Flere mangler den nødvendige kompetansen for å drive akkord, noe som gjør at oppgaven oppfattes som utfordrende. Et av intervjuobjektene tror det er mye av problemet i Veidekke Trondheim i dag: at det

mangler en del kompetanse på området og at akkorden dermed blir en større utfordring enn den egentlig trenger å være.

Intervjuobjektene forklarer at ofte blir mange kastet ut i akkordarbeid på prosjektene, noe som gjør at opplæringen blir avhengig av hvem som lærer deg opp og hvor mye tid de har til rådighet. Mye må den enkelte kanskje lære seg selv, noe som igjen kan føre til at alle har en noe ulik tilnærming til akkord. Dette kan videre gjøre at distriktet ikke har én enhetlig måte å utføre akkord på, men mange ulike varianter. Dermed blir det enda vanskeligere å samle inn erfaringer og sammenligne prosjekter. Videre vil systemet tillate at feil forplanter seg, ettersom det ikke alltid finnes nødvendig kompetanse til å korrigere feilene på et tidlig tidspunkt. I tillegg fører mangelfull opplæring til at man ikke forstår hva prisene er basert på og hvilke effekter de ulike virkemidlene har. Utskiftninger av personell vil i tillegg føre til at flere berører akkord uten å få den nødvendige opplæringen. Intervjuobjektene savner et system for akkordpraksis og -opplæring som alle forholder seg til og bygger videre på.

To av intervjuobjektene som jobber med akkord til vanlig synes det er utfordrende at man må bruke så mye tid på å diskutere ting som anleggsledelsen og akkordlaget i prinsippet ble enige om i tidligfase. Ofte mener akkordlaget at prosjektets forutsetninger har ført til at det blir vanskeligere å produsere og mener at enhetstidene må justeres. Andre ganger er det endringer og tilpasninger som skaper diskusjonene, eller uenigheter rundt dagtid og transport-tillegg. De intervjuede forklarer også at Veidekke Trondheim har kommet inn i en situasjon hvor akkorden er veldig detaljert, noe som gjør at det både blir vanskelig å prise og at det oppstår mange diskusjoner om såkalte «småting». Dette kan dreie seg om hva som inngår i prisen og hva som kommer i tillegg, og skaper nye utfordringer både for anleggsledelsen og fagarbeiderne. Det er heller ingen tvil om at distriktet som helhet har trøbbel med å være enige om priser og grunnlaget for akkorden, noe som er en av de grunnleggende utfordringene for å drive akkord.

Andre ulemper som trekkes fram er at akkord kan ha en tendens til å gå på bekostning av kvalitet. Intervjuobjektene sier at det er ganske naturlig at hvis man jobber raskere så blir det ikke like mye tid til å være nøye. Det legges ikke skjul på at dette er en utfordring man har i bedriften, men det presiseres at det er en utfordring som ikke trenger å være så vanskelig å håndtere. Akkordlaget må nemlig selv betale for omarbeid hvis arbeidet ikke er godt nok utført. Det settes som regel av en liten prosentandel av akkorden til slikt opprettingsarbeid eller andre uforutsette hendelser, og det som må rettes opp tas fra den potten. Det som er til overs i potten fordeles på siste utbetaling, noe som skal fungere som motivasjon til å gjøre grundig arbeid i første omgang. På den måten unngås slurvefeil og unødvendig omarbeid. I tillegg er det, ifølge et av intervjuobjektene, viktig for Veidekke Trondheim å ha hele produksjonslinja selv og ikke sette bort deler av jobben. Slik sikrer de kompetente fagarbeidere med gode ferdigheter innenfor alle felter, samt mulighet til å få varierte arbeidsoppgaver og nye utfordringer.

Kjennskap til akkordlaget er også avgjørende for driften av akkorden. Et av intervjuobjektene påpeker at det er vanskelig å drive akkord med ukjente folk, som for eksempel utenlandsk arbeidskraft, fagarbeidere fra bemanningsbyråer og andre innleide fagarbeidere. Med et akkordlag man har kjennskap til har man en viss oversikt over styrker og svakheter, og har et bedre grunnlag for å kunne planlegge framdrift. Derimot blir dette vanskelig når man ikke har noen kjennskap til bemanningen som skal jobbe akkord. I tillegg vil det alltid være en ulempe hvis fagarbeiderne ikke kjenner til prinsippene for akkordarbeid eller vet hva det går ut på, mener intervjuobjektene.

En siste ulempe er tidsbruken fagarbeiderne har på registrering av egne timer. Per dags dato skriver fortsatt noen av fagarbeiderne i Veidekke Trondheim timene sine på papir. Deretter må anleggsledelsen renskrive dette og putte det i et Excel-ark og manuelt føre det inn i både akkordskjemaet og lønnsprogrammet Tempus. Det har tidligere vært forsøkt digitalisert gjennom Excel-ark på iPad slik at fagarbeiderne kunne fylle inn selv, men dette viste seg å ikke fungere så optimalt som tiltenkt. Veidekke har nå et par prøveprosjekter som tester en app for digital timeregistrering fra samme leverandør som lønnsprogrammet Tempus. Dette er stort skritt i riktig retning, og det virker som om appen forenkler prosessen ved å eliminere flere steg med manuelt arbeid. Dette fordi det er en link mellom appen og lønnsprogrammet. Ulempen er at det ikke forenkler selve akkordbiten, men dataene eksisterer allerede digitalt før man begynner med akkorden, noe som forenkler prosessen. Både fagarbeiderne og funksjonærene ser ut til å kunne spare seg litt tid på timeregistrering ved bruk av appen.

4.3 Forutsetninger for å drive god akkord

Samtlige av intervjuobjektene peker på de syv forutsetningene for sunne aktiviteter fra Involverende Planlegging som det aller viktigste grunnlaget for å kunne planlegge og drive en god akkord.

Likevel vektlegger intervjuobjektene disse forutsetningene noe ulikt. Mens noen mener det viktigste er at foregående aktiviteter skal være avsluttet til avtalt tid for å unngå forsinkelser, mener andre at tegningsgrunnlaget er det viktigste. Sistnevnte begrunnes med at det er det man får fra prosjektering som danner grunnlaget for å drive akkord. Å få tegninger i god tid før en aktivitet skal planlegges er ifølge et av intervjuobjektene «alfa og omega». Tegningene må med andre ord være ferdige og detaljerte nok til at man kan foreta riktige bestillinger og innkjøp, ettersom det meste av materialer som trengs på et byggeprosjekt er bestillingsvarer. I tillegg er tegningene avgjørende for å kunne planlegge gjennomføringen av de ulike aktivitetene i god tid før oppstart av aktiviteten. Dette vil videre være kritisk for bemanningsplanlegging. Riktig bemanning til riktig tid er noe intervjuobjektene setter høyt på lista over forutsetninger for godt akkordarbeid.

Et av intervjuobjektene mener i tillegg at noe av det aller viktigste er at alle parter er enige om akkorden før man starter opp med den, slik at ingen sitter og føler på at akkorden ikke er på plass. Derfor bør en omforent akkordavtale være i havn og godt tilrettelagt før oppstart av akkordarbeidet. Videre sier alle intervjuobjektene seg enige i at det må være godt tilrettelagt for å drive akkord, og at det bør bli satt av tid til å faktisk legge til rette.

I bas-/formannsforum ble det satt fokus på forutsetninger for å drive god akkord. Det ble blant annet gjennomført gruppearbeid både for betong- og tømmerfaget, hvor målet var å lage sjekklister for hva akkorden burde omfatte i oppstarts-, gjennomførings- og avslutningsfasen av et prosjekt. De viktigste forutsetningene som kom fram fra gruppearbeidet er oppsummert i tabell 4.3.

Tabell 4.3 - Sjekkliste for akkordarbeid gjennom prosjektets faser

| Fase | Sjekkpunkter |
|---------------|---|
| Oppstart | <ul style="list-style-type: none"> - Formann, bas og/eller driftsleder skal delta i kalkulasjonsprosessen for å påvirke riggplanlegging, driftsmønster og produksjonsforutsetninger - Møteplan for planleggingsmøter og akkordforhandlinger - Oppstartshjelp for produksjon og akkord (arbeidsfordeling mellom bas og formann må formaliseres og avklares) - Prosjektering tilrettelegges slik at underlag for produksjon kan brukes til bemanningsplanlegging i tidligfase |
| Gjennomføring | <ul style="list-style-type: none"> - Kurs i akkord og praktisk gjennomføring gis til alle ute på prosjekter - Synliggjørings skjema er på plass før produksjonsaktiviteten starter - Midtveisevaluering av akkorden hvor avslutning og overlevering planlegges - Fortløpende kvalitetssikring av produksjon - Fortløpende dialog med prosjektering om behov for underlag - Fortløpende oppdatering av akkorden digitalt på felles SharePoint-side |
| Avslutning | <ul style="list-style-type: none"> - Sluttevaluering av akkorden - Evalueringsmøter med kalkulasjon der anleggsleder, driftsleder og/eller bas deltar |

4.4 Konfliktnivå og tidsbruk

Generelt sett er det få av intervjuobjektene som har opplevd konflikter knyttet til akkordoppgjør. De diskusjonene som oppstår handler stort sett om enhetstider, dagtid og transport, eller endringer og tilpasninger underveis. Et av intervjuobjektene mener det blir mindre diskusjoner hvis man klarer å enes med akkordlaget om «spillereglene» for akkorden på et tidlig tidspunkt. Samtlige av intervjuobjektene mener at det i tillegg er veldig personavhengig. Noen baser diskuterer mye for å teste hvor langt anleggsledelsen er villige til å strekke seg, mens andre gjør det beste ut av det som er avtalt. Uansett, så er det liten tvil blant intervjuobjektene om at det handler om gjensidig tillit og respekt for den som sitter på andre siden av bordet under oppgjøret. Videre mener noen at det skal diskuteres i tidligfase og at det er nødvendig for å finne de beste løsningene. Derimot begynner et par av intervjuobjektene å se seg lei av å diskutere de samme tingene om og om igjen.

Noen konflikter som oppstår på distriktsnivå dreier seg om forskjellene i utbetaling for fagarbeidere på ulike prosjekter. Et av intervjuobjektene innrømmer at det er en utfordring i distriktet, fordi det kan sprike nesten 100 kroner per time i utbetaling. I tillegg sprer slik informasjon seg veldig fort via sosiale medier, noe som skaper (unødvendig) misnøye på de prosjektene med lavere utbetaling. Dette gjør at selv om laget har jobbet godt, kan de likevel få mindre utbetalt enn et annet prosjekt med samme forutsetninger og samme type arbeid. Det fører til at laget føler seg urettferdig behandlet og kan lede til at fagarbeiderne ønsker å være på de prosjektene hvor

akkorden går best. I tillegg hender det seg at misnøyen med utbetalingen fører til at produktiviteten og motivasjonen synker i neste periode, og spesielt hvis prosjektet «går dårlig» fra før. Med andre ord vil forskjellene kunne føre til at prosjektet går dårligere enn det kunne gjort.

Ofte går det personlig på anleggsledere, slik at noen fagarbeidere prøver å unngå å komme på prosjekter med enkelte anleggsledere i frykt for å få en dårlig akkordutbetaling.

Flere av intervjuobjektene påpeker at ofte avhenger akkordutbetalingen av planlegging og tilrettelegging, så selv om laget har jobbet effektivt kan de få en dårlig akkordutbetaling fordi basen eller høyere ledd ikke har planlagt godt nok. Ettersom planlegging ovenfra er noe laget avhenger av og har liten mulighet til å påvirke, vil det føles urettferdig når det går utover lønna deres. Fagarbeiderne velger heller ikke prosjekt selv. Denne problemstillingen ble også tatt opp i anleggslederforum og bas-/formannsforum, og det var stor enighet blant de frammøtte at Veidekke Trondheim ønsker å komme unna denne kulturen. Derfor ser nå Veidekke Trondheim på mulighetene for å skape et akkordsystem som er mye mer likt. Mange av intervjuobjektene mener at et felles utgangspunkt for akkord vil bidra til at forskjellene mellom prosjektene blir mindre. Et av intervjuobjektene presiserer at det aldri vil bli helt likt, fordi hele poenget med akkord er at det skal variere.

Per dags dato har Veidekke Trondheim akkordoppgjør hver 14. dag, og samtlige av intervjuobjektene som jobber eller har jobbet med akkord beskriver at det går med to-tre hele arbeidsdager på å forberede, avholde og følge opp akkordoppgjøret slik systemet er i dag. Hvis det hver andre uke går med like mye tid på alle prosjektene, betyr det at de funksjonærene som sitter med akkord bruker mellom 20-30% av arbeidstiden sin hver måned på akkord. Med andre ord er det liten tvil om at akkordoppgjør er en ekstremt tidkrevende prosess. Et av intervjuobjektene sier at dette nesten føles bortkastet hvis akkorden i tillegg går dårlig, og at akkordoppgjør da blir noe man heller kvier seg til å gjennomføre.

Intervjuobjektene sier at det går med mye tid på akkord i starten av prosjektet, fordi det da er en hel del som skal på plass. Et av intervjuobjektene mener derimot at det avhenger av hvordan det legges opp, og foretrekker alltid å sette av tid til å ha akkorden klar før håndverkerne kommer. Dette er noe som varierer fra person til person, og i tillegg kan det ofte variere om de samme rollene tar akkorden eller ikke i ulike prosjekter. På noen prosjekter er det formann som setter opp og er ansvarlig for akkorden, mens på andre prosjekter er det driftsleder eller anleggsleder. Hvis det da går lang tid mellom hver gang man har ansvar for akkord går det med ekstra mye tid og energi på å sette seg inn i det hver gang. Sitter man med ansvar for akkord og oppfølging runde etter runde får man et mye mer stabilt grunnlag og flere erfaringstall og bygge på.

4.5 Produksjons- og framdriftsplanlegging

Hovedtemaet for anleggslederforumet var i all hovedsak produksjonsplanlegging; hvordan gjøres det i Veidekke Trondheim i dag, hvordan kan det forbedres og hvilken rolle spiller akkorden. En av årsakene til at Veidekke Trondheim har satt produksjonsplanlegging på agendaen i dette forumet er at anleggslederne scorer dårligst av alle ansatte på trivselsmålingene. Det begrunnes blant annet med at anleggsledere er under et enormt arbeidspress og har et relativt stort ansvarsområde. I forkant av møtet ble det sendt ut en oversikt over temaer som skulle diskuteres, slik at alle hadde muligheten til å forberede seg. Emnene krevde at de fremmøtte reflekterte rundt hvem som hadde ansvar for ulike aktiviteter i produksjonsplanleggingen, hvor godt forberedt man er når produksjon starter, samt hvilke forutsetninger og hindringer som påvirker planleggingsjobben. Møtet avdekket at det i stor grad er anleggsleder og driftsleder, og i noen tilfeller også bas/formann som planlegger produksjon. Anleggsleder sin rolle i planleggingen er, ifølge møtedeltakerne, å se helheten i prosjektet, kvalitetssikre, fasilitere, ha ansvar for alle fag og underentreprenører og å koordinere alle disse. Det ble poengtert at ofte har ikke anleggsleder nok tid og energi til å jobbe godt i oppstarten av et prosjekt, fordi de som regel sitter med avslutningen av et annet prosjekt samtidig.

Per dags dato er ikke situasjonen slik at Veidekke Trondheim bruker akkorden til å planlegge, men heller at akkorden er et resultat av andre prosesser. Derimot kom det tydelig fram på anleggslederforum at det er ønskelig å planlegge ut ifra akkorden. En annen utfordring som ble tatt opp på møtet er at anleggslederne savner en link mellom det som blir kalkulert og faktiske kostnader på slutten av et prosjekt. Møtedeltakernes forslag til forbedringer for å effektivisere produksjonsplanlegging er oppsummert i tabell 4.4.

Tabell 4.4 - Forslag til forbedringer for produksjonsplanlegging

| Forslag til forbedringer | |
|---|--|
| Oppstartshjelp i akkord | Fokus på erfaringsinnhenting |
| Ressursperson i stab som kan bistå i akkord | Tilpasse prosjektet etter forutsetningene |
| Like enhetstider som utgangspunkt for alle prosjekter | Kobling mellom akkord og framdriftsplan |
| Standard måte å drifte akkordskjemaer, slik at det blir likhet mellom prosjektene | Sikre et mer stabilt kalkylegrunnlag ved å lage faste «prislistere» basert på erfaring |

Det er med andre ord tydelig at det per i dag er stor sammenheng mellom produksjonsplanlegging og akkord, og anleggsledelsen i Veidekke Trondheim signaliserer at effektivisering av produksjonsplanlegging kan gjøres ved å ta grep om akkorden. Med faste enhetstider åpnes også muligheten for å digitalisere akkord.

På spørsmål om hvordan produksjonsplanlegging praktiseres i dag svarer et av intervjuobjektene at det ofte er litt tilfeldig og avhenger av hvem som kommer tidlig inn i prosjektet. Men i utgangspunktet følges Lean Construction- og LPS-prinsippene gjennom Involverende Planlegging. På den måten får bas og fagarbeidere planlegge egne aktiviteter i det nærmeste tidsrommet, mens de øvre nivåene planlegger lengre fram i tid. Det påpekes dog at det kanskje mangler noen som sitter med et overblikk på denne planleggingsprosessen, som kan vurdere effektene av hver aktivitet opp mot hverandre. I stedet planlegger hvert fag sin framdrift, mens koblingen mellom dem forsvinner. Hvis

noen på et høyere nivå i prosjektet sitter med et helhetssyn kan man lettere unngå at fagene kolliderer og må forskyve aktiviteter eller forhandle fordi for eksempel både betong og tømmer har planlagte oppgaver i samme område som ikke kan gjøres til samme tid.

Intervjuobjektene har ulike formeninger om hva som forutsettes for å oppnå god produksjonsplanlegging. En av de viktigste faktorene er, som for akkorden, at tegningene må være på plass. Uten ferdige tegninger blir det ifølge et av intervjuobjektene håpløst å lage en god plan og å drifte byggeplassen. Videre påpekes det at alle avgjørelser, beslutninger og endringer fra byggherre bør komme senest seks uker før oppstart av aktiviteten for å kunne sikre helt optimal produksjonsplanlegging. Dette støttes av noen av de andre intervjuobjektene som mener at produksjonsplanlegging krever at en del informasjon ligger til grunn, og at en av de viktigste faktorene er mengdene som man får ut fra tegningsgrunnlaget. Videre er det nødvendig å få innspill fra alle fag og samle inn underentreprenørenes framdriftsplaner. Generelt sett har man kommet langt på vei hvis man mer eller mindre har klart å oppfylle de syv forutsetningene for sunne aktiviteter, mener et av intervjuobjektene.

4.6 Faseoverganger og erfaringsoverføring

Et av intervjuobjektene mener erfaringsoverføring mellom fasene i et byggeprosjekt ikke bare er noe Veidekke sliter med, men noe hele bransjen sliter med. De fleste opplever at hver ny fase i prosjektet starter litt fra bunnen av uten å bruke den informasjonen som ble generert i forrige fase. Dermed bygger man ofte videre på noe uten å fullstendig forstå grunnlaget, noe som igjen gjør at bedriften mister mye erfaring og kompetanse underveis. Dette er en utfordring som intervjuobjektene uttaler at bedriften jobber mye med i dag.

Det varierer veldig hvor flinke folk er til å samle inn egne erfaringer underveis og etter prosjektets ende. Noen av intervjuobjektene innrømmer at de tror mye erfaring og kunnskap har gått tapt allerede, og at mange løser problemer på nytt. Det er med andre ord et forbedringspotensial i å evaluere prosjekter. Ofte gjennomføres midt- eller sluttevalueringer med hvert fag for å avdekke hva som fungerte godt og hva som kunne vært gjort annerledes, men intervjuobjektene påpeker at det varierer fra prosjekt til prosjekt om det utføres eller ikke. En av årsakene til at det kanskje ikke utføres er at mange av prosjektets deltakere allerede er opptatt med neste prosjekt på evalueringstidspunktet. Et av intervjuobjektene forklarer at det er vanskelig å få samlet inn alle erfaringene og diskutert faktiske løsninger hvis kun et fåtall har mulighet til å møte opp. Derimot mener intervjuobjektene at sluttevalueringer er nyttige dersom de gjøres rett etter endt arbeid, før arbeiderne har forlatt prosjektet. Disse erfaringene er også nyttige å dra fram ved oppstarten av neste prosjekt. Likevel virker det ikke som det finnes én digital plattform eller database som aktivt brukes til å samle inn disse evalueringene, og de blir dermed noenlunde individuelle selv om de deles muntlig.

Videre har anleggslederne et eget forum for deling av erfaringer og kunnskap. Tilsvarende finnes det også et bas-/formannsforum. Ofte er det noen som har vært borti noe nytt og da skjer erfaringsutveksling i disse forumene. Anleggslederforum avholdes én gang per måned, og begge forumene skal i prinsippet ha et overordnet tema fra gang til gang. Eksempler på tema kan være produksjonsplanlegging, akkordsystem,

opplæringsbehov, HMS, eller andre problemstillinger som de støter på i sin arbeidshverdag.

Et forslag for å minimere informasjonstapet mellom fasene er å lagre mer av informasjonen i modellen, slik at den er tilgjengelig for alle parter til enhver tid. Et av intervjuobjektene anbefaler at informasjon og dokumentasjon i stedet kan lagres på en server som kan knyttes til modellen. Hvis alt skal lagres i modellen kan den bli svært komplisert og krevende å bearbeide. Med en server kan det i stedet lages et system som gjør det lettere å finne fram i dokumentasjon, og informasjon om objekter kan lagres på serveren og knyttes opp mot modellen. Intervjuobjektene tror at det kan gjøre det lettere å ta med kalkylemodellen videre i produksjonskalkylen fordi alle elementene er satt og priset én gang av samme person. Dermed vil det bli enklere å overta prosjekter, siden all informasjon er tilrettelagt. Deler av denne metoden er like rundt hjørnet i form av det Veidekke kaller «innsiktsfabrikken». Dette er en database Veidekke har utviklet for å forenkle erfaringsoverføring, men foreløpig er fokuset kun på kalkylestadiet – altså fra kalkylen til neste kalkyle, og ikke på resten av prosjektets faser. Det påpekes at det finnes et potensial i databasen til å kunne se på hele livsløpet.

4.6.1 Erfaringsoverføring fra kalkulasjon til produksjon

Intervjuobjektene sier det er veldig tilfeldig hvor mye informasjon som overføres fra kalkulasjon til produksjon når anbudet er vunnet og prosjektet starter opp, men det er stor enighet om at det er en fordel at personer fra anleggsledelsen får delta i kalkulasjon. De beskriver at i de tilfellene er ikke vedkommende en del av kalkulasjonsgruppa og trenger ikke å delta i hele kalkulasjonsprosessen, men blir involvert i en periode og har mulighet til å bruke sin erfaring til å påvirke prisene. Gjennom dette engasjementet får de eierskap til kalkylen og mulighet til å bruke de tallene de senere bygger akkorden på. Videre opplever de at det blir enklere å følge opp prosjektet fordi det er de samme prisene og tallene som blir brukt gjennom hele prosjektet. I tillegg mener intervjuobjektene at man får et helt annet forhold til en kalkyle som man har vært med og laget selv, enn en man «arver». Et av intervjuobjektene presiserer viktigheten av at de fra produksjon som deltar i kalkulasjon følger opp prosjektet gjennom alle fasene, for å ta med beslutningene og prisene ut i prosjektering og produksjon. På den måten kan man sikre at kalkylen, produksjonskalkylen og akkorden stemmer overens underveis i prosjektet. Dermed styrer man etter de prisene som ble gitt i tilbudet og sannsynligheten for å treffe bedre på prosjektkostnad øker.

Det er i tillegg et ønske fra kalkulatørene at flest mulig fra drift og produksjon skal komme inn å kalkulere anbud, ifølge et av intervjuobjektene. Hvis Veidekke da vinner jobben kan disse personene bli med over i de videre fasene og ha god kjennskap og forståelse til tallene. Dessverre, forklarer intervjuobjektet, at det blir mindre og mindre vanlig ettersom det tidsmessig er sjeldent at et prosjekt blir ferdig akkurat i tide til å kalkulere neste prosjekt. Ofte tar det ett år fra jobben vinnes til byggingen starter, så for å ha nok funksjonærer ute på prosjektene blir Veidekke Trondheim avhengige av å ha en gjeng som sitter inne og bare kalkulerer. Derimot presiseres det at det absolutt er hensiktsmessig å ha flere fra drift med på kalkulasjon av anbud. I tillegg skal kalkulatører i prinsippet bli med over i samspillfasen på prosjektene de vinner. Dette for å holde en viss kontroll på kostnadene, bidra til å styre brukarmedvirkning og spesielt håndtere endringer som skjer i denne fasen. I samspillfasen vil det naturligvis være mange endringer, og både brukerne og byggherren vil tilpasse og tilføre informasjon i denne prosessen, noe som gjør det viktig å kontrollere opp mot den gitte kostnadsrammen. Et av intervjuobjektene forklarer at det da ofte er BIM-modellen som

blir nøkkelen til å holde oversikt. Dog er det ikke alltid at kalkulatørene har tid og ressurser til å bli med i samspillfasen, og intervjuobjektene forklarer at det mange ganger er en helt ny organisasjon som tar over når anbudet er vunnet.

4.6.2 Erfaringsoverføring fra produksjon tilbake til kalkulasjon

Det er stor enighet blant alle intervjuobjektene om at erfaringsoverføringen fra produksjon når prosjektet er ferdigstilt, tilbake til de som sitter og kalkulerer er altfor liten. Dette begrunnes blant annet med at en kalkyle må endres og tilpasses veldig mye i løpet av et prosjekt, fordi den stemmer såpass lite. Det skyldes at prosjektet går igjennom mange små og store endringer i løpet av de årene det tar å planlegge og produsere. Dermed blir tallene veldig unøyaktige, og i tillegg finnes det foreløpig ingen naturlig og oversiktlig måte å systematisere det på. Generelt sett blir prosjekter fulgt opp annerledes enn det som er kalkulert, så i realiteten er det vanskelig å få gode tall tilbake. Dette handler mest om strukturen i systemet og måten kostnader føres på. Med andre ord er en produksjonskalkyle og en kalkulasjonskalkyle vanskelige å sammenligne per i dag.

Intervjuobjektene forklarer at de som kalkulerer som oftest bruker en form for erfaringstall når de kalkulerer, men at det kanskje er noe tilfeldig hvilke erfaringstall de bruker og at det er stor variasjon fra kalkulator til kalkulator. Alle kostnader i et prosjekt ligger digitalt slik at kalkulatørene kan gå tilbake til et lignende prosjekt å se kostnadene for hver post, men det påpekes at det ikke er mulig å se *hvorfor* posten kostet det den kostet. Dette er noe som gjør det vanskelig å bruke erfaringstallene ettersom det er vanskelig for de som kalkulerer å tolke tallene uten å ha kjennskap til prosjektets forutsetninger. I tillegg antar noen av intervjuobjektene at det brukes en del gamle erfaringstall til å prise nye prosjekter og at prising av prosjekter er noe avhengig av hvem som sitter og kalkulerer. I tillegg er det avhengig av hvilke prosjekter de velger å bruke erfaringstall fra, så intervjuobjektene mener det er en del tilfeldighet ute og går i kalkulasjonsfasen. Derfor er det også høyt på agendaen hos Veidekke Trondheim å skaffe mer konkrete erfaringstall.

Intervjuobjektene savner et system for håndtering av data i alle prosjektets faser, slik at tallene kan føres tilbake og man kan bruke de til videre prosjekter. De fleste synes det er synd at det i dag ikke finnes noen systematisk innsamling av erfaringer og frykter at mye kompetanse og erfaring går tapt. Dog påpeker et par av intervjuobjektene at noen erfaringstall er vanskelige å samle inn uten å møte opp på byggeplassen og utføre fysiske målinger på mengder og timeverk. Dette krever mye ressurser og bør i tillegg gjøres over flere år og på tvers av prosjekter for å kunne skape et gjennomsnitt som det faktisk går an å bruke, mener et av intervjuobjektene. Videre presiseres det at det antakelig er for komplisert å skaffe erfaringstall på hver enkelt post som ligger inne i kalkylen, fordi et pågående prosjekt vil ikke klare å følge opp så detaljert. Derimot kunne det i første omgang vært forenklet, slik at man heller kunne fått litt grovere erfaringstall på større poster som samler flere små aktiviteter. For eksempel kunne man samle hele betongarbeidet i et tall.

4.7 Bruk av digitale verktøy i Veidekke i dag

I Veidekke Trondheim er det i dag et stort spenn i hvor mye digitale hjelpemidler brukes. Til produksjonsplanlegging brukes det mest Microsoft Excel, og intervjuobjektene forteller at Excel er et verktøy som går igjen i mange planleggingsaktiviteter. De beskriver Excel som et enkelt, nyttig og kraftig verktøy, men legger ikke skjul på at det har en del utfordringer. Blant annet er Excel avhengig av at personene foran datamaskinene gjør et manuelt arbeid for å tilføre informasjon. I tillegg er det ofte lagt inn formler og koblinger mellom cellene i et Excel-ark, som i prinsippet skal gjøre utregningene. Ulempen med disse er at de lett kan ødelegges, forandres eller påvirke hele utfallet hvis noen taster feil eller legger inn feil tall. Spesielt vanskelig blir det hvis flere personer skal redigere i det samme Excel-arket. Med andre ord er det mange feilkilder knyttet til bruk av Excel ettersom det krever at mennesket genererer og fører inn informasjonen som skal brukes. I tillegg er det en prosess som fortsatt er ganske tidkrevende siden den forutsetter manuelt arbeid. Akkordskjema, synliggjøringskjema og timeregistrering er noen eksempler på aktiviteter som gjøres i Excel i dag. I tillegg brukes det en del MS Project til framdriftsplanlegging.

Når det gjelder modellens bruksområde internt i bedriften er spennet ganske stort. Noen prosjekter bruker 3D-modellen som arbeidstegning for armering, noe som blir mer og mer vanlig blant prosjektene i Veidekke Trondheim. Andre prosjekter benytter seg ikke av den, og i så fall mest til visualisering. Modellen er derimot veldig godt egnet til å visualisere prosjektet og til tverrfaglig koordinering. Den gir et mer helhetlig bilde og en bedre oversikt, noe som gjør det mulig å forutsi for eksempel hvilken rekkefølge på aktiviteter og fag som er mest hensiktsmessig. Det skal dog ha vært mulig å gjøre dette helt siden 2012-2013, ifølge intervjuobjektene, og det er stort sett det samme som det brukes til i dag. Med andre ord har ikke denne utviklingen vært spesielt stor. Den største forskjellen er kanskje at det gjøres mer mengdeuttak fra modell nå enn før, ettersom modellene har fått høyere kvalitet. I tillegg er kompetansen høyere blant brukerne og man ser at flere og flere stoler mer på modellen. Men igjen, her er spennet stort og mens noen tar ut mengder digitalt er det fortsatt andre som sitter med målestav og plantegninger.

Hvor god kvalitet en modell har avhenger av flere faktorer, blant annet hvor tidlig entreprenøren kommer inn. Kommer entreprenøren tidlig inn i prosjektet kan modellen få høy kvalitet fordi man har stor påvirkningsmulighet. Arver entreprenøren en modell laget av noen andre, er det derimot mye større sjanse for å få en modell med lavere kvalitet. I tillegg vil det være avgjørende hva byggherren krever og hvilke folk som sitter ute på prosjektene. I de tilfellene hvor byggherren krever bruk av modell og setter krav til innholdet i modellen er det naturlig at modellen blir bedre. Videre vil det hjelpe hvis de som sitter på prosjekt og følger opp modellen har et ønske om å bruke BIM og interesse for å få det til.

Intervjuobjektene forklarer at et av de største hindrene for å effektivt utnytte modellen i Veidekke Trondheim er mangel på ressurser. Både til å jobbe med det og følge opp modellen ute på prosjekter, men også til opplæring. Dermed er det få som kan å bruke ny programvare godt, og naturlig nok få som tar i bruk nye verktøy. I tillegg er det veldig ofte slik at anleggsleder har alt ansvaret, og tidligere har det vært vanlig at anleggsleder utførte alle typer oppgaver. Prosjektene er i dag mye mer komplekse, det finnes mange ulike programvarer og det tar lengre tid å planlegge hvis man ikke er god til å bruke alle de ulike digitale ressursene. I tillegg krever det mye tid og kapasitet hvis anleggsledere

skal sette seg inn i alle potensielle verktøy en byggeplass kan dra nytte av, og anleggsledere har allerede for lite kapasitet. Derfor etterspør intervjuobjektene «de gode hjelperne» – det savnes flere gode støttespillere i form av funksjonærer som kan fokusere på mer spesifikke fagområder. Men som et av intervjuobjektene påpeker, det handler om investering. Investering i ressurser og investering i kunnskap – og der har Veidekke Trondheim en liten vei å gå.

Videre informerer intervjuobjektene om at 4D-planlegging gjennom verktøyet Synchro utføres i liten grad i Trondheim, men brukes noe i Oslo. Et av intervjuobjektene påpeker at 4D BIM er et minimum av det Veidekke Trondheim burde kunne gjøre, og i prinsippet skal det ikke være noe problem siden programvaren finnes. Intervjuobjektene beskriver at de synes hele den 4D-tankegangen er god og synes det er synd Veidekke Trondheim ikke benytter seg av den i større grad. Et av intervjuobjektene sier «Egentlig skulle det vært krav om å bruke 4D, fordi vi har jo programmene til og med». Noen av de andre påpeker at å bruke 4D BIM kun for visualiseringen sin skyld er det ofte ikke tid til i byggebransjen, og at det sjeldent er noen verdi for entreprenørene i det å kun visualisere en plan. Det er det å kunne bruke modellen i tidsplanleggingen som gjør at man avdekker en del koblinger og sammenhenger som påvirker produksjonen. Med andre ord bør ikke 4D implementeres for visualiseringen sin skyld, men den må aktivt brukes til å planlegge prosjekter og gjennomføringen av dem.

Flere av intervjuobjektene påpeker at man må kunne bruke 4D til planlegging for at det skal være noen hensikt å investere i det. De mener det handler mer om hovedstrategier og hvordan man velger å angripe ei tomt, og ikke nødvendigvis hva som skjer i uke 12 eller når stikkontaktene monteres i bygget. Intervjuobjektene ønsker å kunne bruke 4D til å se de store sammenhengene, hva som kommer først og sist, og hva som er fornuftig rekkefølge å bygge i, samt hvordan ulike valg påvirker riggforhold, transport og logistikk. Likevel presiserer noen av intervjuobjektene at årsaken til at det ikke satses på 4D i Veidekke Trondheim er at de ikke har store nok prosjekter og mangler ressurser til å kunne utnytte fordelene ved programvaren. De presiserer at det er en programvare som krever ganske mye trening for å bli god i, og at det derfor er en fare for at det blir mer arbeidskrevende enn nyttig hvis 4D tas i bruk uten at bedriften kan tilby de riktige ressursene og oppfølgingen som trengs. Dette henger også sammen med at Veidekke Trondheim ikke har satset 100% på å investere i planleggingsverktøyet, forklarer intervjuobjektene. I tillegg påpekes det at det er kanskje enklere å implementere hvis man har en litt grovere tilnærming og ikke sikter på å knytte alle objektene opp mot hver ukeplan for eksempel.

4.8 Felles utgangspunkt: faste enhetstider

Flesteparten av deltakerne i både anleggslederforumet og bas-/formannsforumet hadde et ønske om å forenkle akkorden og gjøre systemet mer likt over distriktet. I tillegg var samtlige enige om at akkorden er et mye mer komplett verktøy enn andre lønssystemer fordi det gir gode erfaringstall, det er et nyttig styringsverktøy underveis i prosjekter og det kan bidra til å øke produktiviteten. Dermed var det enighet om at Veidekke Trondheim ønsker å fortsette med akkord i stedet for å finne et annet lønssystem, men at det må jobbes med retningslinjene for drift av akkorden slik at alle prosjektene jobber ut ifra et felles utgangspunkt.

En stor utfordring som intervjuobjektene trekker fram er at det i dag er lagt opp til at det skal forhandles om enhetstidene på hvert prosjekt. Et av intervjuobjektene sier: «Det må vi slutte med, for det er faktisk ikke forutsigbart for noen, verken for fagarbeiderne, kalkulatørene eller prosjektledelsen». Ofte påvirkes også enhetstidene av hvor «god» jobb basen klarer å gjøre for laget ved å forhandle fram høye enhetstider. I tillegg ønsker basen og fagarbeiderne å gjøre bygget så unikt og spesielt som mulig, fordi nye eller vanskelige arbeidsoppgaver som regel medfører høyere enhetstider. Dermed kommer det en hel del tillegg med i akkordskjemaet. Dette gjør at det blir store ulikheter gjennom distriktet, ettersom akkorden blir personavhengig også. Av den grunn er det heller ikke tvil blant enkelte av intervjuobjektene om at enhetstidene og arbeidsmetodikken i akkord må standardiseres.

Et av forslagene for å skape et system som gir alle prosjekter et likt grunnlag og felles utgangspunkt, var å samle inne enhetstidene for alle aktivitetene i byggeprosjekter. På den måten kan distriktet lage en «database» for alle enhetstidene, slik at når det kalkuleres nye tilbud kan kalkulatørene gå inn i databasen og hente ut enhetstiden for hver aktivitet. Dette omtales blant Veidekke Trondheim som «faste enhetstider» og tanken er at enhetstidene i prinsippet skal være like for alle bygg slik at det blir enklere å kalkulere og prise prosjekter. I tillegg er det håp om at dette skal eliminere en del konflikter på byggeplassen, redusere arbeidspress blant anleggsledelsen og gi økt sammenligningsgrunnlag. Dette var noe som ble tatt opp på anleggsleder- og bas-/formannsforum, hvor det var stor enighet om å utarbeide et sett med faste enhetstider. Av den grunn ble det etablert en gruppe med representanter fra fagarbeiderne, både på betong og tømmer, og representanter fra anleggsledelsen. Disse skal i fellesskap prøve å finne beste praksis for hvordan akkorden kan bli mer sammenlignbar over distriktet, hvordan enhetstidene bør samles inn og hvordan systemet bør struktureres. Denne gruppa avholdte et introduksjons-/orienteringsmøte i mars, hvor forfatteren fikk delta.

Utvalget ble enige om å dele inn prosjektene sine i kategoriene bolig-, næring- og helsebygg. Deretter er tanken at de skal hente inn faktiske enhetstider fra Veidekke Trondheims tre «beste» prosjekter innenfor hver av disse kategoriene. Disse enhetstidene vil deretter vurderes med hensyn til forutsetningene og opp imot hverandre for å avdekke om de er gode «representanter» for distriktet. Videre vil man antakelig bruke et gjennomsnitt av disse for å lage en database eller liste over enhetstider som kan legges til grunn når nye prosjekter prises og følges opp. I tillegg kan det brukes som styringsverktøy underveis i produksjon og som veiviser for opplæring og forståelse hos samtlige parter.

Akkurat hvordan dette skal fungere i praksis og hvor behjelpelig det vil være, er det uenighet om blant intervjuobjektene. Et av intervjuobjektene er noe kritisk til prinsippet og mener at det uansett er nødvendig å justere enhetstidene ettersom ingen prosjekter er helt like eller har nøyaktig samme forutsetninger. Dermed vil et sett med faste enhetstider kunne fungere godt på noen prosjekter, men ikke alle og derfor kan ikke enhetstidene vær helt faste og helt like uansett. Derimot kan det lages en liste over avtalte enhetstider og bruke disse som utgangspunkt når akkorden lages. Det påpekes at fordelene med slike avtalte enhetstider er at det settes fokus på enhetstidene, noe som gir bedre forutsetninger for å drive senere prosjekter. Et av intervjuobjektene sammenligner det med å «restarte en PC» for å få ryddet opp, oppdatert programvare og deretter starte på nytt med blanke ark.

Et av intervjuobjektene tror på tross av dette at det rent teoretisk skal være mulig å fastsette 90% av alle enhetstidene, og at kanskje bare 10% er prosjektspesifikt. Men hvis Veidekke Trondheim klarer å fastsette 90% av kostnadsgrunnlaget, så er jo det rimelig «faste enhetstider» mener intervjuobjektet. Mest sannsynlig treffer kalkylen bedre hvis den regner med det faste grunnlaget, siden størsteparten av det er fastsatt og felles for den type prosjekter. Teoretisk sett kan kalkylen da bomme med 5%, ettersom det også legges til 5% i risikotillegg. I tillegg vil det skje en utjevning fordi noen aktiviteter tar lengre tid enn forventet og noen går mye raskere. Det presiseres at det kan spares vanvittig mye tid på forhandlinger hvis man tar utgangspunkt i faste enhetstider. I tillegg vil det bli enklere for de som kalkulerer og det vil komme færre endringer i systemet når det overtas av de produserende, ettersom man kan bruke det gitte oppsettet.

Det viktigste med enhetstidene, mener et av intervjuobjektene, er at de er gjenkjennbare, og at man ikke havner i den situasjonen hvor man må oppdatere enhetstidene kontinuerlig. Bedriften havner fort tilbake til start hvis det krever kontinuerlig oppfølging og økt ressursbruk. I tillegg bør ikke systemet avhenge av at enhetstidene må oppdateres fordi da risikerer man å miste sammenligningsgrunnlaget. Hvis prosjektering skjer ett år før produksjon starter opp, vil enhetstidene allerede ha forandret seg og man måtte satt av ekstra ressurser for å håndtere endringen. En av fordelene med å ha noenlunde faste enhetstider er at de ansatte kan gjenkjenne dem. Det gjør at selv om kronefaktoren er i kontinuerlig forandring er det likevel faste tall i akkordskjemaet som både fagarbeidere og anleggsledelsen kan forholde seg til. Det kan på sikt føre til færre konflikter. Sistnevnte støttes av flere intervjuobjekter, som tror at en del av diskusjonene og kranlingen som pågår i dag vil reduseres med faste enhetstider. En risiko som påpekes er derimot at diskusjonene flytter seg til å omhandle forutsetningene for prosjektet i stedet. Dersom man retter fokus på det å forenkle akkorden vil antakeligvis de verste forhandlingene forsvinne. I den sammenheng poengteres det at faste enhetstider har mulighet til å forenkle postene og muligens redusere antall poster i et akkordskjema.

For å vedlikeholde de faste enhetstidene foreslår et av intervjuobjektene at det settes av større ressurser til å lage «etterkalkyle» etter endt prosjekt. Ofte blir det aldri tid til å gjennomføre en etterkalkyle fordi funksjonærene som regel allerede er i gang med neste prosjekt. I tillegg varierer det veldig om det er god nok struktur i prosjektkalkylen til at det blir mulig å gå inn å trekke ut de nødvendige tallene. Det fremmes et forslag om at utvalget som etablerer de faste enhetstidene også samles hvert kvartal for å vedlikeholde det faste grunnlaget og se over hva som faktisk presteres på de ulike postene. Det stilles deretter spørsmål til hvorvidt det må være et fysisk møte mellom folk fire ganger i året for å vedlikeholde tallgrunnlaget, ettersom det gjør at det fortsatt er manuelt arbeid og krever enda mer tid fra enkelte. Et annet forslag var å samle erfaringstallene i en database, slik at andre programmer gjennomgår, sammensetter og presenterer tallgrunnlaget tilbake til de som mater informasjonen inn. På den måten vil datamaskinene jobbe mer for menneskene i bedriften og man frigjør ressurser. Et av intervjuobjektene påpeker at en utfordring med det er at du mister en del av informasjonsgrunnlaget fordi det er vanskelig å få datamaskinene til å fange opp forutsetningene for prosjektet – hvorfor tallene er sånn som de er. Dette tror flere av intervjuobjektene bare kan tas hensyn til hvis folk møtes fysisk og hvis det skal formidles fra prosjekt til prosjekt.

4.9 Digital utvikling av akkorden

I utgangspunktet er alle intervjuobjektene positive til å digitalisere akkordsystemet i Veidekke Trondheim, og mener at det i prinsippet ikke skal være noe problem så lenge essensen er den samme. Noen påpeker også at det kanskje vil hjelpe på motivasjonen til de som i dag er imot akkordordningen og synes det er merarbeid. Et av intervjuobjektene tror at hvis akkorden hadde blitt systematisert digitalt ville det også blitt lettere å lære seg, noe som igjen kanskje hadde skapt mer forståelse og bedre flyt.

Et av forslagene til en digitalisering av akkorden går ut på å bruke de faste enhetstidene og kronefaktoren som egenskaper til objektene i modellen. Dette åpner for en rekke muligheter, blant annet at man kan ta ut akkorden i tidligfase gjennom en form for mengdeuttak i modell. Dermed får man tidlig ut informasjon om mengder og pris, samtidig som man får en helhetlig oversikt gjennom visualisering i modell. Denne informasjonen kan også legges til grunn når bemanning, logistikk og framdrift planlegges. Det viktigste formålet med en slik digitalisering er at man får modeller som kan brukes til planlegging og oppfølging av egenproduksjon. Et av intervjuobjektene mener det er der Veidekke Trondheim har størst forbedringspotensial. Det handler nødvendigvis ikke om avlønning for fagarbeiderne, men om å lage gode kalkyler tidlig. Videre handler det om muligheten for å benytte det samme tallgrunnlaget til å gi pris som til å følge opp prosjektet. Akkorden er dermed et biprodukt og fokuset er ikke på å regne ut akkorden. I tillegg handler det om læring, og viktigheten av å kunne systematisere måten det regnes anbud på og at den informasjonen er med gjennom hele løpet.

Intervjuobjektene er i prinsippet optimistiske til tanken på å ha akkorden implementert i modellen. Derimot er noen av de i tvil om det har noen hensikt, ettersom de tror det vil kreve like mye eller mer arbeid å detaljere modellen, som det de bruker på akkorden i dag. Videre er noen av intervjuobjektene kritiske til om det faktisk blir mulig å *bruke* modellen hvis den inneholder den mengden informasjon og hvorvidt det kan være «enkelt» nok for alle å bruke. I tillegg trekkes det fram viktigheten av at man har god og stabil tilkobling til internett, tilgang på lisenser, samt avhengigheten av fungerende datautstyr, noe som ofte er en utfordring ute på prosjektene. Sånn sett påpekes det at et regneark i Excel er mye mer pålitelig. Likevel ser størsteparten positivt på å bygge et akkordsystem fra modellen ved hjelp av faste enhetstider og kjente faktorer. De forklarer at det vil gjøre det lettere å se helheten i prosjektet, samt forenkle mange prosesser. Det kan føre til at bedriften jobber mer likt og reduserer dermed en del store forskjeller mellom prosjekter som har likheter.

Videre påpekes det at en implementering av akkord i modell vil kreve en helt annen kvalitet på modellen enn det de fleste opplever i dag. Flere nevner at prosessen med å modellere opp bygget må skje på en helt annen måte, og at det må settes helt andre krav til kontroll og oppfølging. Det legges vekt på at modellen i så fall måtte vært klar på et mye tidligere tidspunkt. Intervjuobjektene uttrykker også at det er vanskelig å kunne forestille seg hvordan det skulle vært løst, ettersom det er lett å kun fokusere på det utgangspunktet Veidekke Trondheim har i dag. Utover det tror samtlige av intervjuobjektene at det ville vært et veldig nyttig verktøy, både for planlegging og drift.

Ifølge et av intervjuobjektene har digitalisering av akkord i Oslo vært på agendaen tidligere. Mens det i Trondheim er egenproduksjon på fagområdene betong og tømmer, er det i Oslo i tillegg egenproduksjon på mur. På grunnlag av at dette fagområdet var mye enklere å bryte ned i faste aktiviteter enn betong og tømmer – og fordi det var

motivasjon hos murerne til å finne et bedre system – ble det derfor gjort et forsøk på å digitalisere akkorden innenfor fagområdet mur. Intervjuobjektet forklarer at de først la beregningsreglene og akkordbeskrivelsen til grunn, og deretter presiserte hva som skulle beregnes. Neste steg var å gå tilbake til starten og kartlegge hvilke mengder og hva slags tall man trengte for å kunne beregne. Deretter begynte de å se hvilke elementer i modellen som var nødvendige for at de skulle få de tallene. Tilslutt ble det lagd en modell som inneholdt en mal for de elementene som skulle beregnes i akkorden og deretter var det bare å sette ut disse elementene på riktig plass i modellen av det bygget man skulle jobbe med. Dermed kunne man modellere opp vegger og lage byggets geometri, og deretter fikk man analysen rett ut ifra den. Det ble med andre ord automatisert; man jobbet med geometrien på et prosjekt og fikk tariffen beregnet for seg.

Utfordringene med denne metoden var å få progresjon og utvikling i verktøyet. Verktøyet var laget for den som planlegger og de som skal utføre jobben, noe som krevde at de måtte «eie» verktøyet. Med andre ord vil det ikke vært noe hensikt at en BIM-tekniker eller kalkulator satt med ansvaret. Dermed er verktøyet avhengig av at produksjon tar det videre og bruker det, hvis ikke vil det «dø ut». I dette tilfellet avtok bruken, men ettersom de produserende ikke tok det videre kan det tenkes at det ikke ga den ønskede effekten, til tross for gode evalueringer. Det viste seg i tillegg å være veldig personavhengig, påpeker intervjuobjektet.

Digital timeregistrering

Intervjuobjektene mener likevel at det første skrittet på veien mot en digitalisert akkordordning, er digital timeregistrering. Noen mener til og med at bedriften har kommet langt nok i digitaliseringen hvis timeregistreringen går automatisk inn i regnearket for akkorden. Et av intervjuobjektene sier: «Vi kan ikke ha en akkord uten at man fysisk sitter og jobber litt med det – det kan ikke gå av seg selv». Det er i hovedsak timeregistreringen som er tidkrevende med akkordsystemet slik det er i dag, så det er ingen tvil blant intervjuobjektene om at der *må* det skje noe.

Et av intervjuobjektene tror at timeregistrering direkte i modell eller via en app koblet opp til modellen bare er en mellomfase av digitalisering: «En fase som har vært veldig viktig og som helt sikkert kommer til å være veldig viktig framover, men at det er en form for *dum* digitalisering». For å sette det på spissen forklarer intervjuobjektet at alt som har blitt «digitalisert» i byggebransjen hittil, har som regel vært en form for A4-ark som ligger på en iPad eller data, hvor det vektlegges at den *må* kunne skrives ut i papirform. Veldig mange prosesser, f.eks. sjekklister, vernerundeprotokoller o.l., lages digitalt, for så og skrives ut og distribueres fysisk. Den type digitalisering hvor alt *må* passe inn i et PDF-format er verken smart digital eller smart analog. Intervjuobjektet beskriver det som at bransjen er midt i en analog/digital frustrasjon – hovedsakelig fordi ingen vet hva som er best eller hva som gjelder. Mange tror også at en prosess er digital hvis den skjer på en datamaskin, men det er jo en såkalt «dum» digitalisering hvis prosessen likevel er avhengig av at det sitter et menneske som trykker på datamaskinen og utfører et manuelt arbeid.

Det samme intervjuobjektet tror heller ikke det er så lenge til bransjen er forbi registreringssystemer på app og iPad. Dette begrunnes med at det har skjedd mye de siste årene når det kommer til teknologisk utvikling, og det kommer antakelig til å gå enda raskere framover. Blant annet dukker det allerede opp mye gjenkjenningssoftware, som for eksempel politibiler og bomringer bruker til å lese bilskilt. Intervjuobjektet ser for seg at det kunne vært gjort mye med kamera eller AR-briller på

hjelmen til fagarbeiderne. Potensielt kunne man skapt en sammenheng/kobling mellom det fysiske stedet hvor man står og bygger, og det tilsvarende stedet i den virtuelle modellen. Rent teoretisk mener intervjuobjektet at det ikke skal være noe i veien for at systemet da merker at noen utfører et arbeid et sted i den virtuelle verden og kunne registrert arbeidstidene for fagarbeideren. Muligens supplert med at fagarbeideren aktiverer funksjonen gjennom en start/stopp-knapp.

Det som er essensen med digitaliseringen av akkorden er å få det systemet til å jobbe mye mer digitalt for oss mennesker, i stedet for at en fagarbeider skal stå å trykke på nettbrettet for at prosessen skal fungere. Det er vanvittig mye ressurser som ligger i en datamaskin, og et av intervjuobjektene poengterer at «ingen av de datamaskinene i Veidekke gjør noen ting uten at noen trykker på dem». Så et mål burde jo være å få datamaskinene til å jobbe mye mer for menneskene, i stedet for at den er avhengig av at noen styrer den, mener intervjuobjektet. Da snakker man «smart» digitalisering, noe som vil frigjøre store ressurser.

Akkord som planleggingsverktøy

Intervjuobjektene mener at rent teoretisk ville det vært både mulig og, til og med, mer hensiktsmessig å bruke akkorden som et planleggingsverktøy. Slik situasjonen er i dag blir akkord stort sett et resultat av alle de andre prosessene i planleggingen. Akkorden tilpasses etter bemanning og framdriftsplan, og brukes senere som et kontrollverktøy. Dette gir ikke den ønskede effekten, og fortsatt prises mange prosjekter basert på magesfølelse og tipping. I tillegg blir det veldig vanskelig å ta over prosjekter eller komme sent inn. Et av intervjuobjektene beskriver at i en ideell situasjon ville akkorden være uavhengig av om man kom sent eller tidlig inn i prosjektet, ettersom akkorden settes uansett i tidligfase. Dersom den settes ut ifra et fast og felles tallgrunnlag som vil opprettholdes utover i prosjektet, blir det enda enklere å kom inn senere i prosjekter.

Det påpekes av intervjuobjektene at det er flere egenskaper og aktiviteter ved objektene enn det som vises i modellene. Modellen viser på et vis sluttproduktet – for eksempel den ferdige betongveggen. Den viser ikke hvordan den bygges eller alle typer materialer og kostnader som hører til veggen. Et eksempel for betongveggen kan være kostnaden for alle trekantlektene som går med, noe som er en typisk tilleggspost i et akkordskjema. Her forklarer intervjuobjektene at slike tillegg er vanskelig å beregne i tidligfase, hvis man skal begynne å legge inn trekantlekter i modellen så blir modellen fort veldig kompleks. Derfor foreslås det å regne alle slike tillegg som prosent, noe som vil gjøre det enklere når man regner anbud. Da kan for eksempel trekantlekter utgjøre et par prosent av total kostnad for den veggen eller alle vegger, alt etter behovet. Dette prosentpåslaget kan i utgangspunktet beregnes ut ifra eksisterende akkordskjema og deretter vedlikeholdes og oppdateres etter prosjektslutt for å bestemme hvor mange prosent man egentlig bruker på slike tillegg. Prosentregning av tilleggene vil bidra til å forenkle en hel del, og det vil redusere mengden «gjetting» i kalkulasjon. Videre diskuterer intervjuobjektene muligheten til å bruke bemanning som en ressurs på lik linje med for eksempel forskaling, noe som gjør at bemanning er en parameter som legges inn som en mengde man kan planlegge med. Dermed planlegges bemanning ut ifra et beregnet behov, i stedet for at bemanningen gis i forkant også må kalkylen tilpasses.

Intervjuobjektene forklarer at slik den digitale utviklingen foregår i dag er det prosjektene i Veidekke Trondheim som styrer det meste av prosessen. Det innebærer at det blir en del prøving og feiling, samt at utvikling blir både oppstykket, nedprioritert og variert. Dette skjer fordi prosjektene som regel har mer enn nok å gjøre fra før, og ikke

kan dedikere all sin tid til å utvikle de digitale verktøyene. I tillegg forteller intervjuobjektene om at det er varierende hvor ivrige folk er til å prøve nye ting, og at det dermed er store forskjeller mellom hvor digitale prosjektene er. Det savnes også oppfølging og støtte når nye programvarer testes ut. Mange av de nye metodene som testes ut «dør ut» fordi det er ingen som har ressurser til å følge det opp og jobbe med utviklingen.

Videre tror intervjuobjektene at for å kunne satse på digitalisering i Veidekke må det gjøres fra sentralt hold. De forklarer at det i dag kan virke som Veidekke har poler rundt om i landet som er veldig gode på digitalisering, men at de ikke kommuniserer. Det resulterer i at det ikke blir noen samkjøring og felles utvikling i måten organisasjonen jobber på, og hvert distrikt digitaliserer slik det passer seg selv. Intervjuobjektene savner retningslinjer for hvordan prosessen skal utføres, ettersom det ikke finnes nok ressurser i bedriften til å få digitalisering til å flyte av seg selv. I tillegg tror de at bedriften må begynne å tenke annerledes, og at det må brukes mer tid i tidligfasen. Et av intervjuobjektene presenterer en problemstilling i at Veidekke kanskje må begynne å styre digitaliseringen sentralt, noe som strider mot den desentraliseringen som har eksistert i bedriften tidligere. Utfordringen da er at distriktene har vært veldig selvstendige, og når selvstendigheten så skal trekkes tilbake kan det få konsekvenser for arbeidsmiljøet og den såkalte «Veidekke-sjelen».

5 Diskusjon

I dette kapittelet drøftes de resultatene som er funnet gjennom dybdeintervjuer og deltakende observasjon i lys av teorien. Kapittelet er strukturert i fem underkapitler som representerer hvert sitt forskningsspørsmål.

5.1 Hvilke utfordringer og muligheter har man ved bruk av akkord?

Resultatdelen viser at akkordordningen byr på mange utfordringer og muligheter. De viktigste presenteres i kapitlene nedenfor og oppsummeres i slutten av kapittelet.

Produktivitet og motivasjon

Selv om lite av litteraturen viser til konkrete studier som beviser sammenhengen mellom økt produktivitet og prestasjonslønn, hevder flere at produktiviteten går opp ved bruk av akkord. Weibel, Rost og Osterloh (2010), Jenkins Jr. et. al (1998) og Stajkovic og Luthans (2003) viste at akkord kan ha positiv innvirkning på produktivitet for oppgaver som er rutinepregede, gjentakende og «kjedelige». For mer komplekse og utfordrende aktiviteter erfarte de at produktiviteten gikk ned, men nettoeffekten på produktivitet var likevel positiv. Dette støttes av det intervjuobjektene forteller, hvorav samtlige hadde inntrykk av produktiviteten økte ved bruk av akkordsystemer. Byggeprosjekter er komplekse og unike, men intervjuobjektene antyder at mange av arbeidsoppgavene går igjen. Dette opplever også Clough et. al (2015) og BNL (u.å.). Med andre ord er mange av aktivitetene som skal utføres rutinepregede, noe som ifølge litteraturen gjør at fagarbeiderne i større grad er villige til å øke produktiviteten for å tjene bedre. I tillegg gir bruk av akkord muligheten til å overvåke produktiviteten fra oppgjør til oppgjør, og både anleggsledelsen og basen kan se hvor godt laget produserer. Intervjuobjektene har dermed god erfaring i å bruke akkorden som et styringsverktøy for å optimalisere produktivitet, og følgelig vet de også godt hvilke faktorer som påvirker produktiviteten i laget. Med andre ord er det mulig at akkord har positiv innvirkning på produktiviteten.

Når det gjelder motivasjon og akkord, nevner intervjuobjektene at de har vært borti fagarbeidere som er like motiverte uansett form for avlønning, men at det er bare en liten andel av alle fagarbeiderne. Midtdal (2017) fant i sin masteroppgave at akkord var en av de viktigste motivasjonsfaktorene for fagarbeiderne. Dog har denne studien noe begrenset validitet, siden alle de åtte som ble intervjuet jobbet på samme prosjekt, og resultatet ville muligens blitt annerledes hvis studien ble utført i større skala. Ofte (2015) fant at Involverende Planlegging i kombinasjon med akkordlønn kunne ha positiv virkning på fagarbeidernes motivasjon. Dette er i samsvar med det bildet intervjuobjektene beskriver, hvor fagarbeiderne får delta i planleggingen av sine egne arbeidsdager. Intervjuobjektene opplever at fagarbeiderne har mer eierskap til prosjektet og er mer personlig investert i å sikre framdrift når de deltar i planleggingen selv. Med andre ord vil det trolig bety at fagarbeiderne har en større indre motivasjon, ettersom motivasjonen til å lykkes styres av interessen og ikke av belønningen. Likevel henger dette tett sammen, fordi god planlegging vil være avgjørende for god utbetaling. Kuvaas og Dysvik (2008) viste at finansielle incentiver virket i de tilfellene hvor det er mulig å øke innsatsen, og at økt innsats fører til bedre resultater. Dermed spiller akkorden i prinsippet like mye på

den ytre motivasjonen hos fagarbeideren, ettersom det er fullt mulig at de planlegger godt utelukkende for å kunne tjene bedre og ikke nødvendigvis fordi de synes oppgaven er givende. Men fordi akkorden i Veidekke Trondheim kombineres med Involverende Planlegging kan den indre motivasjonen bli noe større. Dette fordi Involverende Planlegging krever at fagarbeiderne får utnytte sin kompetanse, utfordre og utvikle seg selv, noe som passer Cerasoli og Ford (2014) sin beskrivelse av indre motivasjon. Det er lite tvil blant intervjuobjektene som har drevet akkord i over 20 år om at de fleste fagarbeiderne de har jobbet med har blitt motivert av akkord, selv om Weibel, Rost og Osterloh (2010) mener det motsatte.

Dermed er det stor enighet i Veidekke Trondheim om at akkord har positiv innvirkning på produktiviteten hos fagarbeiderne. Derimot er det vanskeligere å avgjøre om prestasjonslønn påvirker motivasjonen hos fagarbeiderne i byggeprosjekter positivt, og her er det også større uenighet i litteraturen. Tross alt virker det som at akkordlønn hos fagarbeiderne i Veidekke Trondheim i hvert fall fungerer som ytre motivasjon, og flesteparten av intervjuobjektene er enige med Ofte (2015) i at akkordlønn i kombinasjon med Involverende Planlegging gjør at fagarbeiderne føler indre motivasjon til å jobbe effektivt. Dette gir videre et godt utgangspunkt for å bruke akkord.

Måling og kontroll

Det intervjuobjektene trekker fram som de viktigste fordelene ved akkordordningen er muligheten det gir for å måle og kontrollere både framdrift, økonomi og produktivitet. Gjennom akkordoppgjørene «tvinges» anleggsledelsen til å annenhver uke kontrollere hvor godt de presterer og hvordan prosjektet ligger an i forhold til produksjonskalkylen. Dette kan gi gode styringsmuligheter, både for basen og anleggsledelsen, og er derfor et nyttig verktøy. Det er et verktøy som er enkelt å bruke, forutsatt at det er tilrettelagt for det og satt av tilstrekkelig med tid. At det er tilrettelagt innebærer at forutsetningene for akkord oppfylles, hvorav intervjuobjektene mente at det viktigste var å få tegningsgrunnlaget i god tid før aktiviteten skulle starte. Skinnarland og Andersen (2008) skrev at en klar fordel ved å benytte akkordsystemer er at det forutsetter at tegninger og informasjonsgrunnlag gjennomgås på et tidligere tidspunkt. Med tegningsgrunnlaget på plass i god tid kan prosjektledelsen planlegge gjennomføring av aktiviteten, samt kunne ta ut mengder for å utføre bestillinger, sette opp akkordskjema og planlegge bemanning.

Utfordringen i dag er at det ikke er veldig vanlig at tegningsgrunnlaget er ferdigstilt i god nok tid i forveien. Dermed er anleggsledelsen på etterskudd ettersom de er avhengige av å ta ut mengder fra tegningene for å kunne planlegge. Intervjuobjektene uttrykte frustrasjon over slike situasjoner fordi det gjør at arbeidet med akkorden blir enda mer tidkrevende. I tillegg fører det til at akkorden blir et resultat av andre planleggingsprosesser, ettersom mye blir klart mens man venter på akkorden. For eksempel burde akkorden ideelt sett settes opp først, slik at framdrift og bemanning kan planlegges ut ifra akkorden. Dette vil gi en mer nøyaktig og riktig planlegging enn det som skjer når for eksempel bemanningen bestemmes først og akkorden deretter må tilpasses til hvor mange arbeidere som skal jobbe på prosjektet. Det blir med andre ord mer utfordrende å planlegge akkorden desto senere det gjøres. Det begrunnes med at det blant annet er mindre tid tilgjengelig når man kommer lengre ut i prosjektet, i tillegg til at man lettere mister kontroll og oversikt over faktisk produksjon når det blir flere oppgaver å håndtere. Med andre ord kan akkord brukes som utgangspunkt til å planlegge andre prosesser, og åpner dermed for muligheten for å kunne planlegge mer nøyaktig på et tidligere tidspunkt.

Konkrete erfaringstall

Den største fordel og muligheten ved akkorden er riktignok at man får samlet inn konkrete erfaringstall fra alle prosjektene. Dette fordi prosjektet brytes ned i poster og akkordpakker slik at det blir enkelt å se akkurat hva som gikk med av ressurser og kostnader på de ulike aktivitetene. Dermed har man i utgangspunktet et sammenligningsgrunnlag for prosjekter og funksjonærene har en referanse å forholde seg til i neste prosjekt. Utfordringen her er at disse erfaringstallene ikke behandles eller utveksles noe særlig blant bedriftens ansatte, utover at akkordskjemaene lagres digitalt slik at alle i Veidekke Trondheim har tilgang. I tillegg står det kun en sum ved hver post i akkordskjemaene uten at det begrunnes hvorfor summen er slik. Med andre ord får man ingen informasjon om hvilke forutsetninger prosjektet hadde og hvordan det påvirket prisene. Dermed blir det vanskelig for kalkulatører å evaluere hvorvidt erfaringstallene kan benyttes uten å sette seg inn i prosjektet – noe det ofte ikke er tid til.

En annen faktor som gjør det vanskelig å benytte seg av erfaringstallene er at utformingen av akkordskjemaet avhenger av hvem som har satt det opp og hvor komplekst bygget er. Intervjuobjektene peker på at mangelfull opplæring i bedriften har ført til at mange har en egen tilnærming til akkord og at praksisen i distriktet er relativt ulik. Noen forenkler prosjektet og prøver å minimere antall poster, mens andre igjen har tillegg for alle spesielle aspekter ved bygget. Enkelte funksjonærer lager også rundsummer, enten for å håndtere komplekse oppgaver hvor bedriften mangler erfaringstall eller for å jevne ut kostnader hvor man egentlig ikke har hundre prosent oversikt på hva som gikk med av ressurser. Dermed blir det vanskelig å sammenligne erfaringstallene og det blir utfordrende for kalkulatørene, som mangler kjennskap til prosjektets historie, å bruke disse tallene videre til å regne på nye tilbud. En åpenbar mulighet her er å bli bedre på innsamling og deling av erfaringstallene, noe også intervjuobjektene ønsker. Dette aspektet danner grunnlaget for å kunne besvare problemstillingen og vil bli diskutert nærmere i senere kapitler.

Kvalitet

Jensen (2001) påpekte at akkordsystemer kan bidra til redusert kvalitet fordi arbeiderne heller blir motivert til å få ting gjort enn å gjøre en god jobb. Dette var noe intervjuobjektene innrømte at er en utfordring i bedriften, og de begrunnet problemet med at hvis alle skal jobbe raskere blir det ikke tid til å være like nøye. Derimot er Veidekke Trondheim opptatt av kvalitet og kompetanse, og alle prosjekter fyller ut sjekklister etter alle utførte aktiviteter. Deretter går anleggsleder, bas og formann en runde for kvalitetssikre utført arbeid før sjekklisten kan godkjennes. Dette i kombinasjon med at akkordlaget må betale fra egne oppsparte midler gjør at slurvefeil unngås. Disse midlene er en prosentandel av akkordutbetalingene som akkordlaget setter til side hver gang, og hensikten er at den skal dekke omarbeid og småfeil. I tillegg vil den avsatte summen motivere laget til å ikke gjøre unødvendige feil eller ta snarveier, fordi det som er igjen av potten når prosjektet er ferdig fordeles på akkordlaget. Intervjuobjektene påpekte at kvaliteten sikres fordi fagarbeiderne er kompetente, ettersom at Veidekke Trondheim utfører alle aktiviteter innenfor betong og tømmer selv, og ikke setter bort deler av arbeidet. Fordi all egenproduksjon fra start til slutt gjøres av de samme lagene vil det føre til at de får varierte arbeidsoppgaver og at de blir mer komplette fagarbeidere enn for eksempel en som bare legger gulv på hvert prosjekt. Friberg og Haakestad (2015) forklarte at akkord krever at håndverkerne forholder seg til bygget som helhet og må ta ansvar for håndverksfaglige kvaliteten, og at dette ansvaret skaper yrkesstolthet

hos fagarbeiderne. Dermed er dette en utfordring som er relativt enkel å håndtere for Veidekke Trondheim, sammenlignet med flere andre utfordringer.

Jensen (2001) sier i tillegg at høyt tempo, tidligere slitasje på ansatte og økt skadehyppighet er problemer som kan oppstå for fagarbeidere som jobber akkord. Derimot er det presisert av intervjuobjektene at akkord i prinsippet ikke handler om å jobbe raskere. Slik intervjuobjektene forklarer det, handler akkord mer om å finne den smarteste måten å jobbe på. Dette støttes av Sæbø (2016) som mener akkord ikke handler om penger i første omgang, men om effektivitet. Fellesforbundet (2016) er enige i dette og forklarte at jo mer rasjonelt man jobber, desto kortere tid bruker man. Dette kombinert med prinsippene fra Involverende Planlegging, og Lean Construction-filosofien den er fundert på, mener Veidekke Trondheim at akkord handler om å forbedre seg. Ravi (2018) forklarte at et av hovedprinsippene i LPS var å lære av feil og forhindre at de oppstår i framtiden. For å kunne forbedre seg er man avhengig av læring og personlig utvikling, og det er dermed viktige faktorer som vektlegges i akkordarbeidet. Involverende Planlegging inviterer i tillegg hver enkelt fagarbeider til å oppnå dette gjennom å planlegge sine egne aktiviteter fra uke til uke. På en måte kan man si at fagarbeiderne trenes til å se smartere løsninger og jobber dermed *bedre*. Slike løsninger kan for eksempel være mer ergonomiske, tryggere eller mer miljøvennlige. Alle disse tre faktorene vil bidra til en forbedring i måten man jobber på, men det betyr ikke nødvendigvis at fagarbeideren jobber raskere. Et eksempel kan være vindusinnsetting; hvis laget som jobber med å sette inn vinduer finner ut at det ville vært mye mer ergonomisk hvis man brukte en robot til å løfte vinduet på plass enn å løfte det selv, så er dette en forbedring i måten de jobber på ettersom det vil sikre fagarbeidernes helse på lang sikt. Dermed handler ikke akkord utelukkende om å tjene mer per time, men om måten man løser oppgaver på.

Tidsbruk og konfliktnivå

Friberg og Haakestad (2015) påpeker at akkord ofte er upopulært hos de i mellomsjiktet av organisasjonen fordi de tar belastningen av et system andre yrkesgrupper høster gevinster av. Mellomsjiktet vil i et entreprenørfirma være prosjektledelsen, noe som stemmer med resultatet fra intervjuene. En av årsakene til at Veidekke Trondheim har satt produksjonsplanlegging på agendaen i anleggslederforumet er nemlig at anleggslederne scorer dårligst av alle ansatte på trivselsmålingene. Dette på grunn av at de har et enormt arbeidspress, og en av årsakene kan være akkorden. Akkorden fører med seg mange forhandlinger, potensielle konflikter og krevende arbeid, noe som kan være slitsomt hvis man føler at man «kun» håndterer lønna til fagarbeiderne og ikke ser de andre fordelene med akkordsystemet. Sistnevnte kan også være vanskelig når man står midt i kaoset med for mange arbeidsoppgaver og mangel på ressurser som for eksempel tid

I tillegg har intervjuobjektene beskrevet akkord som ekstremt tidkrevende for funksjonærene, og det viste seg at akkordarbeid krever hele 20-30% av arbeidstiden til funksjonæren som har ansvar for det. Hvis dette eksempelvis kunne blitt redusert til 10%, altså én arbeidsdag annenhver uke, hadde det frigjort mellom 15-30 arbeidstimer per måned. Med denne tiden ville det blitt enklere for funksjonærene å planlegge i det tidsrommet man skal fokusere på, i henhold til Involverende Planlegging og arbeidsdeling i tid (figur 3.9). For en anleggsleder ville det kunne bety mer enn 15 timer ekstra per måned til planlegging og forberedelse av aktiviteter som skal skje fem til ti uker fram i tid. Dermed ville også prosjektgruppen vært bedre rustet til å jobbe effektivt når de

ukene kommer fordi anleggslederen har kunne fokusert på å tilrettelegge for det som skal skje i den perioden.

Videre synes intervjuobjektene at mengden tid som går med til akkord i oppstarten er altfor stor. Både fagarbeidere og funksjonærer har gjennom anleggsleder- og bas-/formannsforum gitt uttrykk for at det burde vært gitt en form for oppstartshjelp for akkorden i denne fasen. En slik oppstartshjelp er gjerne et team som har fokus på akkordarbeid som kan være både tilgjengelige og behjelpelige med å sette opp akkorden i starten. Dermed er det flere som kan håndtere oppgaven og tiden som går med på akkord i oppstarten reduseres. I tillegg vil folk føle seg tryggere på at jobben er gjort grundig når flere deler ansvaret. Et annet alternativ kan være å ha en slik ressursperson tilgjengelig i distriktet, slik at hvis noen sliter med akkorden eller trenger litt bistand kan vedkommende komme ut til prosjektet. Derimot kan det være vanskeligere å få til enn oppstartshjelpen, ettersom det krever mye ressurser å ha en ansatt som bare skal fokusere på akkord og/eller ha en fleksibel nok arbeidshverdag til å kunne stille opp ved behov. Hvis vedkommende ikke kan ha en annen rolle eller nytte for bedriften, blir det vanskelig å finne motivasjon nok til å betale for det. Samtidig er disse to rollene også vanskelig å kombinere. En oppstartshjelp kan derimot bestå av folk som har en funksjon ute i prosjekter, men som samles for en liten periode for å sette opp akkorden hos et nytt prosjekt. På den måten eksisterer ressursene allerede og vil ikke være en ekstra kostnad for bedriften.

Oppstartsfasen er også preget av mye forhandlinger og diskusjoner rundt forutsetninger og enhetstider i akkorden. Dermed blir prosessen mye lengre og mye mer slitsom for deltakerne enn om diskusjonene heller kunne vært redusert eller fokusert på prosjektet og dets mulige løsninger. Friberg og Haakestad (2015) sier at denne prosessen på generell basis er preget av dragkamper og diskusjon, og hvis plassledelsen svikter i tilretteleggingen av akkordarbeidet kan disse forhandlingene fortsette langt utover i prosjektet. Dette blir ofte tilfelle slik situasjonen er i Veidekke Trondheim i dag, selv om det nødvendigvis ikke skyldes at plassledelsen har gjort en for dårlig jobb i tilretteleggingen av akkorden. I prinsippet skal enhetstider og forutsetninger diskuteres én gang i oppstartsfasen, og deretter skal det være løst. De diskusjonene som kan komme i ettertid handler om endringer og tilpasninger. Likevel er det tydelig at det fortsatt diskuteres enhetstider og forutsetninger i prosjekter som har pågått lenge i Veidekke Trondheim. Dette er en kilde til frustrasjon for anleggsledelsen, i tillegg til at det krever ekstra ressurser fra både basen og funksjonæren som sitter med akkorden.

Andre utfordringer som nevnes av intervjuobjektene er konflikter knyttet til ulik håndtering av akkorden. Slik situasjonen er i Veidekke Trondheim i dag finnes det ikke nok, eller strenge nok, retningslinjer for hvordan akkord skal struktureres og mangelfull opplæring har ført til at mange gjør den samme jobben på ulike måter. Dermed er det også store forskjeller i utbetaling på ulike prosjekter, noe som igjen kanskje bidrar til å skape en «ukultur» blant fagarbeiderne som naturligvis helst vil være på de prosjektene med størst utbetaling. Det oppstår derfor små konflikter og misnøye blant fagarbeidere på prosjekter med lavere utbetaling, når andre prosjekter utfører de samme aktivitetene til høyere pris. Dette handler mye om forutsetningene for prosjektet og hvilke enhetstider som er satt. Disse er basert på forhandlinger, noe intervjuobjektene begynner å se seg lei av. Ofte opplever de at basen forhandler kun for å prøve å presse prisene opp, og gjøre en «god jobb» på vegne av laget. I tillegg ser de også at fagarbeiderne ønsker å gjøre prosjektet så «spesielt og unikt» som mulig, fordi nye og utfordrende aktiviteter eller vanskelige forutsetninger gjør at enhetstidene ofte justeres

opp. Dette fordi det mangler erfaringstall på slike konkrete arbeidsoppgaver og det blir da vanskeligere for anleggsledelsen å forhandle ettersom man mangler et grunnlag for å «presse» prisene ned igjen.

Av disse grunnene etterlyses et system og et felles utgangspunkt for akkordarbeid, basert på konkrete erfaringstall. Med et likt utgangspunkt for alle ville det vært mulig å redusere antall diskusjoner om enhetstider og forutsetninger utover i prosjektet og det ville skapt et mye mer jevnt resultat over distriktet. Det ville gjort akkordskjemaene mer sammenlignbare, fordi tallene er mye mer like. Intervjuobjektene påpeker at et felles utgangspunkt og et enhetlig system for akkordarbeid i distriktet vil gjøre det enklere å sikre den nødvendige opplæringen for både nye og gamle ansatte. Mye av problemet i dag har sitt utspring i at opplæring i akkord er ujevn og mangelfull, slik at folk blir selvlærte og alle gjør ting litt ulikt.

Oppsummering

De viktigste utfordringene og mulighetene i akkordsystemet til Veidekke Trondheim presenteres i tabellen nedenfor.

Tabell 5.1 - Utfordringer og muligheter tilknyttet akkord som lønssystem

| Utfordringer | Muligheter |
|---|--|
| Krever at tegningsgrunnlaget er klart i god tid før produksjonsstart | Måling og kontroll av produktivitet i egenproduksjon, økonomi og framdrift |
| Krever mye tid og skaper høyt arbeidspress | Økt produktivitet og motivasjon |
| Ulikt utgangspunkt for alle prosjekter: rot til potensielle diskusjoner | Jobber smartere – fokus på læring og utvikling |
| Manglende sammenligningsgrunnlag mellom prosjekter | Oppstartshjelp til å redusere arbeidspress i startfasen |
| Krevende oppstart | Konkrete erfaringstall |

Dersom man klarer å håndtere og kanskje eliminere noen av disse utfordringene vil nok mulighetene ved akkordordningen være flere og av større betydning. Intervjuobjektene uttrykte tross alt at når akkordordningen fungerte så var systemet genialt, fordi det gir god kontroll og oversikt underveis i prosjektet. En god start for å håndtere utfordringene kan være å samle inn konkrete erfaringstall og lage et system ut av disse, slik at alle prosjekter har det samme utgangspunktet. Dermed kan det bli lettere å kalkulere anbud mer nøyaktig, planlegge prosjekter bedre på et tidligere tidspunkt, samt å evaluere og lære av prosjektene etterhvert. Store forskjeller i enhetstider og måten akkordskjemaene struktureres på, gjør at det i dag blir vanskelig å sammenligne og benytte erfaringstallene som eksisterer i bedriften. Med et felles utgangspunkt for kalkulasjon, planlegging og produksjon tror intervjuobjektene at dette problemet vil forsvinne.

5.2 Hvordan foregår planlegging av produksjon i dag?

Basert på det intervjuobjektene forteller tyder mye på at produksjonsplanlegging gjøres på litt andre måter sammenlignet med før i tiden. For eksempel brukes ikke begrepet Work Breakdown Structure (WBS) blant intervjuobjektene og generelt forteller de lite som peker på at metoden brukes i sin opprinnelige form. Derimot er essensen i WBS, ifølge Rolstadås (2014) å bryte prosjektet ned i elementer på en logisk og systematisk måte, for at det skal bli enklere å planlegge. På den måten får man oversikt over alle aktiviteter som skal utføres i prosjektet og man kan planlegge rekkefølge og framdrift ut ifra dette. Det laveste nivået i en slik WBS beskriver Rolstadås (2014) som en arbeidspakke som består av et par aktiviteter. En slik arbeidspakke kan sammenlignes med akkordpakkene som til sammen utgjør akkorden. Et lignende arbeid som WBS gjøres nemlig i form av organisering av akkorden, hvor prosjektet brytes ned i elementer og akkordpakker på laveste nivå. Dermed har akkordsystemet tatt med seg det Rolstadås (2014) mener er det viktigste fra WBS, nemlig at man reflekterer over hvordan arbeidet skal utføres.

Tilsvarende er fortsatt Gantt-diagrammet i bruk i dag gjennom programmet MS Project og framdriftsplanlegging. Intervjuobjektene sier at i Veidekke Trondheim er det veldig vanlig å planlegge framdriften ved hjelp av et Gantt-diagram i MS Project. Det er hovedsakelig av samme årsak som Rolstadås (2014) trekker fram: at det er oversiktlig og lett å forstå. Dermed kan det enkelt brukes på tverrfaglige møter til å vise sammenhenger mellom aktiviteter og sette fokus på gjensidige avhengigheter. De fleste kan se på et Gantt-diagram og skjønne sammenhengene uten at man trenger å ha noen spesielle forkunnskaper eller kjennskap til programvaren. Intervjuobjektene nevner videre at det er mulig å lage koblinger mellom MS Project og 3D-modellen gjennom verktøyet Solibri for å kunne visualisere en 4D-plan. Dette gjøres i programmet Synchro, men som intervjuobjektene forklarte er ikke dette spesielt mye brukt i Veidekke Trondheim. Det er tydelig blant intervjuobjektene at de ikke ser noen hensikt i 4D BIM kun for visualiseringen sin del, men at det hadde vært et nyttig verktøy å bruke til planlegging av prosjekter i tidligfase. Som både Jensen (2012), Park et. al (2014) og Fischer og Kunz (2004) poengterer er fordelen med 4D-planlegging er at man kan se løsninger, samt vurdere byggbarhet og kostnad ut ifra hvordan man plasserer objekter på tomte og hvilken rekkefølge aktivitetene utføres i. Dette kan føre til at det for eksempel blir lettere å se hvilken del av tomte det vil være hensiktsmessig å begynne på med tanke på flyt, kostnad, akkord, effektivitet, krankapasitet, framdrift og lignende. Intervjuobjektene presiserer at det er et ønske om å kunne bruke 4D til planlegging, men at Veidekket Trondheim ikke har nok ressurser til det slik situasjonen er i dag.

Skinnarland og Andersen (2008) uttrykte skepsis til hvorvidt organisering av byggeprosjekter etter den planleggings- og prosjekteringsmetodikken som kommer fra Lean Construction er mulig uten et betydelig innslag av egenproduksjon i bedriftene. Dette bygger mye på at Lean-prinsippene avhenger av at det er et forhold mellom fagarbeider og anleggsledelse, ettersom essensen er å optimalisere flyt gjennom å forbedre måten man jobber på og lære av feil. Dette krever et tett samarbeid med de som fysisk produserer bygget og de som planlegger jobben. Antakelig vil det være en fordel når alle har det samme målet, noe som sikres gjennom at alle jobber for samme bedrift. Med andre ord vil det nok være fordelaktig at Veidekke Trondheim har såpass stor andel av egenproduksjon, fordi det bidrar til at det blir lettere å ta i bruk Lean-prinsippene gjennom Involverende Planlegging.

Involverende Planlegging er Veidekkes egen utgave av LPS, hvor de har videreført og tilpasset prinsippene slik at de passer med Veidekkes verdier og arbeidsmetodikk. To av de viktigste hovedpunktene i Involverende Planlegging er, ifølge Veidekke (2015) at planer lages i fellesskap av de som skal utføre arbeidet og at alle har kjennskap til, og innflytelse på, egne arbeidsoppgaver. Når produksjonsplanleggingen utføres må altså flere av de produserende delta i arbeidet enn ved tradisjonell produksjonsplanlegging. Det fører til at oppgaven planlegges mer korrekt og mer nøyaktig som følge av at folk med god erfaring og kompetanse involveres og får påvirke løsninger. Slik vil man sikre byggbarhet av prosjektet på et tidligere tidspunkt enn ved tradisjonell produksjonsplanlegging, og man kan enklere velge løsninger som er mer optimale eller kostnadsbesparende. Når dette kombineres med at ulike ledelsesnivåer planlegger i ulike tidshorisonter er prosjektet i prinsippet godt rustet til å håndtere utfordringene som venter. Dette er noe intervjuobjektene i utgangspunktet synes fungerer bra, men det nevnes at det mangler noen som samler alle trådene. Tilfellet er ofte at hvert fag planlegger sin egen framdrift og at koblingen mellom dem forsvinner litt. Med andre ord savner intervjuobjektene noen som kan ha et helhetssyn på planleggingsprosessen for å lettere unngå at fagene kolliderer. Et alternativ hadde vært å bruke 4D-planlegging til dette.

Om 3D-modell og mengdeuttak

Knudsen (2017) antydte at BIM som prosess brukes hovedsakelig gjennom prosjekteringsfasen, og deretter nesten utelukkende som visualiseringsverktøy. Dette på tross av alle mulighetene verktøyet gir. Basert på det intervjuobjektene sier, er dette tilfelle for Veidekke Trondheim. De fleste bruker modellen i en eller annen grad, men det er tydelig at den i produksjonsfasen brukes mest til visualisering. Derimot forklarte intervjuobjektene at de var fornøyde med muligheten til å bruke 3D-modellen som visualiseringsverktøy, ettersom det gjør det lettere å se løsninger og sammenhenger, samt planlegge på tvers av fag. Taghaddos et. al (2016) sier at BIM-baserte verktøy gjennom visualisering kan forhindre omarbeid og redusere mengden uforutsette feil. Taghaddos et. al (2016) sier videre at mengdeuttak fra modellen avhenger av dens egenskaper, kvalitet og detaljnivå. Intervjuobjektene påpekte at modellens kvalitet avhenger av hvor tidlig entreprenøren kommer inn i prosjekt, samt hvilke krav byggherren stiller. Likevel begrenses bruken av 3D-modell i produksjon på grunn av manglende oppfølging ute på prosjekter og for liten kompetanse hos de som skal bruke den.

Olsen og Taylor (2017) forklarte at flere er nølende til å investere i BIM fordi prosessen med manuelle mengdeuttak har fungert bra såpass lenge, selv om det er tidkrevende. Han et. al (2017) påpekte derimot at manuelle mengdeuttak også kan bli overveldende fordi komplekse strukturer kan føre til at detaljer og løsninger fordeles over flere tegninger. Mengdeuttak er en prosess som i prinsippet har blitt digitalisert og nå fungerer godt digitalt, men likevel velger noen fortsatt å bruke den gamle måten. Dette tydeliggjør bransjens konservative side. På en måte er dette forståelig ettersom oppgavene som utføres er såpass omfattende og generer såpass store kostnader at man ikke vil risikere å gjøre feil. I tillegg kan feil få kostbare konsekvenser som ikke nødvendigvis oppdages med en gang. Intervjuobjektene påpeker at flere og flere stoler mer på modellen nå enn før, og det er naturlig å tro at modellen vil brukes mer i årene som kommer. Økt bruk av 3D-modellen og BIM utfordrer kvaliteten til verktøyene, slik at de vil kunne forbedres i takt med at flere benytter dem og etterhvert som flere funksjoner i modellen tas i bruk. Derimot krever det at man har tillit til de digitale

hjelpemidlene hvis man skal kunne digitalisere bransjen. Fortsatt virker det som om mange av intervjuobjektene mener at en slik tillit må opparbeides.

5.3 Hvordan kan akkordsystemet digitaliseres?

Hvordan begrepet «digitalisering» tolkes er relativt, og intervjuobjektene har muligens ulik oppfatning. Mens noen mener digitalisering er økt bruk av 3D-modell og nye digitale verktøy, samt automatisering av prosesser som tidligere har vært manuelle, mener andre at så lenge oppgaven utføres på en PC så er den digital. Når det kommer til hva man anser som digitale prosesser og ikke, er det store forskjeller. I tillegg er det noen som synes manuell utfylling av Excel-ark er en grei måte å utføre oppgaver på og føler ikke at det trenger å videreutvikles. Basert på definisjonene på digitalisering av Bratsbergengen (2017) og BNL (2017) skal det være en effektivisering av manuelle eller fysiske oppgaver ved hjelp av datatekniske metoder og verktøy, og omfatter både informasjonsflyt, industrialisering, robotisering og automatisering. Med andre ord kan det sies at det er en feiloppfatning blant enkelte av intervjuobjektene som sier at en oppgave er digitalisert så lenge den utføres på en datamaskin. Derimot virker det som om flesteparten av intervjuobjektene er innforstått i hva som ligger i begrepet, og de er ikke i tvil om at Veidekke Trondheim kan, og bør, bli mer digitale.

Opplæring

Litteraturen peker dog på noen utfordringer knyttet til digitalisering i byggebransjen, og flere av disse er relevante for Veidekke Trondheim. For eksempel påpekte Rogers, Chong og Preece (2015) at manglende opplæring av ansatte gjør det vanskelig å digitalisere bransjen. I tillegg påpeker de at det er behov for et tettere samarbeid mellom utdanningsinstitusjoner og næringsliv, slik at nyutdannede har riktig kompetanse når de starter. Når det kommer til opplæring i akkord mener intervjuobjektene at Veidekke Trondheim har en vei å gå. Både nye og eldre ansatte opplever akkordopplæringen som varierende og prosjektavhengig. Det påpekes at ansatte ikke får nok opplæring fra bedriften før de kommer ut på prosjekt og at ofte må de lære seg det underveis i prosjektet. Dermed kan opplæringen bli veldig avhengig av hvem som jobber på prosjektet fra før, samt hvor mye tid de har til å gi en god innføring. Samtidig er det muligens vanskelig å lære bort akkord uten at de nyansatte får se det i praksis, noe som forutsetter at de må være ute på prosjektene.

Videre vil det være en annen utfordring knyttet til at akkordopplæring skal skje ute på prosjekt, nemlig at folk som skal læres opp i akkord får opplæring fra noen som kanskje har fått en dårlig introduksjon til akkord selv. I tillegg er nok mange selv lærte på flere områder, slik at det kan være store forskjeller i hvordan det praktiseres. Men, som et av intervjuobjektene påpekte, så vil jo alltid essensen i akkord være den samme, så ulikhetene mellom prosjektene trenger ikke å være så store som det kanskje høres ut som i intervjuene. Likevel er det variasjoner i hvordan akkordskjemaene føres, hvordan tillegg håndteres og hvilke enhetstider som brukes. Når opplæring skjer på denne måten vil også «feil» forplante seg, slik at jo flere år som går før bedriften tar tak i det, desto større kan forskjellene bli. Det er liten tvil blant intervjuobjektene om at en tydelig og mer lik opplæring bør gis til alle som begynner med akkord, og ikke bare nyansatte anleggs- eller driftsledere – men også formenn, baser og fagarbeidere. Det er avgjørende at de som jobber akkord vet hva som inngår i den og hvordan den er oppbygd for å

kunne ha størst mulig effekt av den. Hvis fagarbeidere ikke skjønner hvordan akkorden fungerer mister den også mange av sine motiverende egenskaper og fordeler.

Ansvar for utviklingen

Både Karji, Woldesenbet og Rokooei (2017) og BNL (2017) mener byggebransjen generelt har en tendens til å digitalisere hver for seg. Dette er blant annet fordi det er såpass mange nye, teknologiske verktøy at det er lett å utforske programvare i det små – og da gjerne hver for seg. Dette skjer til og med innad i bedriftene. Veidekke Trondheim er intet unntak og mye tyder på at digitaliseringen styres ut ifra behovene på byggeplassen. Det vil si at digitalisering skjer på etterspørsel fra prosjektene og det er prosjektene som er pådriverne for utviklingen. Utfordringen med dette er at utviklingen blir oppstykket og varierende, i forhold til hvis det hadde blitt styrt fra øvre nivåer i organisasjonen. Det blir mye prøving og feiling, noe som gir ineffektiv utnyttelse av ressursene i bedriften. Intervjuobjektene mener følgelig at årsaken til at digitalisering i Veidekke Trondheim utvikler seg sakte er at det ikke er satt av nok ressurser til å følge opp prosjektene når de tester nye verktøy. Dermed blir bruken spredt og avhengig av at godt motiverte og kompetente funksjonærer praktiserer det.

Ifølge BNL (2017) kan det også være et problem at få ledere går i front for digitalisering av bransjen, og at den digitale kompetansen er generelt lav i byggenæringen. I tillegg mener Smith (2014) at noen bedrifter kvier seg for å investere siden de opererer med svært lave profittmarginer. Til sammen gir dette en god forklaring på hvorfor byggebransjen henger litt etter andre næringer når det kommer til digitalisering. Intervjuobjektene mener at en satsing på å digitalisere Veidekke bør komme fra kjernen av organisasjonen. Videre sier de at det savnes en enhetlig tilnærming til hvordan bedriften burde digitaliseres, i stedet for at prosjektene skal bruke tid og ressurser på å finne nye løsninger. Dette igjen kan diskuteres, ettersom behovet for nye løsninger oppstår ute på prosjekter. Den beste løsningen ville trolig vært et samarbeid mellom prosjektene og de som jobber med digitalisering sentralt. På den måten kan behovene kartlegges på prosjektene, men løsningene utarbeides på en helhetlig måte sentralt i organisasjonen.

CIB (2015) mente en annen utfordring tilknyttet digitalisering er at byggebransjen ofte er preget av motstand mot innovasjon. Bransjen er relativt konservativ sammenlignet med andre næringer, og dette merkes på intervjuobjektene. Intervjuobjektene antyder at folk ofte ønsker endringer uten å ha tid til å implementeringsfasen. Mange vil gjerne at nye verktøy skal fungere optimalt fra dag én for at det skal kunne forenkle en prosess. Dette kan være fordi mange digitale verktøy krever en radikal endring i organisasjonen, noe Eriksen (2018) påpeker at kan virke avskrekkende for enkelte. Derimot krever implementering av nye verktøy ofte at de som skal bruke dem setter seg godt inn i programvaren og at den får tid til å modnes. Som Quinn (1982) poengterer kan det være lettere å akseptere endringer som skjer stegvis, og muligens er det enklere for de ansatte å godta en gradvis digitalisering av kjente prosesser. Ofte sliter prosjektene med at de blir «tvunget» til å ta i bruk ny programvare som skal forenkle oppgaver, i stedet for at den implementeres gradvis gjennom frivillig bruk.

Hvis man digitaliserer en allerede eksisterende prosess, slik at arbeidsmengden reduseres, men prosessen fortsatt er gjenkjennelig vil det kanskje ha bedre effekt på implementeringen. Dette fordi terskelen muligens er lavere for å ta i bruk noe som ikke er helt nytt og ukjent. I tillegg vil det ikke nødvendigvis være like dyrt ettersom mye av verktøyene eller programvaren kan allerede være tilgjengelig. Samtidig krever trolig

digitalisering av bransjen at man løsriver seg fra de prosessene man har i dag og tenker nytt. Det er godt mulig en digitalisering vil eliminere prosessene og forandre måten organisasjonen jobber på. Med andre ord bygger digitalisering sjeldent på erfaring, og antakeligvis kan man få mer heldigitale løsninger ved å ikke fokusere på dagens praksis.

Felles utgangspunkt gjennom faste enhetstider

For å kunne kalkulere anbud mer nøyaktig og planlegge bedre i en tidligfase ble det foreslått at Veidekke Trondheim kunne samle alle erfaringstallene sine og lage et sett med faste enhetstider. Disse vil dermed legge grunnlaget for hvordan alle nye prosjekter beregnes i kalkulasjonsfasen, og følges opp i prosjekterings- og produksjonsfasen. Veidekke har en relativ stor andel av egenproduksjon, og som nevnt i teoridelen, har de som mål at alle aktivitetene i en jobb skal settes ut i akkord. Dermed vil akkorden legge grunnlaget for hva det faktisk koster å sette opp bygget. Det betyr at dersom de samme tallene benyttes til å kalkulere et anbud som erfaringene tilsier at det faktisk koster, vil kalkylen kunne bli mye mer nøyaktig. Det er ingen tvil blant intervjuobjektene om at det vil forenkle flere prosesser og gjøre det enklere å forholde seg til kalkylen gjennom prosjektering, ettersom kostnadene vil stemme bra gjennom hele prosjektet. Det vil også være enklere å følge opp produksjon når tallene er de samme hele veien. Det er stor enighet om at det vil være flere fordeler enn ulemper ved å ha et fast grunnlag. Derfor har arbeidet med innsamlingen allerede startet, slik at det neste store spørsmålet vil bli: hvordan kan disse utnyttes best mulig?

Noen av intervjuobjektene var tvilende til at enhetstidene kunne være helt faste, ettersom hvert prosjekt er unikt og har sine egne forutsetninger. Dermed mente de at det måtte være mulig å justere enhetstidene likevel. Problemet da er at man mister sammenligningsgrunnlaget og forutsigbarheten i de faste enhetstidene. Som et av de andre intervjuobjektene påpekte klarer bedriften i prinsippet å fastsette 90% av enhetstidene, og selv om de resterende 10% da ikke er faste, så vil kalkulasjonsgruppen treffe på størsteparten av kostnadene. I tillegg mente noen av intervjuobjektene at det etablerte utvalget skulle møtes med jevne mellomrom for å oppdatere tallene etterhvert som nye erfaringstall ble samlet inn. Her kan det diskuteres hvorvidt dette er hensiktsmessig, med tanke på at hele poenget med faste enhetstider er at de skal være faste. Hvilken effekt vil det ha på oppfølging av prosjektene og sammenligningsgrunnlaget hvis tallene oppdateres kontinuerlig? Et bedre forslag kan være å investere mer tid i å faktisk lage erfaringstallene i første omgang. Deretter kan man teste det på noen prosjekter å se hvor godt tallene stemmer, for så å justere det én gang. Denne runden kan eventuelt tas flere ganger, men det bør unngås at det er noe som gjøres for ofte. Intervjuobjektene presiserer viktigheten av at enhetstidene kan være gjenkjennbare, noe som vil være vanskelig hvis de krever kontinuerlig oppdatering.

Videre stilles det spørsmål til hvorvidt innsamling av erfaringstall krever at mennesker fysisk må gjøre jobben, eller om noe av dette også kan digitaliseres. Det optimale hadde vært om erfaringstallene kunne vært samlet i en database, slik at andre programmer analyserer og samler riktig informasjon så menneskene bare kan hente det ut. Utfordringen med dette er, som et av intervjuobjektene påpekte, at det oppstår en ny problemstilling i hvordan man skal få med koblingen mellom tallene og prosjektets forutsetninger. Hvordan denne informasjonen kan håndteres uten at mennesker fysisk involveres er vanskelig å svare på, men et alternativ kunne ha vært en «sjekkliste» som må fylles ut før akkordskjemaet mates inn i databasen. På den måten kan databasen kanskje klare å knytte sammen informasjon og tall, og dermed vekte tallene med omhu. Det krever dog at denne «sjekklisen» er relativt enkel og består av ferdigutfylte

svaralternativer for at databasen skal klare å tolke det, noe som igjen gjør det vanskelig å få med all informasjon. Derimot kan en slik sjekklister få med noen av forutsetningene, og gjerne slike som går igjen på flere prosjekter. For eksempel hvis krankapasiteten ble undervurdert i tidligfase eller krana ble plassert feil på tomte, kan det påvirke prosjektets effektivitet, noe som igjen kan føre til at det blir vanskeligere å utføre aktivitetene som er satt opp.

Det ble foreslått at disse faste enhetstidene kunne implementeres i modellen, som egenskaper ved objektene. Når man klikker på for eksempel en vegg i 3D-modellen kommer det opp en liste over veggens egenskaper. Dette kan være geometrien, altså størrelsen og tykkelsen på veggen, eller eventuelle lydkrav og type. I tillegg kunne enhetstiden for de ulike aktivitetene som kreves for å bygge veggen blitt listet opp. Dermed blir det mulig å utføre et mengdeuttak for enhetstidene fra modellen. På den måten kunne man klikket på alle de elementene som var utført i perioden og utføre et mengdeuttak på både geometri og enhetstid. Denne informasjonen lagres i et regneark, og deretter skal det være mulig å gjøre noen enkle beregninger for å få ut akkordoppgjøret. Dette vil frigjøre ressurser hos funksjonærene og basene, i tillegg til at programvaren eksisterer og det vil dermed ikke være noen ekstra kostnad for å utføre det. Derimot vil det føre til at de som utarbeider modellen må gjøre et grundigere forarbeid, men intervjuobjektene antyder at det ikke vil kreve mye ekstra innsats for å få det til.

Videre arbeid med de faste enhetstidene

Et annet forslag til utviklingen var å registrere fagarbeidernes timer direkte i modellen, eller i et program som var linket opp mot modellen. Dette ville åpnet muligheten for at modellen kan inneholde informasjon om faktisk framdrift. I tillegg ville det ført til at det ble enda enklere å gjennomføre et akkordoppgjør, ettersom både timer og enhetstider kunne vært lagret i modellen. Dermed kunne man velge periode og få ut informasjon om mengder, enhetstider og antall timer per aktivitet, noe som ville ført til at akkordoppgjøret skjer mer eller mindre automatisk. Utfordringen med dette er at slik programvare enda ikke eksisterer, og det er både krevende og kostbart å prøve og lage en kobling mellom modellen og eksisterende timeregistreringsprogrammer. I tillegg er det alltid en fare knyttet til å investere i noe som er såpass spesifikt, og man blir veldig bundet til programvarene det investeres i. I en tid hvor teknologisk utvikling skjer i et rasende tempo er det heller ikke så fordelaktig å være bundet til én spesifikk teknologi. Videre vil det kreve lang tid å utvikle, implementere og perfektionere programmet man ønsker, og innen dette er gjort kan utviklingen ha kommet så langt at det allerede finnes noe som er bedre. Eller så kan det ha dukket opp annen teknologi som endrer hele prosessen, slik at arbeidet blir «bortkastet».

Et av intervjuobjektene mente at det ikke kom til å ta så lang tid før bransjen var forbi slike registreringssystemer på app og nettbrett. Dette ble begrunnet med at etter hvert vil det komme mer og mer gjenkjennings-software, muligens i form av kameraer og/eller strekkoder, som vil gjøre mye mer av registreringen for menneskene. Det er ikke utenkelig at hjelmene til fagarbeiderne på sikt kan inneholde et kamera som kobles opp mot 3D-modellen, slik at det automatisk skjønner at det utføres et arbeid et sted i den virtuelle modellen og kan generere informasjon om for eksempel antall arbeidede timer, produktivitet, framdrift eller lignende. Ulempen med denne tankegangen er at foreløpig er slik teknologi ekstremt kostbar. I tillegg vil det mest sannsynlig kreve et omfattende forarbeid med å koble sammen den virtuelle verden og den virkelige verden, samt å tildele gjenkjenningsmekanismer til alle elementer og objekter i modellen. Med andre ord

er man tilbake til spørsmålet om hvordan, og av hvem, den digitale utviklingen skal styres. Hvis hvert prosjekt skal teste slik teknologi selv, uten helhetlig oppfølging kan det bli et ekstremt forbruk av ressurser uten at man nødvendigvis oppnår et ønskelig resultat. Skal bedriften implementere såpass kostbar og smart teknologi, er det liten tvil om at beslutningene og utførelsen bør komme fra sentralt hold, samt at satsningen må skje likt over hele landet. Dermed må bedriften trolig gjøre noe med hvordan organisasjonen er strukturert og hvordan digitaliseringen skal styres.

Antakeligvis er det derfor et enklere og rimeligere steg på veien mot heldigitalisering å synkronisere modell og timeregistrering. Det er riktignok avhengig av at fagarbeiderne utfører et arbeid på et nettbrett først, men det eliminerer likevel mange prosesser. Uansett er første skritt i riktig retning å samle inn erfaringstallene og deretter systematisere disse på en måte som gjør at bedriften klarer å utnytte dem. Videre skal det være mulig å implementere disse og bruke de i modellen uten at det krever for store ressurser. Det vil sikre en mye mer nøyaktig prosjekthåndtering fra kalkulasjon av anbud helt til endt prosjekt og sluttevaluering. Dette igjen vil være lønnsomt for bedriften økonomisk og med tanke på muligheten til å kunne forutsi og planlegge fram i tid.

5.4 Hvordan kan akkord bidra til å bedre informasjonsflyt på tvers av prosjektets faser?

Det er tydelig blant intervjuobjektene at erfaringsoverføring mellom fasene i et byggeprosjekt ikke er tilfredsstillende nok. Noen av intervjuobjektene påpeker også at dette gjelder nok ikke bare Veidekke, men generelt hele byggebransjen. Det forklarer Bresnen et. al (2003) med at organisatorisk læring i prosjektsammenhenger er utfordrende fordi prosjektbaserte organisasjoner sliter med å etablere og utvikle faste rutiner, noe som vanskeliggjør både innsamling og deling av erfaringer. Bresnen et. al (2003) påpekte at byggeprosjekter omfavner mange faglige grensesnitt og komplekse oppgaver, og at ofte løses de samme problemene flere ganger. Dette stemmer med det intervjuobjektene forteller om at hver fase starter «på nytt» uten å benytte det informasjonsgrunnlaget som ble generert i de foregående fasene. Det fører til at det utføres mye dobbeltarbeid, siden folk tilegner seg informasjon på nytt i stedet for å overta den fra forrige fase. I tillegg kan det føre til at man bygger videre på noe man ikke helt forstår, som igjen vil øke risikoen for at feil forplanter seg. Videre kan dette i verste fall føre til at man ikke oppfyller de kravene byggherren har eller at det ikke blir tilpasset brukernes behov.

Mye av den informasjonen som genereres i de ulike fasene og av ulike folk kan sies å være taus kunnskap. Ifølge Nonaka (1995) er dette erfaringsbasert kunnskap som kan være vanskelig å sette ord på. Det gjør at slik informasjon er vanskelig å dele, spesielt hvis det ikke er noe fysisk samarbeid mellom menneskene på tvers av faser. Det kan skape forvirring for de som tar over prosjektet, fordi de kanskje ikke skjønner hvorfor noe er gjort på en spesifikk måte tidligere i prosessen. For å kunne gjøre om denne tause kunnskapen til eksplisitt kunnskap er man muligens avhengig av at noen høyere opp i prosjektet følger prosjektet gjennom hele dets varighet og har eierskap til kalkylen, eller at mer av det gjøres tilgjengelig ved hjelp av teknologi.

Det å ha noen som følger prosjektet gjennom alle faser er en ordning som intervjuobjektene kunne tenke seg. De forteller at slik situasjonen er i dag er det sjeldent at personer fra driftsfasen kan bli med i kalkulasjonsprosessen og, tilsvarende, at

kalkulatører følger prosjektet fra kalkulasjon over i samspillsfasen. Selv om sistnevnte egentlig skal være prosedyre i Veidekke antydes det at det ikke alltid er tilfellet. Dermed forsvinner mye av beslutningsgrunnlaget og resonnementet bak prisene, slik at de som overtar i neste fase sitter igjen med kun noen tall å forholde seg til. Her kan det trekkes paralleller til akkordskjemaene, hvor man har kun et tall å se på, men mangler alle forutsetningene for hvorfor tallet er av den størrelsen. Ettersom det stort sett er menneskene som innehar den tause kunnskapen om forutsetningene for tallgrunnlaget er det vesentlig at de følger prosjektet lenge nok til at kunnskapen kan gjøres eksplisitt gjennom deling. Det samme gjelder erfaringene fra produksjon som også kan ansees som relativ taus kunnskap. For at kalkulatørene skal kunne ta hensyn til disse erfaringene når de regner nye anbud, må den gjøres tilgjengelig for dem.

Taus kunnskap kan også gjøres om til eksplisitt kunnskap uten at mennesker fysisk må dele den gjennom samtaler. Med dagens teknologiske framskritt finnes det flere måter å dele informasjon uten fysisk dialog. Et forslag her var å lagre mer informasjon i 3D-modellens objekter. På den måten vil informasjonen om objektet være tilgjengelig for alle, og de kan enkelt hente den ut hvis de trenger den. Ulempen med dette er at modellen må inneholde en enorm mengde med informasjon, noe som kan føre til at den blir veldig kompleks og vanskelig å operere. Et annet forslag som derfor muligens er mer funksjonelt går ut på å lagre denne informasjonen i en egen server som er knyttet opp mot objektene i modellen. Dette gjør at modellen blir mer brukervennlig selv om informasjonen fortsatt er lagret digitalt og lett tilgjengelig. Dersom alle fasene lagrer informasjon om objektene fortløpende på denne serveren vil mindre gå tapt og det kan bli bedre flyt i informasjonsoverføringen.

I tillegg ville det bidratt positivt til informasjonsoverføringen om bedriften hadde hatt gode rutiner og prosedyrer på hvordan prosjektene skal evalueres. Slik intervjuobjektene forklarer situasjonen i dag er det noe tilfeldig hvordan erfaringsinnsamlingen foregår, men at det som regel er en sluttevaluering etter endt prosjekt. Likevel er det trolig mer å hente hvis evalueringer foretas mer underveis i prosjektene eller umiddelbart etter endt aktivitet. Dette fordi det er enklere å evaluere et prosjekt før alle ansatte spres på nye prosjekter og mens de enda har prosjektet friskt i minnet. I tillegg er det i dette tilfellet slik at mange av fagarbeiderne sitter på mye taus kunnskap som gjennom evalueringer kan omgjøres til eksplisitt kunnskap. Dette forklarer Kjellén og Albrechtsen (2017) at skjer fordi kunnskapen diskuteres og deles mellom leddene i organisasjonen, også kalt eksternalisering av informasjon. Disse erfaringene er igjen nyttige å ta fram ved oppstarten av neste prosjekt. Likevel kunne det vært smart å samle evalueringene på en digital plattform eller i en database. Da kan man også søke opp et lignende prosjekt før man begynner og se hvilke erfaringer som kom ut av det. Hvis ikke man har en plattform for deling av kunnskap forblir mange av erfaringene noenlunde individuelle selv om de utveksles muntlig.

En annen form for erfaringsdeling i Veidekke er anleggslederforumene, hvor anleggslederne utveksler idéer og opplevelser – gjerne knyttet til et spesifikt tema. Dette gjør at de får konkrete ting å ta tak i og det blir lettere å skape en utvikling når alle jobber med det samme til samme tid. Forumet er også en metode for å gjøre om taus til eksplisitt kunnskap. En ulempe med anleggslederforumet kan være at mange muligens ikke har de relevante erfaringene friskt i minnet, eller ikke selv vurderer informasjonen som viktig nok til å dele med andre.

En ting som kan bidra til å forenkle erfaringsoverføringen mellom faser kan være bruk av faste enhetstider. De faste enhetstidene vil føre til at mengden erfaringer og tall som er spesifikt for et prosjekt vil reduseres, noe som gjør at terskelen for å faktisk utføre erfaringsinnhenting kan bli lavere ettersom det ikke er like ressurskrevende. I tillegg vil de faste enhetstidene gi alle prosjekter samme utgangspunkt og det skaper et bedre sammenligningsgrunnlag, slik at det muligens også blir lettere å dra paralleller mellom prosjektene for å samle inn informasjon om én spesifikk type prosjekter, for eksempel alle skoler. Videre kan kalkulasjonsgruppen enkelt bruke erfaringstall gjennom de faste enhetstidene i akkorden til å prise anbudene, og de samme tallene vil bli med over i prosjekterings- og produksjonsfasen. Akkorden og enhetstidene legger dermed føringer for hvordan prosjektene planlegges. Dersom akkorden digitaliseres i tillegg slik at en større del av prosessen automatiseres og enhetstidene for eksempel implementeres i modellen, vil det imidlertid bli enklere å bruke de i flere av prosjektets faser, og erfaringsoverføringen vil flyte bedre. Dette i kombinasjon med en server tilknyttet modellen hvor informasjon kan lagres vil gjøre at en mye større andel av erfaringer overføres mellom fasene og at flere av erfaringene faktisk benyttes senere.

5.5 Hvordan kan akkord brukes som et fleksibelt planleggingsverktøy gjennom hele prosjektets varighet?

Per dags dato er det tydelig at Veidekke Trondheim ikke bruker akkorden til å planlegge etter. Intervjuobjektene forklarte at akkorden heller er et resultat av andre planleggingsprosesser og ofte må tilpasses etter bemannings- og framdriftsplan. Derimot mener de at det hadde vært mer nyttig å planlegge ut ifra akkorden. Dette fordi akkorden sier noe om både optimal bemanning og framdrift, noe som betyr at hvis akkorden hadde blitt satt først så har man et bedre grunnlag for å velge riktig bemanning og å sikre ønsket framdrift på prosjektet. I tillegg får man tidligere en god oversikt over kostnader. Av den grunn burde akkordskjema settes opp i en mye tidligere fase, og ikke komme sent i produksjonsfasen. Dette kan oppnås hvis det etableres faste enhetstider som tas i bruk fra kalkulasjon og forholder seg like gjennom hele prosjektets varighet.

De faste enhetstidene kan sies å være nøkkelen til hvordan planlegging av prosjekter kan optimaliseres i Veidekke Trondheim. Fordi disse settes ut ifra Veidekkes egne erfaringer i distriktet vil de kunne være en god indikator på hva det faktisk koster å sette opp et konkret bygg. Basert på mengden gjetting som foregår i kalkulasjonsprosessen i dag, kan man jo på sett og vis ikke ha så mye å tape på å begynne å regne ut ifra egne erfaringer. Det er naturlig å anta at det tallgrunnlaget vil være mer nøyaktig og representativt for bedriften enn det man bruker i dag. Med faste enhetstider som utgangspunkt i kalkulasjon vil bedriften kunne treffe bedre når de beregner anbud, og kanskje potensielt vinne flere av anbudene de regner på.

For å kunne benytte disse enhetstidene har det blitt foreslått å implementere de i objektene i 3D-modellen. Det optimale ville da vært om modellen ble skissert med enhetstidene allerede i kalkulasjonsprosessen, både for at kalkylen skal bli mest mulig nøyaktig og for å lage et grunnlag som kan overføres til neste fase. På den måten er allerede akkorden «satt» i det man går over i prosjekteringsfasen og skal detaljprosjekttere. Dermed vil enhetstidene i modellen sette kostnadsrammen for prosjektet, og etterhvert som man gjør endringer blir det synlig hvordan prisene endrer seg. Slik ser man hvordan valgene man tar påvirker kostnadene og man kan styre

planleggingsprosessen etter de samme tallene som ble brukt i kalkulasjonsprosessen. Videre benyttes tallene til å sette opp en produksjonskalkyle når prosjektet går over til produksjonsplanlegging. Fordi alle enhetstider, mengder og kronefaktor ligger i den nå ferdige modellen kan man utføre et mengdeuttak for å hente ut både informasjon om mengder til bestillinger og akkordskjemaet. På den måten får man akkorden først og kan enkelt bruke det til å planlegge framdrift og bemanning. Det samme grunnlaget brukes så til oppfølging i form av akkordoppgjør, men uten å være like tidkrevende og omfattende som dagens prosess, ettersom grunnlaget er fast og man slipper å bruke tid på forhandlinger.

Med faste enhetstider elimineres konflikter internt og mellom prosjekter, fordi alle prosjekter har likt utgangspunkt. Det gjør også at oppfølgingen underveis i prosjektet blir mindre krevende, noe som kan åpne for muligheten til at man kan bedre utnytte fordelene som kommer med akkordsystemet, i form av måling og kontroll. Dermed er man også bedre egnet til å styre prosjektet for å optimalisere driften og øke effektiviteten. Videre blir det enklere å evaluere prosjektene etter ferdigstilling fordi mengden erfaringer som er prosjektspesifikke reduseres ved å ha faste enhetstider og et fast akkordskjema som nesten generer seg selv.

Hvis man da i tillegg kunne lagret all informasjon om objektene på en server som er koblet opp mot modellen ville mindre kunnskap gå tapt i overgangene mellom faser. På den måten vil informasjonen komme fram når man trenger den, uten at modellen blir for tung og kompleks. Slik sikres erfaringsoverføring mellom faser og det vil ikke bli like avgjørende at de samme personene følger prosjektet hele veien. Dermed frigjør man ressurser og kan flytte ressurser etter behov, ettersom det ikke vil være like vanskelig å overta et prosjekt man ikke har fulgt fra starten. I tillegg er enhetstidene gjenkjennbare, noe som gjør at det på sikt vil det være mye mer likhet i grunnlaget prosjekter planlegges ut ifra. Det betyr at også funksjonærene for et mer likt utgangspunkt for å kunne håndtere utfordringer på en konsekvent måte.

På sikt vil dette systemet ha fordeler for læring og opplæring, ettersom det blir mye enklere å sette seg inn i. Dette fordi det har et fast tallgrunnlag og en felles måte å håndtere grunnlaget på. På den måten vil en førstegangsopplæring være mye enklere å få til uansett hvilke forkunnskaper de ansatte måtte ha fra før. Videre vil organisatorisk læring oppstå som følge av at prosessene endrer seg, og de ansatte da blir tvunget til å reflektere over nye problemstillinger som tidligere ikke har vært relevante for bedriften.

For å optimalisere gjennomføringen av prosjekter enda mer kunne denne metoden blitt kombinert med en 4D-planlegging i tidligfase. Det krever at bedriften må investere i ressursene og kunnskapen, men til gjengjeld vil det kunne gi muligheter til å planlegge prosjekter enda bedre på et mye tidligere tidspunkt. Det innebærer at bedriften trolig må regne med å bruke mer tid i tidligfase, noe som igjen kan bety kortere produksjonstid. Et annet aspekt bedriften bør vurdere er uttrykket «Å investere for å spare». Med dagens hurtige teknologiske utvikling vil det å investere i framtidsrettet teknologi kunne føre til at man sparer kostnader andre steder. Med 4D vil det for eksempel være en stor utgift knyttet til programvare, lisenser, utstyr, opplæring, oppfølging og lignende, men til gjengjeld vil det kunne føre til at man velger bedre og mer komplette løsninger på et tidlig tidspunkt. 4D-planlegging i kombinasjon med faste enhetstider i modell vil kunne medføre at det velges byggbare løsninger tidlig og at man unngår flere uforutsette kostnader, fordi valg kan tas basert på hva som gir mest optimal kostnad og effektiv drift av produksjonsprosessen.

6 Konklusjon og videre arbeid

Dette kapittelet avslutter oppgaven ved å presentere oppgavens konklusjon og anbefalinger til det videre arbeidet med digitalisering av akkordsystemet.

6.1 Konklusjon

Formålet med denne oppgaven var å undersøke hvordan Veidekke Trondheim bruker sitt akkordsystem og hvilke muligheter som finnes i en slik akkordordning. I tillegg var hensikten å se på hvordan dette systemet videre kunne digitaliseres, og dermed bidra til å effektivisere måten prosjekter planlegges og produseres på. Svarene på dette ble funnet gjennom en omfattende litteraturstudie, deltakende observasjon og dybdeintervjuer nøkkelpersoner i samarbeidsbedriften Veidekke Trondheim.

Det ble avdekket at akkord er et lønssystem med flere muligheter. Blant annet gir det mulighet til kontroll og måling av bedriftens økonomi, framdrift og produktivitet i egenproduksjon. I tillegg gir det konkrete erfaringstall og et mål på faktiske kostnader i prosjektene. Dog krever det mye tid slik systemet er fungerer i dag og det ble avdekket at bedriften er dårlig til å utnytte potensialet i erfaringstallene sine. Det ble foreslått at en innsamling og systematisering av enhetstidene i akkorden kunne forenkle prosessen og gi prosjektene et felles utgangspunkt for beregning og oppfølging av kostnader.

Med et felles sett med faste enhetstider vil bedriften kunne kalkulere og planlegge mer nøyaktig på et tidligere tidspunkt, og de samme tallene vil brukes gjennom hele prosjektet. Videre bør disse enhetstidene implementeres som egenskaper ved objektene i 3D-modellen, slik at informasjon om mengder og kostnad kan trekkes ut fra modellen gjennom et mengdeuttak. På den måten vil akkorden genereres nesten automatisk og kan lettere brukes til planlegging av bemanning og framdrift i tidligfase. Et slikt system vil frigjøre store ressurser for bedriften, og åpner for at en mye større del av planleggingen kan gjennomføres tidligere sammenlignet med hvordan det gjøres i dag.

Faste enhetstider vil med andre ord øke forutsigbarheten i planlegging og utførelse av prosjekter, både for bedriften som helhet, funksjonærene og kalkulatørene som planlegger prosjektet og fagarbeiderne som utfører arbeidet. En digitalisering av akkordsystemet på denne måten kan bidra til bedre informasjonsflyt mellom fasene i prosjektet, samt forbedre opplæringen innen akkord. Dersom bedriften hadde implementert bruken av 4D-planlegging i kombinasjon med de faste enhetstidene i modellen, ville bedriften være meget godt rustet til å kunne planlegge og prise prosjekter mer nøyaktig. 4D-planlegging i kombinasjon med faste enhetstider i modell vil kunne medføre at det velges byggbare løsninger tidlig og at man unngår flere uforutsette kostnader fordi beslutninger tas basert på hva som gir mest optimal kostnad og effektiv drift av produksjonsprosessen. Dette forutsetter dog at Veidekke Trondheim investerer i de nødvendige ressursene og sikrer god opplæring, samt god oppfølging av prosjektene.

6.2 Videre arbeid

Arbeidet med denne oppgaven avdekker at det generelt er utført lite forskning på mulighetene som finnes i prestasjonslønssystemer som akkord. Oppgaven avdekker mulighetene for å bruke slike systemer til å planlegge drift, bemanning, logistikk, samt økonomisk oppfølging. På grunnlag av dette burde det videre arbeidet gå i dybden på mulighetene og potensialet som finnes i et digitalisert akkordsystem. I tillegg vil det være interessant å se på hvordan andre bedrifter praktiserer akkord og hvorvidt prinsippene fra denne oppgaven lar seg overføre til andre akkordsystemer.

For å kunne optimalisere det foreslåtte systemet med enhetstider i modell er det nyttig å se på hvordan utfordringene med systemet kan elimineres. Videre vil det være hensiktsmessig å undersøke muligheten for å koble sammen enhetstidene, 4D-modellen og timeregistrering. Det kan åpne for muligheten til å fortløpende overvåke den faktiske framdriften. Dermed ville man fått et digitalt verktøy for å håndtere enda flere prosesser, men på en hensiktsmessig måte. Et annet interessant aspekt å undersøke er om det faktisk finnes programvare for å koble sammen timeregistrering og 3D-modeller.

Det foreslås at det videre undersøkes hvorvidt det kan investeres i nyere teknologi som trolig vil forenkle prosessene betydelig. Eksempler på dette kan være roboter som behandler og generer informasjon raskere enn mennesker, eller skanne-roboter som registrer faktisk framdrift og sammenligner opp mot modellen. Denne teknologien vil kunne eliminere det leddet hvor mennesket faktisk må utføre et manuelt arbeid på en datamaskin eller et nettbrett, slik at de digitale verktøyene i stedet jobber for menneskene. Dette kan frigjøre store mengder ressurser for enhver entreprenørbedrift.

Referanser

- Alarcón, L. (1997) *Lean Construction*. CRC Press.
- Argote, L. (2012). *Organizational learning: Creating, retaining and transferring knowledge*. Springer Science & Business Media.
- Baldwin, A. & Bordoli, D. (2014) *Handbook for Construction Planning and Scheduling*, John Wiley & Sons Inc.
- Ballard, G. & Howell, G. (2003) *An Update on Last Planner*. 11th Annual Conf., International Group for Lean Construction, Virginia, USA.
- BNL (u.å.) *Akkordtariffer*. Tilgjengelig fra: <https://www.bnl.no/arbeidsforhold/lonn-og-tariff/akkordtariffer/> [Hentet: 25.04.2019]
- BNL (2017) *Digitalt veikart*. Tilgjengelig fra: <https://www.bygg21.no/contentassets/0f0364f3e2cf49d088f905293ac8e6e1/digitalt-veikart-bae-naeringen.pdf> [Hentet: 08.08.18]
- Bresnen, L. M., Newell, S., Scarbrough, H., & Jacky, S. (2003) *Social practices and the management of knowledge in project environments*. Boston, USA.
- Bratsbergsengen, K. (2017) *Digitalisering*. Store Norske Leksikon. Tilgjengelig fra: <https://snl.no/digitalisering> [Hentet: 22.10.18]
- Bygg21 (u.å.) *Digitalisering i og av prosjekter. Evolusjon eller revolusjon?* Tilgjengelig fra: <https://www.bygg21.no/en/arrangementer/digitalisering-i-og-av-prosjekter.-evolusjon-eller-revolusjon/> [Hentet: 21.04.2019]
- Cerasoli, C. & Ford, M. (2014) *Intrinsic Motivation, Performance, and the Mediating Role of Mastery Goal Orientation: A Test of Self-Determination Theory*. *The Journal of Psychology* 148, 267-286.
- CIB (2015) *Integrated Design and Delivery Solutions (IDDS)*. International Council for Research and Innovation in Building and Construction. Tilgjengelig fra: <http://www.cibworld.nl> [Hentet: 04.12.18]
- Clough, R. H., Sears, G. S., Sears, S. K., Segner, R. O. & Rounds, J. L. (2015) *Construction Project Management - A Practical Guide to Field Construction Management*. John Wiley & Sons.
- Cooke, B. & Williams, P. (2009) *Construction Planning, Programming and Control*. Chichester, England: Wiley-Blackwell.
- Dahlum, S. (2018) *Validitet*. Store Norske Leksikon. Tilgjengelig fra: <https://snl.no/validitet> [Hentet 22.10.18]

- Dainty, A., Moore, D. & Murray, M. (2006) *Communication in Construction: Theory and Practice*. Oxfordshire, England: Taylor & Francis.
- Dalland, O. (2012) *Metode og oppgaveskriving*. 2. utgave, Oslo: Gyldendal Norsk Forlag AS.
- Elvenes, B. O. (1987) *Prosjektadministrasjon og erfaringsoverføring*. Doktoravhandling. Trondheim: NTNU.
- Eriksen, C. (2018) *Digitalisering av byggeprosessen – Bruk av BIM i produksjon*. Masteroppgave. Trondheim: NTNU.
- Everett, E. L., & Furseth, I. (2012) *Masteroppgaven*. 2. utgave, Oslo: Universitetsforlaget.
- Fellesforbundet (2016) *Akkordtariffer*. Tilgjengelig fra: <https://www.fellesforbundet.no/lonn/akkordtariffer/> [Hentet: 20.02.2019]
- Fellesforbundet (2017) *Akkordtariff for betongfaget*. Tilgjengelig fra: <https://www.fellesforbundet.no/globalassets/lonn-og-tariffsaker/akkordtariffer/akkordtariff-2017-betongfaget.pdf> [Hentet: 20.02.2019]
- Fellesforbundet (2018) *Fellesoverenskomsten for byggfag 2018-2020*. Tilgjengelig fra: <https://www.fellesforbundet.no/globalassets/lonn-og-tariffsaker/overenskomster-2018-2020/fellesoverenskomsten-for-byggfag-2018.pdf> [Hentet: 20.02.2019]
- Fischer, M. & Kunz, J. (2004). *The scope and role of information technology in construction*. Japan Society of Civil Engineers.
- Friberg, J. H. & Haakestad, H. (2015) *Arbeidsmigrasjon, makt og styringsideologier: Norsk byggenæring i en brytningstid*. Artikkel i «Søkelys på arbeidslivet», volum 32, utgave nr. 3. Oslo: Universitetsforlaget.
- FriFagbevegelse (2015) *Akkordlønn*. Tilgjengelig fra: <https://frifagbevegelse.no/skjult-artikkel/akkordlønn-6.158.78990.4f10f0103d> [Hentet: 25.04.2019]
- Fulford, R. & Standing, C. (2014) *Construction industry productivity and the potential for collaborative practice*. International Journal of Project Management, 32 (2).
- Gledson, B. J. & Greenwood, D. (2016) *The Adoption of 4D BIM in the UK Construction Industry: an Innovation Diffusion Approach*. Engineering Construction & Architectural Management
- Grindland, O. (2017) *Virtual Design and Construction – Implementering og effekter*. Masteroppgave. Trondheim: NTNU.
- Grønmo, S. (2004) *Samfunnsvitenskapelige metoder*. Bergen: Fagbokforlaget.
- Halleraker, S. (2014) *Fremdriftsplanlegging i bygge- og anleggsproduksjon: Et kompendium for emnet TBA4130 Produksjonsteknikk i BA-prosjekt*. Masteroppgave. NTNU, Trondheim.
- Han, P. A., Siu, M. F., AbouRizk, S., Hu, D. & Herman, U. (2017) *3D Model-Based Quantity Take-Off for Construction Estimates*. Computing in Civil Engineering 2017, 118.

- Iversen, J. S. (2013) *Produksjonsplanlegging med 4D*. Masteroppgave. Trondheim: NTNU.
- Jacobsen, D. I. (1998). *Motstand mot forandring: 10 gode grunner til at du ikke klarer å endre en organisasjon*. MAGMA.
- Jacobsen, D. I. & Thorsvik, J. (2013) *Hvordan organisasjoner fungerer*. 4. utgave, Bergen: Fagbokforlaget
- Jenkins Jr., G. D., Mitra, A., Gupta, N. & Shaw, J. D. (1998) *Are Financial Incentives Related to Performance? A Meta-Analytic Review of Empirical Research*. *Journal of Applied Psychology*, 83(5).
- Jensen, A. (2001) *Akkord*. Leksikon.org. Tilgjengelig fra: <https://www.leksikon.org/art.php?n=27> [Hentet: 25.04.2019]
- Jensen, H. L. (2012) *BIM for landskap – Fra 2D til 5D, Studieobjekt Hersleb Skole, Oslo*. Masteroppgave. Ås: NMBU.
- Karji, A., Woldesenbet, A. & Rokooei, S. (2017) *Integration of Augmented Reality, Building Information Modeling and Image Processing in Construction Management: A Content Analysis*. AEI 2017, Oklahoma, USA.
- Karlsen, C. S. (2013) *Produktivitet på byggeplass: Bygging av innvendige vegger*. Masteroppgave. Trondheim: NTNU.
- Kjellén, U. & Albrechtsen, E. (2017) *Prevention of Accidents and Unwanted Occurrences: Theory, Methods, and Tools in Safety Management*. CRC Press.
- Kjøde, A. (2004). *Ledere og endringsprosesser*. MAGMA.
- Knudsen, M. (2017) *Implementering av BIM – Kontraktuelle utfordringer og muligheter*. Masteroppgave. NTNU, Trondheim.
- Koskela, S. (1992) *Application of the New Production Philosophy to Construction*. Stanford: Stanford University
- Kuvaas, B. (2008) *Lønnsomhet gjennom menneskelige ressurser: evidensbasert HRM*. Bergen: Fagbokforlaget.
- Kvande, L. H. (2017) *Byggekostnadene skal ned 20 prosent innen 2020*. Tilgjengelig fra: <https://transformationtools.no/articles/17/digitalisering-av-byggenaringen/> [Hentet: 21.04.2019]
- Maimon, O., Khmelnitsky, E. & Kogan, K. (1998) *Optimal Flow Control in Manufacturing Systems: Production Planning and Scheduling*, Boston, MA.
- Malt, U. (2015) *Strukturerte intervju*. Store Norske Leksikon. Tilgjengelig fra: https://snl.no/strukturert_intervju [Hentet: 05.03.2019]
- Midtdal, V. (2017) *Arbeidsmotivasjon hos fagarbeidere i byggebransjen*. Masteroppgave. Trondheim: NTNU.
- Moen, S. E. & Moland, L. E. (2010) *Bygningsinformasjonsmodellering (BIM) – En studie av utfordringer med å implementere BIM i Statsbygg og Skanska*. FAFO.

- Mubarak, S. A. (2010) *Construction Project Scheduling and Control*. New Jersey, USA: Wiley.
- Newitt, J.S. (2009) *Construction Scheduling: Principles and Practices*. 2. utgave, New Jersey, USA: Prentice Hall.
- Nonaka, H. I. (1995) *The Knowledge-Creating Company: how Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation*. New York, USA: Oxford University Press.
- Olafsen, D. H. (2015) *Prestasjonslønn i bygge- og anleggsbransjen i Norge: Evaluering og forbedring i lys av Lean Construction-filosofi*. Masteroppgave. Ås: NMBU.
- Olsen, D. & Taylor, J. M. (2017) *Quantity Take-Off Using Building Information Modeling (BIM), and its Limiting Factors*. Creative Construction Conference 2017, Kroatia.
- Olsson (2014) *Praktisk rapportskrivning*. Bergen: Fagbokforlaget.
- Onsøyen, L. E. & Spjelkavik, I. (2002). *Læring i arbeidslivet - erfaringsoverføring mellom prosjekter*. Trondheim: SINTEF.
- Onsøyen, L. E. & Spjelkavik, I. (2003). *The Role of ICT in Transferring Experience between Projects*. Trondheim: SINTEF.
- Park, J., Cai, H., Dunston, P. S. & Ghasemkhani, H. (2014) *Database-Supported and Web-Based Visualization for Daily 4D BIM*. Journal of Construction Engineering and Management, vol. 143 (10).
- Pellicer, E., Cerveró, F., Lozano, A. & Ponz-Tienda, J. L. (2015) *The Last Planner System of Construction Planning and Control as a Teaching and Learning Tool*. International Technology, Education and Development Conference. Madrid, Spania.
- Quinn, J. B. (1982) *Managing strategies incrementally*. Omega, 10 (6).
- Ravi, R. (2018) *Last Planner System: Comparing Indian and Norwegian Approaches*. Masteroppgave. Trondheim: NTNU.
- Rogers, J. Chong, H. & Preece, C. (2015) *Adoption of Building Information Modeling Technology (BIM): Perspectives from Malaysian Engineering Consulting Service Firms*. Engineering, Construction & Architectural Management 22.
- Rolstadås, A. (2011) *Praktisk prosjektstyring*. 5. utgave, Trondheim: Tapir akademisk forlag.
- Rolstadås, A. (2014) *Praktisk prosjektledelse: fra idé til gevinst*, Bergen: Fagbokforlaget.
- Rolstadås, A. (2019a) *WBS – Prosjektledelse*. Store Norske Leksikon. Tilgjengelig fra: https://snl.no/WBS_-_prosjektledelse [Hentet: 04.03.2019]
- Rolstadås, A. (2019b) *Tidsplan – Prosjektledelse*. Store Norske Leksikon. Tilgjengelig fra: https://snl.no/tidsplan_-_prosjektledelse [Hentet: 04.03.2019]
- Ryen, A. & Knudsen, K. (2005) *Hvordan kan frynsegoder bli belønning?* Oslo: Cappelen akademisk forlag.

- Samset, K. (2014) *Prosjekt i tidligfasen – Valg av konsept*. 2. utgave, Fagbokforlaget Vigmostad & Bjørke AS, Bergen.
- Skinnarland, S. & Andersen, B. (2008) *Å løfte i flokk til rett tid – Akkordtariffen som lønns- og styringssystem i byggebransjen*. FAFO.
- Smith, P. (2014) *BIM Implementation – Global Strategies*. Procedia Engineering, 85.
- Solhaug, S. (2017) *Systematisk litteratursøk*. NTNU Universitetsbiblioteket, Trondheim. Tilgjengelig fra: <https://www.ntnu.no/blogger/ub-samfunn/2017/06/27/trenger-du-hjelp-med-et-systematisk-litteratursok-vi-hjelper-deg/> [Hentet 23.10.18]
- Stajkovic, A.D. & Luthans, F. (2003) *Behavioral Management and Task Performance in Organizations: Conceptual Background, Meta-Analysis, and Test of Alternative Psychology* Personnel Psychology, 56(1).
- Standard Norge (2017). *Bygningsinformasjonsmodeller. Informasjonsleveranse. Del 1: Metode og format*. NS-EN ISO 29481-1:2017.
- Stokke, T. A. (2015) *Lønn*. Store norske leksikon. Tilgjengelig fra: <https://snl.no/l%C3%B8nn> [Hentet: 21.04.2019]
- Store norske leksikon (2018) *Akkord – arbeidsliv*. Tilgjengelig fra: https://snl.no/akkord_-_arbeidsliv [Hentet: 21.04.2019]
- Synchro (2018) *The digital Construction Platform*. Tilgjengelig fra: <https://www.synchro ltd.com/> [Hentet: 07.04.2019]
- Sæbø, H. (2016) *Ingen banker trønderne i akkord*. Tilgjengelig fra: <https://frifagbevegelse.no/magasinet-for-fagorganiserte/ingen-banker-tronderne-i-akkord-6.158.426729.90b52d1f96> [Hentet: 20.02.2019]
- Taghaddos, H., Mashayekhi, A. & Sherfat, B. (2016) *Automation of Construction Quantity Take-Off: Using Building Information Modeling*. Construction Research Congress 2016, Puerto Rico.
- University of Toronto Libraries (2018) *Systematic & Scoping Reviews: A Methodology Behind the Search Strategies*. Gerstein Science Information Centre, Canada. Tilgjengelig fra: <https://guides.library.utoronto.ca/c.php?g=588615&p=4310109> [Hentet 23.10.18]
- Veidekke (2015) *Involverende Planlegging i produksjon*. Tilgjengelig fra: <http://veidekke.no/incoming/article8702.ece/binary/Faktaark-Involverende-Planlegging-2015.pdf> [Hentet: 04.12.2018]
- Veidekke (2018a) *Fakta om Veidekke*. Tilgjengelig fra: <http://veidekke.no/om-oss/article8949.ece> [Hentet: 04.12.18]
- Veidekke (2018b) *Veidekke Bygg Trøndelag*. Tilgjengelig fra: <http://veidekke.no/kontakt/midt-norge/article55558.ece> [Hentet: 21.04.2019]
- VIKO (2010) *Kildekritikk*. Tilgjengelig fra: <http://www.ntnu.no/viko/kildekritikk> [Hentet: 07.10.2019]

- Weibel, A., Rost, K. & Osterloh, M. (2010) *Pay for Performance in the Public Sector - Benefits and (Hidden) Costs*. Journal of Public Administration Research and Theory, 20(2), pp.387–412.
- Winchester, C. L. & Salji, M. (2016) *Writing a literature review*. Forskningsartikkel, Journal of Clinical Urology.
- Woje, E. H. (2014) *En sammenligning av The Last Planner System og tradisjonell planlegging på Oslo Lufthavn T2*. Masteroppgave. Trondheim: NTNU.

Vedlegg

Vedlegg 1: Intervjuguide

INTERVJUGUIDE

Formål:

Hensikten med intervjuene er å kartlegge hvordan akkord og produksjonsplanlegging håndteres i dag hos Veidekke. I hovedsak er fokuset på distrikt Trondheim, men det vil også være aktuelt å se på noen av de andre distriktene for sammenligning og eventuelt inspirasjon til veien videre. I tillegg er det meget interessant å avdekke hva som ligger til grunn (av informasjon) for valgene som tas gjennom et prosjekt. Videre er kanskje noe av det mest essensielle intervjuene skal gi svar på er hvilken rolle digitalisering spiller for en potensiell effektivisering av produksjonsplanleggingen. Her er det interessant å se på hvordan ting gjøres i dag, hvor digitalisert de ulike prosessene er, samt hvilke muligheter som finnes til å digitalisere enda mer av det som i dag er manuelt arbeid.

Introduksjon til emnet, samt praktisk info:

- Oppgaven er det avsluttende arbeidet for mastergraden ved NTNU og omhandler i all hovedsak digitalisering. Helt spesifikt sees det på hvordan produksjonsplanlegging i Veidekke kan effektiviseres gjennom digitalisering av hele eller deler av akkordsystemet. Fokuset er altså på å undersøke muligheten til å digitalisere og hvorvidt det er hensiktsmessig.
- Informer om anonymitet og opptak. Opptaket vil bli slettet så fort intervjuet er transkribert og alle svar vil være helt anonyme. Viktig å presisere at informanten er valgt ut for å få et overblikk/se helheten i organisasjonen.
- Under spørsmålene kommer kommentarer, oppfølgingsspørsmål

Emner:

1. **Akkord som lønssystem i dag** (generelt og for Veidekke spesielt)
2. **Akkord og kalkulasjon** (kanskje mest relevant for kalkulatørene)
3. **Digitalisering** (generelt og/eller spesifikt av systemet)
4. **Produksjonsplanlegging**

Introduksjonsspørsmål:

- Hvor lenge har du jobbet for Veidekke?
- Hvor lenge har du hatt den stillingen du besitter nå?
- Hvilke ansvarsområder har du?

Akkord som lønssystem

| | Kommentar/oppfølging |
|---|------------------------------|
| 1. Hvilke erfaringer har du med akkord? | Konflikter, tidsbruk |
| 2. Hvordan gjennomføres akkord, fra start til slutt? | Rekkefølge, ansvarsfordeling |
| 3. Hvilke fordeler har en slik ordning? Ulemper? | Utfordringer, muligheter |
| 4. Hva er årsaken til at færre og færre bruker akkord? | |
| 5. Hva mener du er de viktigste forutsetningene for at en akkord skal gå bra? | Være lønnsom for alle parter |

Akkord og kalkulasjon

| | Kommentar/oppfølging |
|--|--|
| 6. Beskriv hvordan kalkulasjon jobber | <i>Hva ligger til grunn av informasjon? Hva mangler?</i> |
| 7. Hvordan stemmer de faktiske akkordutbetalingene med produksjonskalkylen? | Hvem må inn i planlegging? |
| 8. Hvordan er erfarings- og informasjonsoverføringen fra produksjon til kalkulasjon? | Hvordan er erfaringsoverføring mellom fasene generelt? Innsamling, forbedringspotensial |
| 9. Hvilken forskjell vil det utgjøre å ha faste enhetstider? | Planlegging, konflikter, arbeidspress, tariff |
| 10. Hvordan brukes BIM og 3D-modell i kalkulasjon? | Mulig å implementere akkord her? |

Produksjonsplanlegging

| | Kommentar/oppfølging |
|---|---|
| 11. Hvordan foregår produksjonsplanlegging i dag? | Ansvarsfordeling, rekkefølge på aktiviteter, forbedring |
| 12. Hvilken informasjon ligger til grunn når produksjon skal planlegges? | Hva mangler? Hvordan foregår erfaringsoverføring? |
| 13. Hvilke forutsetninger må være til stede for å oppnå god produksjonsplanlegging? | <i>Ideell situasjon, akkord</i> |
| 14. Hvordan kan akkord brukes som et planleggingsverktøy gjennom hele prosjektets varighet? | Prosjektering, kalkulasjon, framdrift, bemanning |

Digitalisering

| | Kommentar/oppfølging |
|--|---|
| 15. Hvilke digitale hjelpemidler brukes i akkord i dag? | Mulighet for digitalisering? Hensiktsmessig? |
| 16. Hvilke digitale verktøy brukes i produksjonsplanlegging? | Mulig å bruke det på akkord? |
| 17. I hvilken grad brukes 3D-modellen til planlegging av prosjekter? | Kalkulasjon? Produksjon? |
| 18. Hvordan tror du akkorden må digitaliseres? | Modell, app, Excel. Timeskriving? |
| 19. Hva tror du om å bruke faste enhetstider som egenskap i modell? | Ulempe: hvordan ta hensyn til tillegg? |

