

# Produksjonsoppfølging av byggeprosjekter med ISY ByggOffice

**Stian Fløttum**

Bygg- og miljøteknikk (2-årig)

Innlevert: juni 2016

Hovedveileder: Amund Bruland, BAT

Medveileder: Arne O. Nordbotn, Børset & Bjerkset Entreprenør AS

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet  
Institutt for bygg, anlegg og transport





Oppgavens tittel: Produksjonsoppfølging av byggeprosjekter med ISY ByggOffice	Dato: 01.06.2016		
	Antall sider (inkl vedlegg): 91		
	Masteroppgave	X	Prosjektoppgave
Navn: Stian Fløttum			
Faglærer/veileder: Amund Bruland			
Eventuelle eksterne faglige kontakter/veiledere: Arne O. Nordbotn (Børset & Bjerkset Entreprenør AS)			

Børset & Bjerkset Entreprenør AS (B&B) ønsker å finne ut hvordan ISY ByggOffice kan benyttes til produksjonsoppfølging av byggeprosjekter. Denne oppgaven skal derfor undersøke hvilke muligheter ISY ByggOffice kan gi i forbindelse med prosjektstyring og produksjonsoppfølging. Rapporten skal bidra til at B&B kan sette seg inn i hvordan ISY ByggOffice kan brukes til produksjonsoppfølging.

I denne masteroppgaven har det blitt gjennomført et litteraturstudie for å tilegne seg kunnskap og nødvendig litteratur. Det ble funnet mye litteratur om generelt prosjektarbeid. Utfordringen var å finne litteratur med utgangspunkt i entreprenørens gjennomføring av byggeprosjekter. For å kartlegge dagens situasjon i B&B har det blitt utført intervjuer av ansatte i bedriften. I tillegg har det blitt gjort observasjoner av bedriftens hovedprosesser, samt at det er praktisert i ulike arbeidsoppgaver i forbindelse med gjennomføring av byggeprosjekter. For å prøve ut ISY ByggOffice til produksjonsoppfølging er det utført et casestudie der to byggeprosjekter ble fulgt opp.

Resultatene fra intervjuene viser hvordan bedriften utfører produksjonsplanlegging og produksjonsoppfølging. Resultatene er diskutert og vurdert. Casestudien viser hvordan ISY ByggOffice kan benyttes til å følge opp byggeprosjekter. Dette gjøres ved å benytte modulen «Avregning» for å utarbeide fakturagrunnlag til byggherren og produksjonsunderlag til produksjonsoppfølgingen. Avvik og endringer i prosjektene håndteres og kalkuleres med modulen «Avvik og endringer». Modulen «Produksjonsoppfølging» benyttes til å følge opp prosjektene økonomisk. Metoden er basert på å ta periodiske målinger av faktisk utført arbeid, og sammenligne dette mot de faktiske kostnadene i prosjektet.

Det er gjort funn som viser samsvar mellom måten B&B utfører produksjonsoppfølging med hvordan det kan gjøres i ISY ByggOffice. Dette gjelder både oppfølging av eget arbeid og underentreprenører. Den største forskjellen er at oppfølgingen i ISY ByggOffice kan gjøres svært detaljert i forhold til hvordan B&B gjør det i dag. Det er også gjort funn som viser hvordan en bør bygge opp kalkyler for å utføre produksjonsoppfølging med ISY ByggOffice. Det er i tillegg kartlagt hvilke tilpasninger som må gjøres i «Firmastandard» i ISY ByggOffice for å kunne benytte programmet til produksjonsoppfølging. Dette innebærer å tilpasse «Firmastandard» i ISY ByggOffice til bedriftens eget regnskapssystem.

Stikkord:

1. ISY ByggOffice
2. Kalkulasjon
3. Produksjonsplanlegging
4. Produksjonsoppfølging

---

Stian Fløttum



# FORORD

Denne masteroppgaven er utarbeidet våren 2016 ved Institutt for bygg, anlegg og transport ved Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet (NTNU). Oppgaven er skrevet i forbindelse med emnet «TBA4935 Anleggsteknikk, masteroppgave» og utgjør 30 studiepoeng. Oppgaven avslutter det toårige masterstudiet bygg- og miljøteknikk.

Høsten 2015 ble det gjennomført et litteraturstudie og en prosjektoppgave som grunnlag for denne masteroppgaven. Prosjektoppgaven gikk ut på å kartlegge digitale styringsverktøy som benyttes i byggebransjen i dag. Det ble gjort interessante funn som vekket interessen for dataverktøyet ISY ByggOffice. Denne masteroppgaven bygger på prosjektoppgaven, ved at den tar for seg utprøving av ISY ByggOffice til produksjonsoppfølging av byggeprosjekter.

Jeg ønsker å takke min veileder fra NTNU, Amund Bruland, for god veiledning. I tillegg vil jeg takke ekstern veileder, Arne O. Nordbotn, for bidrag i utarbeidelsen av denne oppgaven.

I gjennomføringen av denne masteroppgaven har Børset & Bjerkset Entreprenør AS (B&B) vist seg fra en svært positiv side. Det har blitt vist stor interesse for oppgaven, og ansatte har stilt seg til disposisjon for intervjuer, diskusjoner og oppklaringer. De ansatte har vist stor interesse for oppgavens casearbeid. Det er tydelig at det er et ønske om å lære hvordan ISY ByggOffice kan brukes til produksjonsoppfølging. Dette har bidratt til at gjennomføringen av denne oppgaven har vært en positiv opplevelse. Ansatte i B&B fortjener derfor en stor takk.

Støren, 01.06.2016

---

Stian Fløttum

# SAMMENDRAG

**Bakgrunn:** Byggeprosessen er kompleks og krevende å styre. Børset & Bjerkset Entreprenør AS (B&B) ønsker mer kontroll på økonomien i sine byggeprosjekter. B&B benytter per i dag ikke noe eget program for å følge opp produksjonen. Bedriften vil derfor undersøke hvordan ISY ByggOffice kan benyttes til produksjonsoppfølging av byggeprosjekter.

**Formål:** Denne oppgaven skal undersøke hvilke muligheter ISY ByggOffice kan gi i forbindelse med prosjektstyring og produksjonsoppfølging. Rapporten skal bidra til at B&B kan sette seg inn i hvordan ISY ByggOffice kan brukes til produksjonsoppfølging.

**Metode:** I denne masteroppgaven har det blitt gjennomført et litteraturstudie for å tilegne seg kunnskap og nødvendig litteratur. Det ble funnet mye litteratur om generelt prosjektarbeid. Utfordringen var å finne litteratur med utgangspunkt i entreprenørens gjennomføring av byggeprosjekter. For å kartlegge dagens situasjon i B&B har det blitt utført intervjuer av ansatte i bedriften. Intervjuobjektene har til sammen svært bred erfaring fra bygge- og anleggsbransjen. I tillegg har det blitt gjort observasjoner av bedriftens hovedprosesser, samt at det er praktisert i ulike arbeidsoppgaver i forbindelse med gjennomføring av byggeprosjekter. Praktiseringen gjorde det enklere å sette seg inn i de ulike prosessene. For å prøve ut ISY ByggOffice til produksjonsoppfølging er det utført et casestudie der to byggeprosjekter ble fulgt opp. Casestudiet ble tett fulgt opp av bedriftens daglig leder, økonomiansvarlig og prosjektledere.

**Resultater:** Resultatene fra intervjuene viser hvordan bedriften utfører produksjonsplanlegging og produksjonsoppfølging. Resultatene er diskutert og vurdert. Casestudien viser hvordan ISY ByggOffice kan benyttes til å følge opp byggeprosjekter. Dette gjøres ved å benytte modulen «Avregning» for å utarbeide fakturagrunnlag til byggherren og produksjonsunderlag til produksjonsoppfølgingen. Avvik og endringer i prosjektene håndteres og kalkuleres med modulen «Avvik og endringer». Modulen «Produksjonsoppfølging» benyttes til å følge opp prosjektene økonomisk. Metoden er basert på å ta periodiske målinger av faktisk utført arbeid, og sammenligne dette mot de faktiske kostnadene i prosjektet.

**Oppsummering:** Det er gjort funn som viser samsvar mellom måten B&B utfører produksjonsoppfølging med hvordan det kan gjøres i ISY ByggOffice. Dette gjelder både oppfølging av eget arbeid og underentreprenører. Den største forskjellen er at oppfølgingen i ISY ByggOffice kan gjøres svært mye mer detaljert enn det B&B gjør i dag. Det er også gjort funn som viser hvordan en bør bygge opp kalkyler for å utføre produksjonsoppfølging med ISY ByggOffice. I tillegg er det kartlagt hvilke tilpasninger som må gjøres i «Firmastandard» i ISY ByggOffice for å kunne benytte programmet til produksjonsoppfølging. Dette innebærer å tilpasse «Firmastandard» i ISY ByggOffice til bedriftens eget regnskapssystem.

**Videre arbeid:** Denne oppgaven er basert på produksjonsprosessen i B&B. En mulighet for videre arbeid kan være å sammenligne metoder og praksis hos andre bedrifter i bransjen. Casestudien tar for seg produksjonsoppfølging av to byggeprosjekter i tidlig produksjonsfase. ISY ByggOffice er derfor ikke prøvd ut i alle delene av produksjonsfasen. Videre arbeid kan derfor være å prøve ut ISY ByggOffice gjennom et helt prosjekt.

# ABSTRACT

**Background:** The construction process is complex and difficult to control. Børset & Bjerkset Entreprenør AS (B&B) wants more control of the economy in their construction projects. Today, B&B do not use a special program to follow up production. The company wants to study how to use ISY ByggOffice for production monitoring of construction projects.

**Purpose:** This paper will examine the opportunities for project management and production monitoring provided by ISY ByggOffice. This report shall contribute B&B to see the methods of production monitoring using ISY ByggOffice.

**Method:** In this master thesis, there were conducted a literature study to acquire knowledge and literature. There is lot of literature about general project management. The challenge was to find literature of contractors carrying out construction projects. It has been conducted several interviews of employees in order to determine the current situation in B&B. Together, the employees have wide experience in the construction industry. In addition, there has been observations and participation in the company's main processes. The participation made it easier to familiarize the various processes. There were also completed a case study of two construction projects using ISY ByggOffice for production monitoring. The company's director, finance manager and project managers closely followed the case study.

**Results:** The interviews of employees in B&B shows how the company performs production planning and production monitoring. The case study shows how to use ISY ByggOffice for production monitoring in construction projects. The module "Avregning" produce billing data to the client and production data for manufacturing supervision. To manage and calculate deviations and changes, the module "Avvik og endringer" is used. To follow the economics in the project, the module "Produksjonsoppfølging" is used. This method is a comparison of periodic measurements of the actual work with the actual costs in the project.

**Summary:** Findings show correspondence between the way B&B performs production monitoring and production monitoring with ISY ByggOffice. This includes monitoring of own work and subcontractors. The biggest differences is that ISY ByggOffice can do production monitoring very detailed compared to what B&B does today. Findings also show how to do calculation to perform production monitoring with ISY ByggOffice. It is also mapped what changes that should be done in "Firmastandard" in ISY ByggOffice, to use the program for production monitoring. This involves adapting "Firmastandard" in ISY ByggOffice to the company's own accounting system.

**Further work:** This master thesis is based on the production process in B&B. A possibility for further work might be to compare methods and practices from other companies in the industry. The case study involves production monitoring of two construction projects in early production phase. ISY ByggOffice is therefore not been tested in all parts of the production phase. Further work may be to use ISY ByggOffice through an entire project.

# DEFINISJONER

Budsjett	Økonomisk handlingsplan med en oppstilling av forventede inntekter og kostnader i en virksomhet
Entrepresesum	Summen av postene i et anbud inklusive merverdiavgift
Fortjeneste	En del av påslaget på selvkost som skal gi økonomisk overskudd
Kalkyle	En beregning for å kartlegge økonomiske forhold
Kostnad	Forbruk av ressurser. Måles i penger
Kostnad, direkte	Kostnad som direkte kan knyttes til en post i kalkylen
Kostnad, faste	Konstant kostnad som er uavhengig av produksjonen
Kostnad, indirekte	Kostnad som ikke direkte kan knyttes til en post i kalkylen. Indirekte kostnader er felles kostnader for flere poster
Kostnad, variable	Kostnad som varierer med produksjonsmengden
Kostnadsbærer	Post eller objekt i en kalkyle som har en kostnad
Materialkostnad	Kostnader i forbindelse med materialforbruk
Mengde	Angir hvor mange enheter som forekommer
Postpris	Pris for en komplett post i beskrivelsen, inklusive påslag
Prosjektbudsjett	Budsjett for styring av prosjektet med en oppstilling av forventede inntekter og kostnader
Påslag	Tillegg som legges på selvkost for å dekke faste kostnader, usikkerhet i kalkyleunderlaget og fortjeneste
Regningsarbeid	Entreprenøren oppgir timepris for mannskap og maskiner uten at det er forutsatt når disse prisene skal benyttes. Ved regningsarbeid har ikke entreprenøren mulighet til å beregne risiko inn i sine timepriser. Byggherren påtar seg det meste av risikoen i forbindelse med utførelse av slike arbeider
Resultat	Inntekter minus kostnader
Rund sum (RS)	Avtalt pris for en vare eller ytelse som ikke er detaljert
Selvkostkalkyle	En kalkyle hvor alle kostnader forbundet med en produksjon/virksomhet er fordelt. Selvkostkalkyle er før påslag for fortjeneste etc.
Totalentreprise	Entrepriseform der entreprenøren har ansvaret for både prosjektering og utførelse av arbeidet
Totalunderentreprise	Totalentreprenøren kontraherer en underentreprenør som har ansvaret for både prosjektering og gjennomføring av eget arbeid
Økonomistyring	Systemer, rutiner og tiltak som iverksettes for å styre planlagt ressursbruk. Dette innebærer å sammenlikne planlagt ressursbruk med virkelig ressursbruk. Ressursbruken måles i penger

Tabell 1: Liste med definisjoner



# FORKORTELSER

AL	Anleggsleder
B&B	Børset & Bjerkset Entreprenør AS
BH	Byggherre
FDV	Forvaltning, drift og vedlikehold
HMS	Helse, miljø og sikkerhet
KS	Kvalitetssikring
PL	Prosjektleder
SHA	Sikkerhet, helse og arbeidsmiljø
TE	Totalentreprenør
TUE	Totalunderentreprenør

Tabell 2: Liste med forkortelser

# INNHALDSFORTEGNELSE

<b>1</b>	<b>INNLEDNING .....</b>	<b>15</b>
1.1	BAKGRUNN .....	15
1.2	FORMÅLET MED OPPGAVEN .....	16
1.3	OPPGAVENS PROBLEMSTILLING.....	16
1.4	OMFANG OG BEGRENSNINGER .....	16
1.5	RAPPORTENS OPPBYGGING .....	17
<b>2</b>	<b>METODE.....</b>	<b>19</b>
2.1	VALG AV METODE .....	19
2.2	LITTERATURSTUDIE.....	20
2.3	OBSERVERING/DELTAKELSE.....	20
2.4	INTERVJU .....	21
2.5	CASESTUDIE.....	22
2.6	OPPGAVENS UTFORDRINGER.....	22
<b>3</b>	<b>KALKULASJON .....</b>	<b>23</b>
3.1	ANBUDSPROESSEN .....	23
3.1.1	<i>Anbudsutvelgelse .....</i>	<i>23</i>
3.1.2	<i>Anbudskalkulasjon .....</i>	<i>24</i>
3.2	KALKYLETYPEN.....	24
3.3	KALKULASJONSMETODER.....	25
3.3.1	<i>Tipping.....</i>	<i>26</i>
3.3.2	<i>Arealprismetoden.....</i>	<i>26</i>
3.3.3	<i>Elementmetoden .....</i>	<i>26</i>
3.3.4	<i>Detalj kalkulasjon.....</i>	<i>26</i>
<b>4</b>	<b>FREMDRIFTSPLANLEGGING .....</b>	<b>27</b>
4.1	FREMDRIFTSPLANENS FUNKSJON.....	27
4.2	RESSURSPLANLEGGING.....	28
4.2.1	<i>Fornybare ressurser.....</i>	<i>28</i>
4.2.2	<i>Utskiftbare ressurser .....</i>	<i>28</i>
4.2.3	<i>Gjenbrukbare ressurser .....</i>	<i>28</i>
4.2.4	<i>Ressurser som kan planlegges.....</i>	<i>28</i>
4.3	PROSJEKTNEDBRYTING .....	29
4.4	VARIGHET PÅ AKTIVITETENE .....	29
4.5	PLANLEGGINGSMETODE .....	30
4.6	VERDISKAPING .....	31
<b>5</b>	<b>PRODUKSJONSOPPFØLGING .....</b>	<b>32</b>
5.1	PRODUKSJONSPLANLEGGING.....	32
5.1.1	<i>Standardkontrakter.....</i>	<i>32</i>
5.1.2	<i>Planer i byggeprosjekter.....</i>	<i>33</i>
5.2	PRODUKSJONSOPPFØLGING .....	33
5.2.1	<i>Fremdriftsoppfølging.....</i>	<i>33</i>
5.2.2	<i>Kostnadsoppfølging.....</i>	<i>34</i>
5.3	KONTOPLAN .....	35
5.4	ERFARINGSDATA.....	36
5.4.1	<i>Evaluering av prosjekter.....</i>	<i>36</i>
5.4.2	<i>Tidsstudier og materialutnyttelse .....</i>	<i>37</i>

<b>6</b>	<b>ISY BYGGOFFICE .....</b>	<b>38</b>
6.1	KALKULASJON .....	38
6.2	AVREGNING.....	39
6.3	AVVIK OG ENDRINGER.....	40
6.4	PRODUKSJONSOPPFØLGING .....	40
6.4.1	<i>Produksjonskoder</i> .....	41
6.4.2	<i>Konto</i> .....	41
6.4.3	<i>Økonomisk analyse</i> .....	42
<b>7</b>	<b>B&amp;B ENTREPRENØR AS .....</b>	<b>43</b>
7.1	OM B&B ENTREPRENØR AS.....	43
<b>8</b>	<b>HOVEDPROSESSER I B&amp;B .....</b>	<b>44</b>
8.1	ANBUD/KALKULASJON .....	44
8.1.1	<i>Driftsmøter</i> .....	44
8.1.2	<i>Anbudsutvelgelse</i> .....	44
8.1.3	<i>Kalkulasjon</i> .....	44
8.2	PROSJEKTPLANLEGGING .....	45
8.3	PRODUKSJON.....	45
8.3.1	<i>Produksjonsprosessen</i> .....	45
8.3.2	<i>Timeregistrering</i> .....	46
8.4	OVERLEVERING .....	46
8.5	DRIFT/SERVICE.....	46
8.6	MOTIVASJON FOR ISY BYGGOFFICE .....	46
8.6.1	<i>Daglig leder</i> .....	47
8.6.2	<i>Økonomiansvarlig</i> .....	47
8.6.3	<i>Prosjektledere</i> .....	47
<b>9</b>	<b>PRODUKSJONSPROSESSEN I B&amp;B .....</b>	<b>48</b>
9.1	PLANLEGGINGSPROSESSEN .....	48
9.1.1	<i>Tilpasninger av kalkylen</i> .....	48
9.1.2	<i>Planer i prosjektene</i> .....	48
9.1.3	<i>Bemanning i prosjektene</i> .....	50
9.1.4	<i>Kontrahering</i> .....	51
9.2	PRODUKSJONSOPPFØLGING .....	52
9.2.1	<i>Oppstartsmøter</i> .....	52
9.2.2	<i>Byggemøter/basmøter</i> .....	52
9.2.3	<i>Innkjøp</i> .....	53
9.2.4	<i>Oppfølging av produksjon</i> .....	53
9.3	BYGGOFFICE I B&B ENTREPRENØR .....	54
9.3.1	<i>Kalkulasjon</i> .....	54
9.3.2	<i>Avregning</i> .....	55
9.3.3	<i>Avvik og endringer</i> .....	55
9.3.4	<i>Produksjonsoppfølging</i> .....	55
<b>10</b>	<b>VURDERING AV PRODUKSJONSPROSESSEN I B&amp;B.....</b>	<b>56</b>
10.1	PLANLEGGING.....	56
10.1.1	<i>Tilpasninger av kalkylen</i> .....	56
10.1.2	<i>Planer i prosjektene</i> .....	56
10.1.3	<i>Bemanning i prosjektene</i> .....	58
10.1.4	<i>Kontrahering</i> .....	59
10.2	PRODUKSJONSOPPFØLGING .....	59
10.2.1	<i>Oppstartsmøter</i> .....	59
10.2.2	<i>Byggemøter/basmøter</i> .....	60
10.2.3	<i>Innkjøp</i> .....	60
10.2.4	<i>Oppfølging av produksjon</i> .....	60

10.3	BYGGOFFICE I B&B ENTREPRENØR .....	62
10.3.1	<i>Kalkulasjon</i> .....	62
10.3.2	<i>Avregning</i> .....	63
10.3.3	<i>Avvik og endringer</i> .....	63
10.3.4	<i>Produksjonsoppfølging</i> .....	63
<b>11</b>	<b>CASESTUDIE .....</b>	<b>64</b>
11.1	OM STUDIEN .....	64
11.2	BESKRIVELSE AV PROSJEKTENE .....	64
11.2.1	<i>Kontorbygg SG</i> .....	64
11.2.2	<i>Kalvtrøa</i> .....	65
11.3	KALKULASJON .....	66
11.4	PRODUKSJONSPLANLEGGING .....	67
11.4.1	<i>Fremdriftsplanlegging</i> .....	67
11.4.2	<i>Rapporter fra ISY ByggOffice</i> .....	68
11.5	AVREGNING .....	69
11.5.1	<i>Utføre avregning</i> .....	69
11.5.2	<i>Kontraksbestemmelser</i> .....	70
11.6	AVVIK OG ENDRINGER .....	71
11.7	PRODUKSJONSOPPFØLGING .....	74
11.7.1	<i>Kontoplan</i> .....	74
11.7.2	<i>Produksjonskoder</i> .....	74
11.7.3	<i>Bokførte kostnader og registrerte timeverk</i> .....	75
11.7.4	<i>Økonomisk analyse</i> .....	76
11.8	OPPSUMMERING .....	79
11.8.1	<i>Kalkulasjon</i> .....	79
11.8.2	<i>Avregning</i> .....	79
11.8.3	<i>Avvik og endringer</i> .....	79
11.8.4	<i>Produksjonsoppfølging</i> .....	79
<b>12</b>	<b>OPPSUMMERING OG ANBEFALING .....</b>	<b>81</b>
12.1	OPPSUMMERING .....	81
12.1.1	<i>Forskningsspørsmål 1</i> .....	81
12.1.2	<i>Forskningsspørsmål 2</i> .....	82
12.1.3	<i>Forskningsspørsmål 3</i> .....	82
12.1.4	<i>Forskningsspørsmål 4</i> .....	83
12.1.5	<i>Annet</i> .....	84
12.2	ANBEFALING .....	84
<b>13</b>	<b>VIDERE ARBEID .....</b>	<b>86</b>
<b>14</b>	<b>LITTERATURLISTE .....</b>	<b>87</b>
<b>15</b>	<b>VEDLEGG .....</b>	<b>89</b>
15.1	INTERVJUGUIDE 1 .....	89
	<i>Hovedprosesser i B&amp;B</i> .....	89
15.2	INTERVJUGUIDE 2 .....	90
	<i>Produksjonsprosessen i B&amp;B</i> .....	90

# TABELLISTE

TABELL 1: LISTE MED DEFINISJONER .....	VI
TABELL 2: LISTE MED FORKORTELSER .....	VII
TABELL 3: EKSEMPEL PÅ KONTOPLAN ETTER NS 3451 OG NS 3453 (NORCONSULT INFORMASJONSSYSTEMER, 2013) .....	36
TABELL 4: KONTOPLAN PROSJEKTER FOR B&B .....	50
TABELL 5: INFORMASJON OM «KONTORBYGG SG» .....	65
TABELL 6: INFORMASJON OM PROSJEKTET «KALVTRØA» .....	65

# FIGURLISTE

FIGUR 1: UTVIKLING I ARBEIDSPRODUKTIVITET FOR ULIKE NÆRINGSGRUPPER I NORGE SIDEN 1992 (LANGLO ET AL., 2013) .....	15
FIGUR 2: ANBUDSPROSESSEN HOS ENTREPRENØREN (FJELLDAL OG MOE, 2009).....	23
FIGUR 3: WBS AV ET BYGGEPROSJEKT .....	29
FIGUR 4: ENKELT GANTT-DIAGRAM LAGET MED MICROSOFT PROJECT .....	30
FIGUR 5: ENKELT GANTT-DIAGRAM MED AVHENGIGHETER.....	30
FIGUR 6: S-KURVE AV PLANLAGTE KOSTNADER, VIRKELIGE KOSTNADER OG VERDI AV UTFØRT ARBEID (SKATTUM OG HATLING, 2015).....	31
FIGUR 7: KOBLEDE AKTIVITETER SOM UTGJØR KRITISK LINJE. KRITISK LINJE ER ILLUSTRERT MED RØDT. ....	34
FIGUR 8: ORGANISASJONSKART BØRSET & BJERKSET HOLDING AS .....	43
FIGUR 9: HOVEDPROSESSER I B&B ENTREPRENØR.....	44

# BILDELISTE

BILDE 1: EKSEMPEL PÅ OPPSTILLING AV POSTER .....	39
BILDE 2: KALKYLELINJER FOR POSTEN «BETONG I BANKETTER» .....	39
BILDE 3: EKSEMPEL PÅ AVREGNING. HER ER POST NR. 01.1.1 AVREGNET MED 100 % .....	40
BILDE 4: EKSEMPEL PÅ ENDRING KALKULERT I ISY BYGGOFFICE .....	40
BILDE 5: EKSEMPEL PÅ PRODUKSJONSOPPFØLGING I ISY BYGGOFFICE. HER VISES KOSTNADENE FORDELT PÅ KONTO .....	41
BILDE 6: GRAFISK FREMSTILLING AV KOSTNADENE FOR ET BYGGEPROSJEKT I ISY BYGGOFFICE .....	42
BILDE 7: KONTORBYGG SG .....	64
BILDE 8: KALVTRØA.....	65
BILDE 9: FRA KALKYLEN TIL KONTORBYGG SG. HER ER DET LAGET EN POST FOR HVERT «LAG» FOR INNVENDIG LETTVEGG .....	66
BILDE 10: FRA KALKYLEN TIL KALVTRØA. HER ER DET LAGT TIL TRE KALKYLELINJER FOR POSTEN «INNERVEGGER INTERNET I LEILIGHETER» .....	67
BILDE 11: ISY BYGGOFFICE GIR MULIGHET FOR Å EKSPORTERE KALKYLEN OVER TIL MICROSOFT PROJECT.....	68
BILDE 12: ISY BYGGOFFICE GIR MULIGHET FOR Å SKRIVE UT FLERE TYPER RAPPORTER .....	68
BILDE 13: AVREGNING FOR KONTORBYGG SG. HER VISES EN OVERSIKT OVER DELER AV DET SOM ER AVREGNET FOR FEBRUAR .....	69
BILDE 14: KONTRAKTSBESTEMMELSER I ISY BYGGOFFICE .....	70
BILDE 15: AVREGNINGSJOURNAL FOR «KONTORBYGG SG». HER ER INNESTÅENDE BELØP TRUKKET FRA AVREGNET BELØP.....	70
BILDE 16: REGISTRERING AV ENDRING I ISY BYGGOFFICE .....	71
BILDE 17: KALKULERING AV ENDRING. DETTE GJØRES PÅ SAMME MÅTE SOM VANLIG KALKULASJON, MED POSTER OG KALKYLELINJER.....	72
BILDE 18: FORDELING PÅ KONTO ETTER AT ENDRINGEN «SOLAVSKJERMING» ER REGISTRERT. OPPRINNELIG KOSTNAD OG KOSTNAD FOR AVVIK OG ENDRINGER FOR DENNE KONTOEN VISES MED BLÅ SKRIFT.....	73

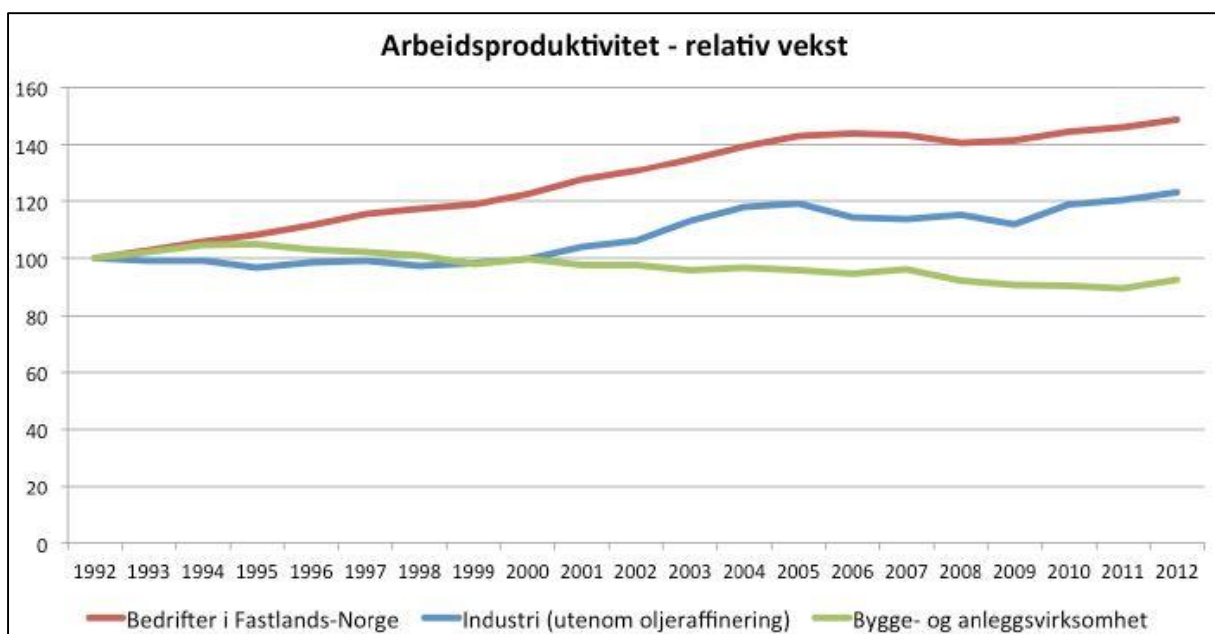
BILDE 19: KOSTNADSANALYSE AV KONTO. HER VISES DET EN OVERSIKT OVER KOSTNADENE SOM ER FØRT PÅ «KONTO 4540 UE TØMRER». VISNINGEN SOM ER VALG ER RESSURSANALYSE.....	74
BILDE 20: EKSEMPEL PÅ PRODUKSJONSKODER FOR INNVENDIG LETTVEGGER .....	75
BILDE 21: REGISTRERING AV BOKFØRT KOSTNAD VED Å LEGGE INN BILAG .....	75
BILDE 22: GRAFISK FREMSTILLING AV KOSTNADER FOR «KONTORBYGG SG» .....	76
BILDE 23: GRAFISK FREMSTILLING AV TIMEVERKENE FOR «KONTORBYGG SG».....	77
BILDE 24: FORDELING PÅ PRODUKSJONSKODE FOR «KONTORBYGG SG» .....	77
BILDE 25: FORDELING PÅ KONTO FOR «KONTORBYGG SG» .....	78
BILDE 26: FORDELING PÅ UE FOR «KONTORBYGG SG» .....	78

# 1 INNLEDNING

Dette kapitlet skal gi en oversikt over bakgrunn for oppgaven, oppgavens formål, forskningsspørsmål, omfang og begrensninger. Helt til slutt i dette kapitlet er det laget en oversikt over rapportens oppbygging, med oversikt over kapitlene og en kort beskrivelse av innholdet i disse.

## 1.1 Bakgrunn

I etterkrigstiden var det dugnadsånd i bygge- og anleggsbransjen. Landet måtte bygges opp og folk måtte settes i arbeid. På 50- og 60-tallet var produktiviteten høy. Alt var standardisert og effektivt. På slutten av 70-tallet stanset veksten i produktiviteten. Boliger gikk fra å være standardiserte til å bli skreddersydd etter kundens eget ønske. Dette førte til et større fokus på kontrakter, grensesnitt og prosjektstyring. Produksjonsmetodene er stort sett de samme i dag som de var den gang. Allikevel har produktiviteten gått ned. Byggene har fått større krav og blitt mer tekniske. Dette har ført til at byggeprosessen har blitt mer kompleks og krevende å styre (Brovold, 2015). Figur 1 viser utviklingen i arbeidsproduktivitet for bygge- og anleggsbransjen og andre næringer siden 1992 (Langlo et al., 2013).



Figur 1: Utvikling i arbeidsproduktivitet for ulike næringsgrupper i Norge siden 1992 (Langlo et al., 2013)

Børset & Bjerkset Entreprenør AS (B&B) ønsker med denne oppgave å undersøke hvordan ISY ByggOffice kan benyttes til produksjonsoppfølging av byggeprosjekter. ISY ByggOffice er et verktøy for kalkulasjon og produksjonsoppfølging. Per i dag benytter ikke B&B noe eget program for oppfølging av byggeprosjekter. Bedriften føler de har for lite kontroll på økonomien i sine byggeprosjekter. Dette vises i de månedlige økonomigjennomgangene av prosjektene, der resultatene fra måned til måned varierer. Dette er typiske tegn på at en ikke har god nok kontroll i prosjektene. Daglig leder og prosjektlederne i bedriften ønsker ett felles system for kalkulasjon, oppfølging, rapportering og erfaringsoverføring. I tillegg er det et ønske fra økonomiansvarlig at det skal innføres et system som er tilpasset økonomioppfølging av

byggeprosjekter. Økonomiansvarlig ønsker et program som automatisk oppdateres etter bedriftens regnskapssystem.

## 1.2 Formålet med oppgaven

Formålet med denne oppgaven er å undersøke hvilke muligheter ISY ByggOffice kan gi i forbindelse med prosjektstyring og produksjonsoppfølging. Det skal undersøkes hvilke tilpasninger som må gjøres i bedriftens firmastandard i ISY ByggOffice for å kunne utnytte programmet og dets funksjoner. Oppgaven skal bidra til at B&B kan bruke denne rapporten til å sette seg inn i og ta i bruk ISY ByggOffice til produksjonsoppfølging.

Dagens situasjon i bedriften har blitt undersøkt og studert for å kartlegge hvordan prosjekter gjennomføres i bedriften. I tillegg har det blitt gjort en vurdering av produksjonsprosessen ved å diskutere og sammenligne denne mot tilgjengelig litteratur. Formålet med dette var at oppgaven kan bidra til at B&B blir mer bevisst på hvordan de planlegger, gjennomfører, styrer og følger opp byggeprosjektene sine.

## 1.3 Oppgavens problemstilling

I denne masteroppgaven skal det undersøkes hvordan ISY ByggOffice kan benyttes til produksjonsoppfølging av byggeprosjekter. ISY ByggOffice vil bli prøvd ut med de funksjoner og muligheter som er tilgjengelige for bedriften i dag. I tillegg skal bedriftens metoder for produksjonsoppfølging kartlegges for å sammenligne dette med å benytte ISY ByggOffice. Dagens situasjon i B&B er derfor grundig kartlagt og diskutert i denne oppgaven.

På bakgrunn av dette har det blitt utformet følgende forskningsspørsmål:

1. Er det samsvar mellom måten B&B utfører produksjonsoppfølging og med måten det kan gjøres i ISY ByggOffice?
2. Hvilke tilpasninger må B&B gjøre i «Firmastandard» i ISY ByggOffice for å kunne benytte ISY ByggOffice til produksjonsoppfølging?
3. Hvordan bør en utarbeide og organisere kalkylen for å kunne utføre produksjonsoppfølging best mulig i ISY ByggOffice?
4. Hvilke fordeler og ulemper vil det medføre B&B å ta i bruk ISY ByggOffice til produksjonsoppfølging?

## 1.4 Omfang og begrensninger

Som utgangspunkt for denne oppgaven er det forutsatt at byggeprosjektene som bedriften gjennomfører er totalentrepriser. I totalentrepriser er entreprenøren ansvarlig for både prosjekteringen og gjennomføringen av arbeidene. Byggherren beskriver arbeidene med en funksjonsbeskrivelse, og entreprenøren står for selve løsningen og utførelsen (Fjelldal og Moe, 2009). Det er fokusert på totalentrepriser fordi de to prosjektene som er fulgt opp i casestudien er totalentrepriser, og fordi bedriften påtar seg flere og flere prosjekter med denne entrepriseformen. Totalentrepriser stiller helt andre krav til entreprenøren når det gjelder kalkulering, produksjonsplanlegging og prosjektgjennomføring (Meland, 2000).



I casestudien med ISY ByggOffice er produksjonsoppfølging vist som en arbeidsmetodikk fremfor en fullstendig oppfølging av byggeprosjektene. Formålet med casestudien var å vise mulighetene ISY ByggOffice gir til produksjonsoppfølging.

## 1.5 Rapportens oppbygging

Dette underkapittelet beskriver rapportens oppbygging og struktur. Rapporten inneholder i alt 13 kapitler.

### Kapittel 1

- Inneholder informasjon om rapportens bakgrunn, formålet med oppgaven, oppgavens problemstilling, omfang og begrensninger og en oversikt over rapportens oppbygning

### Kapittel 2

- Beskriver og redegjør hvilke metoder som ble vurdert benyttet og hvilke metoder som ble benyttet i denne oppgaven

### Kapittel 3

- Tar for seg teori om kalkulasjonsprosessen, med fokus på kalkyletyper og kalkulasjonsmetoder og kontoplaner

### Kapittel 4

- Tar for seg teori om fremdriftsplanlegging. Her er det medtatt teori om fremdriftsplanens funksjon, ressurser, prosjektnedbryting, varighet på aktivitetene og planleggingsmetoder

### Kapittel 5

- Tar for seg teori om produksjonsoppfølging av byggeprosjekter. Kapittelet tar for seg produksjonsplanlegging med bla teori om ulike standard kontrakter og prosjektplaner, og produksjonsoppfølging som fremdrifts- og kostnadsoppfølging

### Kapittel 6

- Gir en kort presentasjon av bedriften B&B Entreprenør AS

### Kapittel 7

- Beskriver hovedprosessene i B&B. Prosessene som er beskrevet er anbud/kalkulasjon, prosjektplanlegging, produksjon, overlevering og drift/service. Denne delen baserer seg på intervju av daglig leder. I tillegg er det i dette kapittelet medtatt motivasjonen som ligger bak å ta i bruk ISY ByggOffice til produksjonsoppfølging. Dette er kartlagt i intervjuer med daglig leder, økonomiansvarlig og prosjektledere

### Kapittel 8

- Går i dybden på produksjonsprosessen i B&B. Her beskrives det hvordan bedriften planlegger og følger opp sine byggeprosjekter. Kapittelet baserer seg på intervjuer med daglig leder, økonomiansvarlig og prosjektledere

### Kapittel 9

- Vurderer og drøfter produksjonsprosessen i B&B. Denne delen tar utgangspunkt i intervjuene og beskrevet teori

#### Kapittel 10

- Beskriver programmet ISY ByggOffice. Her er de funksjonene som er tilgjengelig for B&B beskrevet. Dette gjelder modulene «Kalkulasjon», «Avregning», «Avvik og endringer» og «Produksjonsoppfølging»

#### Kapittel 11

- Viser casearbeidet med ISY ByggOffice. Det er vist hvordan de tilgjengelige modulene i ISY ByggOffice kan benyttes

#### Kapittel 12

- Oppsummering og anbefalinger til B&B når det gjelder bruken av ISY ByggOffice til produksjonsoppfølging

#### Kapittel 13

- Gir forslag til videre arbeid med utgangspunkt i temaet for denne masteroppgaven

## 2 METODE

### 2.1 Valg av metode

Det første som ble gjort i denne masteroppgaven var å lage en overordnet tidsplan. Dette ble gjort for å ha en noenlunde formening om hvor mye tid som kunne benyttes til hvert kapittel. Det ble også laget en oversikt over informasjon som var nødvendig for å løse prosjektet og problemstillingene. Her ble det undersøkt hvilke data som var nødvendig for å kunne svare på forskningsspørsmålene. Deretter ble det gjort en vurdering av hvilke metoder som var aktuelle for å samle inn nødvendig kunnskap og data. Metodene som ble vurdert i denne oppgaven var litteraturstudie, casestudie, intervju, spørreundersøkelse, deltagelse i kurs, observasjoner av bedriftens prosesser og praktisering av prosjektarbeid/administrativt arbeid.

Det har blitt gjennomført et litteraturstudie for å finne relevant litteratur for oppgavens teorikapittel. Dette studiet ble gjennomført i oppgavens tidlige fase, etter at forskningsspørsmålene var bestemt. I tillegg ble det gjennomført et omfattende studie høsten 2015 i forbindelse med prosjektoppgaven «Digital byggeplass» (Fløttum og Gustad, 2015).

For å kartlegge dagens situasjon i B&B ble det vurdert å gjennomføre intervjuer og spørreundersøkelse av bedriftens ansatte. Intervjuer gir dybdeinformasjon om temaet med beskrivelser fra intervjuobjektet. Spørreundersøkelser egner seg når en ønsker å finne breddeinformasjon, teste hypoteser og finne årsakssammenhenger (Dalland, 2012). Hensikten i denne oppgaven var å få dybdeinformasjon om temaet. Det ble derfor valgt å gjennomføre intervjuer, og ikke spørreundersøkelser. Intervjuobjektene som ble valgt var daglig leder, økonomiansvarlig og prosjektledere i bedriften. Det er disse rollene som er sentrale for gjennomføringen av hovedprosessene.

I oppstartsmøte med intern veileder ble det diskutert hvilke metoder som var mest hensiktsmessig for å få overblikk over bedriftens hovedprosesser. Det ble bestemt at det skulle gjennomføres observasjoner av bedriftens prosesser. Dette innebar deltagelse og praktisering av ulike arbeidsoppgaver. I tillegg har det blitt deltatt i kurs og seminar som omhandler gjennomføring av byggeprosjekter. Det ble også vurdert å ta kurs som gikk på opplæring i programmet ISY ByggOffice. Dette er kurs holdes av Norconsult Informasjonssystemer (Norconsult Informasjonssystemer, 2016c). I forbindelse med litteraturstudiet ble det funnet gode opplæringsmanualer om programmet fra programvarens leverandør. I tillegg hadde flere av de ansatte i bedriften deltatt på slike kurs. Bedriften hadde derfor kursmanualer tilgjengelig. Det ble tatt en avgjørelse på at nødvendig kunnskaper om programmet skulle tilnærmes ved å lese opplæringsmanualer og ved egen praktisering av programmet.

For å undersøke hvordan ISY ByggOffice kan benyttes til produksjonsoppfølging, ble det valgt å gjennomføre et casestudie. Dette casestudiet gikk ut på å følge opp to pågående byggeprosjekter med ISY ByggOffice.

Metodene i denne masteroppgaven var altså følgende; litteraturstudie, intervju med velvalgte intervjuobjekter, observasjoner/deltagelse i bedriftens hovedprosesser og gjennomføring av et casestudie. Videre følger en grundigere beskrivelse av de metodene som ble benyttet.

## 2.2 Litteraturstudie

Høsten 2015 ble det gjennomført et omfattende studie for å kartlegge litteratur i forbindelse med prosjektstyring, prosjektgjennomføring og digitale styringsverktøy i byggebransjen. Dette litteraturstudiet ble gjennomført i forbindelse med prosjektoppgaven «Digital byggeplass». Det ble funnet mye litteratur om planlegging og gjennomføring av generelle prosjekter. Mye av denne litteraturen ble brukt som grunnlag for denne oppgaven. Det ble imidlertid ikke funnet mye litteratur som tar for seg bruken av de vanligste styringsverktøyene i norsk byggebransje.

I denne masteroppgaven ble det i tidligfasen utført et litteraturstudie der det ble søkt etter litteratur og teori som omhandlet kalkulasjon, fremdriftsplanlegging, produksjonsplanlegging, produksjonsoppfølging og økonomioppfølging. Hovedfokuset i dette studiet var å finne litteratur som omhandlet praksis i norsk byggebransje. Det ble funnet mye litteratur som tar for seg gjennomføring av generelle prosjekter. Mange av metodene som beskrives i disse håndbøkene er benyttet i norsk byggebransje. Dette er metoder som fremdriftsplanlegging, produksjonsplanlegging og produksjonsoppfølging. En håndbok som ble mye brukt i denne masteroppgaven var «Veien til Prosjekt suksess». Håndboken er utgitt av Norsk Forening for Prosjektledelse i 2015, er forfattet av Knut Skattum og John Hatling. Denne håndboken er ment som en referansebok for råd og veiledning i gjennomføring av prosjekter.

Det var svært vanskelig å finne litteratur som omhandlet kalkulasjon. Tidligere emner i dette masterstudiet har hatt boken «Anbudsprosessen» som pensum. Denne boken er skrevet av Torstein Fjelldal og Hanne Louise Moe i 2009. Denne boken ble flittig brukt i kapitlet «Kalkulasjon». Boken tar også for seg metoder for kostnadsoppfølging og erfaringsoverføring.

## 2.3 Observering/deltakelse

Sammen med intern veileder ble det vurdert hvilke metoder som var mest hensiktsmessig å benytte for å innblikk i B&B sine hovedprosesser. Det ble bestemt at den beste tilnærmingen var å observere og delta i disse prosessene. Dette innebar deltakelse i administrativt arbeid og praktisering i planlegging, styring og gjennomføring av bedriftens byggeprosjekter.

Administrative arbeider som har blitt observert og praktisert er anbudsutvelgelse, planlegging av bemanning i prosjektene og økonomirapportering. I tillegg ble det deltatt i møter som gikk på generell drift av firmaet. Det har også blitt deltatt og praktisert i prosjektarbeid. Her ble det deltatt i anbudskalkulasjon, fremdriftsplanlegging, fremdriftsoppfølging, fremdriftsrapportering og økonomirapportering. Det har også blitt deltatt i prosjekteringsmøter, byggemøter, oppstartsmøter og økonomimøter i forbindelse med planlegging og gjennomføring av bedriftens byggeprosjekter.

Det ble også deltatt i kurset «Jus i entreprisekontrakter – Innføring i NS 8405 Norsk bygge- og anleggskontrakt». Dette kurset ble avholdt av Maskinentreprenørenes forbund og foregikk i Trondheim 30. mars 2016. Kurset ga en innføring over de mest aktuelle og sentrale bestemmelsene i NS 8405. Emner som ble behandlet var blant annet tolkningsregler, byggherrens og entreprenørens plikter, endringer og vederlag, overtakelse og sluttoppgjør. Kurset var tilpasset personell som arbeider med gjennomføring av prosjekter, som har et administrativt og praktisk lederansvar i bygge- og anleggsprosjekter. Dette var et veldig lærerikt kurs. Det ble også deltatt i et seminar i forum for bygg- og anleggsrett. Temaet for seminaret var rigg og drift og foregikk i Trondheim 16. mars. Seminaret var i regi av advokatfirmaet Steenstrup Stordrange. Seminaret tok for seg standardkontraktenes bestemmelser om justering

av entreprenørens rigggvederlag, avtaleklausuler, formler for justering av rigggvederlag og praktisk anvendelse av dette. Teori og tilegnet kunnskap fra kurs og seminar har blitt brukt i denne masteroppgaven.

## 2.4 Intervju

I gjennomføringen av denne masteroppgaven har det blitt gjennomført flere intervjuer. Formålet med intervjuene var å undersøke sammenhenger og få helhetsforståelse. Intervjuobjektene ble valgt ut på bakgrunn av det som var tilgjengelig i bedriften. Det ble gjennomført intervjuer av daglig leder, økonomiansvarlig og tre prosjektledere. Disse fem personene har bred erfaring innenfor bygge- og anleggsbransjen, og har god kjennskap til bedriften. Resultatene fra disse intervjuene har derfor stor gyldighet og relevans for denne oppgaven. I forbindelse med intervjuene ble det laget intervjuguider, se «Intervjuguide 1» og «Intervjuguide 2». Målet med intervjuene var å kartlegge dagens situasjon i bedriften. Det ble undersøkt hvordan de ulike prosessene i B&B gjennomføres, hvordan prosjekter styres og følges opp. I tillegg ble det undersøkt hvilken motivasjon som ligger bak å innføre ett nytt system for produksjonsoppfølging. Intervjuobjektene var som følger:

- *Arne Nordbotn*  
Arne er daglig leder i B&B. Han er utdannet sivilingeniør bygg fra NTNU i 2004. Etter endt utdanning begynte Arne hos en av Norges største entreprenør. Der jobbet han som driftsleder og anleggsleder. Han startet i B&B som prosjektleder i 2007. I 2014 tok Arne over som daglig leder. Intervjuet med Arne er lagt til grunn for kapitlene «Hovedprosesser i B&B» og «Produksjonsprosessen i B&B».
- *Eivind Bjerkset*  
Eivind er den prosjektlederen i firmaet med lengst erfaring. Han er utdannet ingeniør fra Trondheim ingeniørskole. Eivind har vært ansatt i bedriften siden 1986. Intervjuet med Eivind er lagt til grunn for kapitlet «Produksjonsprosessen i B&B».
- *Tor Jørgen Fossum*  
Tor Jørgen har vært ansatt som prosjektleder i B&B i litt over to år. Han er utdannet logistikingeniør fra Høgskolen i Sør-Trøndelag, og har i overkant av 15 år med erfaring fra byggebransjen. Intervjuet med Tor Jørgen er lagt til grunn for kapitlet «Produksjonsprosessen i B&B».
- *Gøran Fossmo*  
Gøran har vært ansatt som prosjektleder i B&B i tre år. Han er utdannet stikningsingeniør ved Kart og Oppmåling/Teknisk fagskole på Støren. Gøran har vært i bygge- og anleggsbransjen i 16 år, og har det meste av erfaringen sin fra anleggsbransjen. Intervjuet med Gøran er lagt til grunn for kapitlet «Produksjonsprosessen i B&B».
- *May Kosberg*  
May er økonomiansvarlig i B&B. Hun har det overordnede ansvaret for økonomifunksjonene i bedriften, som prosjektregnskap, budsjett, rapporter, lønn, månedsavslutning og årsoppgjør. Intervjuet med May er lagt til grunn for kapitlet «Produksjonsprosessen i B&B».

## 2.5 Casestudie

B&B ønsket med denne oppgaven å undersøke hvilke muligheter ISY ByggOffice kan gi i forbindelse med produksjonsoppfølging av byggeprosjekter. B&B ønsker å skaffe seg et verktøy/hjelpemiddel som kan bedre styringen av økonomien i prosjektene, samt gi prosjektlederne bedre kontroll over kostnadene og utviklingen i prosjektene. Det er også et ønske fra økonomiansvarlig i bedriften om å få bedre sporbarhet over kostnader og inntekter i prosjektene. Bedriften benytter i dag ISY ByggOffice til å kalkulere prosjektene, samt til å kalkulere endringer i prosjektene. I tillegg benyttes programmet for å utarbeide fakturagrunnlag. Bedriften har ingen erfaring med å bruke programmet til produksjonsoppfølging. Casestudiet går derfor ut på å utføre produksjonsoppfølging av to byggeprosjekter med ISY ByggOffice. Fokuset i casestudiet har vært å lære programmet, for deretter å prøve ut de ulike funksjonene som er tilgjengelig. Kurshefter og hjelpematerialer har blitt brukt som veiledning i bruk av ISY ByggOffice.

## 2.6 Oppgavens utfordringer

Planlegging og gjennomføring av byggeprosjekter er krevende. Det har derfor blitt utført litteratursøk for å finne teori om temaet. Det finnes mye litteratur som omhandler prosjektarbeid og prosjektgjennomføring av prosjekter generelt. Imidlertid finnes det lite litteratur som omhandler prosjektplanlegging og prosjektgjennomføring hos entreprenører. Det samme gjelder for kalkulasjon av byggeprosjekter. I mangel av litteratur ble det valgt å innhente informasjon gjennom individuelle intervju. Dette er en metode som er krevende å gjennomføre, samt at det er en metode som er noe tidkrevende. Dette gjelder spesielt bearbeiding av innsamlet data. Casestudien gikk ut på å følge opp to byggeprosjekter med ISY ByggOffice. ISY ByggOffice er et stort og omfattende program med mange muligheter og funksjoner. Det har derfor vært en utfordring å lære hvordan ISY ByggOffice skal benyttes. På grunn av det korte tidsperspektivet har det vært nødvendig å begrense oppgavens tema og omfang. Metodene i denne oppgaven ble valgt for å oppnå best mulig resultater med de begrensninger som lå til grunn.

## 3 KALKULASJON

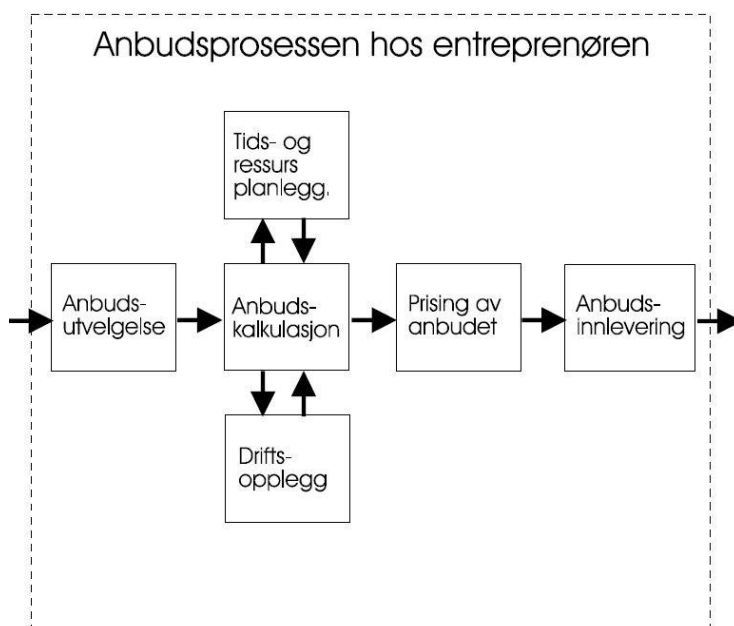
Dette kapitlet tar for seg teori som omhandler kalkulasjonsprosessen. Dette temaet er svært viktig i byggeprosjekter. Det er derfor valgt å ta med noen av de mest sentrale begrepene for denne prosessen.

### 3.1 Anbudsprosessen

Anbudsprosessen hos entreprenøren er det arbeidet som gjøres fra bedriften mottar anbudsinvitasjonen til det er inngått kontrakt. Selve anbudsprosessen kan deles inn i åtte faser (Fjelldal og Moe, 2009):

1. Registrering av anbudsinnbydelse
2. Anbudsutvelgelse
3. Kalkulasjon av selvkost
4. Tids- og ressursplanlegging
5. Driftsplanlegging
6. Prising av anbud (faste kostnader, påslag o.l.)
7. Anbudsbrev/anbudsinnlevering
8. Kontraktsforhandlinger/kontrakt

Figur 2 viser anbudsprosessen hos entreprenøren.



Figur 2: Anbudsprosessen hos entreprenøren (Fjelldal og Moe, 2009)

#### 3.1.1 Anbudsutvelgelse

Anbudsregning er et tidkrevende og kostnadskrevende arbeid. Prosjekter som entreprenøren regner anbud på og taper, medfører kun utgifter. Disse utgiftene må dekkes inn gjennom pågående prosjekter og prosjekter som firmaet får i framtiden.

Det er sjelden at entreprenøren har tid og kapasitet ledig til å regne på alle jobbene som er tilgjengelig. Entreprenøren må derfor velge hvilke prosjekter som skal regnes. Denne utvelgelsen kalles anbudsutvelgelse (Fjelldal og Moe, 2009).

Entreprenøren må følge med i markedet, konkurransesituasjonen og prisnivået for å kunne satse på de riktige prosjektene. I tillegg er det flere forhold som må vurderes når man velger hvilket tilbud man skal regne på. Dette er forhold som Fjelldal og Moe (2009):

- Hvordan prosjektet er planlagt fra byggherre/konsulenter
- Muligheter og risiko
- Kontraktstype
- Hvem som er byggherre for prosjektet
- Hvem som kan være konkurrentene

Entreprenøren må også vurdere egen situasjon for å avgjøre om han skal regne på et tilbud. Dette er forhold som (Fjelldal og Moe, 2009):

- Entreprenørens ønske om å øke ordreserven
- Entreprenøren har ledig kapasitet når jobben skal starte
- Prosjektet passer inn i firmaets strategi
- Entreprenøren ønsker å utføre oppdrag for den aktuelle byggherren

### 3.1.2 Anbudskalkulasjon

Anbudskalkulasjonen går ut på å beregne selvkost for prosjektet. Selvkost er hva det koster for entreprenøren å utføre arbeidet, og er før påslag for fortjeneste og risiko (Fjelldal og Moe, 2009). Selvkost inneholder både faste og variable kostnader i prosjektet. Variable kostnader er kostnader som varierer med produksjon. Dette er kostnader som øker jo mer man produserer. Dette for eksempel materialkostnader og lønn til håndverkere. Faste kostnader er kostnader som er konstante for bedriften, uavhengig av produksjon. Dette er for eksempel husleie, strøm, verktøy og maskiner (Helbæk, 2014).

Påslag for fortjeneste og risiko regnes inn i tilbudet for å sette endelig pris. Påslaget er gjerne bestemt av markedssituasjon og entreprenørens egen situasjon. Etter at selvkost er beregnet og påslaget er bestemt, så er anbudskalkulasjonen ferdig.

## 3.2 Kalkyletyper

En kalkyle er en beregning som gjøres for å kartlegge økonomiske forhold (Fjelldal og Moe, 2009). Kalkulasjon av byggeprosjekter gjøres for å estimere hva prosjektet vil koste, eller for å finne ut hva det har kostet å gjennomføre. I byggebransjen er det utarbeidet flere standarder som kan benyttes som referansegrunnlag for kalkulasjon. De mest vanlige standardene er:

- *NS 3420: Beskrivelsestekster for bygg, anlegg og installasjoner.* NS 3420 er en av de viktigste standardene innenfor bygge- og anleggsbransjen. Standardens hovedformål er å danne grunnlag for utarbeidelse av poster i en detaljbeskrevet prisforespørsel. Standarden inneholder beskrivelse av de enkelte delprodukters eller ytelsers omfang og prisgrunnlag. Standarden tar også for seg krav til materialer, utførelse, toleranser, prøving og kontroll (Standard Norge, 2016a).



- *NS 3451: Bygningsdelstabellen.* NS 3451 fastlegger inndelingen i bygnings- og installasjonsdeler. Denne inndelingen kan brukes til byggebeskrivelser, statistikk og tilbakeføring av erfaringer om kostnader, bruksegenskaper og varighet. Inndelingen gjelder blant annet systematisering, klassifisering og koding av informasjon som omfatter de fysiske delene av bygningen og de tilhørende utvendige anlegg. (Standard Norge, 2016b).
- *NS 3453: Spesifikasjon av kostnader i byggeprosjekt.* NS 3453 fastlegger spesifisering av byggekostnader. Standarden angir hvilke kostnader som skal inngå og kan brukes i alle typer byggeprosjekter. Hovedkontoene i standarden følger NS 3451, og skal fungere som et hjelpemiddel i de økonomiske rutiner som eksisterer i forbindelse med et byggeprosjekt (Standard Norge, 2016c).

For å kunne kalkulere, så må en vite hva slags type kalkyle som skal utarbeides. Det finnes flere typer kalkyler. Hvilken kalkyletype man skal benytte er blant annet avhengig av kalkyleformålet og tidspunkt for når kalkuleringen skal foregå. Under er det beskrevet noen typer kalkyler:

- *Forhåndskalkyle:* Kalkyle som brukes i tidlig fase av et prosjekt. Med en forhåndskalkyle prøver man å angi hvilke kostnader en kommer til å pådra seg ved å utføre arbeidet. Forhåndskalkylen er det som utføres når det skal beregnes pris på et arbeid for å gi et tilbud eller anbud (Fjelldal og Moe, 2009). En anbudskalkyle er en forhåndskalkyle.
- *Selvkostkalkyle:* En kalkyle der alle kostnader ved å gjennomføre et byggeprosjekt er fordelt på kostnadsbærere. En selvkostkalkyle er kalkylen før det legges på påslag for fortjeneste, risiko etc. (Fjelldal og Moe, 2009).
- *Etterkalkyle:* For å finne de virkelige kostnadene i et prosjekt foretas det en etterkalkyle. En etterkalkyle kalkuleres på samme måte som en forhåndskalkyle. Forskjellen er at ressursbruken og kostnadene er kjent. Etterkalkylen må utføres like detaljert som forhåndskalkylen. Det er derfor viktig å planlegge kalkylemetoden, og den må være tilpasset den aktuelle produksjonsformen (Fjelldal og Moe, 2009).
- *Produksjonskalkyle:* Etter kontraktsforhandlinger/-inngåelse og valg av produksjonsmetode må anbudskalkylen oppdateres og tilpasses produksjonen. Dette er tilpasninger i forbindelse med valg av løsninger, metode, utstyr og eventuelle tilleggsarbeider. Den oppdaterte kalkylen kalles da en produksjonskalkyle (Carnløf, 2015).

### 3.3 Kalkulasjonsmetoder

Kalkulasjonsprosessen kan være både tidkrevende og ressurskrevende. Det kan derfor være gunstig å kunne noen kalkulasjonsmetoder. Valg av kalkulasjonsmetode bør basere seg på tilgjengelig informasjon, krav til detaljeringsgrad og krav til nøyaktighet. Det vil for eksempel være lite hensikt å utføre en detaljert kalkulasjon på et tidlig tidspunkt av et byggeprosjekt. Her vil det være lite informasjon tilgjengelig fordi endelige løsninger ikke er bestemt. En detaljert kalkyle kan på dette tidspunktet bli veldig unøyaktig. Videre i dette delkapittelet beskrives noen kalkulasjonsmetoder.

### 3.3.1 Tipping

Tipping er en billig og tidsbesparende måte komme fram til en pris på et arbeid. Tipping gjøres på grunnlag av erfaring om priser, ressursbehov og framdrift. Metoden gir liten eller ingen sikkerhet for å kunne gjennomføre prosjektet som en forutsetter. På grunn av den store usikkerheten frarådes det å bruke denne metoden til kalkulasjon. Hvis metoden skal benyttes, bør det kun være for grove overslagskalkyler (Fjelldal og Moe, 2009).

### 3.3.2 Arealprismetoden

Arealprismetoden baserer seg på erfaringstall og statistikk for kostander på tidligere gjennomføre bygg av samme type og kvalitet. Metoden går ut på å anslå en pris per enhet areal. Metoden kan benyttes til å gjøre grove overslagskalkyler. Denne metoden frarådes i anbudssammenheng (Fjelldal og Moe, 2009).

### 3.3.3 Elementmetoden

Elementmetoden er en metode som er rask og ofte gir riktig resultat. Metoden bygger på egne erfaringer og går ut på å prise bygningselementer. Et bygningselement kan for eksempel være innvendig lettvegg av bindingsverk. Ulempen med denne metoden er at enhetsprisene på beskrevne operasjoner eller komponenter er sammensatt av flere enheter. I noen tilfeller kan det være vanskelig å vite hva som er innbakt i prisene som benyttes. Det er derfor viktig at en vet hvilke elementer prisen inneholder. Dette gjelder for eksempel veggens høyde, tykkelse og åpninger for dører og vindu. I mange tilfeller kan det være nødvendig å bruke andres enhetspriser. Her kan en for eksempel benytte seg av norsk prisbok. Det er da svært viktig at det er beskrevet hva elementet består av, samt hvilke mengder, hjelpemateriell og andre vilkår som er inkludert i prisen. Prisene bør deretter korrigeres slik at de samsvarer med egne forhold i det aktuelle prosjektet (Fjelldal og Moe, 2009).

### 3.3.4 Detaljcalculasjon

Detaljcalculasjon krever grundige forhåndskunnskaper om bedriftens ressurser, og er en svært tidkrevende kalkuleringsmetode. Hver arbeidsoperasjon og hver komponent blir kalkulert hver for seg. Metoden kan settes opp etter NS 3420, som beskriver delkomponenter med koder og standard tekst. Det er derfor hensiktsmessig at bedriftens kalkylesystem er bygget opp etter dette systemet. Enhetstider og priser settes sammen til en komplett komponent. For å kunne utføre detaljcalculasjon må det foreligge en del data om bedriften. Dette gjelder blant annet informasjon om timepriser, tidsforbruk, materialforbruk, transportkostnader og hjelpematerialer. Metoden gir et godt grunnlag for produksjonsplanlegging, som for eksempel mannskapsplanlegging og materiallister (Fjelldal og Moe, 2009).

## 4 FREMDRIFTSPLANLEGGING

Dette kapittelet tar for seg teori om fremdriftsplanlegging. Fremdriftsplanlegging er en viktig del av planlegging og gjennomføring av byggeprosjekter. I dette kapittelet er det medtatt teori om fremdriftsplanens funksjon, ressursplanlegging, prosjektnedbryting. I tillegg er det vist en vanlig metode for fremdriftsplanlegging.

### 4.1 Fremdriftsplanens funksjon

Hensikten med en fremdriftsplan er å vise rekkefølge, varighet, start og slutt for de forskjellige aktivitetene i et prosjekt. I tillegg skal en fremdriftsplan vise viktige milepæler i prosjektet. Fremdriftsplanen er et av prosjektets viktigste styringsdokumenter (Skattum og Hatling, 2015). En fullverdig fremdriftsplan har flere viktige funksjoner. I byggeprosjekter er uttrykket «tid er penger» veldig aktuelt. Det koster penger å drifte en byggeplass. Med god planlegging kan byggetiden forkortes. Utgifter i forbindelse med drift av byggeplassen kan dermed reduseres. Ved kortere byggetid blir blant annet leietiden for utstyr som brakker, maskiner og stilas kortere. En kan derfor si at god fremdriftsplanlegging reduserer kostnader i byggeprosjekter.

Fremdriftsplanlegging i et byggeprosjekt varierer i stor grad av type, størrelse og kompleksitet. I små og enkle prosjekter vil en ofte fokusere på ferdigstillelse av sentrale milepæler. For store, kompliserte byggeprosjekter er det nødvendig med detaljerte planer på flere nivåer. Dette må til for å kunne følge opp hvordan prosjektet utvikler seg (Skattum og Hatling, 2015).

Carnløf (2015) beskriver hvordan en kan detaljere fremdriftsplanen i store byggeprosjekter. Carnløf (2015) deler opp fremdriftsplanen i fire nivåer. Hovedfremdriftsplanen er nivå 1. Dette nivået består av prosjektets hovedaktiviteter. Her lages en oversikt over de største aktivitetene i prosjektet. Dette nivået bør maksimalt inneholde mellom 20 og 30 aktiviteter. I nivå 2 deles hovedfremdriftsplanen opp. Dette kan gjøres ved å dele opp byggeplassen i ulike bygg, for eksempel bygg A, B og C. Her lages en oversikt over byggenes hovedaktiviteter. I nivå 3 deles byggene opp. Byggene kan for eksempel deles inn i etasjer. Deretter, i nivå 4, lages en oversikt over de ulike arbeidsoperasjonene som skal gjøres i hver etasje.

Skattum og Hatling (2015) lister opp viktige punkter som en må huske på når en utfører fremdriftsplanlegging:

- Fremdriftsplaner må detaljeres ut fra prosjektets størrelse og kompleksitet. Dette gjøres for å ha nødvendig grunnlag for å kunne følge opp fremdriften
- Ressursforbruk må anslås realistisk. Anslagene bør baseres på tidligere erfaringer om de ulike aktivitetene
- Det må tas hensyn til at forsinkelser og endringer vil oppstå. Det er derfor lurt å beregne noe slakk
- Rekkefølge og avhengighet mellom aktivitetene må kartlegges
- Det må være tilstrekkelig tilgang på ressurser slik at en kan dekke alle arbeidsoppgavene
- Indirekte arbeid, som administrasjon, styring og kontroll, bidrar ikke til fremdrift

## 4.2 Ressursplanlegging

For å kunne utføre fremdriftsplanlegging, må en vite hva man skal planlegge. Dette gjelder blant annet hva som skal gjøres, hvordan man skal gjøre det og hvem som skal gjøre det. Når man driver med fremdriftsplanlegging, så planlegger man et forbruk av ressurser. Det er derfor nødvendig å vite hva ressurser er. Lock (2004) deler prosjektersressurser inn i tre kategorier; fornybare, utskiftbare og gjenbrukbare. For å kunne planlegge de ulike ressursene må en vite hvilke kategori de befinner seg i.

### 4.2.1 Fornybare ressurser

Fornybare ressurser er ressurser som fornyes med regelmessig mellomrom. Dette er ressurser som kan brukes uten å bli brukt opp. Ved gjennomføring av byggeprosjekter tar en det for gitt at slike ressurser er tilgjengelige under hele prosjektet (Lock, 2004). Et eksempel på en slik ressurs er elektrisitet.

### 4.2.2 Utskiftbare ressurser

Det meste av materialer og utstyr på en byggeplass er utskiftbart. Dersom disse ressursene brukes opp, ødelegges eller stjeles, kan det bestilles nytt. Dette er ressurser som materialer og utstyr (Lock, 2004).

### 4.2.3 Gjenbrukbare ressurser

Gjenbrukbare ressurser er ressurser som kan brukes i mer enn ett prosjekt. Mannskap og maskiner er ressurser som er gjenbrukbare. Når et prosjekt avsluttes, kan disse ressursene flyttes over til et annet prosjekt (Lock, 2004).

### 4.2.4 Ressurser som kan planlegges

For å kunne planlegge ressurser er det nødvendig å vite flere ting (Lock, 2004, Carnløf, 2015):

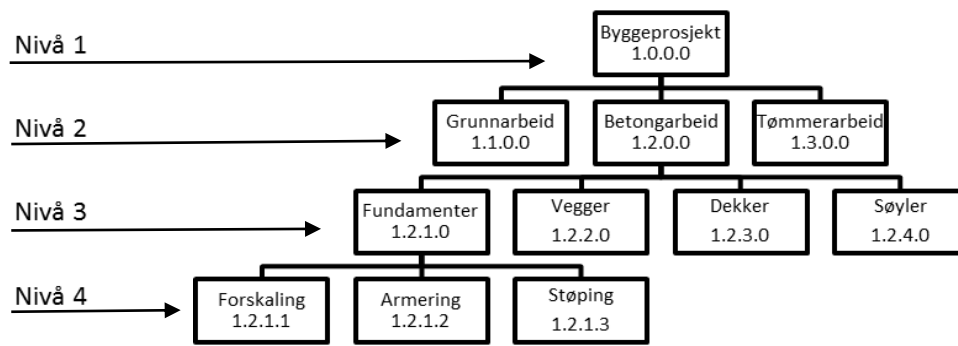
- Hva slags ressurser en skal planlegge
- Hva ressursene skal brukes til
- Når ressursen skal brukes?
- Hvor mye eller hvor mange av ressursen som trengs
- Hvor mye av hver ressurstype som vil være tilgjengelig når de trengs
- Hva en kan gjøre dersom andre prosjekter som pågår i bedriften trenger de samme ressursene til samme tid

Ved å planlegging og estimere kan en finne svaret på disse spørsmålene. Svarene krever at en tallfester hvor mye en trenger av hver ressurs. Det finnes også noen typer ressurser som ikke kan spesifiseres med tall. I byggeprosjekter er plass noe som ikke kan tallfestes (Lock, 2004). Med plass må en ikke kun tenke på plass i kvadratmeter. En må også tenke på plassens form, høyde og hvor tilgjengelig den er. Plass kan ha stor påvirkning for fremdriften i et byggeprosjekt.

## 4.3 Prosjektnedbryting

Prosjekter av en viss størrelse må deles opp på en hensiktsmessig måte slik at arbeidsoppgavene kan fordeles mellom fag og aktører. Denne delingen legger grunnlaget for at prosjektet kan gjennomføres på en ryddig og oversiktlig måte. Dette gjøres ved å bryte ned prosjektet i flere deler. En slik nedbryting kalles Work Breakdown Structure (WBS). WBS er et sentralt prosjektdokument og danner grunnlaget for strukturering av blant annet fremdriftsplanen (Skattum og Hatling, 2015). WBS går ut på å bryte prosjektet ned i mindre deler, og er en metode for å beskrive alt som skal være med i fremdriftsplanen.

WBS gjøres ved å definere de største delene av et prosjekt, for så å dele opp disse i mindre og mindre deler helt til man står igjen med konkrete og avgrensede aktiviteter. En forenklet nedbryting av et byggeprosjekt er vist i Figur 3.



Figur 3: WBS av et byggeprosjekt

Det er viktig å kode aktivitetene for å ha kontroll over de ulike inndelingene. En fremdriftsplan kan inneholde flere hundre aktiviteter, så det er viktig at det er et system på nedbrytingsstrukturen.

Rekkefølgen på aktivitetene i et byggeprosjekt kan være gitt av utførelsen. Det er for eksempel naturlig at det må utføres grunnarbeider før en kan starte opp med betongarbeider. Når en kommer til innredningsarbeider, trenger ikke aktivitetenes rekkefølge å være gitt. Her er det ofte mange ulike aktører som skal inn, samtidig som at flere aktører er avhengige av at andre gjør sin jobb før de kan starte opp med sitt. Det er flere bedrifter som velger å samle alle aktørene, slik at de i fellesskap kan planlegge rekkefølgen av aktivitetene (Helleraker, 2014).

## 4.4 Varighet på aktivitetene

En del av fremdriftsplanleggingen er å finne varigheten til de ulike aktivitetene. Dette kan gjøres på flere måter. En måte er å bruke erfaringstall. Erfarne planleggere kan raskt estimere varigheten på konkrete aktiviteter. I tillegg er det viktig å benytte erfaringene til bedriftens formenn/baser. Disse har som regel mye erfaring med varigheten av ulike arbeidsoppgaver fordi de jobber tett på produksjonen (Helleraker, 2014).

Det går også an å beregne varigheten på aktivitetene. Flere faktorer må være kjent for å kunne gjøre dette. Bielefeld (2009) definerer denne formelen for å beregne varigheten:

$$\text{Varighet} = \frac{\text{Mengde} \cdot \text{Produktivitet}}{\text{Antall arbeidere} \cdot \text{Timer pr arbeidsdag}}$$

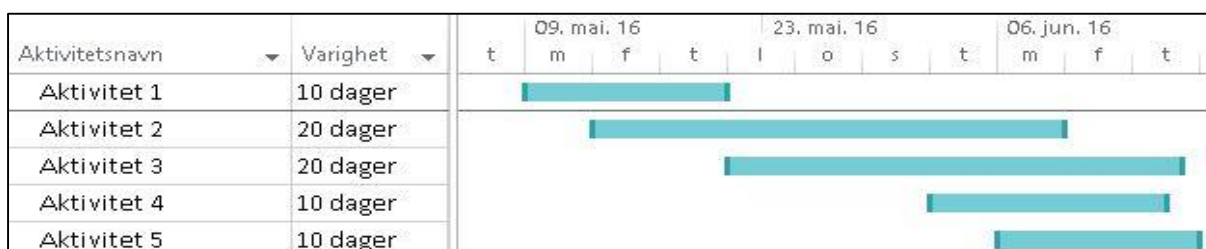
Mengde er avhengig av type aktivitet. Det kan for eksempel være kvadratmeter forskaling eller kubikkmeter betong. Produktivitet er forholdet mellom nødvendige arbeidstimer delt på en mengdeenhet. Produktiviteten for utstøping av banketter kan for eksempel være 0,8 tv/m<sup>3</sup>. Dersom to mann skal støpe ut en bankett med 100 m<sup>3</sup> betong og en arbeidsdag er på 7,5 timer/dag, vil varigheten på utstøpingen være:

$$T = \frac{100 \text{ m}^3 \cdot 0,8 \text{ tv/m}^3}{2 \cdot 7,5 \text{ t/dag}} = 5,5 \text{ dager}$$

## 4.5 Planleggingsmetode

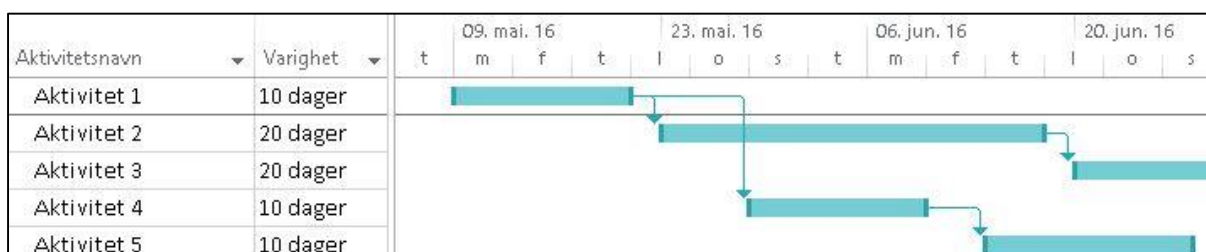
Etter at en har satt opp en oversikt over aktivitetene som skal gjennomføres og bestemt varigheten og relasjoner, kan informasjonen settes inn i en plan. Dette kan gjøres på flere måter. En metode som kan benyttes til å lage fremdriftsplaner, er å lage et Gantt-diagram.

I et Gantt-diagram illustreres aktivitetene som linjer eller barer med startdato, varighet og sluttdato på en tidsakse. Denne planleggingsmetoden er svært vanlig i byggebransjen (Helleraker, 2014). Dette kan komme av at Gantt-diagrammer er enkle å forstå. Et vanlig planleggingsverktøy er Microsoft Project. Figur 4 viser et enkelt Gantt-diagram laget med Microsoft Project.



Figur 4: Enkelt Gantt-diagram laget med Microsoft Project

Dersom en benytter Microsoft Project til å lage Gantt-diagram, kan en legge inn aktivitetenes relasjoner og avhengigheter. Dersom avhengighetene i et Gantt-diagram angis, får en det som heter et koblet Gantt-diagram (Skattum og Hatling, 2015). Et slikt diagram viser når neste aktivitet kan starte i forhold til foregående aktivitet sin start eller slutt, se Figur 5.



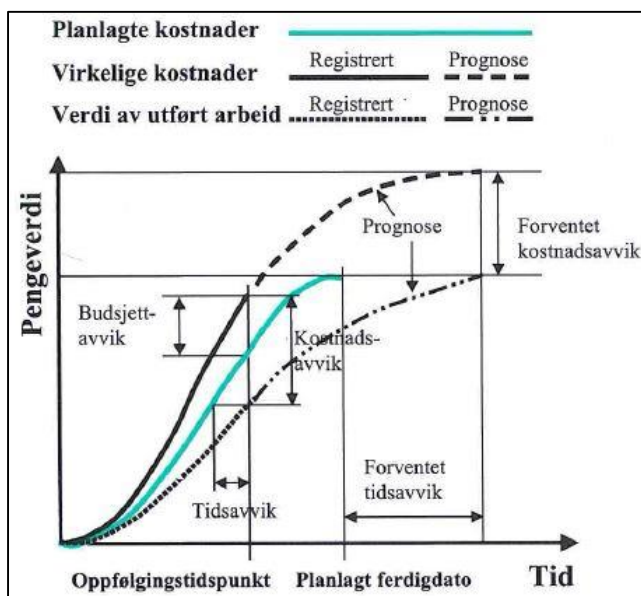
Figur 5: Enkelt Gantt-diagram med avhengigheter

## 4.6 Verdiskaping

Det er viktig å følge med på hvordan effektiviteten eller verdiskapingen i prosjektet utvikler seg. Dette er et mål på hvor god fremdriften er i forhold til kostnadsforbruket. For å beregne verdiskaping i et prosjekt kan en benytte bruke denne formelen (Skattum og Hatling, 2015):

$$\begin{aligned} \text{Verdiskaping} &= \text{Verdi av utført arbeid} \\ &= (\text{Totalt planlagte kostnader}) \times (\% \text{ Virkelig fremdrift}) \end{aligned}$$

Tidsavvik, budsjettavvik og kostnadsavvik i prosjektet kan en få fram ved å tegne inn kurven for verdi av utført arbeid på samme diagram som planlagte og virkelige kostnader. Ved ekstrapolering av kurven for verdi av utført arbeid og virkelige kostnader fram til ferdigstillelse av prosjektet, kan en få frem forventet total tidsavvik og forventet total kostnadsavvik (Skattum og Hatling, 2015). Dette er illustrert i figuren under, se Figur 6:



Figur 6: S-kurve av planlagte kostnader, virkelige kostnader og verdi av utført arbeid (Skattum og Hatling, 2015)

Budsjettavvik er avvik mellom virkelige kostnader og planlagte kostnader. Dersom virkelige kostnader er større enn planlagte kostnader, har en brukt for mye penger enn det som var antatt på oppfølgingstidspunktet. Kostnadsavvik er avvik mellom virkelige kostnader og verdi av utført arbeid. Dersom virkelige kostnader er større enn verdi av utført arbeid, har en ikke skapt den verdien i prosjektet som en har brukt penger for. Tidsavvik er avvik mellom virkelig fremdrift og planlagt fremdrift. Dette avviket måles i tid. Forventet kostnadsavvik er avvik mellom virkelige og planlagte kostnader ved prosjektfullføring. Forventet tidsavvik er avviket mellom faktisk ferdigdato og planlagt ferdigdato.

# 5 PRODUKSJONSOPPFØLGING

Produksjonsprosessen omfatter den fysiske produksjonen i prosjektet. I denne prosessen inngår produksjonsplanlegging, framdriftsoppfølging og kostnadsoppfølging (Eikeland, 1999). Hensikten med produksjonsoppfølging er blant annet å kunne holde seg oppdatert i prosjektet. Dette kapittelet tar for seg teori om produksjonsplanlegging og produksjonsoppfølging.

## 5.1 Produksjonsplanlegging

Meland (2000) skriver i sin doktoravhandling at produksjonsplanlegging for entreprenøren består av å utarbeide riggplaner, ressurs-/bemanningsplaner, fremdriftsplaner, plan for bruk av maskiner og utstyr, HMS-plan og detaljerte produksjonsplaner. I tillegg må entreprenøren etablere styringssystemer som dekker kvalitet, økonomi og tid. Entreprenøren må også planlegge innkjøp. Innkjøpsplanlegging går ut på å utarbeide planer for innkjøp ved å avgjøre hva som skal produseres selv (egenproduksjon) og hva som skal settes bort til underentreprenører. I tillegg må leveringstider på materialer og utstyr avklares, og bestillinger må planlegges ut fra hensyn til leveringstid.

### 5.1.1 Standardkontrakter

I denne masteroppgaven er det tatt utgangspunkt i at byggeprosjektene er totalentrepriser. I forbindelse med denne entreprisformen kan entreprenøren benytte standard kontrakter ved inngåelse av kontrakt med byggherre og underentreprenører. Disse standard kontraktene er kort beskrevet i påfølgende avsnitt.

- *NS 8407: Alminnelige kontraktsbestemmelser for totalentrepriser.* NS 8407 kan benyttes som standard kontrakt for kontrakter der entreprenøren påtar seg hele eller vesentlige deler av prosjekteringen og utførelsen av et bygg- eller anleggsarbeid for byggherren. Formålet med denne standarden er å regulere kontraktsforholdet mellom totalentreprenøren og byggherren. Det forutsettes at standarden brukes uten andre endringer eller avvik enn det standarden selv gir rom for (Standard Norge, 2016d).
- *NS 8417: Alminnelige kontraktsbestemmelser for totalunderentrepriser.* NS 8417 kan benyttes som standard kontrakt for kontrakter der underentreprenøren påtar seg hele eller vesentlige deler av prosjekteringen og utførelsen av en del av et bygg- eller anleggsarbeid. Denne standarden regulerer kontraktsforholdet mellom totalunderentreprenøren og totalentreprenøren. Det forutsettes at standarden brukes uten andre endringer eller avvik enn det standarden selv gir rom for (Standard Norge, 2016e).

#### **Kontraktsbestemmelser**

For de standard kontraktene gjelder ulike kontraktsbestemmelser. Innestående beløp er et eksempel på en slik bestemmelse. Dersom det benyttes innestående beløp i kontrakten, kan ikke entreprenøren fakturere det som tilsvarer kontraktsverdien av det som er produsert før det er opparbeidet et innestående beløp. Innestående beløp er en avtalt prosentsats av kontraktssummen (Marthinussen et al., 2004). Når entreprenøren har beregnet avdragsbeløpet på grunnlag av kontraktens priser, så kan han bare fakturere det beløpet som er igjen etter at det er trukket fra en avtalt prosentsats. Innestående beløp brukes som en sikkerhet ved at entreprenøren holder igjen en fast prosentsats på avdragsnotaene inntil det er opparbeidet et



avtalt innestående beløp. Det er vanlig at byggherren benytter seg av dette for å forsikre seg om at entreprenøren gjør seg ferdig med arbeidene. Innestående beløp betales for eksempel ikke ut før arbeidene er ferdigstilt.

## 5.1.2 Planer i byggeprosjekter

I byggeprosjekter benyttes det mange ulike planer. I dette delkapittelet er noen av de mest sentrale planene kort beskrevet.

- *Beslutningsplan:* Plan som viser når beslutningsgrunnlaget må foreligge og når beslutningen må foretas. Dette er en plan som de prosjekterende lager i samråd med byggherren. I denne planen settes det opp en oversikt over alle detaljer som krever beslutninger fra enten byggherren eller prosjekteringsleder. Denne planen gir beslutningstaker en tidsfrist for å ta beslutningen, og de prosjekterende en tidsfrist for å levere beslutningsgrunnlaget (Østby-Deglum et al., 2013)
- *Tegningsleveranseplan:* Plan som viser når de prosjekterende må levere tegninger til de utførende. Denne planen blir gjerne laget med utgangspunkt i entreprenørens fremdriftsplan (Østby-Deglum et al., 2013).
- *Innkjøpsplan:* Plan som gir oversikt over fremtidige innkjøp (Helleraker, 2014). Denne planen viser gjerne hvor lang leveringstid det er for varene, når bestillingene må foretas og når varene må leveres på byggeplassen.
- *Riggplan:* Før produksjonen starter i et byggeprosjekt, må anleggsområdet rigges. Rigg omfatter forberedelser og klargjøring for produksjon. En anleggsrigg omfatter blant annet byggeplassgjerd/porter, brakker, kraner, anleggsvei, parkeringsplasser, lagerplasser og avfallsstasjoner. En riggplan er en tegning/skisse som viser hvor på anleggsområdet de ulike elementene er plassert. En god riggplan vil gi god logistikk og hindre forsinkelser i prosjektet samt opprettholde god HMS (Munkeby, 2013).
- *Fremdriftsplan:* Se kapittel 4.1.

## 5.2 Produksjonsoppfølging

### 5.2.1 Fremdriftsoppfølging

Oppfølging av fremdriften er nødvendig for å ha oversikt over utviklingen i prosjektet. Fremdriften måles ikke ut fra forbrukte timeverk i prosjektet, men som ferdiggrad av de ulike aktivitetene. Skattum og Hatling (2015) skriver at hensikten med fremdriftsoppfølging er å holde oversikt over og styre fremdriften i prosjektet slik den planlagte fremdriftsplanen følges. God oppfølging av fremdrift kan bidra til at en i tide kan foreta nødvendige korrigerende tiltak ved forsinkelser, slik at en kan få prosjektet tilbake på planen. Fremdriftsoppfølging handler også om å foreta oppdateringer av fremdriftsplanen, og kunne forutsi ferdigstillelse av prosjektet.

I store prosjekter med flere nivåer i fremdriftsplanen, akkumuleres fremdriften fra laveste nivå. I prosjekter der store deler av arbeidet utføres av underentreprenører/leverandører, er det viktig at disse rapporterer egen fremdrift. Denne rapporteringen må være korrekt. Det er derfor en forutsetning at underentreprenørene/leverandørene har godt gjennomarbeidede planer. Det

anbefales at det i tidlige fase av prosjektet foretas kontroll av fremdriftsmålingen til underentreprenørene for å sikre at den rapporterte fremdriften er riktig (Skattum og Hatling, 2015).

Målingen av fremdrift gjøres gjerne samtidig som en foretar statusrapportering i prosjektene. For langvarige prosjekter er det vanlig med fremdriftsmåling en gang i måneden. Disse intervallene kan variere i løpet av prosjektperioden. I de mest hektiske og kritiske periodene i prosjektet bør en rapportere oftere. Hvordan prosjektet utvikler seg kan en se ved å sammenligne målt framdrift mot planlagt fremdrift. Det er spesielt viktig å følge med på de aktivitetene som avviker mest fra planen. Årsaken til avviket bør analyseres, og det må vurderes om det er behov for å iverksette korrigerende tiltak. En bør spesielt ha fokus på kritisk linje i prosjektet (Skattum og Hatling, 2015). Kritisk linje er koblede aktiviteter som er avhengig av hverandres start og slutt, og som til sammen bestemmer prosjektets totale varighet, se Figur 7. Forsinkelser på aktiviteter på kritisk linje vil medføre forsinket ferdigstillelse dersom det ikke er mulig å hente inn tapt fremdrift.



Figur 7: Koblede aktiviteter som utgjør kritisk linje. Kritisk linje er illustrert med rødt.

Forsinkelser i prosjekter kan oppstå på grunn av omfattende endringer. Dersom det oppstår så store forsinkelser at det blir hensiktsløst å måle mot den opprinnelige fremdriftsplanen, bør fremdriftsplanen revideres. I den reviderte planen legges alle endringer og forsinkelser inn, slik at den reviderte planlagte fremdriftsplanen er lik faktisk fremdriften i prosjektet. Det er viktig at den opprinnelige fremdriftsplanen opprettholdes, slik at en har oversikt over hvordan utviklingen i prosjektet har vært. En omfattende revisjon av fremdriftsplanen er en kriseløsning for prosjekter som har kommet ut av kontroll. En slik revisjon av fremdriftsplanen skal kun gjøres i spesielle tilfeller. Opprinnelig fremdriftsplan skal brukes som sammenligningsgrunnlag mot faktisk fremdrift så lenge det er praktisk mulig. Tiltak bør iverksettes så tidlig som mulig for å bringe prosjektet tilbake på opprinnelig plan (Skattum og Hatling, 2015).

## 5.2.2 Kostnadsoppfølging

Kostnadsoppfølgingen i prosjekter gjøres for å holde oversikt over og styre kostnadsutviklingen i prosjektet. Ved eventuelle kostnadsoverskridelser bør det foretas nødvendige tiltak for å bringe prosjektet tilbake på budsjett. Kostnadsoppfølging omhandler også å foreta nødvendige oppdateringer av budsjettet. Samtidig er det viktig å prognosere samlet budsjett, slik at en har kontroll på de totale kostnadene i hele prosjektet (Skattum og Hatling, 2015).

Et prosjektrekningskap bør opprettes for å holde oversikt over forbruk av penger i et prosjekt. Prosjektets kostnader og inntekter registreres i prosjektrekningskapet. Inntekter i et byggeprosjekt er som regel utgående fakturaer til byggherren. Det er viktig å skille mellom fakturaer for ulike typer arbeid (Fjelldal og Moe, 2009):

- Faktura på kontraktfestet leveranse
- Faktura for tilleggsarbeid
- Faktura for endringsarbeid
- Faktura for fremmedarbeid (arbeid for andre enn byggherren, for eksempel for underentreprenør)
- Prisstigningsfakturaer

Ved å skille mellom de ulike fakturatypene, er det mulig å se om de forskjellige inntektene dekker de kalkulerte kostnadene for det samme arbeidet. Tilleggs- og endringsarbeidene medfører inntjening eller tap. Dette vil komme til syne dersom en har kontroll på de ulike typene arbeid. Det samme gjelder for prisstigning på materialer og lønn (Fjelldal og Moe, 2009).

Det bør opprettes egne kontoer for hvert prosjektet. Dette gjør at en til enhver tid har oversikt over prosjektets likviditet. Målsettingen for hvert prosjekt bør være å ha så god likviditet som mulig. Inntektene bør komme så tidlig som mulig, og utgiftene så sent som mulig. Dette kan en få til med gunstige betalingsavtaler med byggherren og med underentreprenører/-leverandører. Andre inntekter som en må være oppmerksom på i byggeprosjekter, er salg av varer og utstyr. Varer og utstyr som er kjøpt inn til ett prosjekt som det ikke blir bruk for senere, bør selges. Varer og utstyr som kan benyttes i andre prosjekter, bør selges innad i bedriften. Slike interne overføringer vil gi et mer riktig bilde av prosjektenes økonomi ved at det føres ut av ett prosjekt som inntekt, og som utgift for det prosjektet som tar over varene/utstyret (Fjelldal og Moe, 2009). En annen viktig oppgave i byggeprosjekter er å ha kontroll på sine underentreprenører/leverandører. En må forsikre seg om at disse har tilfredsstillende regnskapssystemer, og at de fakturerer i henhold til de betingelsene som bestemmes i kontraktene og innkjøpsordrene (Skattum og Hatling, 2015).

### 5.3 Kontoplan

For å lette arbeidet med kostnadsoppfølging under produksjonsprosessen, kan man benytte kontoplan. Det finnes flere standard kontoplaner som kan benyttes i byggeprosjekter. En standard kontoplan som ofte benyttes er bygd opp etter Norsk Standard. Denne kontoplanen er en kombinasjon av NS 3451 og NS 3453 (Norconsult Informasjonssystemer, 2013).

En standard kontoplan gjør det enklere å sammenlikne kalkyler med hverandre, som for eksempel forhånds- og etterkalkyler. En kontoplan benyttes for å plassere kostnader etter kostnadsart, slik at kostnadene kan knyttes til ulike poster i kalkylen. Prosjekter kan sammenlignes og man kan få ut erfaringstall. For at kostnadsgrupper enkelt kan sammenlignes fra prosjekt til prosjekt, bør kontoplanen være den samme for alle prosjektene i bedriften (Fjelldal og Moe, 2009).

Kostnadene og inntektene grupperes etter kostnadstyper. Disse kan identifiseres med egne kontonummer etter hvilke grupper de plasseres i. Kontonummeret benytte også til sortering og sammendrag. På denne måten kan det enkelt lages økonomiske rapporter. I tillegg kan sammenhørende kontonummer i kalkylen sammenlignes med registrerte kostnader. Dette er med på å forenkle kostnadsoppfølgingen. I Tabell 3 er det gitt et eksempel på en standard kontoplan. Kontoplanen er laget på bakgrunn av NS 3451 og NS 3453 (Norconsult Informasjonssystemer, 2013):

Konto	Kostnadselement
1	Felleskostnader
2	Bygning
3	VVS
4	Elkraft installasjoner
5	Tele og automatisering
6	Andre installasjoner
<b>1-6</b>	<b>Huskostnad</b>
7	Utendørsarbeider
<b>1-7</b>	<b>Entrepriisekostnad</b>
8	Generelle kostnader
<b>1-8</b>	<b>Byggekostnad</b>
9	Spesielle kostnader
<b>1-9</b>	<b>Prosjektkostnad</b>
RM	Reserver og marginer
SUM	Kostnadsramme

Tabell 3: Eksempel på kontoplan etter NS 3451 og NS 3453 (Norconsult Informasjonssystemer, 2013)

## 5.4 Erfaringsdata

### 5.4.1 Evaluering av prosjekter

Ved å utføre etterkalkyler kan en finne prosjektets virkelige kostnader. Dersom ett prosjekt har gått bra, så kan en velge å benytte de samme prisene på neste prosjekt som skal kalkuleres. Det er viktig å være bevisst på at forholdene fra prosjekt til prosjekt kan variere. Det trenger ikke å være riktig å bruke de samme prisene for et annet prosjekt, som tilsynelatende kan virke veldig likt det forrige.

Dersom en etterkalkyle viser seg å ha store avvik, for eksempel på antatt timeforbruk og antatt materialforbruk, kan dette være fordi selve kalkylegrunnet ikke stemmer. Dette kan skyldes feil i mengdene. Ved slike tilfeller må en regulere disse avvikene, slik at de antatte kostnadene stemmer med de virkelige. Ved analyser av avvik i timeforbruk, må en undersøke om det finnes en årsak til avviket. Dette må gjøres før en forandrer enhetsprisen til neste prosjekt (Fjelldal og Moe, 2009).

Dersom grunnprisen i kalkylesystemet skal endres, må dette basere seg på erfaringer og tidsstudier. Det er en forutsetning at det utførte arbeidet som det har blitt gjort tidsstudier på, er representativ for produksjonen. I utgangspunktet er det tidligere erfaringer med tidsforbruk, lønninger og materialkostnader som legges til grunn for erfaringsdataene. Fjelldal og Moe (2009) skriver at en i tillegg må ta stilling til:

- Endringer i tariff, lønninger og materialpriser
- Prosjektets volum
- Prosjektets vanskelighetsgrad/konkurranse
- Generell markedssituasjon
- Egen kapasitet og kompetanse
- Forhold til oppdragsgiver

Siden det er så mange forhold å ta hensyn til, er det praktisk å samle alle erfaringstallene i en egen database. For bedrifter med lang erfaring innen kalkulasjon, som systematisk har samlet inn sine erfaringsdata, vil disse ha gode databanker med enhetspriser. Det er viktig å vite at en

må korrigere enhetsprisene for faktiske forhold, prisenivå, konkurransesituasjon, ordreserver og markedsutsikter.

#### 5.4.2 Tidsstudier og materialutnyttelse

Etterkalkylen brukes som grunnlag for nye kalkyler. For å kunne utføre en god etterkalkyle, må det foreligge tilstrekkelige opplysninger om kostnadene i prosjektet. Variable kostnader består blant annet av innkjøpte tjenester og materialer. Disse kostnadene får en oversikt over ved å studere de inngående fakturaer. En annen stor del av variable kostnader er lønn til egne ansatte. Dette kommer fram gjennom timelister og bedriftens lønningssystem. Det er svært viktig at det kontrolleres hvilket prosjekt timene føres på. De ansatte kan arbeide på flere prosjekter samtidig. En uke kan de arbeide på det ene prosjektet, en annen uke kan de arbeide på et annet. Det er derfor viktig at de ansatte er flinke til å registrere hvilket prosjekt de jobber på for å kunne si noe om lønnskostnadene i prosjektene.

Timeverkene hver arbeider har i prosjektet må registreres kontinuerlig. Dette gjøres enklest ved at alle ansatte fører timeskjemaer som leveres inn regelmessig. På den måten får en oversikt over medgåtte timeverk i prosjektet. På samme tid kan en få verdifull informasjon om hvor mange timeverk de ansatte bruker på de forskjellige arbeidsoperasjoner. Dette krever at de ansatte er nøye med å skrive hva de gjør og hvor lang tid som er benyttet. Denne informasjonen er nyttig for senere prosjekter, for eksempel ved kalkulering, vurdering av behov for mannskap og for å utarbeide framdriftsplaner (Fjelldal og Moe, 2009). Timeskjemaene bør derfor være slik at en kan føre timer på forskjellige nivåer. Det er nyttig å vite medgåtte timer for enkeltdeler, som for eksempel gipsing av innervegger. Den enkelte arbeider bør derfor føre sine skjemaer hvor navn, dato, prosjekt, arbeidsoperasjon, timeforbruk og materialforbruk kommer fram.

Ved å kartlegge produksjonen gjennom timeskjemaer kan en få verdifull kunnskap om produksjonskapasitet og produksjonskostnad. Dette gjelder blant annet kapasiteten på de ansatte og kvaliteten på det som blir utført. God kvalitet er at produktet utføres slik byggherren ønsker, levert til riktig tid og riktig pris. Samtidig er god kvalitet at arbeidet utføres med god utnyttelse av materialene. Dette gir lave kostnader og gjør at firmaet er konkurransedyktig.

## 6 ISY BYGGOFFICE

ISY ByggOffice er et verktøy for kalkulasjon og produksjonsoppfølging av byggeprosjekter. Systemet brukes hos flere hundre entreprenører, boligprodusenter og byggmestere i Norge. ISY ByggOffice er en del av Norconsult Informasjonssystemer. Norconsult Informasjonssystemer er et programvarehus som leverer IKT-løsninger for prosjektering, bygging og forvaltning av infrastruktur og eiendom (Norconsult Informasjonssystemer, 2016a).

Høsten 2015 ble det gjennomført en prosjektoppgave som kartla ulike styringsverktøy i bygge- og anleggsbransjen. Oppgaven gikk ut på å kartlegge digitale verktøy som benyttes i bygge- og anleggsprosjekter. Byggeprosessen ble delt inn i tre delprosesser; kalkulasjon, produksjonsplanlegging og produksjonsoppfølging. Et av programmene som ble kartlagt var ISY ByggOffice. Resultater fra prosjektoppgaven viser at det er stor enighet i bransjen om at ISY ByggOffice er et godt verktøy til kalkulasjon. Når det gjelder produksjonsoppfølging av prosjektene, var det noe uenighet om hvor godt ISY ByggOffice er til dette (Fløttum og Gustad, 2015).

I dette kapittelet blir ISY ByggOffice presentert, og de ulike funksjonene og mulighetene med programmet blir beskrevet. Teori i dette kapittelet er hentet fra hjelpematerialer og kursmanualer fra Norconsult Informasjonssystemer, samt fra egen praktisering av ISY ByggOffice.

### 6.1 Kalkulasjon

ISY ByggOffice Kalkyle er et kalkuleringsverktøy som kan benyttes i alle typer prosjekter og entrepriser. Kalkyleprosessen er bygd opp ved å benytte reseptbanker med egne erfaringstall av enhetstider og ressursforbruk. Bedriftens erfaringstall kan lagres i ByggOffice, og enkelt oppdateres. Dette gjør at en hele tiden har de siste oppdaterte erfaringstallene for bedriften tilgjengelig når en kalkulerer.

Når en kalkulerer i ISY ByggOffice, så kalkulerer en prosjektet på postnivå (Norconsult Informasjonssystemer, 2016b). Dette betyr at en etablerer poster for arbeidsoperasjonene med mengder og enhetspriser. Total pris for selve posten er mengden multiplisert med enhetsprisen. Deretter summeres postene til en totalsum for hele prosjektet. Utførelsen av kalkulasjonen vil variere avhengig av hvordan anbudsgrunnlaget er og hvilken entreprisform prosjektet har. En måte å utføre kalkulasjonen på, er å opprette poster etter egne postmaler. ISY ByggOffice har en innebygd modul for å bygge opp kalkylen etter NS 3420.

En post i ISY ByggOffice kan ha varierende innhold i forhold til kompleksitet og sammensetning. Under vises et eksempel på kalkulering av banketter, se Bilde 1. Her er det laget tre poster for bankett 800x250; «Forskaling av banketter», «Betong i banketter» og «Armering banketter».

03 Betongarbeider						
Post nr.	Produksjonskode	Overskrift	Enhet	Mengde	Enhetspris	
<b>03.1 FUNDAMENTER</b>						
<b>03.1.1</b>		<b>Bankett 800x250</b>				
03.1.2	5000 - Betongarbeider	Forskaling av banketter	m2	29,00	485,00	
03.1.3	5000 - Betongarbeider	Betong i banketter	m3	11,00	2 076,00	
03.1.4	5000 - Betongarbeider	Armering banketter	kg	770,00	17,00	

Bilde 1: Eksempel på oppstilling av poster

Postene kalkuleres ved å legge til kalkylelinjer. En kalkylelinje i ISY ByggOffice er en arbeidspost som inkluderer de materialer og timeverk arbeidsprosessen behøver for å utføres. En post blir først kalkulert når den er tilført en eller flere kalkylelinjer. Under vises kalkylelinjene posten for «Betong i banketter», se Bilde 2. Kalkylelinjene som er lagt til denne posten er; «Plasstøpt betong» og «Hjelpematerialer».

03 Betongarbeider						
Post nr.	Produksjonskode	Overskrift	Enhet	Mengde	Enhetspris	
<b>03.1 FUNDAMENTER</b>						
<b>03.1.1</b>		<b>Bankett 800x250</b>				
03.1.2	5000 - Betongarbeider	Forskaling av banketter	m2	29,00	485,00	
03.1.3	5000 - Betongarbeider	Betong i banketter	m3	11,00	2 076,00	
03.1.4	5000 - Betongarbeider	Armering banketter	kg	770,00	17,00	
				<b>6 503,00</b>		
Rad: 4 av 46						
Kode	Beskrivelse	Dim	Enhet	Mengde	Enhetsmengde	Res. (forbruk/enh)
L31.1 05	Plasstøpt betong	B30	M3	11,00	1,00	1,05
	Hjelpematerialer			11,00	1,00	50,00

Bilde 2: Kalkylelinjer for posten «Betong i banketter»

## 6.2 Avregning

ISY ByggOffice har en modul som kalles for avregning. Denne modulen benyttes for å opprette fakturagrunnlag til byggherren, og for å opprette produksjonsunderlag i produksjonsoppfølgingen. Avregning er å oppgi en utført eller fakturert mengde på en eller flere poster i kalkylen (Norconsult Informasjonssystemer, 2016b). Avregning kan baseres på produsert mengde eller produsert verdi. Avregning av postene gjøres ved å sette en ferdiggrad av posten, se Bilde 3.

Periodeavregning - Alle poster							
Postnr	Overskrift	Enhet	Mengde	Gjenstående mengde	Fakturert mengd...	Akkumulert fakturert i %	
<b>01</b>	<b>RIGG OG DRIFT</b>						
<b>01.1</b>	<b>RIGG</b>						
01.1.1	Transport container - tilrigging	RS	1,00	0,00	<b>0,00</b>	<b>100,0 %</b>	
01.1.2	Transport container - nedrigging	RS	1,00	1,00	<b>0,00</b>	<b>0,0 %</b>	

Bilde 3: Eksempel på avregning. Her er post nr. 01.1.1 avregnet med 100 %

Her er ferdiggraden til posten «Transport container – tilrigging» satt til 100 %, mens ferdiggraden til posten «Transport container – nedrigging» er 0. Etter at ferdiggraden er satt, kan en overføre grunnlaget til en avregningsjournal som tar vare på avregningene per dags dato.

## 6.3 Avvik og endringer

ISY ByggOffice gir mulighet for å legge inn avvik og endringer i prosjektet. Modulen «Avvik og endringer» kan benyttes til å opprette avviks- og endringsmeldinger. Disse kan kalkuleres på samme måte som en kalkulerer poster i kalkylemodulen. Det går også an å opprette bilag for å underbygge kostnadene for avviket eller endringen. Hensikten med modulen er å kunne oppdatere økonomien og ressursbruken i prosjektet. Under vises et eksempel på en endring i et byggeprosjekt, se Bilde 4.

Endringer							
Kode	Register t dato	Navn	Aktiver inntekt	Aktiver utgift	Sum kostnad	Kalk. inntekt	Status
<b>(none)</b>							
E01	25.04.2016	Utvendig solavskjerming	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	91913,00	105700,00	3 - Godkjent
					91 913,00	105 700,00	

Bilde 4: Eksempel på endring kalkulert i ISY ByggOffice

Endringen registreres med kode, dato og navn. I tillegg kan en legge inn status på endringen, som i dette eksempelet, at endringen er godkjent. Endringen kalkuleres, og inntekter og utgifter aktiveres. Dette vil igjen påvirke de økonomiske verdiene i produksjonsoppfølgingen.

## 6.4 Produksjonsoppfølging

Modulen «Produksjonsoppfølging» benyttes for å styre prosjektet mot forventet kvalitet, pris og tid (Norconsult Informasjonssystemer, 2016a). Kalkylen kan benyttes som grunnlag for å utarbeide fremdriftsplaner, bestillinger og for å kontrollere inntekts- og kostnadsutviklingen i prosjektet. Alle kostnader og inntekter er sporbare. Avregning av poster benyttes til å skape inntjent verdi i prosjektet. Dette kan benyttes til å spore avvik i forhold til kalkyle og budsjett. Under er det vist et eksempel fra produksjonsoppfølging av et byggeprosjekt, se Bilde 5:



Fordeling på Konto									
	Budsjett	Budsjett (ihht. avregnet)	Dagens situasjon						
Konto	Kostnad	Kostnad	Ferdiggrad (kostnad)	Bokført (kostnad)	Korreksjon (kostnad)	Preregistert faktura	Påløpt (kostnad)	Awik (kostnad)	
(*Ingen*)	0,-	0,-	0,0	0,-	0,-	0,-	0,-	0,-	
3100 Salgsinntekter avgiftsfrie	0,-	0,-	0,0	0,-	0,-	0,-	0,-	0,-	
4001 Rigg og drift, eget	417 791,-	145 940,-	34,9	39 161,-	0,-	0,-	39 161,-	-106 779,-	
4020 Betongarbeid eget	220 135,-	187 855,-	85,3	195 173,-	0,-	0,-	195 173,-	7 318,-	
4030 Tømrerarbeid, eget	1 669 908,-	202 893,-	12,1	196 312,-	40 000,-	0,-	236 312,-	33 419,-	
4510 UE Betongarbeider	47 520,-	47 520,-	100,0	36 030,-	0,-	0,-	36 030,-	-11 490,-	
4530 UE Glass/stål/alu	75 000,-	0,-	0,0	0,-	0,-	0,-	0,-	0,-	
4540 UE Tømrer	1 119 650,-	0,-	0,0	0,-	0,-	0,-	0,-	0,-	
4542 UE Lås og beslag	52 174,-	0,-	0,0	0,-	0,-	0,-	0,-	0,-	
4560 UE Maler/gulv	318 000,-	0,-	0,0	0,-	0,-	0,-	0,-	0,-	
4570 UE Ventilasjon	600 000,-	0,-	0,0	0,-	0,-	0,-	0,-	0,-	
4575 UE Rørlegger	770 608,-	58 696,-	7,6	47 000,-	0,-	0,-	47 000,-	-11 696,-	
4580 UE El install	751 895,-	0,-	0,0	0,-	0,-	0,-	0,-	0,-	
4585 UE Heis	180 750,-	0,-	0,0	0,-	0,-	0,-	0,-	0,-	
4590 UE Prosjektering	165 218,-	124 783,-	75,5	83 940,-	0,-	0,-	83 940,-	-40 843,-	
5002 Lønn prosjektledelse inkl aga	213 100,-	90 830,-	42,6	66 050,-	0,-	0,-	66 050,-	-24 780,-	
5010 Lønn rigg og drift inkl aga	59 400,-	20 130,-	33,9	4 599,-	0,-	0,-	4 599,-	-15 531,-	
5012 Lønn betongarbeid inkl aga	151 323,-	121 601,-	80,4	76 792,-	0,-	0,-	76 792,-	-44 810,-	
5013 Lønn tømrerarbeid inkl aga	1 041 966,-	195 965,-	18,8	129 197,-	90 000,-	0,-	219 197,-	23 232,-	
<b>Totalt</b>	<b>7 854 439,-</b>	<b>1 196 213,-</b>	<b>15,2</b>	<b>874 254,-</b>	<b>130 000,-</b>	<b>0,-</b>	<b>1 004 254,-</b>	<b>-191 960,-</b>	

Bilde 5: Eksempel på produksjonsoppfølging i ISY ByggOffice. Her vises kostnadene fordelt på konto

Metoden for produksjonsoppfølging er basert på å ta periodiske målinger av faktisk utført arbeid og måle verdien av dette mot de faktiske kostnadene. Dette er ment å være et «tidligvarslingssystem» for avvik mellom forventet og faktisk lønnsomhet.

#### 6.4.1 Produksjonskoder

I kalkulasjonsfasen forholder en seg til postene når en kalkulerer. Dette betyr at de kalkulerte kostnadene og inntektene er fordelt på postene og kalkylelinjene. Postnummerstrukturen og detaljnivået i beskrivelsen vil variere i svært stor grad. Dette vil være avhengig av beskrivelsens opphav. Dette kan variere dersom det er en beskrevet entreprise, eller hvordan kalkulatøren selv har valgt bygge opp postnummerstrukturen. Fordelingen av de økonomiske verdiene vil variere i samme grad.

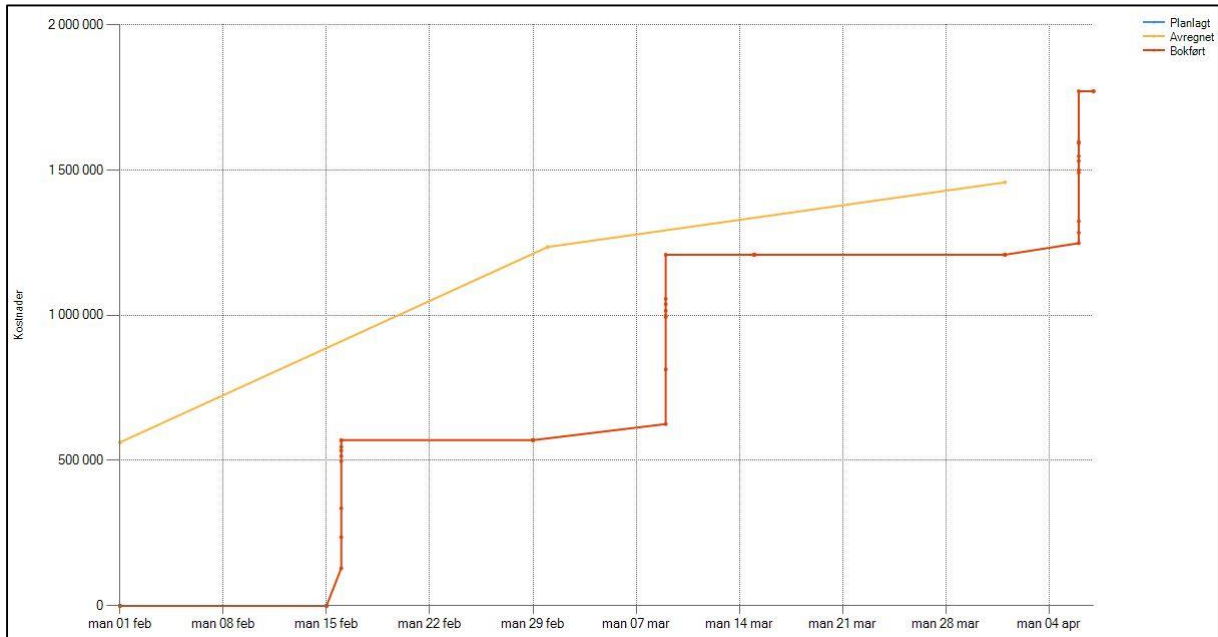
For å tilpasse kalkylen til produksjonsoppfølging, er det nødvendig å omfordele kalkylen i en inndeling som gjør det mulig å stille budsjetterte kostnader opp mot faktiske kostnader. I ISY ByggOffice gjøres dette ved å gi hver enkelt post egne produksjonskoder. Eksempler på noen produksjonskoder er «Rigg og drift», «Betongarbeider» og «Tømrerarbeider».

#### 6.4.2 Konto

Som et alternativ til å bruke produksjonskoder, kan en i stedet benytte kontoer. Kontoene knyttes til de ulike ressursene som er benyttet i kalkylen. Kontostrukturen i ISY ByggOffice kan tilpasses bedriftens økonomistruktur. Denne strukturen kan benyttes som et alternativ til produksjonskoder. Ved å bruke visningen «Fordelt på Produksjonskode/konto» får man en mer omfattende fordeling av kostnadene enn det som er mulig kun å bruke produksjonskoder. Det er også mulig å kun følge opp kostnadene på konto. Da benyttes visningen «Fordelt på konto».

### 6.4.3 Økonomisk analyse

I modulen produksjonsoppfølging kan en utføre analyser av økonomien i det pågående prosjektet. Dette kan gjøres på ulike måter. En finner for eksempel en oversikt over planlagte kostnader, avregnede kostnader og bokførte kostnader. På denne måten er det mulig å følge opp prosjektet økonomisk. I tillegg er det mulig å se utviklingen i prosjektets forventede og faktiske kostnader. ISY ByggOffice gir også mulighet for grafisk fremstilling av økonomien og timeverkene i prosjektet. Bilde 6 viser grafisk fremstilling av kostnadene i et byggeprosjekt.



Bilde 6: Grafisk fremstilling av kostnadene for et byggeprosjekt i ISY ByggOffice

# 7 B&B ENTREPRENØR AS

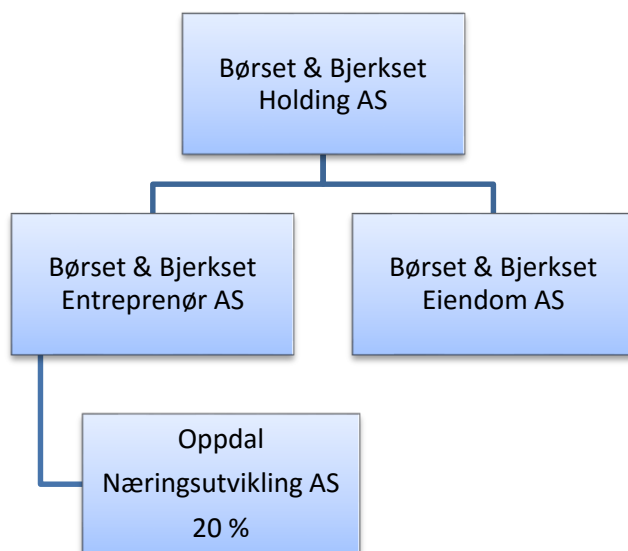


## 7.1 Om B&B Entreprenør AS

Børset & Bjerkset Entreprenør AS ble startet opp i 1957 av Per Børset og Per Bjerkset. Med en traktor og en genuin interesse for faget ble «Per'an» etter hvert et kjent begrep i hjembygda Soknedal og i distriktene rundt. I dag er entreprenøren en regional bygge- og anleggsvirksomhet med nedslagsfelt mellom Trondheim i nord og Røros og Oppdal i sør (Børset & Bjerkset Entreprenør AS, 2012). I 2015 hadde B&B en omsetning på ca. 140 MNOK. Bedriften har i dag ca. 60 ansatte, og er lokalisert på Støren i Midtre Gauldal kommune.

B&B påtar seg alt fra små til store prosjekter. Dette er prosjekter som går på grunn- og utomhusarbeider, betongarbeider, boligprosjekter, næringsbygg, broer, dammer, kulverter og kraftverk. I tillegg tar entreprenøren på seg rehabilitering av eksisterende bygningsmasse, riving og sanering. Typiske oppdragsgivere er private utbyggere, kommuner, fylkeskommuner og offentlige etater som Jernbaneverket, Statens vegvesen og Statnett.

Sommeren 2015 inngikk Salvesen & Thams Invest AS en avtale med de daværende eierne av B&B om å erverve 65 % av aksjene i holdingselskapet Børset & Bjerkset Holding AS. De øvrige 35 % av aksjene eies av de tidligere eierne og ledelsen i selskapet (Salvesen & Thams, 2016). Børset & Bjerkset Holding AS består i tillegg av Børset & Bjerkset Eiendom AS. Børset & Bjerkset Eiendom AS driver med eiendomsutvikling. Figur 8 viser organisasjonskart for Børset & Bjerkset Holding AS.



Figur 8: Organisasjonskart Børset & Bjerkset Holding AS

## 8 HOVEDPROSESSER I B&B

I dette kapitlet er det laget en oversikt over hovedprosessene i B&B. Hensikten var å undersøke hvordan disse prosessene gjennomføres. Hovedprosessene er kartlagt gjennom intervju av daglig leder. I tillegg er det deltatt og praktisert i ulike arbeidsoppgaver, som for eksempel kalkulering, planlegging og produksjonsoppfølging.

Under er det laget en enkel oversikt over hovedprosessene i B&B, se Figur 9. Disse prosessene er anbud/kalkulasjon, prosjektplanlegging, produksjon, overlevering og drift/service. Alle disse prosessene er beskrevet i de påfølgende delkapitlene.



Figur 9: Hovedprosesser i B&B Entreprenør

### 8.1 Anbud/kalkulasjon

#### 8.1.1 Driftsmøter

Det holdes ukentlige driftsmøter i B&B. Disse møtene ledes av daglig leder, og deltakerne er bedriftens prosjektledere, HMS/KS-leder, lager/logistikk-leder og prosjektsekretær. Agendaen for disse møtene er HMS/KS i prosjektene, anbudsutvelgelse, status på kalkulasjon, bemanning i prosjektene, reklamasjonssaker og diverse annen informasjon fra ledelsen. Målet med disse møtene er å oppdatere administrasjonen i bedriften på daglig drift og status og erfaringer i prosjektene.

#### 8.1.2 Anbudsutvelgelse

Anbudsutvelgelse gjøres av daglig leder. Det benyttes flere kriterier når det skal avgjøres hvilke anbud som skal kalkuleres. Det vurderes blant annet bedriftens oppdragsmengde, hvem som er byggherre, lokasjon, type prosjekt, størrelse og kompleksitet. Dersom det er en byggherre en har gode relasjoner med, prioriteres disse. Er det mange jobber å regne på i nærområdet, regnes det mindre på jobber i Trondheim og omegn. Dersom det er lite jobber i nærområdet, er en nødt til å regne på jobber andre steder. Da vurderes det sannsynligheten for hvor mange andre aktører som kan være interessert i å regne på samme jobb.

Det forsøkes å velge ut de prosjektene en mener det er størst sjanse for å få. I tillegg er det viktig å se an hvilke type prosjekter som kan regnes. Dersom bedriften har mange betongjobber, prioriteres det å regne på prosjekter med mye tømmerarbeid. Dersom det er tvil på om det skal regnes på en jobb eller ikke, tas dette opp med prosjektlederne for å høre hva de mener. I driftsmøtene blir det bestemt hvilken prosjektleder som skal ha hovedansvaret for kalkulasjonen. Her vurderes prosjektledernes kapasitet og kompetanse.

#### 8.1.3 Kalkulasjon

Før kalkulasjonsprosessen starter, gjennomføres det et oppstartsmøte mellom ansvarlig prosjektleder og prosjektsekretær. Her gjennomgås kravspesifikasjonene fra byggherre.

Deretter avtales det hva og hvem som skal spørres på priser (UE og leverandører). Det er viktig at det settes frister for når UE og leverandører skal levere priser.

Alle prosjekter skal kalkuleres i ISY ByggOffice. Her kalkuleres det nøye på detaljnivå etter NS 3420. Deretter benyttes arealprismetoden for å kontrollere til slutt. I samråd med daglig leder gjøres det en sluttvurdering om hvor mye påslag en skal sette på UE og leverandører, samt at det gjøres en risikovurdering. Det skal alltid benyttes sidemannskontroll ved kalkulasjon. Her gjennomgås det blant annet hvilke forutsetninger og valg som er blitt gjort. Alle mengder, priser og poster blir gjennomgått og kontrollert av sidemann. Tilbudsbrev leveres på alle anbudsinnleveringer. Her lages det en oversikt over tilbudssum, valgte løsninger, generell beskrivelse fra TE, TUE og leverandører samt annen viktig informasjon til byggherren.

## 8.2 Prosjektplanlegging

Prosjekteringstjenester kjøpes inn av eksterne aktører. Det benyttes gjerne de samme aktørene i de aller fleste prosjektene. Dette er aktører som bedriften er godt kjent med, og der samarbeidet har fungeret godt i tidligere prosjekter. I de største prosjektene kjøpes det inn tjenester for prosjekteringsledelse. Prosjekteringsledelse krever mye tid og spesiell kompetanse. Det er derfor mest gunstig at denne tjenesten kjøpes inn i de største prosjektene. I mindre prosjekter fyller bedriftens egne prosjektledere denne rollen.

I planleggingsprosessen skjer det mye. Det gjennomføres ofte forhandlinger med byggherren før kontrakten signeres. Dette gjøres etter at bedriften er innstilt på jobben. Ofte inkluderes opsjoner som ble priset i anbudsfasen, og noe blir trukket ut fra tilbudet. Det lages i den forbindelse et nytt tilbudsbrev til byggherren, der alle nye endringer legges inn. Før jobben starter er det viktig at kalkylen oppdateres slik at den stemmer med kontrakten. I tillegg oppdateres priser fra UE og leverandører etter forhandlinger og kontrahering med disse.

I prosjektene benyttes det flere ulike planer. Det lages blant annet riggplaner, fremdriftsplaner, betalingsplaner, innkjøpsplaner, beslutningsplaner og HMS/KS-planer. Ved kontrahering med byggherre og underentreprenører benyttes vanligvis standard kontrakter. For totalentrepriser er kontraktene gjerne basert på NS 8407. I de største prosjektene benyttes jurist for å kontrollere kontrakten. Kontrahering med UE gjøres etter at kontrakten med byggherre er signert. Her benyttes NS 8417.

## 8.3 Produksjon

### 8.3.1 Produksjonsprosessen

I produksjonsprosessen gjennomføres det flere ulike møter. Dette er prosjekteringsmøter, oppstartsmøter med egne arbeidere og UE, byggemøter og byggherremøter. Disse er nærmere beskrevet i kapitlet Produksjonsoppfølging. Prosjektlederne skal gjennomføre ukentlige møter med AL/formann. Her er temaet blant annet fremdrift, HMS/KS, mannskapsbehov, bestillinger og leveranser. Fremdriften for de neste 14 dagene planlegges i disse møtene.

I forbindelse med HMS, utføres det vernerunder/-møter med jevne mellomrom. Dette ledes og utføres av HMS/KS-leder. Avviksmeldinger og RUH registreres og behandles. Økonomirapportering internt i prosjektene utføres en gang i måneden. Økonomiansvarlig

holder månedlige møter med hver av prosjektlederne der den økonomiske situasjonen i prosjektet gjennomgås.

### 8.3.2 Timeregistrering

Ansatte i B&B registrerer timer med SmartDok. SmartDok er en løsning som er utviklet for bygge- og anleggsbransjen. Løsningen gir oversikt og kontroll over timer på mannskap, maskiner, vareforbruk, verktøy, dokumentasjoner og sjekklister. Systemet er web-basert og det finnes egne applikasjoner for iPhone og Android. Dette gjør at systemet kan benyttes på PC, smarttelefon og nettbrett. Det eneste en trenger er tilgang til internett (SmartDok, 2016). De ansatte registrerer hvilket prosjekt de jobber på og hva slags type arbeid som gjøres. Det kan også legges inn kommentarer med beskrivelse av hva slags arbeidsoperasjon som er utført. I tillegg rapporteres HMS- og KS-avvik med SmartDok. Her fylles det ut et skjema med beskrivelse av avviket og mulig tiltak. I tillegg kan det legges ved bilder. HMS/KS-leder og prosjektleder får beskjed om avviket via mail med en gang det registreres.

## 8.4 Overlevering

Overleveringsfasen er hektisk og tidkrevende. Overleveringsfasen starter med at prosjektsekretær utfører forbefaring før det går ferdigbefaring med byggherre. Dette gjøres for å få oversikt over arbeid som gjenstår i prosjektet. Deretter gjennomføres ferdigbefaring med byggherre. Det er viktig at byggherren involveres så tidlig som mulig, for å sette standarden på hva som kreves av kvalitet. Ofte går det ferdigbefaring på en liten del av prosjektet først, slik at standarden på resterende utføres deretter.

Det er viktig at ferdigbefaringene med byggherre utføres så tidlig som mulig, slik at en har god tid til å ta eventuelle flikkarbeider. Størrelsen på prosjektet bestemmer hvor lenge før overleveringen dette må gjennomføres. Det er også viktig at det settes av nok tid til innregulering og testing av teknisk utstyr i bygget. Det skal dokumenteres i FDV-dokumentasjonen at dette er gjort. I tillegg skal brukerne av bygget læres opp i hvordan anlegget fungerer og hvordan dette skal driftes. Byggherre kan nekte å ta over kontraktsgjenstanden dersom FDV-dokumentasjonen ikke foreligger. Dette kan få store økonomiske konsekvenser for totalentreprenøren. Det er prosjektsekretær som har ansvaret for å utarbeide FDV-dokumentasjon til byggherren.

## 8.5 Drift/service

B&B har en egen servicemann i bedriften. Han har ansvaret for og styrer jobber i forbindelse med reklamasjoner, forsikringssaker og diverse andre småjobber. B&B har avtale med forsikringsselskapet IF. Denne avtalen genererer jobber ved forsikringssaker som vannlekkasjer, innbrudd og brann. I forbindelse med forsikringssaker fyller bedriften to funksjoner, taksering av jobber og utførelse av jobber.

## 8.6 Motivasjon for ISY ByggOffice

I intervju med daglig leder, prosjektledere og økonomiansvarlig ble det undersøkt motivasjonen for å ta i bruk ISY ByggOffice til produksjonsoppfølging. Det ble undersøkt meninger til de ansatte, samt hva de ansatte ønsker skal forbedres.

### 8.6.1 Daglig leder

Daglig leder ønsker at produksjonsoppfølging med ISY ByggOffice skal gi bedre styring og kontroll i prosjektene. Det er ønskelig med mer kontroll på kalkulerte timeverk og faktiske timeverk. I tillegg er det et ønske at det blir mer struktur på faktureringsprosessen.

### 8.6.2 Økonomiansvarlig

Økonomiansvarlig ønsker et system med direkte tilknytning til bedriftens regnskapssystem. Det er ønskelig at når det gjøres oppdateringer og endringer regnskapssystemet, så oppdateres ISY ByggOffice automatisk. Bedriften har vært i kontakt med leverandør av et slikt system, men for at dette skal ha noe for seg kreves det at en kan å bruke ISY ByggOffice bedre enn det som er tilfelle i dag. Samtidig er det et ønske at ISY ByggOffice skal lette arbeidet med prosjektregnskapene. Slik det er i dag benyttes det flere ulike regneark i Excel. Ved å benytte ISY ByggOffice, reduseres mulige feilkilder. Slik det er i dag må en gjøre den samme jobben flere ganger. Denne metoden er svært sårbar dersom en gjør noe feil. Det kan føre til følgefeil som er vanskelig å oppdage. Sannsynligheten for dette øker når en må gjøre samme operasjon flere ganger.

### 8.6.3 Prosjektledere

Prosjektlederne ønsker et system som gir større forutsigbarhet og bedre styring i prosjektene. Ved å bruke ISY ByggOffice håper de å få bedre kontroll på økonomien i prosjektene, samt at en skal kunne se utviklingen i prosjektene. Dette gjelder økonomien og timeverksbruken i prosjektene. I tillegg er det et ønske fra prosjektlederne å unngå de forskjellige regnearkene ved økonomirapporteringen.

## 9 PRODUKSJONSPROSESSEN I B&B

I dette kapitlet beskrives produksjonsprosessen i B&B. Dagens situasjon i bedriften har blitt kartlagt ved å gjennomføre intervjuer av bedriftens prosjektledere, daglig leder og økonomiansvarlig. I tillegg er det blitt deltatt på administrativt arbeid i bedriften og daglig drift av prosjekter.

### 9.1 Planleggingsprosessen

Dette delkapitlet tar for seg planleggingsprosessen i B&B Entreprenør. I planleggingsprosessen brytes byggeprosjektet ned i aktiviteter. I denne prosessen utarbeides det fremdriftsplaner, riggplaner og produksjonskalkyler, det velges materialer og løsninger samt at det utarbeides HMS- og KS-planer.

#### 9.1.1 Tilpasninger av kalkylen

Før anbudskalkylen sendes inn for anbudskonkurransen, blir det foretatt en kvalitetssikring av kalkylen. Mengder, timeverk, priser og ellers det som har blitt kalkulert kontrolleres sammen med daglig leder eller en annen prosjektleder. Vurderinger og eventuelle justeringer som gjøres her legger grunnlaget for kostnadsrammene i prosjektet. Kapitlet for rigg og drift blir nøye vurdert. Erfaringer fra tidligere prosjekter brukes til å vurdere hvor stor andel det aktuelle prosjektet trenger til rigg og drift.

I kontraktsforhandlinger/-inngåelse med byggherren vil det i de fleste tilfellene skje endringer i opprinnelig tilbud. Byggherren prøver gjerne å redusere kontraktssummen, tilleggsarbeider inkluderes i kontrakten og noen elementer trekkes ut av kontrakten. Kalkylen oppdateres deretter etter disse endringene. Mot UE gjennomføres det forhandlinger før det kontraheres. Omfanget av dette varierer med størrelse på prosjektet. Kontraktssummen til UE oppdateres etter forhandlingene, dersom det blir endringer.

#### 9.1.2 Planer i prosjektene

I byggeprosjekter er det viktig med gode planer som er tilpasset det aktuelle prosjektet. I dette delkapitlet er de vanligste planene B&B benytter listet opp og det er forklart hvordan disse lages.

##### **Fremdriftsplan**

Kalkylen brukes som utgangspunkt for fremdriftsplanene. Dersom det er gjort en grundig jobb med kalkylen, får en ut det som er planlagt av timeverk i prosjektet. I tillegg brukes tegningene i prosjektet når det deles inn i aktiviteter og rekkefølge på disse. AL/formann inkluderes for å vurdere varighet på aktivitetene. Fremdriftsplanene lages som Gant-diagram, enten i Microsoft Project eller i Excel.

I tidlig fase lages en overordnet fremdriftsplan som presenteres for byggherre. I noen tilfeller sendes det også inn en overordnet framdriftsplan sammen med anbudet dersom dette blir forespurt. Denne planen tar gjerne utgangspunkt i byggherren sin fremdriftsplan, med vurderinger og endringer som er nødvendig. Her illustreres de største arbeidene, uten at det går inn i detalj. Denne planen lages på et tidlig tidspunkt. Detaljnivået er derfor veldig overordnet. Det er ikke nødvendig å detaljere i stor grad, da det er lite info som er tilgjengelig på dette



tidspunktet. Her lages det en oversikt over viktige tidsfrister og milepæler som det skal jobbes mot. De minste prosjektene detaljeres ikke mer enn dette.

Senere i prosjektet lages det mer detaljerte planer for de største prosjektene. Disse planene lages gjerne i samråd med AL/formann. Her brukes det ulike metoder for planlegging. En metode som benyttes for innredningsarbeider er bakoverplanlegging. Denne metoden utføres ved å sette inn viktige milepæler i avslutningsfasen, som for eksempel dato for overlevering. Deretter planlegges det bakover mot milepælen «tett bygg». Dette er en metode for å finne ut varigheter og tid man har til rådighet for aktivitetene i forbindelse med innredningsarbeidene.

### **Beslutningsplan for byggherren**

Prosjektlederne i B&B lager ikke egne beslutningsplaner for byggherren. Beslutninger som må tas av byggherre lages i forbindelse med møtereferat fra prosjekteringsmøter eller byggemøter. Her legges det inn beskrivelse av hva som må besluttes, grunnlag for beslutningen og frist for tilbakemelding. Dette lages også for andre aktører i prosjektet, som for eksempel UE.

### **Tegningsleveranseplan**

Det varierer om det benyttes tegningsleveranseplaner. På de største jobbene lages det egne tegningsleveranseplaner. Ellers er det vanlig at slike planer kombineres med møtereferat fra prosjekteringsmøtene. Her lages det oversikt over frister og beskrivelse av hva som skal leveres, hvem som skal levere og når det skal leveres. Erfaringer i totalentrepriser er at det ofte er greit å få tegningene til rett tid.

### **Innkjøpsplan**

Ingen av prosjektlederne i B&B setter opp egne innkjøpsplaner. I stedet brukes fremdriftsplanen som grunnlag for når en må gjøre bestillingene. I tillegg benytter prosjektlederne egne erfaringer når de vurderer hvor lang leveringstid det er på de ulike leveransene.

### **Riggplan**

Riggplanen lages tidlig, gjerne samtidig som den overordnede fremdriftsplanen lages. Fra intervjuene kom det fram at det er sjeldent at riggplanen oppdateres i løpet prosjektet.

### **HMS/KS-plan**

HMS-plan i prosjektene lages av HMS/KS-leder i bedriften. Denne planen tar utgangspunkt i byggherren sin SHA-plan, og tilpasses spesielt til det prosjektet den gjelder for. HMS-planen inneholder blant annet en oversikt over organisasjonen på byggeplass, mannskapsliste, framdriftsplan, sikkerhetsbestemmelser og vernerundeplan. Det blir også laget en KS-plan som er tilpasset prosjektet. Denne planen gir oversikt over rutiner for kontroll og dokumentasjon av dette. Det stilles de samme kravene når det gjelder HMS og KS til UE. Det er TE som har ansvar for å følge opp og kontrollere dette i prosjektet. Det er vanligvis HMS/KS-leder i B&B som gjør dette.

### **Kontoplan**

B&B benytter følgende kontoplan for sine prosjekter, se Tabell 4. Denne kontoplanen benyttes for å følge opp prosjektene økonomisk, og er en del av bedriftens regnskapssystem.

<b>Konto</b>	<b>Kostnadselement</b>
4001	Rigg og drift, eget
4003	Samspillkostnader
4004	Byggestrøm eget arbeid
4005	Byggrenhold eget arbeid
4006	Overnatting/reise eget arbeid
6400	Leie maskiner og utstyr internt

6440	Leie maskiner/utstyr prosjekter
6790	Honorar juridisk bistand prosjekt
4010	Grunnarbeid, eget
4013	Riving, eget
4020	Betongarbeid, eget
4030	Tømrerarbeid, eget
4060	Frakt, toll og spedisjon
4290	Beholdningsendring kostnad eget
4500	Grunnarbeid UE
4506	Riving UE
4510	Betongarbeid UE
4520	Mur/puss/flis UE
4530	Glass/stål/alu UE
4540	Tømrer UE
4541	Kjøkken/innredning UE
4542	Lås og beslag UE
4543	Branntetting UE
4544	Tekking UE
4549	Byggrenhold UE
4550	Blikk UE
4560	Maler/gulv UE
4570	Ventilasjon UE
4575	VVS rør UE
4580	El.install UE
4585	Heis UE
4590	Prosjektering UE
4598	Beholdningsendring kostnad UE
4599	UE tillegg kjøpere
5000	Lønn timer prosjekt
5180	Feriepenger timelønn prosjekt
5182	Arb.g.avgift feriepenger prosjekt
5400	Arbeidsgiveravgift timelønn prosjekt
5002	Lønn prosjektledelse
5004	Gangtid
5010, 5024, 5184, 5404	Lønn rigg og drift inkl. sos.
5011, 5025, 5185, 5405	Lønn grunnarbeid inkl. sos.
5012, 5026, 5186, 5406	Lønn betongarbeider inkl. sos.
5013, 5027, 5187, 5407	Lønn tømrerarbeid inkl. sos.
7100	Bilgodtgjørelse
7140	Reise, diett
7190	Verktøygodtgjørelse
7197	Bom/parkering

Tabell 4: Kontoplan prosjekter for B&B

### 9.1.3 Bemanning i prosjektene

#### Funksjonærer i prosjektet

Ved innlevering av anbud kreves det i noen tilfeller en oversikt over hvem som er tiltenkt sentrale lederroller i prosjektet. I disse tilfellene blir det lagt ved CV av disse personene. I denne prosessen blir det gjort vurderinger av hvem som egner seg som AL, formann og bas i prosjektet. Som oftest benyttes de samme personene som AL og formann, mens det varierer litt på hvem som er bas. Valg av disse blir gjort i forbindelse med driftsmøtet.

Prosjektleder blir gjerne bestemt med utgangspunkt i hvem som har hatt ansvaret for å regne anbudet. Denne personen har allerede eierskap i prosjektet, blant annet fordi han har gjort viktige forutsetninger i kalkylen. I tillegg vurderes det hvem som har tilgjengelig kapasitet til å være prosjektleder når prosjektet starter. For noen prosjekter er det slik at prosjektleder blir en annen enn den som har regnet anbudet. I noen tilfeller har daglig leder ansvaret for å regne anbud. I disse tilfellene blir prosjektleder valgt ut ved å vurdere hvem som har ledig kapasitet og kompetanse.

### **Annen bemanning i prosjektet**

Antall bemanning i prosjektet blir bestemt på grunnlag av kalkylen og i samråd med AL/formann. AL/formann bruker fremdriftsplanen som utgangspunkt, og han vurderer tilgjengelige angrepspunkt. Det forventes at AL/formann varsler dersom det er for lite/mye mannskap i prosjektene.

Ansatte i B&B lønnes etter timelønn. Dette gjør at de ansatte kan settes til forskjellige arbeidsoppgaver. En betongarbeider kan for eksempel settes på et prosjekt som tømmer. Dette er noe en forsøker å unngå, men blir gjort dersom det er få prosjekter med betongarbeid.

## **9.1.4 Kontrahering**

### **Kontrakt med byggherre**

Det inngås skriftlig kontrakt for de fleste oppdrag. Alle kontrakter har bestemmelser som sier noe om levering, fakturering og betaling. Det vanligste for totalentrepriser er at det benyttes standard avtale som NS 8407. Fakturering og betaling skal skje i henhold til avtale. Alle prosjekter faktureres minst en gang i måneden. Tilleggsarbeider og endringsarbeider faktureres fortløpende. Dette gjøres etter at timegrunnlaget og materialkostnader har kommet på plass. Kontraktarbeid faktureres etter avtale med byggherren. Dette gjøres enten etter betalingsplan eller i henhold til utførte mengder.

### **Betalingsplan**

I noen kontrakter ønsker byggherren at det skal benyttes betalingsplan. Betalingsplan er en oversikt over utbetalinger i prosjektet. Denne planen viser hvor mye byggherren kommer til å bli fakturert for hver periode i løpet av prosjektet. Betalingsplanen utarbeides i forkant av prosjektet, med utgangspunkt i den overordnede fremdriftsplanen. Det er entreprenøren som lager planen, mens byggherren godkjenner den. Faktureringen skjer da etter antatt fremdrift i prosjektet.

### **Fakturering etter utførte mengder**

Dersom byggherren ønsker at det skal faktureres etter utførte mengder, faktureres det etter faktisk fremdrift i prosjektet. Her brukes kalkylen som utgangspunkt, og faktureringen gjøres etter det som er produsert. Når det kommer til rigg og drift, gjøres det vurderinger av prosjektleder i forhold til hvor mye en skal fakturere. Det er vanlig at det fordeles jevnt per måned. Prosjektlederne skal benytte ISY ByggOffice til å lage fakturagrunnlag, men enkelte benytter manuelle ark, som for eksempel Excel.

### **Kontrahering av UE**

Det varierer hvilke UE som kontraheres i prosjektene. Dette kommer an på lokalisering av prosjektene og tilbud fra UE. Det kan være store avstander fra prosjekt til prosjekt, derfor vil det variere hvilke UE som kontraheres. Det vil for eksempel være andre aktører som er aktuelle i Trondheim enn det er på Oppdal. I totalentrepriser blir det gjennomført prosjekteringsmøter før det kontraheres. Da er prosjektet godt gjennomarbeidet før en kommer til kontrahering. Det som kom fram i intervjuene er at B&B er for dårlige til å overføre krav fra byggherren over på

UE. Dette gjelder for eksempel å bruke innestående beløp, garantistillelse og å holde igjen beløp dersom FDV-dokumentasjon ikke foreligger.

Ved kontrahering av UE benyttes standard avtaler som er tilgjengelig fra Standard Norge. UE kontraheres ved å bruke NS 8417.

## 9.2 Produksjonsoppfølging

### 9.2.1 Oppstartsmøter

#### **Egne arbeidere**

Før oppstart av egne arbeider gjennomføres det ett eget oppstartsmøte som går på HMS og KS i prosjektet. Dette møtet ledes av bedriftens HMS/KS-leder, og deltakerne i dette møtet er prosjektleder, AL og formann. Her gjennomgås prosjektet der blant ansvarsområder i forbindelse med HMS og KS avklares. I tillegg utføres det en risikoanalyse av prosjektet. Det blir satt opp interne målsettinger i prosjektet som går på ulykker og skader, avfallssortering, renslighet og rent tørt bygg. Det skrives et møtereferat fra dette møtet.

Før oppstart av rigg går prosjektleder, AL, formann og bas gjennom tegninger og beskrivelser for prosjektet. Denne gjennomgangen brukes som utgangspunkt for riggplanlegging. Formann planlegger riggen ut fra denne gjennomgangen i detalj. Han avtaler deretter med lager/logistikkleder om hva som trengs av utstyr. Formann/bas har egen utstyscontainer.

Øvrige ansatte som skal delta i prosjektet skal lese gjennom prosjektets sikkerhetsinstruks. Denne instruksjonen er utarbeidet av HMS/KS-leder i B&B. Det skal signeres på eget skjema med kopi av byggekort om at denne er lest og forstått.

#### **UE**

For UE blir oppstartsmøte tatt i forbindelse med tidspunktet disse kommer inn i prosjektet. I totalentrepriser er de tekniske fagene med på prosjekteringsmøter, så de er som regel godt informert på forhånd. For andre UE holdes det slike møter for å gi nødvendig informasjon om prosjektet. I oppstartsmøtet blir det gitt info som omhandler prosjektet generelt, HMS, KS og fremdrift. Fra intervjuene kom det fram at B&B er for dårlige på å gjennomføre slike oppstartsmøter.

Når det gjelder UE sine arbeidere, så skal disse lese gjennom prosjektets sikkerhetsinstruks. Denne instruksjonen er utarbeidet av HMS/KS-leder i B&B. Det skal signeres på eget skjema om at denne er lest og forstått. I tillegg skal det legges ved en kopi av byggekortet til de som arbeider på prosjektet.

### 9.2.2 Byggemøter/basmøter

Byggemøter holdes minimum en gang pr. 14 dag, alt etter hva det er behov for. I byggemøtene gjennomgås status på fremdrift, HMS, generell drift og avklaringer i forbindelse med produksjonen. Deltakerne i disse møtene skal være prosjektleder, AL, HMS/KS-leder, byggherre og representanter fra UE.

I basmøter er fremdrift ett av de viktigste punktene. Her planlegges de neste 14 dagene, slik at alle aktører og fag på byggeplassen samkjøres og koordineres. Dette gjelder for eksempel hva slags fag som er avhengige av andre for å fullføre sine jobber. Det er også viktig å kartlegge om det kommer vareleveranser som vil få konsekvenser for fremdriften i prosjektet, for

eksempel om områder må stenges av i forbindelse med mottak/heising. I disse møtene skal alle basene som er i prosjektet delta.

### 9.2.3 Innkjøp

Innkjøp blir som regel gjort hos leverandører som B&B har rammeavtaler med. Her har firmaet inngått avtale med leverandører om priser på materialer og utstyr som går over en lengre periode, og er uavhengig av prosjekter. I visse tilfeller kan det avtales egne priser i forbindelse med prosjektene, for eksempel dersom det skal leveres mye av en type.

Det er ulik fordeling på hvem som foretar de ulike bestillinger. Dette varierer med størrelsen på prosjektene. I de største prosjektene tar prosjektleder de største innkjøpene og bestillingene. Dette er tilfeller på varer som krever spesielle frister og der det kan gjøres gode innkjøp, for eksempel på spesialvarer som kjøkken og vindu. AL/formann tar det meste av bestillingene som går på dagligdagse varer i prosjektet, som varer fra trelast og hjelpematerialer. Da har AL ansvaret for mengdene, leveransen og logistikken.

### 9.2.4 Oppfølging av produksjon

#### **Egne arbeider**

Egne arbeider blir nøye fulgt opp ved å bruke fremdriftsplanen og kalkylen. Medgåtte timeverk i prosjektet sammenlignes med det som er planlagt. Dette gjøres overordnet ved å sammenligne totale timer for hele prosjektet, og ikke for hvert enkelt fag. Denne sammenligningen gjøres vanligvis en gang i måneden i forbindelse med den månedlige økonomigjennomgangen. De største utfordringene med oppfølgingen er at de ansatte er for sene med å registrere timene sine, og gjerne føres de uten noen beskrivelse på hva som er gjort. De ansatte fører timene sine med fordelingen rigg, tømmer og betong. Deretter skal de selv beskrive hva som er gjort for hvert fag. Noen ganger kan det hende at de ansatte fører timer på rigg selv om det er betongarbeid de har jobbet med.

#### **Fremdrift**

Fremdriftsplanen henges opp i brakka til de ansatte, slik at de kan sette seg inn i planen og se viktige milepæler. Fremdrift i prosjektet følges opp gjennom fremdriftskontroll. Fremdriftsplanen avstemmes og det blir tatt en fysisk kontroll på byggeplassen. Status på fremdrift blir tatt opp i basemøter. Dersom det oppstår avvik eller forsinkelser, skal dette varsles så raskt som mulig, slik at tiltak kan settes inn. Ved forsinkelser eller endringer er det fokus på å ta inn tapt fremdrift. Det må undersøkes hva som er årsaken til avviket. Det kan for eksempel være endringer som har kommet fra byggherren. Da må tapt fremdrift dokumenteres og det må kreves fristforlengelse. Tapt fremdrift som skyldes egen drift kan gi økonomiske konsekvenser. Er det noe som TE har ansvaret for, må egen drift vurderes. Da må en gå på det faget som det gjelder. Her må det undersøkes hva en kan gjøre for å ta igjen det som er tapt. Det er noen grensesnitt mellom byggeteknisk og tekniske fag som gjør at årsaken kan være vanskelig å bestemme. Tapt fremdrift vil derfor som regel innbefatte flere fag.

#### **Økonomi**

Det holdes et rapporteringsmøte hver måned der hvert enkelt prosjekt blir gjennomgått. Her benyttes det et manuelt regneark. I regnearket er det lagt inn informasjon om hva som er fakturert, medgåtte timer, innleie osv. I tillegg tas det med en oversikt over alle kostnader som er attestert. I forbindelse med økonomioppfølging i prosjektet, så foretar prosjektleder en avregning en gang i måneden. Denne avregningen gjøres etter medgått produksjon. Avregningen skal gjøres med ISY ByggOffice, men noen benytter seg av egne regneark.

Prosjektleder må følge med på de mottatte fakturaene i prosjektet. Alle kostnadene skal attesteres av en ansvarlig person. Dette er gjerne vedkommende som har bestilt varen eller prosjektleder. Prosjektleder har ansvaret for å kontrollere at fakturaene er riktig. Dette gjelder blant annet fakturasum, at det er registrert på riktig prosjekt og at det er riktig konto som skal belastes. Dersom det oppdages feil eller mangler på mottatte faktura, må disse sendes i retur. Godkjente fakturaer sendes over til økonomi, som utfører betalingen.

I store prosjekter med flere underentreprenører, følges disse opp med et eget regneark. Oppfølging av økonomien i forbindelse med UE gjøres med eget skjema på Excel. Hver UE registreres med eget regnearkark, der kontraktssummen legges inn. Hovedarket viser en oppstilling av alle fag, med totalkostnad og totalinntekt. Det legges inn hva hver enkelt UE har fakturert. Det lages en oversikt over gjenstående kontraktsum. Det er viktig å skille mellom kontraktarbeid og tilleggs- og endringsarbeid. Endringer må registreres for hvert enkelt fag. I tillegg settes det opp en oversikt om byggherren gir dekning for endringen, eller om det er noe en må betale for selv. Dette er med på å påvirke TE sin dekningsgrad for UE.

### **Avvik og endringer**

Med avvik menes feil eller mangler som er utført av aktørene på byggeplassen. Dette kan være feil eller mangler som går på dagens krav eller til det som byggherren har bestilt. Dette er tilleggsarbeid som entreprenørene må rette opp i uten at byggherre belastes. Endringer er tilleggsarbeid som byggherre kan belastes for, fordi det er nye krav fra byggherren som ikke er inkludert i tilbudet fra entreprenøren. Eksempel på dette kan være at byggherren ønsker en høyere standard på parketten enn det entreprenøren har tilbudt.

Endringer kalkuleres enten i ISY ByggOffice eller manuelt med egne regneark. I tillegg opprettes det en logg over endringer, og status på disse. Prosjektlederne i B&B behandler sjeldent eller aldri avvik som egne tilfeller.

### **Erfaringsoverføring**

Fra intervjuene kommer det fram at evaluering av prosjektene sjeldent blir gjennomført. Dette begrunnes med at det ikke er tilstrekkelig med tid til å foreta dette. Som regel er et nytt prosjekt i oppstartsfasen. Det nye prosjektet får da størst oppmerksomhet.

## **9.3 ByggOffice i B&B Entreprenør**

Fra intervjuene kommer det fram at firmaets prosjektledere er godt fornøyd med bruken av ByggOffice. I dette delkapittelet er det beskrevet hvordan de ansatte brukes de forskjellige funksjonene i ISY ByggOffice.

### **9.3.1 Kalkulasjon**

For totalentrepriser blir prosjekter av samme type brukt som utgangspunkt for kalkylen. Et lignende prosjekt kopieres, og tilpasses til det gjeldende. Deretter blir det tatt ut mengder manuelt fra tegningene. Da skrives tegningene ut i målestokk, og en måler med målestav i tegningene. Dette er en forholdsvis enkel, men tidkrevende prosess. Her gjelder det å holde kontroll på alt som er på tegningene, slik at en får med seg alt. Andre ganger bistår teknisk tegner med å ta ut mengder i prosjektet. Mengdene kvalitetssikres samtidig som en kontrollerer kalkylen. Dette gjøres sammen med en annen prosjektleder eller daglig leder. Den mest vanlige feilen er at en har glemt av elementer. Dette er mer vanlig enn at mengdene er beregnet feil.

### 9.3.2 Avregning

Avregning gjøres i ISY ByggOffice på slutten av hver måned. Dette gjøres i forbindelse med økonomigjennomgangen i prosjektet. Her går en gjennom post for post, og tar ut det som er produsert på byggeplassen siden siste avregning. For rigg og drift er det vanlig å ta ut jevnt for hver måned. I de periodene det er mest bemanning i prosjektet, kan en vurdere å ta ut mer. ISY ByggOffice genererer automatisk fakturagrunnlag. Det legges inn i egenskapene for prosjektet hvor mye innstående som skal holdes igjen. Fakturagrunnlaget sendes til økonomiansvarlig, som registrerer fakturaen og sender den til riktig mottaker.

### 9.3.3 Avvik og endringer

Det varierer om prosjektlederne benytter modulen for avvik og endringer i ISY ByggOffice. Dette kommer an på størrelsen på prosjektet. Noen ganger benyttes denne modulen, andre ganger ikke. Det er i hovedsak endringer som blir lagt inn og kalkulert. Avvik blir sjeldent registrert. Den vanligste håndteringen av endringer er at de registreres i et eget skjema, for eksempel i et Excel-ark.

### 9.3.4 Produksjonsoppfølging

Modulen for produksjonsoppfølging blir ikke benyttet. Fra intervjuene kommer det fram at det er et ønske om å begynne å ta i bruk denne modulen. Motivasjonen for dette er at det kanskje kan gi bedre kontroll i prosjektet, ved at en kan få bedre oversikt over økonomien i prosjektet.

# 10 VURDERING AV PRODUKSJONSPROSESSEN I B&B

I dette kapitlet vurderes produksjonsprosessen i B&B med utgangspunkt i intervjuene. Her diskuteres og sammenlignes funnene mot litteratur og teori.

## 10.1 Planlegging

### 10.1.1 Tilpasninger av kalkylen

Fra intervjuene kom det fram at prosjektlederne i B&B gjør tilpasninger i kalkylen etter forhandlinger og kontraktsinngåelse med byggherre og UE. Det virker som om at prosjektlederne ikke foretar andre endringer i kalkylen enn at kontraktssummen stemmer med både byggherre og UE. Det kom ikke fram at det foretas andre justeringer undervegs i prosjektgjennomføringen. Med andre ord så endrer ikke prosjektlederne anbudskalkylen til en produksjonskalkyle. Kalkylen i et byggeprosjekt er levende. Det vil oppstå endringer i løpet av prosjektgjennomføringen. Noen aktiviteter, som var kalkulert som egenproduksjon, kan for eksempel bli satt bort til UE, endelige løsninger blir bestemt av detaljprosjektering og gjennomføringsmåter blir endret. Det er derfor viktig at kalkylen endres i takt med det som er gjeldende.

Dersom det i anbudskalkylen er laget en rundsumpost for en arbeidsoperasjon som ikke var ferdig prosjektert, må denne detaljkalkuleres etter detaljprosjektering. Dette gjøres ved å tilpasse aktiviteten til gjennomføringsmåte, materialer og timeverk. Dersom en detaljkalkulerer rundsumposter, kan det vise seg at posten vil gi dårligere bidrag enn kalkulert. Dette kan fordi det er beregnet for lave priser på innkjøp av materialer, utstyr og for lite timeverk enn det som vil være virkelig. Ved slike tilfeller må en forsøke å finne andre løsninger eller andre måter å gjøre jobben på. Det er derfor viktig at en aktivt følger opp kalkylen, og endrer den etter det som blir tilfelle i produksjonen. Kun på denne måten har en full kontroll på økonomien i prosjektet

### 10.1.2 Planer i prosjektene

#### **Fremdriftsplan**

Detaljeringsnivået på fremdriftsplanene som lages av prosjektlederne i B&B varierer mye. Dette gjenspeiles som regel i størrelse og kompleksitet på prosjektet. Små, enkle prosjekter med få aktører detaljeres ikke veldig nøye. I følge teorigrunnlaget bør det i mindre prosjekter fokuseres på å ferdigstille sentrale milepæler. Fokuset hos prosjektlederne i B&B i små prosjekter bør derfor være å lage en plan med en oversikt over kritiske datoer og milepæler. I disse tilfellene handler det om å lage en plan som er god nok, og ikke legge mer tid i det enn nødvendig.

Ved større prosjekter er det veldig viktig å planlegge godt. Her er det gjerne mange ulike aktører, det kan være vanskelige løsninger og byggetiden er vanligvis veldig kort. Dette stiller krav til detaljeringsgraden i fremdriftsplanen. Fremdriftsplanen bør detaljeres ved dele planen i flere nivåer. Her kan et hjelpemiddel være å benytte seg av WBS. Ved å bryte ned prosjektet i mindre deler på en strukturert og gjennomtenkt måte, kan dette bidra til å forenkle fremdriftsplanleggingen.



Prosjektlederne er flinke til å inkludere AL/formann ved planlegging av fremdrift. Dette er viktig, blant annet ved at disse får et større eierforhold til planen og prosjektet. Samtidig er det viktig at de som er nærmest produksjonen planlegger arbeidene. Det er disse som har best kontroll på forholdene på byggeplassen, og som har erfaring med hvor lang tid de ulike arbeidsoperasjonene tar. I tillegg er det viktig at alle er enige og samstemte om planlagt fremdrift. Resultater fra intervjuene sier ikke noe om hvordan prosjektlederne planlegger fremdrift for UE. I kapittelet om prosjektnedbryting (WBS) sier litteratur at flere bedrifter velger å samle alle aktørene når fremdriften planlegges. Rekkefølgen og varigheten av aktivitetene kan dermed planlegges i fellesskap på et tidlig tidspunkt i prosjektet. Dette er noe B&B bør vurdere å gjøre i de største prosjektene.

### **Beslutningsplan for byggherren**

I byggeprosjekter vil det være nødvendig å få innspill fra byggherren i forbindelse med viktige beslutninger. Dette kan være beslutninger som valg av vindu, fargeplaner og innredning. Dette er avklaringer som kan påvirke fremdriften i prosjektet, for eksempel i tilfeller der entreprenøren må gjøre bestillinger for varer med lang leveringstid. Det er derfor viktig at slike punkter fanges opp tidlig og avklares i god tid, slik at en får varene levert til rett tid. Det bør derfor lages en beslutningsplan som inneholder hva som skal avklares av byggherren og tidsfrister for når beslutningen må fattes.

I de største prosjektene bør det lages egne planer for byggherrebeslutninger. I disse prosjektene vil det være mange beslutninger som må tas av byggherren. Disse bør derfor stilles opp i en egen, oversiktlig plan. Dette kan være en fordel for både B&B og byggherren, ved at det blir enklere å se sammenhengen mellom beslutninger og aktiviteter på byggeplassen. I tillegg kan det være en fordel å ha en egen oversikt over alle beslutningene som byggherren må ta i en egen plan, og ikke kombinert med møtereferat. Spesielt viktig er det å få dokumentert at byggherren har fått en frist på seg til å ta en beslutning. Dette kan være en fordel dersom det skulle oppstå diskusjoner på grunn av forsinkelser som byggherren er ansvarlig for.

Det er flere elementer som er viktige i forbindelse med beslutningsplan for byggherren. For det første gjelder det at B&B kommer med forespørselen tidnok slik at byggherren får nok tid til å ta beslutningen. For det andre gjelder det å gi byggherren det han trenger av grunnlag for å kunne ta en beslutning. Det er viktig at det er akkurat passe mengde, slik at han ikke forvirres med unødvendig informasjon. En beslutningsplan har i seg selv ingen verdi dersom den ikke brukes på riktig måte.

### **Tegningsleveranseplan**

Leveranseplan for de prosjekterende er minst like viktig som beslutningsplan for byggherre. Dette går på å sette frister for de prosjekterende for når de skal levere tegningsgrunnlag til produksjonen. Fra intervjuene kommer det fram at det er enklere å få tegninger til rett tid i totalentrepriser enn i beskrevne entrepriser. Årsaken til dette er at det er enklere å holde kontrollen på de prosjekterende når de svarer direkte til B&B, enn via byggherren. Det er enklere med tett dialog med de prosjekterende i en totalentreprise fordi de svarer direkte til entreprenøren. I tillegg benyttes det som regel kjente prosjekterende som en har god erfaring med fra tidligere. Dette kan bidra til at kommunikasjonen går lettere.

Det kan være en fordel å lage egne leveranseplaner. Dette kan spesielt være viktig i form av å visualisere avhengigheter mellom de ulike prosjekterende. I tillegg kan det være forvirrende og utfordrende å holde oversikt over alle møtereferatene som sendes ut fra prosjektet. Det må selvsagt vurderes ut fra omfang og leveranser i prosjektene om det er nødvendig med egne planer. For de største prosjektene bør dette benyttes.

### **Innkjøpsplan**

Prosjektlederne i B&B lager ikke innkjøpsplaner. Dette er noe B&B bør vurdere å innføre. Innkjøpsplaner kan være med på å forbedre kontrollen i prosjektet. En innkjøpsplan gir oversikt over hva som skal leveres, når det skal leveres og hvor lang leveringstid det er på varen. Slik det gjøres i dag, benytter prosjektlederne egne erfaringer når det gjelder bestillinger og innkjøp. Dette gjelder leveringstid på ulike leveranser. Denne metoden er svært sårbar for feil. Dersom en glemmer å foreta bestillinger av varer med lang leveringstid, vil dette få store konsekvenser for fremdriften i prosjektet. Det er viktig å huske på at selv om det benyttes innkjøpsplaner, så er det ikke dermed sagt at en unngår feil. Alle planer må benyttes aktivt for at det skal være noe nytte med dem.

### **Riggplan**

En riggplan skal blant annet benyttes som grunnlag for planlegging av logistikk på byggeplassen. Denne planen skal være oppdatert og i henhold til faktisk situasjon på byggeplassen. Viktigheten av en riggplan er like stor uavhengig av størrelsen på tomte. I prosjekter med liten plass er det ekstremt viktig at riggplanen er gjennomtenkt med tanke på plassering av brakker, lagerplass, containere osv. For prosjekter med stor tomt handler det om å ikke bruke mer plass enn det som behøves. Konsekvenser av å bruke for mye plass kan være skader og belastning på grunn og underlag og at det blir unødvendig lange avstander mellom lagerplass og der varene skal benyttes. Dette er med på å gi økonomiske konsekvenser for TE.

Noe som kan forbedres i B&B er å følge opp situasjonen på byggeplassen. Riggplanen bør oppdateres i henhold til faktisk situasjon på byggeplassen. Det er viktig at en riggplan er oppdatert, slik at den kan benyttes som grunnlag for planlegging av drift og logistikk på byggeplassen.

## 10.1.3 Bemannings i prosjektene

### **Funksjonærer i prosjektet**

Sentrale roller i prosjektet blir bestemt i god tid før produksjonen starter opp. Det er da viktig at disse får muligheten til å sette seg godt inn i prosjektet, ved å studere tegninger, beskrivelser og kalkyle. Dersom prosjektleder skal være en annen enn den som har hatt ansvaret for tilbudet, er det viktig at beslutninger og forutsetninger blir videreført. Dette krever at det er god dialog mellom prosjektlederne i firmaet, samt at det benyttes tilstrekkelig med tid til å videreføre informasjon. Det er viktig at kalkulatøren jobber tett med prosjektets prosjektleder. Det er derfor viktig at det er åpne dører innad i bedriften, slik at forutsetninger og vurderinger videreføres til den som får ansvaret for prosjektet.

I tillegg er det viktig å la nye, unge ansatte i firmaet med ambisjoner om sentrale stillinger få prøve seg som bas og formann. Dette er med på å styrke rekrutteringen, samt at det bidrar til å holde de ansatte i bedriften. Det kan derfor være lurt å utnevne assisterende formenn/baser, slik at noe av ansvaret kan ligge på ansatte med mindre erfaring.

### **Annen bemanning i prosjektet**

I B&B er det slik at de ansatte kan settes til flere arbeidsoppgaver enn det de er ansatt som. Selv om en arbeider er ansatt i firmaet som tømrer, kan han være med på betongarbeid dersom dette blir nødvendig. I tillegg er de ansatte flinke til å se utenfor sitt eget fagfelt. Dette har mye med at det lønnes etter timelønn, og ikke akkord. Fordelen med dette er at de ansatte gjør det som må til, utenfor eget fag.

Det er viktig å huske på at det ikke bare kan pøses på med folk i et byggeprosjekt. Det er viktig at de som er på byggeplassen skal produsere maksimalt. Dersom dette ikke er tilfelle, vil

timeverkene rase av sted. Det er derfor en forutsetning at AL/formann er nøye med å følge opp situasjonen på byggeplassen til enhver tid, slik at det er arbeidsoppgaver nok til alle som er på prosjektet. Det er viktig at det rapporteres til prosjektleder dersom det er for lite/mye, slik at dette kan korrigeres.

#### 10.1.4 Kontrahering

Fra intervjuene kom det fram at B&B er for dårlige til å overføre krav fra byggherren over på UE. Det er viktig at de samme forutsetningene som gjelder for B&B, gjenspeiles i kontraktene med UE. Dersom byggherren krever at det skal benyttes innestående beløp i prosjektet, bør B&B bruke dette overfor sine UE. Dette må da legges inn i kontraktene med UE. Det blir opp til prosjektleder å forsikre seg om at dette overholdes. Uansett hvem som er UE, lønner det seg å benytte dette. Dette kan brukes som en sikkerhet overfor UE, ved at de gjør seg ferdig med arbeidene for å få utbetalt det som har blitt holdt igjen. Dette kan være spesielt viktig ovenfor UE som en ikke har vært borti før. Det mest gunstige for B&B er at betalingen fra byggherren kommer så tidlig som mulig, mens utbetaling til UE kommer så sent som mulig. Dette går på egen likviditet i prosjektet. Det er derfor viktig å lage gode betalingsavtaler med byggherren og med UE. Innbetaling fra byggherre bør komme før utbetaling til UE.

Det er svært viktig å få fakturagrunnlaget fra UE tidsnok. Dette er viktig med tanke på å fange opp UE sin fakturering i forhold til fremdrift. Dette brukes igjen som grunnlag for fakturering av byggherren. I tillegg er det viktig å få inn faktura fra UE til riktig tid for å registrere kostnader i prosjekter på rett måned. Dersom UE er treg med å fakturere, kan det skje at en kommer skjevt ut. Dette kan medføre at det en måned rapporteres godt resultat fordi en ikke tar med riktige kostnader fra UE. I neste måned kan det være at UE fakturerer både for gjeldende periode og forrige. Dette gjør at resultatet som rapporteres i prosjektet kan variere mye. Dette er ikke gunstig, da det kan oppfattes som om at prosjektlederen ikke har kontroll i prosjektet.

## 10.2 Produksjonsoppfølging

### 10.2.1 Oppstartsmøter

#### **Egne arbeidere**

Oppstartsmøter for prosjektene er veldig viktig. Dette går spesielt på informasjonsdeling, målsettinger, delmål, milepæler, tidsfrister og andre elementer det er viktig å fokusere på. Slike møter kan være med på å bidra til at de ansatte blir mer opplyst om prosjektet, samt at de får mer eierfølelse i prosjektet. Det kan derfor være gunstig at flere ansatte får være med på disse oppstartsmøtene. Det er for eksempel viktig at ansatte er med på å gjøre risikovurdering i prosjektet. De ansatte kan da bli mer bevisste på farer og farlige arbeidsoppgaver i prosjektet, samt at de er klar over tiltak som må innføres for å redusere risikoen. Det bør også vurderes om lager/logistikk-leder kanskje skal inkluderes mer i oppstartsmøtene. Dette går på avklaringer i forbindelse med utstyr som prosjektet krever, samt hva som er tilgjengelig på lager. Dette bør koordineres godt i starten, samt at det må legges en plan på hva som kreves av utstyr i prosjektet og når det må være på byggeplassen.

#### **UE**

Det er også viktig at det holdes oppstartsmøter for UE sine representanter. Dette er noe B&B kan bli bedre på. Her skal det for eksempel gis generell informasjon om B&B, prosjektet og retningslinjer i prosjektet. Det er viktig at også UE er godt informert om prosjektet, som hva som skal bygges, hva det skal brukes til, retningslinjer i prosjektet, HMS, KS og fremdrift.

Dette kan bidra til å lette arbeidet med oppfølging av UE i prosjektet dersom alle er godt informert i starten.

### 10.2.2 Byggemøter/basmøter

Byggemøtene er viktige i byggeprosjektene. Her informeres aktørene om status i prosjektet. Dette går på fremdrift, HMS, generell drift og andre avklaringer/beslutninger. Det kan for eksempel være beslutninger som er satt opp i byggherrebeslutningsplanen. Disse møtene kan for eksempel brukes til å gi byggherre nødvendig grunnlag som trengs for å kunne ta beslutningen. Det kan være beslutninger som går på UE sin leveranse. Det er derfor viktig at aktørene på byggeplassen deltar i disse møtene, og er godt informert og forberedt før møtet.

Basmøter brukes til å planlegge fremdrift for de neste 14 dagene. Dette er en god rutine som gjør at basene i prosjektet får planlegge sitt eget arbeid, og som gjør at aktørene har innsyn i hverandres arbeid. Det som også er mulig i basemøter, er å planlegge rekkefølger på aktivitetene i ett lengre perspektiv. I ett basemøte kan en for eksempel samle alle aktørene som skal utføre innredningsarbeid, og planlegge rekkefølge og avhengigheter i fellesskap.

### 10.2.3 Innkjøp

AL/formann som er på byggeplassen bør foreta bestillinger av dagligdagse materialer, uansett størrelse på prosjektet. Stort sett har bedriftens AL/formann mye erfaring, og de kjenner leverandørene godt. Det er derfor greit at de foretar avgjørelsen selv på hvor de bestiller varene, samt når dette gjøres. Dette er med på å styrke kontrollen til AL/formann, og forenkle styringen av logistikken på byggeplassen. I tillegg er dette med på å frigjøre tid til prosjektleder. Prosjektleder bør fokusere på å gjøre gode innkjøp av spesialvarer og følge opp bestillinger som påvirker fremdriften i prosjektet.

### 10.2.4 Oppfølging av produksjon

#### **Egne arbeider**

Fra intervjuene kom det fram at det er timeverkene som det er knyttet mest usikkerhet til i prosjektene. Det er her det oftest oppstår avvik. Det er derfor viktig å følge opp timeforbruket i prosjektet. Overforbruk av timer vil ha negative konsekvenser for prosjektets totale resultat. Prosjektleder bør derfor følge opp timeverkene i prosjekter mye mer enn det som er tilfelle i dag. Dette gjelder blant annet å følge opp oftere og på hvert enkelt fag. Kun på denne måten kan en se hvor og når avvikene oppstår. Deretter kan en foreta justeringer og sette inn tiltak i tide. Det er derfor viktig å ha fokus på dette.

Registrering av timeverk blant egne arbeidere kan i noen tilfeller være for grov. Det betyr at de ansatte ikke er flinke nok til å spesifisere hva de har gjort. Dette er ikke gunstig med tanke på oppfølging. Dette vil føre til at det ikke blir samsvar med faktisk forbrukte timer og planlagte forbrukte timer. Det viktigste er at timene føres på riktig type arbeid, slik at en har oversikt over hvilket fag timene er gått med på. I tillegg bør det skrives hva som er utført, for eksempel forskaling av fundament i akse A. Informasjon om dette kan benyttes til å oppdatere bedriftens erfaringstall. Det kreves da at en setter av tid til å evaluere prosjektene, for eksempel ved å utføre etterkalkyler.

#### **Fremdrift**

Det er viktig at formann/bas i prosjektet er informert og har tilgang på fremdriftsplanen slik at disse vet hva som er planlagt. Forsinkelser har stor betydning i byggeprosjekter, fordi dette

gjernepåvirker flere fag og aktører som skal inn senere. Det er derfor viktig at det er god dialog i prosjektet mellom de ulike fagene og aktørene. Det må samarbeides for å legge til rette slik at produksjonen blir best mulig. I tillegg er det viktig at det er fokus på å ta igjen tapt fremdrift.

B&B må bli flinkere til å informere de ansatte i prosjektene. Dette kan for eksempel gjøres ved at de ansatte er med på oppstartsmøtet. Utfordringen med dette er at de ansatte gjerne er spredt utover på andre prosjekter når oppstartsmøtet avholdes. Slik det er nå er det AL/formann sin oppgave å bringe viktig informasjon videre til de ansatte. Det er derfor viktig at AL/formann er informert og oppdatert i prosjektet. Det er spesielt viktig at det fokuseres på god fremdrift. Forsinkelser vil kunne føre til at prosjektet ikke vil bli ferdigstilt til planlagt tid. Dette vil gi økonomiske konsekvenser for entreprenøren, for eksempel ved dagmulkt.

Det er også viktig at de ansatte setter seg inn i fremdriftsplanen som henges opp i brakka. Her kommer det fram nyttig informasjon, som når ulike arbeider skal være ferdige, samt viktige milepæler i prosjektet. Samtidig er det viktig at det jobbes for å ligge i forkant av fremdriftsplanen, at en ikke slakker av fordi en ligger godt an. Stress og dårlig tid mot i sluttet av et prosjekt kan forhindre dersom en aktivt jobber for å ligge foran fremdriftsplanen. Dersom forsinkelser oppstår, må man fokusere på å ta igjen det tapte. Her er det viktig at ansatte ikke begynner å jobber flere steder samtidig for å ta igjen. Dette fører til at en taper enda mer tid, ved at de må sette seg inn i nye oppgaver. Dette er ikke produktivt. Det viktigste er at en gjør seg ferdig der en har begynt. En måte å gjøre dette på er å dele opp arbeidene i mindre deler. Her er det viktig å planlegge fremdriften med god detaljeringsgrad.

### **Økonomi**

Dersom fakturering av byggherren følger en oppsatt betalingsplan, kan denne avvike litt i forhold til hva som faktisk er produsert. Det er viktig at prosjektleder følger opp betalingsplanen mot faktisk fremdrift. Dersom en kommer skjevt ut, kan dette være kritisk for likviditeten i prosjektet. Det beste er å ligge litt i forkant av hva som er utført, slik at en har penger til å gjøre innkjøp for videre produksjon. Dersom en kommer for lang foran i forhold til faktisk produsert, vil en få kommentarer om å justere betalingsplanen. Dette kan medføre at byggherren tror at prosjektet har dårlig fremdrift.

Det er en fordel at prosjektlederne bruker samme system når de lager fakturagrunnlaget. ISY ByggOffice er tilpasset nettopp dette, og blir brukt av de fleste prosjektlederne i firmaet. Fordelen med at det benyttes samme system, gjør at det blir enklere for økonomiansvarlig å følge opp faktureringen. I tillegg er det en fordel å bruke et system som er tilpasset fakturering. Ved å legge inn det som er produsert i ISY ByggOffice, lages det automatisk et fakturaoppsett med de produserte mengdene som bilag. Dette gjør det enkelt å ha oversikt, både for de som avregner, for økonomiansvarlig, og for mottaker av fakturaen. I tillegg vil avregning med ISY ByggOffice automatisk lage ett oppsett over kalkulerte medgåtte timeverk. Disse får en ikke ut dersom en benytter egne regneark. Intervju med økonomiansvarlig viser at økonomigjennomgangen i prosjektene ved bruk av manuelle regneark er utfordrende. Slik det gjøres i dag, så registreres kostnader og inntekter manuelt i flere ulike regneark. Dette er med på å øke sannsynligheten for feil. Slike feil kan være vanskelige å oppdage, samt at de vil bidra til følgefeil senere i prosjektet. Det er derfor ønskelig fra å ta i bruk et eget tilpasset system for dette, slik at en slipper å måtte registrere kostnader og inntekter flere ganger enn nødvendig.

### **Avvik og endringer**

Det er viktig at prosjektleder har kontroll på hva som er tillegg utenfor det som er avtalt med byggherren, slik at disse fanges opp og varsles. Endringer kommer som ofte til syne i byggemøter i form av endrede krav fra byggherren.

B&B bør bli flinkere på å behandle avvik slik at timeverk og materialforbruk kalkuleres og registreres. Dette går spesielt på sammenligning mot kalkylen med materialforbruk og timeverksforbruk. I tillegg er dette med på å endre økonomien i prosjektet. Et annet viktig punkt er avvik som er forårsaket av et annet fag. Det kan for eksempel være at rørleggeren tar hull for sprinkler på feil sted. Da må skaden repareres av B&B. Dette medfører ekstra forbruk av materialer og timer enn det som var planlagt. Slike hendelser må registreres slik at kostnad for timer og materialer faktureres rørleggeren. Her har formann/bas et ansvar å varsle prosjektleder, slik at avvik fanges opp og registreres.

### **Erfaringsoverføring**

Fra intervjuene kom det fram at evaluering og erfaringsoverføring sjeldent blir gjort. Grunnen til dette er at det ikke blir avsatt tid til det. Det blir i stedet prioritert anbudsregning eller oppstart av andre prosjekter. Det bør derfor innføres rutiner på hvordan erfaringsoverføring skal gjennomføres, slik at det blir klare og faste rammer på hvordan dette skal gjøres. Det kan for eksempel innføres faste rutiner på at en skal utføre etterkalkyler av prosjektene. Dette kan gjøres ved å benytte produksjonskalkylen, og erstatte antatte kostnader og timeverk med faktiske kostnader og timeverk. Det handler om at erfaringer dokumenteres og lagres. Dette er nyttig erfaring og må deles mellom prosjektlederne og daglig leder.

Avvik fra kalkylen bør dokumenteres, som for eksempel der det blir brukt mindre/mer timeverk enn kalkulert. Det bør analyseres hvorfor det ble som det ble, deretter må det vurderes om erfaringstallene skal justeres. Dette er viktig med tanke på konkurransedyktighet og mulighet for å få vinne nye anbud.

## **10.3 ByggOffice i B&B Entreprenør**

### **10.3.1 Kalkulasjon**

Kopiering av andre prosjekter kan være et godt utgangspunkt for kalkulering av nye prosjekter. Det er gjerne elementer fra andre prosjekter som ligner på elementene i prosjektet som skal kalkuleres. Da er det enkelt å endre mengdene, samt oppdatere prisene. I tillegg kan det være elementer fra det gamle prosjektet som var avglemt i det nye prosjektet. Dette kan da fanges opp ved at en går gjennom det gamle prosjektet post for post. Det er derimot viktig å huske at kopiering av gamle prosjekter er en operasjon det er knyttet stor risiko til. Her kan det være at viktige elementer blir avglemt og at nødvendige tilpasninger ikke blir gjort. Det er viktig å huske at det er ikke det samme som gjelder når en kalkulerer en i nærheten av Støren som når en kalkulerer en jobb lang unna. Her vil for eksempel sosiale kostnader i form av reisegodtgjørelse, diett og overnatting utgjøre store forskjeller.

Uttak av mengder er en kritisk operasjon i totalentrepriser. Her er det TE som er ansvarlig for mengdene. Feil kan få store konsekvenser for anbudssummen. Det verste er dersom store elementer blir avglemt. Det er derfor viktig at det blir foretatt en grundig andremannskontroll av mengdene opp imot tegningene.

Dersom det benyttes teknisk tegner for å ta ut mengder, er det svært viktig at mengdene kontrolleres. Teknisk tegner kan ha misforstått tegningene, det kan være mengder som blir avglemt og det kan være at det er feil på programmet som regner mengdene. Det er derfor viktig at en er kritisk til det en får tilbake fra teknisk tegner. Bruk av teknisk tegner kan være en enkel måte for å ta ut mengder. Med tanke på å sette seg inn i prosjektet og bli kjent med elementene, er det greit at den som kalkulerer regner mengdene selv.

### 10.3.2 Avregning

Avregningsmodulen i ISY ByggOffice benyttes av de fleste prosjektlederne i B&B. Dette er en funksjon som benyttes for å lage fakturagrunnlag. Den er veldig enkel bruke, samt at den genererer fakturagrunnlag og en oversikt over det som er avregnet. Modulen tar også hensyn til innestående beløp i henhold til kontrakten. Tiden som må benyttes varierer på hvor mange poster som må avregnes og hvor detaljert hver post er.

### 10.3.3 Avvik og endringer

Avvik og endringer i prosjektet vil påvirke økonomien i prosjektet. Dette kan enten være positive eller negative konsekvenser. Det er derfor viktig at en har kontroll på hvordan avvik og endringer påvirker prosjektets sluttprognose.

Det som vil være fordelen med å bruke ISY ByggOffice til å håndtere avvik og endringer, er at de kan kalkuleres på samme måte som vanlige poster kalkuleres. Det er fullt mulig å endre påslagsprosenten på disse, dersom det er aktuelt. I tillegg lager ISY ByggOffice egne skjemaer for dette. Det kan være en fordel at firmaet bruker like skjemaer i alle prosjektene. Slik det er i dag benyttes det ulike typer for dette når det sendes over varsler om avvik og endringer.

Det er ikke slik at bedriftens prosjektledere nødvendigvis er nødt til å bruke samme type skjema for avvik og endringer. Siden det er en funksjon i ISY ByggOffice som er tilpasset nettopp dette, samt at programmet genererer en egen logg, vil det være veldig naturlig å bruke ISY ByggOffice. I tillegg er det raskt og enkelt å skrive ut ferdige skjemaer. De økonomiske konsekvensene for avvik og endringer blir da medtatt i prosjektets totale økonomi når en bruker denne modulen. Det kan derfor være en enkelt og grei måte å holde oversikt over dette ved å konsekvent bruke ISY ByggOffice.

### 10.3.4 Produksjonsoppfølging

Produksjonsoppfølgingsmodulen kan gi nye muligheter i forhold til oppfølging og kontroll i prosjektene. Inntekter, kostnader, faktiske timeverk, endringer og tillegg kan legges inn, slik at dette kan sammenlignes med kalkulerte kostnader og timeverk. Samtidig kan denne modulen fungere som et «tidligvarslingssystem» for avvik mellom forventet lønnsomhet og faktisk lønnsomhet. Dette forutsetter at modulen benyttes aktivt, og at faktiske kostnader og timeverk legges inn med jevne mellomrom. Det er viktig at status på prosjektet alltid er oppdatert i henhold til faktisk situasjon. Oppdatering en gang i måneden i forbindelse med avregning kan være for lite, spesielt med tanke på «tidligvarsling» av timeverk. Her vil det være nødvendig å gjøre korrigeringer med en gang det oppdages avvik, og ikke etter at det har gått 2-3 uker.

Denne modulen produserer grafiske fremstillinger der en enkelt kan se utviklingen i prosjektet. Her kan en sammenligne kalkulerte kostnader og timeverk med faktiske kostnader og timeverk i prosjektet.

# 11 CASESTUDIE

## 11.1 Om studien

Casestudien er utført for å prøve ut produksjonsoppfølging av byggeprosjekter med ISY ByggOffice. Fokuset i dette casestudiet har vært å lære å bruke ISY ByggOffice, for deretter å benytte programmet til produksjonsoppfølging. Casestudien er vist som en arbeidsmetodikk fremfor en fullstendig oppfølging av byggeprosjektene. Fremgangsmåten for oppfølgingen er beskrevet og vist med bilder. Bildene er tatt som skjermbilder fra programmet. Dette viser hvordan det faktisk ser ut i ISY ByggOffice.

Parallelt med denne studien har bedriften kjørt sine ordinære prosesser i forbindelse med oppfølging. Casestudien har blitt sammenlignet med den ordinære metoden, for å se om det er samsvar med hvordan bedriften gjør det til vanlig og hvordan det kan gjøres med ISY ByggOffice. I tillegg til selve produksjonsoppfølgingen, har det blitt undersøkt hvordan kalkylene bør utarbeides for å kunne benytte ISY ByggOffice til produksjonsoppfølging. Det har også blitt undersøkt hvilke tilpasninger B&B må gjøre i «Firmastandard» i ISY ByggOffice for å kunne benytte ISY ByggOffice til produksjonsoppfølging. Dette er tilpasninger som hver enkelt bedrift kan gjøre for å tilpasse ISY ByggOffice til egen bruk.

Det har blitt jobbet tett sammen med daglig leder, økonomiansvarlig og prosjektledere. Det har også blitt deltatt på prosjekteringsmøter, kontrahering, oppstartsmøter, befaringer, prosjektregnskap og byggemøter i forbindelse med oppfølging av prosjektene. Dette ble gjort for å holde seg oppdatert i prosjektene, samt at det var en fin mulighet for å få innblikk i hvordan dette gjøres i praksis.

## 11.2 Beskrivelse av prosjektene

Prosjektene som er fulgt opp i casestudien er «Kontorbygg SG» og «Kalvtrøa». Disse prosjektene ble valgt ut fordi de hadde oppstart av produksjonen i januar og februar. Under følger en kort beskrivelse av de to byggeprosjektene.

### 11.2.1 Kontorbygg SG



Bilde 7: Kontorbygg SG



«Kontorbygg SG» går ut på å bygge et kontorlokale i Hofstad leir på Melhus, se Bilde 7. Bygget har en grunnflate på ca. 320 m<sup>2</sup>. Byggemetoden er betongplate på mark, bindingsverk og selvbærende takstoler. Bygget er fordelt på to plan, med kontorplasser for ca. 30 personer. Se Tabell 5 for informasjon om «Kontorbygg SG».

<b>Type prosjekt</b>	Næringsbygg, kontorlokaler
<b>Byggherre</b>	SG Anleggspark AS
<b>Entrepriseform</b>	Totalentreprise (eks. grunnarbeid)
<b>Kontraktssum</b>	11 796 825,-
<b>Byggetid</b>	08.02.16 – 08.07.16
<b>Areal totalt</b>	640 m <sup>2</sup>

Tabell 5: Informasjon om «Kontorbygg SG»

### 11.2.2 Kalvtrøa



Bilde 8: Kalvtrøa

Prosjektet «Kalvtrøa» er en firemannsbolig i Kalvtrøa på Støren, se Bilde 8. Firemannsboligen bygges med åpen parkeringskjeller, med plasstøpte vegger i parkeringskjeller og plasstøpt dekke over parkeringskjeller. Leilighetene bygges med trekonstruksjoner, bindingsverk og takstoler. De fire leiligheter er fordelt på to plan. Leilighetene er like store, ca. 80 m<sup>2</sup>. Se Tabell 6 for informasjon om «Kalvtrøa».

<b>Type prosjekt</b>	Boligprosjekt, firemannsbolig
<b>Byggherre</b>	Børset & Bjerkset Eiendom AS
<b>Entrepriseform</b>	Totalentreprise
<b>Kontraktssum</b>	7 753 703,-
<b>Byggetid</b>	04.01.16 – 01.12.16
<b>Areal totalt</b>	480 m <sup>2</sup>

Tabell 6: Informasjon om prosjektet «Kalvtrøa»

## 11.3 Kalkulasjon

Det ble utført en grov kalkulering av «Kontorbygg SG» i tidlig fase. Dette ble utført av prosjektets prosjektleder. I dette stadiet ble ikke prosjektet kalkulert i ISY ByggOffice, men det ble benyttet en blanding av element- og arealprismetoden. Det ble derfor nødvendig å kalkulere prosjektet i ISY ByggOffice for å kunne utføre produksjonsoppfølging i ISY ByggOffice.

Fokuset under denne kalkulasjonen var å lage en detaljert produksjonskalkyle. Egne arbeider ble kalkulert etter byggemetode, utstyr, timeverk, ressurstyper og ressurskostnader. Alle kostnadene ble ført etter bedriftens kontoplan, og alle arbeidsoperasjonene ble tildelt produksjonskoder. I tillegg var det fokus på å dele opp bygningselementene i egne poster. For eksempel så ble innvendige lettvegger i 1. etasje delt inn i fire poster, en post for hver arbeidsoperasjon (gips, bindingsverk, isolasjon, gips), se Bilde 9.



Postnr.	Produksjonskode	Overskrift	Enhet	Mengde	Enhetspris
<b>042.19</b>		<b>Innvendig lettvegg</b>			
04.2.1.10	3500 - Tømrerarbeider	Gips 13 mm	m2	160,00	144,00
04.2.1.11	3500 - Tømrerarbeider	48x98 mm bindingsverk	m2	160,00	260,00
04.2.1.12	3500 - Tømrerarbeider	Isolasjon 70 mm	m2	160,00	81,00
04.2.1.13	3500 - Tømrerarbeider	Gips 13 mm	m2	160,00	144,00

Bilde 9: Fra kalkylen til Kontorbygg SG. Her er det laget en post for hvert «lag» for innvendig lettvegg

Tanken ved dette var å enkelt og nøyaktig kunne avregne kalkylen i forhold til fysisk fremdrift. I modulen avregning er det kun mulig å ta ut mengder eller ferdiggrader av postene. Det er ikke mulig å gjøre dette for kalkylelinjene. Dette betyr at dersom en kun har *en* post for innvendige lettvegger, med kalkylelinjer for arbeidsoperasjonene, så er det kun mulig å ta ut en ferdiggrad av posten. Dette kan gjøre at avregningen blir unøyaktig. I tillegg kan dette være komplisert. Det er for eksempel vanskelig å si noe om hvor ferdig en er med 100 lm lettvegg, dersom man er ferdig med bindingsverket og en side gips, og nettopp startet på med isoleringen. Her må en da vurdere hvor lang tid det tar å isolere veggen og gipse det siste laget, i forhold til hvor lang tid det tok å sette opp bindingsverk og et lag gips. I tillegg er det gjerne slik at lettveggene er spredt utover etasjen, med fem meter her, tolv meter der og så videre. En må da begynne å regne seg fram til en ferdiggrad, eventuelt anslå en ferdiggrad. Dette er tidkrevende og resultatet kan bli veldig unøyaktig.

Tanken bak oppbyggingen av kalkylen til «Kontorbygg SG» var å kunne si noe om hvor detaljert en kalkyle bør være. Prosjektet ble derfor valgt ut som et pilotprosjekt, der målet var å finne ut om en kan si noe om hvor detaljert et prosjekt bør være med tanke på oppfølging. Prosjektet skal benyttes som et referanseprosjekt for senere prosjekter, for å ha et utgangspunkt for oppbygging av produksjonskalkyler.

Kalkulering av «Kalvtrøa» ble utført av prosjektets prosjektleder. Dette ble gjort i ISY ByggOffice. Denne kalkylen skulle sammenlignes med kalkylen for «Kontorbygg SG». Målet var å finne ut hvordan kalkylene bør bygges opp for å kunne utføre produksjonsoppfølging mest mulig nøyaktig og effektivt. Dette gjelder i hovedsak strukturen på kalkylen, hvordan postene bygges opp og detaljeringsgraden på kalkylen. I dette tilfellet ble for eksempel innervegger

kalkulert som en post. Tilhørende kalkylelinjer ble lagt under denne posten, som bindingsverk, isolasjon og gips, se Bilde 10.

09 Tømrerarbeider							
Post nr.	Produksjonskode	Overskrift	Enhet	Mengde	Enhetspris		
09.10	3500 - Tømrerarbeider	Isolering 50mm nye yttervegger	m2	340,00	72,00		
09.11	3500 - Tømrerarbeider	Gips nye yttervegger	m2	578,00	155,00		
09.12	3500 - Tømrerarbeider	Innervegger internt i leiligheter	m2	343,00	604,00		
09.13	3500 - Tømrerarbeider	Tettearbeider utvendig	stk	3,00	9 304,00		
<b>8 216,00</b>							
Rad: 13 av 49							
Kode	Beskrivelse	Dim	Enhet	Mengde	Enhetsmengde	Res. (forbruk/enh)	Res. (kost pr.)
Q63.2116 05	Tregipspl. innv. vegg	12mm...	M2	686,00	2,00	1,00	40,00
S11.10 205	Isolasjon innv. vegger	70MM...	M2	343,00	1,00	1,05	31,00
Q13.116 35	Bindingsv. innv. vegg	48X 9...	M2	343,00	1,00	3,20	20,00

Bilde 10: Fra kalkylen til Kalvtrøa. Her er det lagt til tre kalkylelinjer for posten «Innervegger internt i leiligheter»

Det ble ikke laget en produksjonskalkyle i dette prosjektet. Kalkylelinjene, ressurser, UE og timeverk på egne arbeidere ble heller ikke kontrollert mot hvilken kontoer de var registrert på. Dette ble gjort med hensikt for å undersøke konsekvensene av at dette ikke gjøres. Dersom det er avvik på produksjonsmetode, utstyr, løsninger og hvilke kontoer kostnader og inntekter føres på, kan dette gi problemer med produksjonsoppfølgingen ved at det ikke samsvarer med virkelig drift, gjennomføring og bedriftens regnskapssystem.

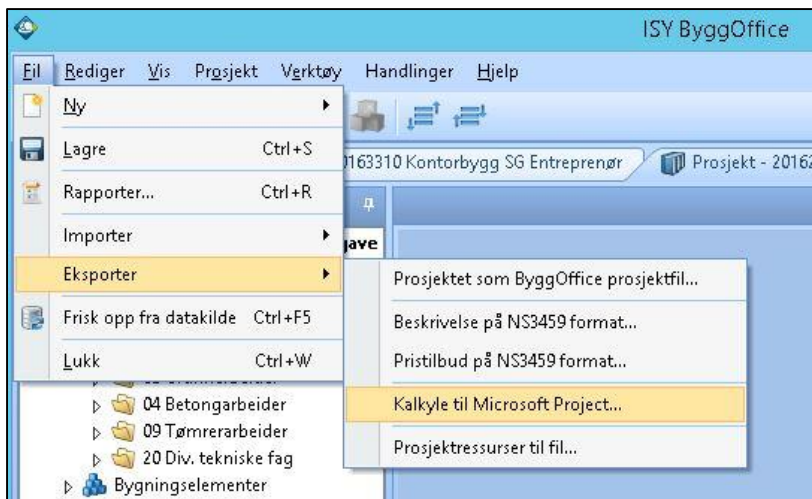
## 11.4 Produksjonsplanlegging

Før selve produksjonsplanleggingen startet, ble kalkylene for prosjektene gjennomgått og kontrollert. Dette ble gjort ved at en annen prosjektleder kontrollerte kalkylen. Egne arbeidere ble kontrollert med hensyn på kalkulerte timeverk og materialkostnader ble vurdert. Deretter ble det foretatt en kontroll av mengdene i prosjektet.

### 11.4.1 Fremdriftsplanlegging

Fremdriftsplanlegging av prosjektene ble gjort i samarbeid med prosjektleder. Det ble utarbeidet en overordnet fremdriftsplan før prosjektstart. Den overordnede fremdriftsplanen inneholdt en oversikt over de største arbeidene, som grunnarbeid, betongarbeider, tømrerarbeid, rør, ventilasjon og elektro. Fremdriftsplanene ble deretter detaljert. Betongarbeider ble for eksempel delt opp i fundamenter, vegger, søyler og dragere.

ISY ByggOffice gir muligheten for å eksportere kalkylen over til Microsoft Project, se Bilde 11. Her gir ISY ByggOffice muligheten for å velge detaljeringsgrad på fremdriftsplanen, ved at man kan velge hvor mange nivåer fra postnummerdelplanen som skal plukkes ut.



Bilde 11: ISY ByggOffice gir mulighet for å eksportere kalkylen over til Microsoft Project

Timeverk for de valgte postene blir automatisk generert i et Gantt-diagram. Oppsettet på aktivitetene blir den samme som for kalkylen i ISY ByggOffice. Dersom en er nøye med å utarbeide produksjonskalkylen, vil det bli mindre arbeid med å tilpasse fremdriftsplanen. Aktivitetene må planlegges med tanke på avhengigheter og rekkefølge. I tillegg kreves det at en vet hvilke ressurser som er tilgjengelig, slik at en kan beregne antall timeverk om til antall dager.

#### 11.4.2 Rapporter fra ISY ByggOffice

ISY ByggOffice gir mulighet for å skrive ut ulike rapporter, se Bilde 12. Et eksempel er ressurslister. Listen skrives ut på grunnlag av det som er kalkulert av ressurser og mengder. Denne listen kan for eksempel benyttes som utgangspunkt for bestillinger av materialer eller for å hente inn priser fra leverandører. Dette ble gjort for prosjektet «Kontorbygg SG». Ressurslisten ble skrevet ut og oversendt til ulike leverandører for å hente inn priser på materialer og utstyr. I tillegg ble det skrevet ut en beskrivelse av kalkylen, med poster og mengder. Denne beskrivelsen ble brukt av formann på prosjektet, som en beskrivelse i tillegg til tegningene.



Bilde 12: ISY ByggOffice gir mulighet for å skrive ut flere typer rapporter

## 11.5 Avregning

### 11.5.1 Utføre avregning

Prosjektene ble avregnet med modulen «Avregning». Avregninger ble gjort for å produsere fakturagrunnlag. Avregningene fungerer også som produksjonsunderlag for modulen «Produksjonsoppfølging». De avregnede postene legger seg automatisk inn under kolonnen «Budsjett (ihht. avregning)» i produksjonsoppfølgingsmodulen.

Det ble utført avregning av prosjektene en gang i måneden. Dette ble utført i forkant av den månedlige økonomirapporteringen. Faktisk fremdrift i prosjektene ble avstemt, og medgåtte mengder ble avregnet. For de postene i kalkylen som var blitt utført eller var under utførelse ble det satt en ferdiggrad. Dersom posten var komplett utført, fikk den en ferdiggrad på 100 %. Etter avregningen ble faktisk fremdrift sammenlignet med den planlagte fremdriftsplanen, for å vurdere hvordan prosjektets fremdrift.

Den første avregningen for «Kontorbygg SG» ble utført 03.03.16. Dette var en avregning av det utførte arbeidet for februar. Deler av denne avregningen er vist under, se Bilde 13.

Post nr	Overskrift	Enhet	Produsert mengde	Total mengde	% fullført produksjon	Gjenstående produksjonsverdi	Fakturert mengde	Fakturert i perioden
01.1.1	Transport container - tilr...	RS	1,0	1,0	100,0	0,00	1,0	9 676,00
01.1.3	Transporter tilrigging	RS	1,0	1,0	100,0	0,00	1,0	14 514,00
01.1.5	Anordning riggplass	RS	0,5	1,0	50,0	11 500,00	0,5	11 500,00
01.2.2	Transporter løpende	RS	0,2	1,0	20,0	30 963,20	0,2	7 740,80
01.2.3	Avfallshåndtering	RS	0,15	1,0	15,0	34 503,20	0,15	6 088,80
01.2.4	Administrasjon	RS	0,2	1,0	20,0	169 940,00	0,2	42 485,00
01.2.5	Drift brakkerigg	RS	0,2	1,0	20,0	18 880,00	0,2	4 720,00
01.2.7	Vinterkostnader	RS	0,2	1,0	20,0	49 244,00	0,2	12 311,00
01.2.8	HMS-arbeider	RS	0,1	1,0	10,0	38 236,50	0,1	4 248,50
01.2.9	Byggeplassgjerd	RS	0,2	1,0	20,0	18 880,00	0,2	4 720,00
01.2.12	Drift produksjonsutstyr	RS	0,15	1,0	15,0	20 060,00	0,15	3 540,00
02.1	Prosjektering, arkitekt in...	RS	0,6	1,0	60,0	62 000,40	0,6	93 000,60
02.2	Brannrapport	RS	1,0	1,0	100,0	0,00	1,0	35 001,00
02.3	Egenprosjektering	rs	0,6	1,0	60,0	16 994,00	0,6	25 491,00
03.1.2	Forskaling av banketter	m2	29,0	29,0	100,0	0,00	29,0	14 065,00
03.1.3	Betong i banketter	m3	11,0	11,0	100,0	0,00	11,0	22 836,00
03.1.4	Armering banketter	kg	770,0	770,0	100,0	0,00	770,0	13 090,00
03.1.6	Forskaling av banketter	m2	22,0	22,0	100,0	0,00	22,0	10 670,00
03.1.7	Betong i banketter	m3	6,0	6,0	100,0	0,00	6,0	12 456,00
03.1.8	Armering banketter	kg	420,0	420,0	100,0	0,00	420,0	7 140,00
03.1.10	Forskaling av banketter	m2	11,0	11,0	100,0	0,00	11,0	5 335,00
03.1.11	Betong i banketter	m3	3,0	3,0	100,0	0,00	3,0	6 228,00
03.1.12	Armering banketter	kg	240,0	240,0	100,0	0,00	240,0	4 080,00
03.1.14	Forskaling av fundament	m2	4,0	4,0	100,0	0,00	4,0	2 244,00
03.1.15	Betong i fundament	m3	1,0	1,0	100,0	0,00	1,0	2 331,00
03.1.16	Armering fundament	kg	120,0	120,0	100,0	0,00	120,0	2 040,00

Bilde 13: Avregning for Kontorbygg SG. Her vises en oversikt over deler av det som er avregnet for februar

ISY ByggOffice genererer automatisk faktura og bilag for fakturagrunnlag. Det kan også skrives ut rapporter der det kommer fram hvilke poster som er avregnet og hvor mye som er avregnet for hver post. Dette kan legges ved fakturaene dersom byggherren ønsker dette. Den genererte fakturaen ble sendt over til bedriftens økonomiansvarlig, som utstedte fakturaen til byggherren.

## 11.5.2 Kontraktsbestemmelser

Det kan legges inn ulike kontraktsbestemmelser i ISY ByggOffice. Det er for eksempel mulig å få ISY ByggOffice til å håndtere innestående beløp på fakturert beløp. Dersom det skal holdes tilbake en viss prosentsats for hver faktura, kan dette legges inn i kontraktsbestemmelsene for kalkylen, se Bilde 14.

Bilde 14: Kontraktsbestemmelser i ISY ByggOffice

«Innestående opptil grenseverdi» er hvilken prosentsats som skal trekkes fra hver faktura. «Grenseverdi for fast innestående beløp» er hvor mye av kontraktssummen som skal holdes igjen. I dette tilfellet skulle det holdes igjen 7,5 % på alle avdragsnotaene uten noen grenseverdi. Det må da legges inn 7,5 % i begge feltene.

Dersom disse bestemmelsene legges inn for kalkylen, vil ISY ByggOffice automatisk trekke fra innestående beløp fra fakturagrunnlaget, se Bilde 15.

Avregningsjournal - 1 Avdrag nr 1 (03.03.2016)				
<b>Dato</b>	03.03.2016 00:00:00			
<b>Avregnings journal nr</b>	1 Avdrag nr 1			
	Februar			
	<b>Produsert</b>	<b>Fakturert</b>	<b>Avg. fritt</b>	<b>Avg. pliktig</b>
<b>Totalt avregnet</b>	808 050,70	808 050,70	0,00	808 050,70
<b>Tidligere avregnet</b>	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Avregnet i periode</b>	808 050,70	808 050,70	0,00	808 050,70
<b>Innestående</b>		60 603,80	0,00	60 603,80
<b>Tidligere innestående</b>		0,00		
<b>Sum fakturert</b>		747 446,90		

Bilde 15: Avregningsjournal for «Kontorbygg SG». Her er innestående beløp trukket fra avregnet beløp

## 11.6 Avvik og endringer

Avvik og endringer i prosjektene ble kalkulert med modulen «Avvik og endringer». Endringer og avvik opprettes ved å stå i Avvik/Endringslista og velge funksjonen **Ny endring** eller **Nytt avvik**. Deretter dukker det opp en boks, avhengig av hva som er valgt, se Bilde 16. Påkrevde felter som må fylles inn for å kunne gå videre er «Kode» og «Navn». De øvrige feltene, som «Beskrivelse» og «Merknad», er ikke påkrevd. Disse kan fylles inn dersom en føler dette er nødvendig. Dette kan brukes for nærmere beskrivelse av avviket eller endringen.

Bilde 16: Registrering av endring i ISY ByggOffice

Feltene «Aktiver Inntekt» og «Aktiver Utgift» påvirker økonomien i produksjonsoppfølgingen. Det er derfor nødvendig å huke av disse, dersom avviket eller endringen har medført en kostnad eller en inntekt. Et avvik vil som regel ha kostnadmessige konsekvenser for entreprenøren uten at dette påvirker økonomien til byggherren. En endring vil medføre både en kostnadmessig og inntektsmessig konsekvens for entreprenøren. Avvik og endringer kalkuleres på samme måte som kalkulerer poster i kalkylemodulen. Her opprettes det poster som en kan kalkulere med kalkylelinjer. Det er også mulig å kopiere poster fra andre kalkyler, prosjekter og fra ressursbanken.

Det ble registrert flere endringer og avvik i de to prosjektene som ble fulgt opp. En av de første endringene for «Kontorbygg SG», var at byggherren ønsket elektrisk solavskjerming for

vinduene som var sørvendt. Denne endringen ble lagt inn med modulen «Avvik og endringer», og kalkulert på samme måte som kalkylen, se Bilde 17.

Endringer								
Kode	Register t dato	Navn	Aktiver inntekt	Aktiver utgift	Sum kostnad	Kalk. inntekt	Status	
[none]								
E01	25.04.2016	Utvendig solavskjerming	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	91913,00	105700,00	3 - Godkjent	
					91 913,00	105 700,00		
					<b>91 913,00</b>	<b>105 700,00</b>		
Rad: 1 av 1								
Poster Bilag Økonomi Dokumenter								
Sammenheng	Postnr.	Kode	Overskrift	Enhet	Mengde	Enhetspris	Sum	Kost/enhet
	E.E01.1		Utvendig solavskjerming	rs	1,00	105 700,00	105 700,00	91 913,00
						<b>1,00</b>	<b>105 700,00</b>	
Rad: 1 av 1								
Kode	Beskrivelse	Dim	Mengde	Enhet	Enhetsmengde	Ressurs	Res. (forbruk/enh)	Res. (kost pr.)
	Utvendig solavskjerming	RS	1,00	rs	1,00	U21000 UE-t...	1,00	<b>91 913,00</b>

Bilde 17: Kalkulering av endring. Dette gjøres på samme måte som vanlig kalkulasjon, med poster og kalkylelinjer

Denne endringen påvirket økonomioppfølgingen ved at det ga en økt kostnad og en økt inntekt for prosjektet. Modulen for produksjonsoppfølging ble automatisk oppdatert etter at inntekt og utgift ble registrert. ISY ByggOffice lager en oversikt over gjeldende situasjon etter at endringen er registrert. Samtidig vises det med blå skrift hva som var lagt inn som opprinnelig sum, og hva som er lagt inn som avvik og endring. Denne endringen ble registrert på konto «4540 UE Tømrer». En kan finne igjen denne endringen under den samme konto en, se Bilde 18.

På Bilde 18 er endringen registrert, men er ennå ikke avregnet. «Budsjett (ihht avregnet)» vil derfor stå registrert med kroner 0,- som kostnad. Avvik og endringer avregnes på samme måte som de opprinnelige postene i kalkylen. ISY ByggOffice lager en egen mappe for avvik og endringer i modulen «Avregning». Ved å avregne endringene kan en bruke dette som fakturagrunnlag for byggherren. Samtidig blir det, på grunn av endringen, registrert økte kostnader og økte inntekter i produksjonsoppfølgingen. Avregning av avvik gjøres for å registrere kostnad og timeverk. Et alternativ til å avregne avvik er å legge inn avvikene som egne bilag. Dette gjøres i modulen «Produksjonsoppfølging». Dersom en gjør det på denne måten vil konsekvensene av avviket legges inn i produksjonsoppfølgingen av seg selv. En trenger derfor ikke å avregne avvikene.



Fordeling på Konto									
		Budsjett		Budsjett (ihht. avregnet)	Dagens situasjon				
	Konto	Kostnad	Kostnad	Ferdiggrad (kostnad)	Bokført (kostnad)	Korreksjon (kostnad)	Preregistert faktura	Påløpt (kostnad)	Avvik (kostnad)
	(*Ingen*)	0,-	0,-	0,0	0,-	0,-	0,-	0,-	0,-
	Opprinnelig	0,-	0,-	0,0	0,-	0,-	0,-	0,-	0,-
	Awik og endringer	0,-	0,-	0,0	0,-	0,-	0,-	0,-	0,-
	3100 Salgsinntekter avgif...	0,-	0,-	0,0	0,-	0,-	0,-	0,-	0,-
	Opprinnelig	0,-	0,-	0,0	0,-	0,-	0,-	0,-	0,-
	Awik og endringer	0,-	0,-	0,0	0,-	0,-	0,-	0,-	0,-
	4001 Rigg og drift, eget	417 791,-	145 940,-	34,9	39 161,-	0,-	0,-	39 161,-	-106 779,-
	4020 Betongarbeid eget	220 135,-	187 855,-	85,3	195 173,-	0,-	0,-	195 173,-	7 318,-
	4030 Tømrerarbeid, eget	1 669 908,-	202 893,-	12,1	196 312,-	40 000,-	0,-	236 312,-	33 419,-
	4510 UE Betongarbeider	47 520,-	47 520,-	100,0	36 030,-	0,-	0,-	36 030,-	-11 490,-
	4530 UE Glass/stål/alu	75 000,-	0,-	0,0	0,-	0,-	0,-	0,-	0,-
	4540 UE Tømrer	1 119 650,-	0,-	0,0	0,-	0,-	0,-	0,-	0,-
	Opprinnelig	1 027 737,-	0,-	0,0	0,-	0,-	0,-	0,-	0,-
	Awik og endringer	91 913,-	0,-	0,0	0,-	0,-	0,-	0,-	0,-
	4542 UE Lås og beslag	52 174,-	0,-	0,0	0,-	0,-	0,-	0,-	0,-
	4560 UE Maler/gulv	318 000,-	0,-	0,0	0,-	0,-	0,-	0,-	0,-
	4570 UE Ventilasjon	600 000,-	0,-	0,0	0,-	0,-	0,-	0,-	0,-
	4575 UE Rørlegger	770 608,-	58 696,-	7,6	47 000,-	0,-	0,-	47 000,-	-11 696,-
	4580 UE El install	751 895,-	0,-	0,0	0,-	0,-	0,-	0,-	0,-
	4585 UE Heis	180 750,-	0,-	0,0	0,-	0,-	0,-	0,-	0,-
	4590 UE Prosjektering	165 218,-	124 783,-	75,5	83 940,-	0,-	0,-	83 940,-	-40 843,-
	5002 Lønn prosjektedels...	213 100,-	90 830,-	42,6	66 050,-	0,-	0,-	66 050,-	-24 780,-
	5010 Lønn rigg og drift i...	59 400,-	20 130,-	33,9	4 599,-	0,-	0,-	4 599,-	-15 531,-
	5012 Lønn betongarbeid ...	151 323,-	121 601,-	80,4	76 792,-	0,-	0,-	76 792,-	-44 810,-
	5013 Lønn tømrerarbeid i...	1 041 966,-	195 965,-	18,8	129 197,-	90 000,-	0,-	219 197,-	23 232,-
	<b>Totalt</b>	<b>7 854 439,-</b>	<b>1 196 213,-</b>	<b>15,2</b>	<b>874 254,-</b>	<b>130 000,-</b>	<b>0,-</b>	<b>1 004 254,-</b>	<b>-191 960,-</b>
	Totalt opprinnelig	7 762 526,-	1 196 213,-	15,4	874 254,-	130 000,-	0,-	1 004 254,-	-191 960,-
	Totalt avvik og endringer	91 913,-	0,-	0,0	0,-	0,-	0,-	0,-	0,-

Bilde 18: Fordeling på konto etter at endringen «Solavskjerming» er registrert. Opprinnelig kostnad og kostnad for avvik og endringer for denne kontoen vises med blå skrift

I tilfellene der det registreres flere endringer og avvik på samme konto, vil kun de totale økonomiske konsekvensene komme fram i denne visningen. For å se hvilke avvik og endringer som er registrert på den aktuelle kontoen, kan man høyreklikke på raden for avvik og endringer og velge «Vis grunnlag». På denne måten kan man se en oversikt over hva som ligger bak den totale kostnaden for den aktuelle kontoen, se Bilde 19. Her kan en se hva som er lagt inn på den aktuelle kontoen, både opprinnelig i kalkylen og eventuelle avvik og endringer. Her kan en velge mellom flere ulike visninger. Dette er visninger på grunnlag av produksjonskode, ressurser, poster og bilag.

Prosjektressurs/Tidsressurs	Budsjett	Budsjett (ihht. avregnet)	Ferdiggrad (kostnad)
U21000 UE-tømrer og snekkerarbeider (RS)	286 856,-	0,-	0,0
Opprinnelig	194 943,-	0,-	0,0
Avvik og endringer	91 913,-	0,-	0,0
U22310 UE-systemvegger og himlinger (RS)	734 315,-	0,-	0,0
U551010 UE- kjøkken og garderobe (RS)	83 479,-	0,-	0,0
U6500 Rigg UE	15 000,-	0,-	0,0
<b>Totalt</b>	<b>1 119 650,-</b>	<b>0,-</b>	<b>0,0</b>
Totalt opprinnelig	1 027 737,-	0,-	0,0
Totalt avvik og endringer	91 913,-	0,-	0,0

Bilde 19: Kostnadsanalyse av konto. Her vises det en oversikt over kostnadene som er ført på «Konto 4540 UE Tømrer». Visningen som er valgt er ressursanalyse

## 11.7 Produksjonsoppfølging

Produksjonsoppfølgingen går ut på å ta periodiske målinger av faktisk utført arbeid i prosjektet, for deretter å sammenligne dette mot de faktiske kostnadene. ISY ByggOffice kan benyttes som et «tidligvarslingssystem» for avvik mellom forventet og faktisk lønnsomhet. Avregningen legger grunnlaget for produksjonsoppfølgingen. Det er derfor en forutsetning for produksjonsoppfølgingen at avregningsmodulen benyttes i ISY ByggOffice.

Modulen «Produksjonsoppfølging» viser prosjektets totale økonomi. Som utgangspunkt for produksjonsoppfølging kreves det at kalkylen er bearbeidet og tilpasset faktisk produksjon. For å ha best mulig kontroll på økonomien, kreves det at det lages en produksjonskalkyle som samsvarer med det som produseres på byggeplassen. Det må være overensstemmelser mellom valg av løsning, metoder, utstyr og bedriftens regnskapssystem. Dette er viktig da det er avgjørende for oppfølgingen at faktiske kostnader kan registreres og sammenlignes med planlagte kostnader.

### 11.7.1 Kontoplan

For at det skal være samsvar mellom bedriftens regnskapssystem og firmastandarden i ISY ByggOffice, kreves det at bedriftens kontoplanen legges inn i ISY ByggOffice. Kontoplanen som benyttes av B&B, se Tabell 4, ble lagt inn i ISY ByggOffice. Denne kontoplanen ble benyttet ved utarbeidelse av produksjonskalkylen til «Kontorbygg SG». Det kreves at alle ressursene og tidsressursene som brukes i kalkylelinjene er registrert på riktig konto.

### 11.7.2 Produksjonskoder

For å kunne sammenstille budsjetterte kostnader mot faktiske kostnader, er det nødvendig å dele postene inn i produksjonskoder. Produksjonskoder tilordnes på postnivå, se Bilde 20. For

prosjektet «Kontorbygg SG» ble det benyttet fire produksjonskoder; «Rigg og drift», «Tømrerarbeider», «Betongarbeider» og «UE». For «Kalvtrøa» ble disse fire samt «Grunnarbeider» benyttet. Dersom en ønsker å legge til andre produksjonskoder, kan dette gjøres under firmastandard i ISY ByggOffice.

2 Innervegger						
Postnr.	Produksjonskode	Overskrift	Enhet	Mengde	Enhetspris	
<b>04.2.1.9</b> <b>Innvendig lettvegg</b>						
04.2.1.10	3500 - Tømrerarbeider	Gips 13 mm	m2	160,00	144,00	
04.2.1.11	3500 - Tømrerarbeider	48x98 mm bindingsverk	m2	160,00	260,00	
04.2.1.12	3500 - Tømrerarbeider	Isolasjon 70 mm	m2	160,00	81,00	
04.2.1.13	3500 - Tømrerarbeider	Gips 13 mm	m2	160,00	144,00	

Bilde 20: Eksempel på produksjonskoder for innvendig lettvegger

### 11.7.3 Bokførte kostnader og registrerte timeverk

Økonomiansvarlig registrerte bokførte kostnader i prosjektene. Kostnadene ble lagt inn som bilag, se Bilde 21. Her ble det registrert dato, kostnad, konto og produksjonskode. I tillegg ble det lagt inn en kommentar for å si hva kostnaden gjaldt. Bokførte kostnader ble registrert i forkant av de månedlige økonomijennomgangene.

Timeverkene ble lagt inn på samme måte som bokførte kostnader. Timeverkene ble hentet ut fra rapporter i SmartDok. Det ble lagt inn timeverk i prosjektene hver 14. dag. Timeverkene legges inn som mengde og det registreres hvilken tidsressurs som er benyttet. Her må det også legges inn riktig produksjonskode.

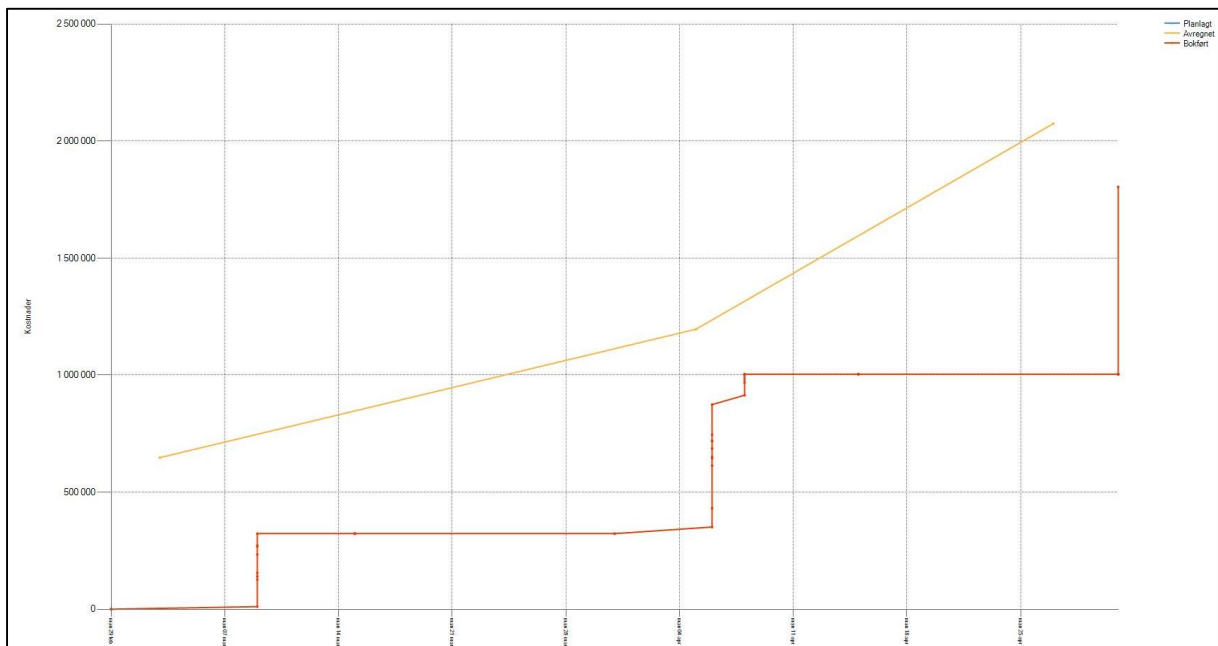
Bilde 21: Registrering av bokført kostnad ved å legge inn bilag

## 11.7.4 Økonomisk analyse

Modulen «Produksjonsoppfølging» gir flere muligheter for økonomisk analyse. De mulighetene som ble brukt i casestudiet er beskrevet under.

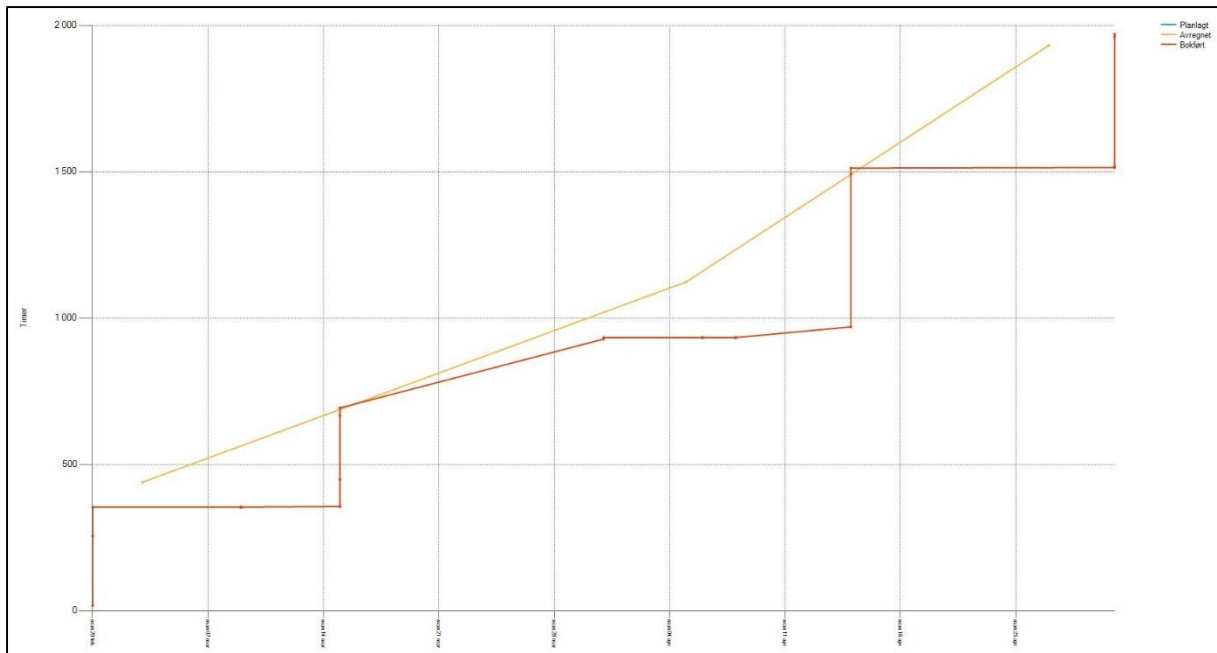
### Grafisk fremstilling

Grafisk fremstilling kombinerer planlagte, avregnede og bokførte kostnader. Denne visningen viser kostnadsutviklingen i prosjektet over tid. Bokførte kostnader legges inn i produksjonsmodulen med en dato. Disse kostnadene sammenstilles i den grafiske visningen, og viser de akkumulerte kostnadene på en tidsakse, se Bilde 22. Avregnede kostnader vises med gul farge, mens bokførte kostnader vises med rød farge.



Bilde 22: Grafisk fremstilling av kostnader for «Kontorbygg SG»

Timeverkene i prosjektet kan også vises på samme måte. Grafisk fremstilling av timeverkene for «Kontorbygg SG» er vist i bildet under, se Bilde 23. Avregnede timer vises med gul farge, mens faktiske timeverk vises med rød farge.



Bilde 23: Grafisk fremstilling av timeverkene for «Kontorbygg SG»

### Fordeling på produksjonskode

Fordeling på produksjonskode viser inntekter og kostnader fordelt på produksjonskode. Denne visningen kan benyttes for å skaffe seg overblikk over kostnader og inntekter for de ulike fagene, alt etter hvor detaljert en har vært med å dele inn i produksjonskoder. Se Bilde 24 for fordeling på produksjonskode for «Kontorbygg SG».

Fordeling på Produksjonskode												
	Budsjett		Budsjett (iht. avregnet)		Dagens situasjon					Sluttprognose		
Produksjonskode	Kostnad	Kostnad	Ferdiggrad (kostnad)	Bokført (kostnad)	Korreksjon (kostnad)	Preregistert faktura	Påløpt (kostnad)	Awik (kostnad)	Sluttawik (kostnad)	Gjenstående (kostnad)	Kostnad	
(*Ingen*)	0,-	0,-	0,0	0,-	-130 000,-	0,-	-130 000,-	-130 000,-	0,-	130 000,-	0,-	
1000 - Rigg og drift	684 291,-	329 420,-	48,1	177 784,-	0,-	0,-	177 784,-	-151 636,-	0,-	506 507,-	684 291,-	
3500 - Tømrerarbeider	2 702 489,-	1 162 529,-	43,0	1 161 290,-	67 000,-	0,-	1 228 290,-	65 761,-	0,-	1 474 199,-	2 702 489,-	
5000 - Betongarbeider	386 843,-	324 841,-	84,0	271 965,-	0,-	0,-	271 965,-	-52 876,-	0,-	114 878,-	386 843,-	
6000 - UE	3 988 903,-	257 955,-	6,5	173 870,-	0,-	0,-	173 870,-	-84 085,-	0,-	3 815 033,-	3 988 903,-	
<b>Totalt</b>	<b>7 762 526,-</b>	<b>2 074 745,-</b>	<b>26,7</b>	<b>1 784 909,-</b>	<b>-63 000,-</b>	<b>0,-</b>	<b>1 721 909,-</b>	<b>-352 836,-</b>	<b>0,-</b>	<b>6 040 617,-</b>	<b>7 762 526,-</b>	

Bilde 24: Fordeling på produksjonskode for «Kontorbygg SG»

### Fordeling på konto

Denne fordelingen viser prosjektets inntekter og kostnader fordelt på konto. For at en skal ha noen nytte av denne visningen, er det nødvendig at kostnader og inntekter føres på riktig konto. Det er derfor viktig at det er samsvar mellom kontoplanen i ISY ByggOffice og bedriftens regnskapssystem. Se Bilde 25 for fordeling på konto for «Kontorbygg SG».

Fordeling på Konto												
		Budsjett		Budsjett (ihht. avregnet)		Dagens situasjon					Sluttprognose	
Konto	Kostnad	Kostnad	Ferdiggrad (kostnad)	Bokført (kostnad)	Korreksjon (kostnad)	Preregistert faktura	Påløpt (kostnad)	Awik (kostnad)	Sluttawik (kostnad)	Gjenstående (kostnad)	Kostnad	
(*Ingen*)	0,-	0,-	0,0	0,-	0,-	0,-	0,-	0,-	0,-	0,-	0,-	0,-
3100 Salgsinntekter avgif...	0,-	0,-	0,0	0,-	0,-	0,-	0,-	0,-	0,-	0,-	0,-	0,-
4001 Rigg og drift, eget	417 791,-	145 940,-	34,9	39 161,-	0,-	0,-	39 161,-	-106 779,-	0,-	378 630,-	417 791,-	
4020 Betongarbeid eget	220 135,-	187 855,-	85,3	195 173,-	0,-	0,-	195 173,-	7 318,-	0,-	24 962,-	220 135,-	
4030 Tømrerarbeid, eget	1 669 908,-	202 893,-	12,1	196 312,-	40 000,-	0,-	236 312,-	33 419,-	0,-	1 433 596,-	1 669 908,-	
4510 UE Betongarbeider	47 520,-	47 520,-	100,0	36 030,-	0,-	0,-	36 030,-	-11 490,-	0,-	11 490,-	47 520,-	
4530 UE Glass/stål/alu	75 000,-	0,-	0,0	0,-	0,-	0,-	0,-	0,-	0,-	75 000,-	75 000,-	
4540 UE Tømrer	1 119 650,-	0,-	0,0	0,-	0,-	0,-	0,-	0,-	0,-	1 119 650,-	1 119 650,-	
4542 UE Lås og beslag	52 174,-	0,-	0,0	0,-	0,-	0,-	0,-	0,-	0,-	52 174,-	52 174,-	
4560 UE Maler/gulv	318 000,-	0,-	0,0	0,-	0,-	0,-	0,-	0,-	0,-	318 000,-	318 000,-	
4570 UE Ventilasjon	600 000,-	0,-	0,0	0,-	0,-	0,-	0,-	0,-	0,-	600 000,-	600 000,-	
4575 UE Rørlegger	770 608,-	58 696,-	7,6	47 000,-	0,-	0,-	47 000,-	-11 696,-	0,-	723 608,-	770 608,-	
4580 UE Ei install	751 895,-	0,-	0,0	0,-	0,-	0,-	0,-	0,-	0,-	751 895,-	751 895,-	
4585 UE Heis	180 750,-	0,-	0,0	0,-	0,-	0,-	0,-	0,-	0,-	180 750,-	180 750,-	
4590 UE Prosjektering	165 218,-	124 783,-	75,5	83 940,-	0,-	0,-	83 940,-	-40 843,-	0,-	81 278,-	165 218,-	
5002 Lønn prosjektledels...	213 100,-	90 830,-	42,6	66 050,-	0,-	0,-	66 050,-	-24 780,-	0,-	147 050,-	213 100,-	
5010 Lønn rigg og drift i...	59 400,-	20 130,-	33,9	4 599,-	0,-	0,-	4 599,-	-15 531,-	0,-	54 801,-	59 400,-	
5012 Lønn betongarbeid...	151 323,-	121 601,-	80,4	76 792,-	0,-	0,-	76 792,-	-44 810,-	0,-	74 532,-	151 323,-	
5013 Lønn tømrerarbeid i...	1 041 966,-	195 965,-	18,8	129 197,-	90 000,-	0,-	219 197,-	23 232,-	0,-	822 769,-	1 041 966,-	
<b>Totalt</b>	<b>7 854 439,-</b>	<b>1 196 213,-</b>	<b>15,2</b>	<b>874 254,-</b>	<b>130 000,-</b>	<b>0,-</b>	<b>1 004 254,-</b>	<b>-19 196,-</b>	<b>0,-</b>	<b>6 850 185,-</b>	<b>7 854 439,-</b>	

Bilde 25: Fordeling på konto for «Kontorbygg SG»

## Fordeling på UE

Fordeling på UE viser prosjektets kostnader og inntekter fordelt på UE. Denne visningen tar utgangspunkt i postene som er kalkulert som UE. Det er derfor viktig at hver UE er ført på riktig konto. Se Bilde 26 for fordeling på UE for «Kontorbygg SG».

Fordeling på UE												
		Budsjett		Budsjett (ihht. avregnet)		Dagens situasjon					Sluttprognose	
Kontakt	Konto	Kostnad	Kostnad	Ferdiggrad (kostnad)	Bokført (kostna...)	Korreksjon (kostnad)	Preregistert faktura	Påløpt (kostna...)	Awik (kostnad)	Sluttawik (kostnad)	Gjenstående (kostnad)	Kostnad
(Ing...	4510 UE Betongarbeider	47 520,-	47 520,-	100,0	36 030,-	0,-	0,-	36 030,-	-11 490,-	0,-	11 490,-	47 520,-
(Ing...	4530 UE Glass/stål/alu	75 000,-	0,-	0,0	0,-	0,-	0,-	0,-	0,-	0,-	75 000,-	75 000,-
(Ing...	4540 UE Tømrer	1 027 737,-	0,-	0,0	0,-	0,-	0,-	0,-	0,-	0,-	1 027 737,-	1 027 737,-
(Ing...	4542 UE Lås og beslag	52 174,-	0,-	0,0	0,-	0,-	0,-	0,-	0,-	0,-	52 174,-	52 174,-
(Ing...	4560 UE Maler/gulv	318 000,-	0,-	0,0	0,-	0,-	0,-	0,-	0,-	0,-	318 000,-	318 000,-
(Ing...	4570 UE Ventilasjon	600 000,-	0,-	0,0	0,-	0,-	0,-	0,-	0,-	0,-	600 000,-	600 000,-
(Ing...	4575 UE Rørlegger	770 608,-	58 696,-	7,6	47 000,-	0,-	0,-	47 000,-	-11 696,-	0,-	723 608,-	770 608,-
(Ing...	4580 UE Ei install	751 895,-	0,-	0,0	0,-	0,-	0,-	0,-	0,-	0,-	751 895,-	751 895,-
(Ing...	4585 UE Heis	180 750,-	0,-	0,0	0,-	0,-	0,-	0,-	0,-	0,-	180 750,-	180 750,-
(Ing...	4590 UE Prosjektering	165 218,-	151 74...	91,8	90 840,-	0,-	0,-	90 840,-	-60 900,-	0,-	74 378,-	165 218,-
<b>Totalt</b>		<b>3 988 903,-</b>	<b>257 95...</b>	<b>6,5</b>	<b>173 870,-</b>	<b>0,-</b>	<b>0,-</b>	<b>173 870,-</b>	<b>-84 085,-</b>	<b>0,-</b>	<b>3 815 033,-</b>	<b>3 988 903,-</b>

Bilde 26: Fordeling på UE for «Kontorbygg SG»

## 11.8 Oppsummering

### 11.8.1 Kalkulasjon

For at en skal ha nytte av produksjonsoppfølgingen er det viktig at en setter av tid til å utarbeide en god produksjonskalkyle. Produksjonskalkylen kan lages med utgangspunkt i anbudskalkylen. Praktisering i anbudskalkulasjon har vist at dette kan være en hektisk aktivitet. I tillegg er det gjerne slik at kalkylegrunlaget er unøyaktig, at endelige løsninger ikke er prosjektert og at det er usikkerhet knyttet til hva som kreves av ressurser. Det er derfor viktig at en er nøye med utarbeidelse og bearbeiding av produksjonskalkylen gjennom hele prosjektet. Her må en være nøyaktig med at alle metoder, løsninger, og utstyr legges inn slik at det samsvarer med måten det faktisk gjøres på byggeplassen. I tillegg er det viktig at ressurser, timeverk og UE er ført på riktig konto. Desto bedre jobb som gjøres med produksjonskalkylen, desto enklere vil produksjonsoppfølgingen bli. Det er helt nødvendig at produksjonskalkylen brukes aktivt under hele prosjektet, og tilpasninger gjøres etter hvert som prosjektet utvikler seg.

### 11.8.2 Avregning

Utførelse av avregning var en rask og effektiv prosess. Selv om kalkylen fra «Kontorbygg SG» var veldig detaljert, tok ikke avregningsprosessen lang tid. En kan si at denne prosessen ble enklere ved at det var så detaljert, da det var enklere å angi en ferdiggrad på mindre arbeidsoperasjoner enn på store. Faktisk var det slik at flere av postene ble ferdigstilt fra måned til måned, slik at en kunne ta ut 100 % av posten. Dette var ikke tilfelle på «Kalvtrøa». Her måtte en vurdere ferdiggrad på relativt store poster. Dette medførte at avregningen ble noe unøyaktig i forhold til faktisk fremdrift i prosjektet. Dette er en usikkerhet i forhold til økonomien i prosjektet, og har stor betydning for produksjonsoppfølgingen i prosjektet. Dersom avregningen avviker mye fra faktisk produksjon, vil dette gi feil bilde på produksjonen og fremdriften i prosjektet.

### 11.8.3 Avvik og endringer

ISY ByggOffice lager egne rapporter for avvik og endring. Disse rapportene kan enkelt skrives ut og oversendes byggherren. Her vil prosjektnummer og -navn, prosjektleder og andre opplysninger automatisk fylles inn i rapporten. I tillegg lager programmet gode og oversiktlige lister over de registrerte avvikene og endringene. Økonomiske konsekvenser av avvik og endringer legges automatisk inn i produksjonsoppfølgingen dersom en ønsker det. En vil derfor alltid være oppdatert på de økonomiske konsekvensene av avvik og endringer ved å kalkulere disse i ISY ByggOffice.

### 11.8.4 Produksjonsoppfølging

Modulen «Produksjonsoppfølging» gir mange muligheter for oppfølging og analyse av økonomien i prosjektet. Ulike visninger, fordelinger og grafisk fremstilling gjør at en kan ha god oversikt over økonomien i prosjektet. Dersom en var nøye med å utarbeide produksjonskalkylen, ved å registrere postene på produksjonskoder og ressursene på riktig konto, vil denne prosessen ikke kreve mye tid og arbeid. Det som var viktig var å bruke produksjonskalkylen aktivt under hele prosjektet, og tilpasse kalkylen til faktisk produksjon. Dette er helt avgjørende for at en skal ha noe ut av produksjonsoppfølgingen.

Bokførte kostnader og faktiske timeverk må registreres i ISY ByggOffice. Dette må gjøres manuelt. Ifølge ISY ByggOffice support så finnes det et system der man kan synkronisere bedriftens interne regnskapssystem med ISY ByggOffice. Prosessen med å registrere bokførte kostnader vil da kunne gå automatisk. Dette kan være med på å redusere mulige feilkilder som kan oppstå ved at en gjør denne jobben manuelt. Faktiske timeverk må registreres manuelt da det ikke finnes et system for å gjøre dette automatisk.

Det var imidlertid en enkel og rask prosess å registrere faktiske timeverk. Siden B&B benytter tjenesten fra SmartDok, så kan det skrives ut ulike rapporter på faktiske timer. Alt fra detaljerte rapporter med registrerte timeverk per ansatt, til grovere rapporter med timeverk registrert per lønnsart. Faktiske timeverk må registreres med jevne mellomrom. Helst en gang pr. uke i de periodene det foregår mest produksjon. Dette er viktig for å kunne se utviklingen i prosjektet og for å kunne ha nytte av tidligvarslingssystemet. Det som viste seg å være en utfordring, var at de ansatte var sene med å registrere timer. I flere tilfeller måtte nye timeverk hentes ut fra SmartDok flere uker etter at de faktisk var utført. Dette var en stor feilkilde i timeverksoppfølgingen. Tidligvarslingssystemet for timeverkene vil derfor ikke kunne utnyttes fordi de faktiske timeverkene ikke registreres til rett tid.

Det er også viktig å passe på at alle kostnader og timeverk som registreres, registreres for riktig periode. Det er derfor lurt å legge inn kommentarer med beskrivelse av hvilken periode det gjelder. Dette bør gjøres for at sporbarheten skal være best mulig. Samtidig er det viktig at kostnader og timeverk registreres på riktig konto og med riktig produksjonskode. Dette viktig for å få riktig bilde av kostnadene og inntektene i prosjektet.



## 12 OPPSUMMERING OG ANBEFALING

I dette kapittelet oppsummeres og diskuteres resultatene fra intervjuene og casearbeid. Dette gjøres med utgangspunkt i forskningsspørsmålene for denne oppgaven. Videre blir det gitt anbefalinger til B&B som går på bruken av ISY ByggOffice til produksjonsoppfølging.

### 12.1 Oppsummering

#### 12.1.1 Forskningsspørsmål 1

Er det samsvar mellom måten B&B utfører produksjonsoppfølging med måten det kan gjøres i ISY ByggOffice?

I løpet av gjennomføringen av denne oppgaven er det gjort funn som viser samsvar mellom måten B&B utfører produksjonsoppfølging med måten det kan gjøres i ISY ByggOffice. Prosjektlederne benytter blant annet modulen «Avregning» til å lage fakturagrunnlag. Denne måten å lage fakturagrunnlag og videre produksjonsunderlag er avgjørende for å kunne benytte modulen «Produksjonsoppfølging».

I økonomirapporteringene følges eget arbeid opp med hensyn på kostnadene. Dette gjelder materialer, lønn og innkjøpte tjenester. Dette kan følges opp på samme måte i ISY ByggOffice, ved at en legger inn bokførte kostnader. Den største forskjellen mellom måten B&B utfører produksjonsoppfølging og måten det kan gjøres med ISY ByggOffice er at en alltid har oversikt over avviket mellom planlagte kostnader og faktiske kostnader. B&B følger ikke opp prosjektene på en så detaljert måte som det kan gjøres i ISY ByggOffice.

Det kan virke som om at prosjektlederne har for lite fokus på forholdet mellom kalkulerte timeverk og faktiske timeverk i dagens måte å følge opp prosjektene på. Bedriften har per i dag ingen «standardisert» måte å følge opp dette på. Timene følges opp en gang i måneden i forbindelse med økonomirapporteringene. Timene følges kun opp ved å se på det totale forbruket, og ikke detaljer på hvert fag. Rapportert og grafisk framstilling av timeverk i ISY ByggOffice gir en god oversikt over forholdene mellom faktiske og kalkulerte timeverk. Det er viktig med oppfølging av timeverk med tanke på å kunne foreta justeringer av mannskap i prosjektene, samt når det gjelder erfaringsoverføring og senere kalkulerings av prosjekter.

I dag følger B&B opp UE med et eget UE-skjema. Dette skjemaet er et regneark i Excel, og krever en del manuelt arbeid. Det må for eksempel legges inn kontraktssummer, innkomne fakturaer, avdrag, endringer og tillegg. Oppfølging av UE kan gjøres veldig likt med ISY ByggOffice. Denne måten krever ikke mye manuelt arbeid. Her trenger en kun legge inn bokførte kostnader. Konsekvenser av avvik og endringer som går på underentreprenører kan kalkuleres i ISY ByggOffice, og vil automatisk legge seg inn i økonomien i produksjonsoppfølgingen. Bedriftens UE-skjema er et regneark i Excel som bedriften har laget selv. Dette vil derfor ikke være helt likt ISY ByggOffice. Men prinsippet er det samme, og oversikten og utseendet er omtrent det samme. I tillegg vil det kreve mye mindre manuelt arbeid ved å benytte ISY ByggOffice. Det eneste en trenger å gjøre er å registrere bokførte kostnader. Dette er noe man uansett må gjøre for å kunne bruke modulen «Produksjonsoppfølging». I tillegg er det viktig at endringer og avvik registreres på ansvarlige UE når dette kalkuleres. Deretter vil kostnader og inntekter oppdateres automatisk.

### 12.1.2 Forskningsspørsmål 2

Hvordan bør en utarbeide og organisere kalkylen for å kunne utføre produksjonsoppfølging best mulig i ISY ByggOffice?

Det er viktig at man er nøye med å utarbeide gode produksjonskalkyler. Produksjonskalkylen kan lages med utgangspunkt i anbudskalkylen. Her er det viktig at det er samsvar i kalkylen og de arbeidsmetodene som velges. Det er spesielt viktig at det legges inn metoder og løsninger når dette blir valgt. I noen tilfeller kan det bli bestemt at enkelte arbeidsoperasjoner settes bort til UE. Det er derfor viktig at dette endres i produksjonskalkylen. I tillegg er det viktig at det er kalkulert timeverk på alle egne arbeidere, også når det gjelder rigg og drift.

Det er ikke gjort konkrete funn som gjør at det kan konkluderes med hvordan en skal bygge opp kalkylen. De to kalkylene i casestudien ble bygd opp på forskjellige måter. Avregning i casestudien var på ingen måte en tidkrevende prosess, uansett hvordan kalkylen var oppbygd. Det som er svært viktig i denne prosessen er å ha kontroll over hva som er produsert i prosjektene til dags dato, samt om det er gjort store bestillinger av varer og materialer som er kommet på byggeplassen, men ikke montert/installert. Det som imidlertid viste seg i casestudien var at det var mye enklere å utføre avregning på mindre arbeidsoperasjoner, slik som kalkylen for «Kontorbygg SG». Disse avregningene hadde god samsvar med det som faktisk var produsert. Dette kan begrunnes med at de fleste postene ble fullført mellom hver avregning. Dette medførte at en kunne sette ferdiggrad på 100% på de aller fleste postene. Dette var ikke tilfelle for «Kalvtrøa». Her måtte man gjøre flere vurderinger undervegs i avregningen. Feilvurderinger kan medføre at avregningen ikke stemmer godt med fysisk produksjon på byggeplassen. Det er ikke gjort undersøkelser som kan bygge opp under disse påstandene.

Det som kan sies er at det er viktig med god oversikt i kalkylen, slik at det er enkelt å navigere og finne fram i kalkylen. I tillegg kan det lønne seg å bygge opp kalkylen etter fag (grunnarbeid, betongarbeid, tømrerarbeid osv.) Dette gjør at det er enklere å holde oversikt i kalkylen, og avregningen blir enklere.

### 12.1.3 Forskningsspørsmål 3

Hvilke tilpasninger må være B&B gjøre i «Firmastandard» i ISY ByggOffice for å kunne benytte ISY ByggOffice til produksjonsoppfølging?

For å lette arbeidet med oppbygging av kalkylene, bør det gjøres ulike tilpasninger i firmastandarden i ISY ByggOffice. Kontostrukturen i ISY ByggOffice må oppdateres og tilpasses slik at den stemmer overens med bedriftens regnskapsstruktur. For at en skal kunne utføre kostnadsoppfølgingen på best mulig måte, bør kontostrukturen i ISY ByggOffice samsvare med kontostrukturen i bedriftens økonomisystem. Pr. dags dato er det registrert mange ulike kontotyper i firmastandarden. De fleste er ikke i bruk. Disse bør derfor slettes. Deretter bør kalkylelinjemalene kontrolleres og tilordnes riktig konto.

Alle postene i kalkylen må tillegges en produksjonskode. Dette må gjøres for å kunne sammenstille budsjetterte kostnader mot faktiske kostnader. ISY ByggOffice har egne innebygde produksjonskoder som kan benyttes. Det går også an å opprette produksjonskoder som er tilpasset bedriften og prosjektet. Det bør bestemmes hvilke produksjonskoder som skal benyttes, og hva slags produksjonskoder som skal benyttes for ulike arbeidsoppgaver/poster.

Det bør også bestemmes hvordan produksjonskalkylenes postnummerplan skal bygges opp. Det kan for eksempel lages et referanseprosjekt som kan benyttes som utgangspunkt for postnummerplanen. Dette kan med fordel lages, slik at alle prosjektlederne følger det samme oppsettet. Dette gjør det enklere å ta over prosjekter etter andre prosjektledere.

#### 12.1.4 Forskningsspørsmål 4

Hvilke fordeler og ulemper vil det medføre for B&B å ta i bruk ISY ByggOffice til produksjonsoppfølging?

##### **Fordeler med å ta i bruk ISY ByggOffice til produksjonsoppfølging**

1. Dersom en velger å ta i bruk ISY ByggOffice til produksjonsoppfølging, vil alle ansatte benytte det samme systemet for økonomioppfølging. Dette gjelder både prosjektledere og økonomiansvarlig. Det blir da enklere for alle parter å følge opp økonomien i prosjektene. I tillegg kan det bli enklere for prosjektlederne å sette seg inn i prosjektene til hverandre dersom noe uventet skulle oppstå. Dette kan for eksempel være ved lengre sykdom og fravær.
2. Bedriftens byggeprosjektene kan følges opp med kun ett system, både for kalkulasjon, avregning, avvik, endringer og produksjonsoppfølging. I tillegg vil økonomirapporteringen gjøres med dette systemet. Dette kan bidra til at det blir enklere å holde oversikt i prosjektene. For prosjektlederne med mange pågående prosjekter til samme tid kan dette være gunstig.
3. Med ISY ByggOffice «Produksjonsoppfølging», så kan alle kostnader og timeverk i prosjektet være sporbare. I tillegg vil en ha mulighet til å følge opp prosjektene mye mer detaljert enn det som er tilfelle i B&B i dag.
4. For å utnytte systemet må det lages produksjonskalkyler. Dette kan være med på at prosjektlederne får mer kontroll i prosjektene, ved at kalkylen stemmer overens med faktisk produksjon. Gode produksjonskalkyler kan bidra til at en får større kontroll på økonomien i prosjektene.
5. Systemet kan bidra til at det blir mindre manuelt arbeid, spesielt ved økonomigjennomgang og rapportering. Dette kan igjen være med på å redusere mulige feilkilder. Dersom bedriften velger å benytte automatisk synkronisering med bedriftens regnskapssystem, kan dette være med å redusere arbeidsinnsatsen som kreves ved å gjøre dette manuelt.
6. De fleste tilgjengelige modulene i ISY ByggOffice benyttes av bedriften i dag. Programmet og dets funksjoner er derfor godt kjent blant de ansatte. Det skal derfor lite til for å sette seg inn i hvordan modulen produksjonsoppfølging kan benyttes.
7. ISY ByggOffice gjør det enklere å sammenligne faktiske timeverk med planlagte timeverk. Avregningsmodulen benyttes som grunnlag for å ta ut planlagte timeverk, mens faktiske timeverk legges inn fra rapporter i SmartDok. ISY ByggOffice setter automatisk opp en oversiktlig oppstilling av timeverkene. Dette er noe bedriften lenge har ønsket å ha et godt system for.
8. ISY ByggOffice kan bidra til at det blir enklere å sette opp mer detaljerte fremdriftsplaner. Dersom produksjonskalkylen er satt opp oversiktlig og med nødvendig detaljeringsgrad, kan kalkylen eksporteres til Microsoft Project. Da har man et godt utgangspunkt for å utarbeide fremdriftsplaner.
9. Det kan bli enklere å hente ut erfaringstall fra prosjektene. Modulen for produksjonsoppfølging gir god oversikt over utviklingen og faktisk resultat i prosjektet. Det kan enkelt hentes ut faktiske kostnader og faktiske timeverk. Dette kan benyttes til å utføre etterkalkyler.

### **Ulemper med å ta i bruk ISY ByggOffice til produksjonsoppfølging**

1. De ansatte må bruke tid på å lære seg et nytt system. Dette kan redusere kapasiteten til de ansatte i en periode.
2. Det kan være tidkrevende å sette seg inn i hvordan modulen «Produksjonsoppfølging» fungerer og hvordan denne kan brukes. Modulen kan virke omfattende og krevende ved første øyekast. Den viser mye informasjon om prosjektets økonomi.
3. Systemet krever at en er nøye ved utarbeidelse av produksjonskalkyler. Det kreves at prosjektlederne følger opp kalkylen nær sagt på daglig basis.

#### 12.1.5 Annet

Det er viktig å huske på at ISY ByggOffice på ingen måte er komplett for alt som må gjøres i gjennomføring av byggeprosjekter. Det er flere elementer som fortsatt må gjøres på tradisjonell måte. Dette gjelder blant annet:

- Oppstilling av tilbudsbrev
- Utarbeide betalingsplan
- Tilordne ressurser til arbeidsoperasjonene
- Fremdriftsplanlegging med start, slutt, avhengighet og rekkefølge. ISY ByggOffice gir varighetene på aktivitetene som timeverk. Dette må endres til en varighet som stemmer overens med de ressursene som tilordnes.
- Fremdriftsplanlegging av UE
- Planer i prosjektene, som tegningsleveranseplan, innkjøpsplan, beslutningsplan og riggplan
- Bemanning i prosjektene

ISY ByggOffice kan bidra til at de ulike arbeidsprosessene som kan gjøres i programmet blir enklere å gjennomføre og at det går raskere å gjennomføre dem, sammenlignet med å gjøre det på den tradisjonelle måten. Dette kan igjen bidra til at det frigjøres tid til andre arbeidsoppgaver, for eksempel for de som er nevnt over.

## 12.2 Anbefaling

I samråd med bedriftens daglige leder, økonomiansvarlig og prosjektledere er det kommet fram til at bedriften skal prøve ut ISY ByggOffice til produksjonsoppfølging i flere prosjekter. Det er ikke gjort en endelig beslutning på at systemet skal innføres i bedriften per dags dato. Det er enighet om at ISY ByggOffice er et program som oppfyller kravene når det gjelder økonomisk oppfølging av byggeprosjekter.

Dersom prosjektlederne skal prøve ut dette systemet, anbefales det at det gjøres i et prosjekt som ikke er altfor stort og komplekst den første gangen. Det er viktig at det settes av tid til å lære seg programmet, samt dets funksjoner og muligheter. De fleste av funksjonene er kjent for prosjektlederne fra før, men de er ikke prøvd ut. Det skal derfor ikke være for tidkrevende å lære seg å bruke dette systemet. Under er det laget en oversikt over forutsetninger som må være på plass for at en skal ha nytte av å benytte ISY ByggOffice til produksjonsoppfølging:

1. Det må lages produksjonskalkyler som stemmer overens med hvordan det utføres på byggeplassen. Produksjonskalkylen må brukes aktivt i hele prosjektet. Dette innebærer å gjøre endringer og tilpasninger til endelige løsninger og metoder i prosjektet.

2. Firmastandarden i ISY ByggOffice må oppdateres. Dette gjelder spesielt kontostruktur. Det må foretas en sjekk om at ressursene er registrert på riktig konto. Dette er svært viktig for produksjonsoppfølgingen.
3. Det er viktig med nøyaktighet når en setter opp kalkylen. Dette gjelder blant annet hvordan en bygger opp postnummerplanen for kalkylen. Dette er viktig med tanke på kontroll av kalkylen. I tillegg er dette viktig dersom en annen prosjektleder skal ta over kalkylen og gjennomføre prosjektet. Det bør derfor tilstrebes at det bygges opp en postnummerplan som er oversiktlig og ryddig, og med et detaljnivå som er tilpasset prosjektet. Dette er også viktig dersom en skal konvertere kalkylen over til Microsoft Project for å lage fremdriftsplaner. Samtidig må det være enkelt å foreta en sjekk om at alt er inkludert i kalkylen.
4. Dersom det blir tatt en endelig beslutning på at ISY ByggOffice skal benyttes til produksjonsoppfølging, er det viktig at alle prosjektlederne i firmaet lærer seg dette systemet. Økonomirapporteringen vil basere seg på at dette systemet brukes i prosjektene. Prosjektlederne må derfor følge opp prosjektene med ISY ByggOffice for at økonomirapporteringen skal kunne fungere som planlagt.
5. Det må settes av tid til å lære programmet. Dette gjelder bruksområder, funksjoner, hvordan det kan brukes, hvilke muligheter som finnes og så videre. Dette er en viktig prosess som må tas seriøst.

## 13 VIDERE ARBEID

Denne masteroppgaven har vært basert på selvstendig arbeid, og har blitt utført med begrenset tid. Intervjuer med daglig leder, økonomiansvarlig og prosjektledere har gitt ett innblikk i hvordan en kan utføre produksjonsoppfølging av byggeprosjekter. Det finnes begrenset med litteratur på hvordan dette gjøres i praksis i bransjen i dag. I tillegg har det vært begrenset med undervisning på dette temaet i løpet av studietiden.

Det finnes ingen fasit på hvordan produksjonsoppfølging bør gjøres best mulig. Denne oppgaven er basert på måten Børset & Bjerkset Entreprenør AS utfører produksjonsoppfølging. En mulighet for videre arbeid kan være å sammenligne metoder og praksis hos andre bedrifter i bransjen. Dette kan være aktuelt for senere prosjekt- og masteroppgaver.

På grunn av den begrensede tiden, så er denne oppgaven basert på produksjonsoppfølging av byggeprosjektene i noen få måneder. Prosjektene i casestudien ble fulgt opp i prosjektenes tidlige produksjonsfase. Prosjektene pågår fortsatt etter at denne oppgaven er levert. ISY ByggOffice er derfor ikke blitt prøvd ut til produksjonsoppfølging i alle fasene av produksjonen. Videre arbeid vil derfor være å prøve ISY ByggOffice gjennom et helt prosjekt. Et interessant tema kan være å undersøke hvordan programmet fungerer etter at byggeprosjektet er avsluttet, med evalueringer av prosjektet og erfaringsoverføring.

Videre arbeid i forbindelse med kartleggingen av produksjonsprosessen i B&B kan være å undersøke produksjonsprosessen fra anleggsledere og formenn sitt ståsted. I tillegg kan det være interessant å undersøke denne prosessen med utgangspunkt i bedriftens fagarbeidere og lærlinger. Formålet med en slik undersøkelse kan være å undersøke de ansattes meninger om produksjonsprosessen i B&B. Dette kan for eksempel gjøres ved å utføre intervjuer og spørreundersøkelser av disse aktørene.

## 14 LITTERATURLISTE

- BIELEFELD, B. 2009. *Construction Scheduling*, Basel, Birkhäuser.
- BROVOLD, S. 2015. *Innledningsforelesning. Forelesning nr. 1 i emnet TBA 4130 - Produksjonsledelse i BA*, Trondheim, NTNU.
- BØRSET & BJERKSET ENTREPRENØR AS. 2012. *Børset & Bjerkset Entreprenør AS* [Online]. <http://www.bb-entreprenor.no/>. [Hentet 17.03. 2016].
- CARNLØF, H. 2015. *Prosjektstyrning. Forelesning nr. 14 i emnet TBA 4130 - Produksjonsledelse i BA*, Trondheim, NTNU.
- DALLAND, O. 2012. *Metode og oppgaveskriving for studenter*, Oslo, Gyldendal akademisk.
- EIKELAND, P. T. 1999. *Teoretisk analyse av byggeprosessen - Forprosjektrapport til "Felles teorigrunnlag for organisering av byggeprosesser"*, Oslo: SiB.
- FJELLDAL, T. & MOE, H. L. 2009. *Anbudsprosessen*, Trondheim, NTNU.
- FLØTTUM, S. & GUSTAD, F. 2015. *Digital Byggeplass*, Trondheim, NTNU.
- HELBÆK, M. 2014. *Grunnleggende bedriftsøkonomi*. Steinkjer.
- HELLERAKER, S. 2014. *Fremdriftsplanlegging i bygge- og anleggsproduksjon - Et kompendium for emnet TBA4130 Produksjonsteknikk i BA-prosjekt*, Trondheim, NTNU.
- LANGLO, J. A., BAKKEN, S., KARUD, O. J., MALM, E. & ANDERSEN, B. 2013. *Måling av produktivitet og prestasjoner i byggenæringen*.
- LOCK, D. 2004. *Project management in construction*, Aldershot, Gower.
- MARTHINUSSEN, K., GIVERHOLT, H. & ARVESEN, H.-J. 2004. *NS 8405 med kommentarer*, Oslo, Gyldendal Norsk Forlag AS.
- MELAND, Ø. 2000. *Prosjekteringsledelse i byggeprosessen : suksesspåvirker eller andres alibi for fiasko?* 2000:116, Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet, Fakultet for bygg- og miljøteknikk, Institutt for bygg- og anleggsteknikk.
- MUNKEBY, E. 2013. *TBA4130 - Produksjonsteknikk i BA - Kompendium*, Trondheim, NTNU.
- NORCONSULT INFORMASJONSSYSTEMER 2013. *Norsk prisbok 2013 - Et oppslagsverk for byggebransjen*, Oslo, Norconsult Informasjonssystemer.

- NORCONSULT INFORMASJONSSYSTEMER. 2016a. *Effektiv bransjeløsning for hele byggeprosessen* [Online]. <https://www.nois.no/produkter/prosjektstyring/isy-byggoffice/>. [Hentet 26.04. 2016].
- NORCONSULT INFORMASJONSSYSTEMER. 2016b. *ISY ByggOffice - Hjelpemanual* [Online]. <http://webservices.nois.no/ByggOffice/Hjelp/6/0/index.html> [Hentet 08.01. 2016].
- NORCONSULT INFORMASJONSSYSTEMER. 2016c. *Kurs i våre ISY-løsninger* [Online]. <https://www.nois.no/kurs-og-seminar/generell-kursinformasjon/?targetId=cbody&method=insert>. [Hentet 03.03. 2016].
- SALVESEN & THAMS. 2016. *Vi blir 65 % eier i Børset & Bjerkset Entreprenør* [Online]. <http://www.salvesen-thams.no/content/vi-blir-65-eier-i-b%C3%B8rset-bjerkset-entrepren%C3%B8r>. [Hentet 03.02. 2016].
- SKATTUM, K. & HATLING, J. 2015. *Veien til prosjektsuksess*, NFP: Norsk Forening for Prosjektledelse.
- SMARTDOK. 2016. *SmartDok* [Online]. <https://www.smartdok.no/> [Hentet 12.02. 2016].
- STANDARD NORGE. 2016a. *Beskrivelsessystem bygg og anlegg - NS 3420* [Online]. <https://www.standard.no/fagomrader/bygg-anlegg-og-eiendom/ns-3420/> [Hentet 04.02. 2016].
- STANDARD NORGE. 2016b. *NS 3451:2009* [Online]. <http://www.standard.no/no/Nettbutikk/produktkatalogen/Produktpresentasjon/?ProductID=364700>. [Hentet 04.02. 2016].
- STANDARD NORGE. 2016c. *NS 3453:1987* [Online]. <http://www.standard.no/no/Nettbutikk/produktkatalogen/Produktpresentasjon/?ProductID=133810> [Hentet 04.02. 2016].
- STANDARD NORGE. 2016d. *NS 8407:2011* [Online]. <http://www.standard.no/no/Nettbutikk/produktkatalogen/Produktpresentasjon/?ProductID=489899>. [Hentet 22.02. 2016].
- STANDARD NORGE. 2016e. *NS 8417:2011* [Online]. <http://www.standard.no/no/Nettbutikk/produktkatalogen/Produktpresentasjon/?ProductID=489900>. [Hentet 22.02. 2016].
- ØSTBY-DEGLUM, E., SVALESTUEN, F. & DREVLAND, F. 2013. *TBA4127/AAR4951 Prosjekteringsledelse*, Trondheim, NTNU.



# 15 VEDLEGG

## 15.1 Intervjuguide 1

### Hovedprosesser i B&B

Denne intervjuguiden er utarbeidet for å kartlegge dagens situasjon i B&B Entreprenør. Temaet for intervjuet er kartlegging av hovedprosessene i B&B. Denne intervjuguiden er brukt til intervju av daglig leder i B&B.

- Navn:
- Alder:
- Utdanning:
- Stilling i B&B:
- Tidligere erfaring:

#### 1. Administrativt arbeid

- a. Administrativt arbeid i forbindelse med prosjekter
- b. Møter i forbindelse med drift, anbud, mannskap og mer.
- c. Timeregistrering/timelister ansatte

#### 2. Anbud/kalkulasjon

- a. Anbudsutvelgelse.
- b. Tildeling av ansvarlig
- c. Kalkulasjonsprosessen (kalkulasjon, metoder, innhenting priser leverandører og UE)
- d. Tilbudsbrev

#### 3. Prosjektplanlegging

- a. Prosjekteringsfasen
- b. Planlegging av prosjektene
- c. Kontraheringsprosessen

#### 4. Produksjon

- a. Planlegging/oppfølging
- b. HMS/KS
- c. Rapportering (fremdrift, økonomi, status)

#### 5. Overlevering

- a. Befaringer
- b. Overlevering
- c. Sluttarbeid
- d. Innregulering og tester
- e. Opplæring av brukere
- f. FVD
- g. Annet

#### 6. Drift/service

- a. Forsikringssaker
- b. Reklamasjoner

## 7. ISY ByggOffice - Hvordan brukes dette programmet i dag?

- a. Målet med å ta i bruk ISY ByggOffice til produksjonsoppfølging

## 15.2 Intervjuguide 2

### Produksjonsprosessen i B&B

Denne intervjuguiden er utarbeidet for å kartlegge dagens situasjon i B&B Entreprenør. Temaet for intervjuet er planlegging og gjennomføring av bygge- og anleggsprosjekter. Denne intervjuguiden er brukt til intervju av bedriftens økonomiansvarlig og for prosjektlederne.

- Navn
- Alder
- Utdanning
- Stilling i B&B
- Tidligere erfaring

#### 1. Planlegging av produksjon

- a. Bearbeiding av kalkyle fra anbudsstadiet. Hvilke justeringer/vurderinger gjøres før produksjonen starter?
- b. Planer som benyttes i produksjonen:
  - i. Fremdriftsplan
  - ii. Beslutningsplan for byggherre
  - iii. Leveranseplan
  - iv. Innkjøpsplan
  - v. HMS/KS-plan
  - vi. Riggplan
- c. Bemanning i prosjektet. Hvordan vurderes dette?
  - i. Ledelse
  - ii. Ansatte. Hvordan vurderes «riktig bemanning»?
  - iii. Reiseavstand til prosjektene
- d. Kontrakter med UE. Hvordan gjøres dette?
  - i. Innestående beløp
  - ii. Slutfaktura
  - iii. Garantier

#### 2. Produksjonsoppfølging

- a. Oppstartsmøte egne arbeidere
- b. Oppstartsmøte med UE
- c. Andre møter (Byggemøter, basmøter, andre)
- d. Kontrahering og innkjøp
- e. Oppfølging av produksjon (egne arbeider, UE)
- f. Fremdrift på produksjon (egne og UE)
- g. Informasjon til ansatte (tidsfrister/tilgjengelig timeverk)
- h. Fokus på fremdrift ved forsinkelser
- i. Oppdatering av fremdriftsplan
- j. Oppfølging av økonomi i prosjektet (avstemning av fremdriftsplanen, avregning, avvik og endringer, rapportering internt)
- k. Rapporteringer til byggherre. (Fremdrift, status, målebrev, annet)

1. Avvik og endringer (Kalkulering/avregning av disse)

**3. ISY ByggOffice - Hvordan brukes dette programmet i dag?**

- a. Kalkulasjon
- b. Avregning
- c. Avvik og endringer
- d. Produksjonsoppfølging
- e. Anbudsweb
- f. Din motivasjon til å ta i bruk ISY ByggOffice til produksjonsoppfølging