



Kunnskap for en bedre verden

*Prosjekt logistikk TLOG3009*

## **Mangelfull planlegging – En ressurstyrv i byggebransjen?**



*Forfattere: Henriette Holstad Urke, Guro Hildershavn og Mari Otnæs Borgen*



**Fakultet for ingeniørvitenskap  
Institutt for maskinteknikk og produksjon**

**Rapport  
Prosjekt logistikk**

*Fagkode*

TLOG3009

*Tittel*

Mangelfull planlegging – En ressurstyrv i byggebransjen?

Inadequate planning - A resource thief in the construction industry?

*Forfattere*

Guro Hildershavn  
Henriette Holstad Urke  
Mari Otnæs Borgen

*Oppdragsgiver*

NHO Service, Lasse K. Tenden

*Dato levert*

10.11.2017

*Totalt antall sider*

72

*Gradering*

Åpen

*Veiledere internt*

Tore Lennart Lauritzen  
Asbjørn Wexsahl

*Sammendrag*

Byggebransjen er kompleks og har ulike problemområder som hindrer uthenting av optimalt utbytte. Denne rapporten avdekker at mangelfull planlegging er en av hovedårsakene som fører til ikke-optimalt utbytte, samt hvorfor byggebransjen ikke tar tak i påviste problemer. Potensialene ble avdekket i tett samarbeid med aktører i Trondheim, både gjennom intervjuer, litteratursøk og feltundersøkelse.

*Stikkord*

- Mangelfull planlegging
- Identifisere problemer knyttet til mangelfull planlegging
- Byggeplass

## Forord

Vi startet samarbeidet med NHO Service høsten 2017, med et felles ønske om et prosjekt og en bacheloroppgave som omhandler byggebransjen. Hensikten med denne rapporten er å endre byggebransjens syn på planlegging ved å peke på faktorer som bidrar til mangelfull planlegging og hvorfor det ikke blir forbedret.

Vi har brukt kunnskapen vi har tilegnet oss gjennom 2 år som ingeniørstudenter innen logistikk ved NTNU i Trondheim. Målet med denne rapporten var å bygge den faglig sterk, slik at den danner et godt grunnlag for bacheloroppgaven vi skal skrive våren 2018. Det har blitt jobbet aktivt fra alle tre både med diskusjon, rapportskrivning og intervjuer. Vi har lært mye om hvordan utforme en rapport og hvordan byggebransjen er bygget opp.

Gjennom oppgaven har vi fått god veiledning av Asbjørn Wexsahl, Lasse Tenden og faglærer Tore Lennart Lauritzen. Vi ønsker å rette en takk til dem, samt alle samarbeidsparter som har latt seg intervjuet og tatt oss godt i mot. De har gjort oppgaven vår dagsaktuell.

Vedleggene til rapporten ligger til slutt i denne pdf-filen.

10.11.17


Trondheim



Mari Otnæs Borgen



Henriette Holstad Urke



Guro Hildershavn

## Sammendrag

Hensikten med denne oppgaven er å informere byggebransjen om faktorer som bidrar til mangelfull planlegging, og hvorfor ikke påviste årsaker til problemene blir forbedret. Vi har i hovedsak intervjuet entreprenører i Trondheim for å skaffe informasjon og kunnskap om dagens situasjon. Vi har utformet en hypotese om at mangelfull planlegging er en av hovedårsakene som fører til lite utbytte. Utfra denne hypotesen stiller vi spørsmålet; hvorfor blir ikke problemene rundt mangelfull planlegging tatt tak i?

Teorien vi har benyttet er hentet fra logistikkingeniørstudiet, samt faglitteratur og fagartikler. Observasjon, intervju og litteratursøk er metodene som har blitt brukt. For å kvalitetssikre kilder og teori har vi brukt TONE-kriteriene. Gjennom undersøkelser og observasjon ble det avdekket fire årsaker som bidrar til mangelfull planlegging:

- For kort planleggingsfase
- Planlegging blir undervurdert
- Mangel på BIM
- Mangel på standardisering når det gjelder planlegging

Grunnene til at de nevnte årsakene til mangelfull planlegging ikke blir løst er komplekst og følgelig finnes ikke ett enkelt svar. Spørsmålet vi ønsket svar på var; hvorfor tar ikke bedriftene tak i disse faktorene?

Etter drøfting og diskusjon av samlet empiri konkluderte vi med:

- Det er ikke satt av nok penger og ressurser til planlegging i et allerede presset budsjett. I tillegg ønsker byggherren raskest mulig ferdigstillelse.
- Byggherrer og aktører har vanskeligheter med å se viktigheten av planlegging og det er vanskelig å få frem at "man må bruke penger for å spare penger".
- Innføringen av BIM krever implementering i hele organisasjonen, det er dyrt og krever at alle involverte bruker programmet.
- Standardisering av planlegging vil kreve kompetanse innen Lean Construction, som igjen krever ressurser. Dyktige prosjektledere ønsker å utføre prosjekter på sin egen måte, som

de har utarbeidet gjennom mange år med erfaring, i stede for å følge ett standardisert system.

Observasjoner og funn gjort i dette studiet bekreftet hypotesen at mangelfull planlegging er en a hovedårsakene til lite utbytte. Vi ønsker å følge opp funnene beskrevet i rapporten med en videreføring av emnet i bacheloroppgaven vi skal skrive våren 2018. Det kan være interessant å se hvordan kontrakts- og entreprisreform påvirker blant annet planlegging. Bacheloroppgaven må endelig avklares med NHO Service etter innlevering av denne rapporten.

## Innholdsfortegnelse

<b>1</b>	<b>Innledning</b>	<b>2</b>
1.1	Oppdragsgiver og samarbeidspartnere	3
1.2	Begrepsavklaring	5
<b>2</b>	<b>Målformulering</b>	<b>6</b>
2.1	Problemedefinering	6
2.2	Resultatmål	6
2.3	Effekt mål	6
<b>3</b>	<b>Prosjektbeskrivelse</b>	<b>7</b>
3.1	Begrunnelse for valg av oppgave	7
3.2	Prosjektbeskrivelse	7
3.3	Avgrensing	8
3.4	Interessenter	9
3.5	WBS	11
<b>4</b>	<b>Teori</b>	<b>12</b>
4.1	SMART - kriteriet	12
4.2	Fiskebeinsdiagram	12
4.3	5S	12
4.4	SWOT-analyse	13
<b>5</b>	<b>Metode</b>	<b>13</b>
5.1	Observasjon	14
5.2	Intervju som metode	14
5.3	Litteratursøk	15
5.4	Vurdering av metodevalg	15
5.5	Kvalitetssikring	16
<b>6</b>	<b>Observasjon</b>	<b>17</b>
6.1	Analyser	17
6.2	Visualisering	19
6.3	Funn og observasjoner	21
<b>7</b>	<b>Drøfting</b>	<b>23</b>
7.1	Drøfting av analysemetoder og verktøy	23
7.2	Drøfting av funn og observasjoner	23
<b>8</b>	<b>Resultat</b>	<b>27</b>
8.1	Konklusjon	27
8.2	Anbefaling	28
<b>9</b>	<b>Videreføring</b>	<b>29</b>
<b>10</b>	<b>Fotnoter</b>	<b>30</b>

## 1 Innledning

Byggebransjen er en av Norges viktigste næringer, som i mange år har blitt kritisert for å være lite innovativ. Bransjen har et stort behov for samlet planlegging som involverer alle relevante fagområder, og en struktur med kontroll over alle aktiviteter.

Vi har inngått et samarbeid med NHO Service mai 2017 med målet om å skrive en tverrfaglig rapport og en bacheloroppgave som belyser logistikk i et byggeprosjekt.

Prosjektarbeidet bygger på NHO Service sitt ønske om å finne ut hva som hindrer aktørene i å ta ut de potensielle gevinstene, når flere problemområder med påfølgende løsninger er påvist i tidligere bachelor- og masteroppgaver og liknende fagartikler. Vi hadde et ønske om å undersøke byggebransjen generelt og ikke et spesifikt prosjekt. Dette for å finne løsninger som kan gagne hele bransjen. I denne rapporten har vi fokusert på det vi mener er byggebransjens største utfordringer, som er lite detaljert og samlet planlegging som involverer alle fagområder.

For at rapporten skulle bli strukturert og ryddig tok vi utgangspunkt i en av NTNUs maler for rapportskrivning. Rapporten er bygget opp med en tydelig målformulering og prosjektbeskrivelse, før vi trekker tråder mellom teori og metoder for gjennomføring. I siste del av rapporten drøftes funnene og resultatene vi har kommet frem til, før vi avslutter med en konklusjon og anbefaling.

## **1.1 Oppdragsgiver og samarbeidspartnere**

NHO Service er vår oppdragsgiver, og vår kontaktperson er Lasse K. Tenden. Bedriftene vi har intervjuet ble valgt på grunnlag av deres aktualitet i byggebransjen per dags dato.

### **NHO Service**

NHO Service er den tredje største landsforeningen i NHO og de organiserer 600 bedrifter med til sammen 3000 virksomheter. <sup>1</sup>

### **Vintervoll**

Vintervoll har siden 1947 vært en av de ledende og største elektroentreprenørene i Midt-Norge. De tilbyr tjenester og løsninger innenfor elektro og IKT, til offentlig forvaltning, privat næringsliv og privatkunder. Selskapet har hovedkontor i Trondheim og har hatt ansvaret for elektrodelen ved flere store byggeprosjekter i Trøndelag. <sup>2</sup>

### **Hent**

HENT er en nordisk entreprenør som tar for seg alle typer byggeprosjekter. Selskapet har hovedkontor i Trondheim, med avdelingskontorer spredd over hele landet. De utfører store byggeprosjekter for både offentlige og private aktører over hele landet, og har utviklet en egen gjennomføringsmodell som blir kalt "HENT Totalverdi". Ved bruk av modellen har de levert en rekke 0-feil prosjekter, og de har en ambisjon om å gjenta dette hver gang. <sup>3</sup>

### **Veidekke**

Veidekke er en av Skandinavias største entreprenører og eiendomsutviklere, med hovedkontor i Oslo. Selskapet utfører alle typer prosjekter innen bygg og anleggsbransjen, og kjennetegnes ved innovasjon og lokalkunnskap. Veidekke har siden starten i 1936 gått med overskudd. <sup>4</sup>

### **GK**

GK er en teknisk entreprenør som selger tekniske installasjoner for alle typer bygg. Selskapet gikk fra å være en lokal norsk ventilasjonsentreprenør til å bli et ledende nordisk inneklimakonsern. De driver virksomhet i Norge, Sverige og Danmark, og har hovedkontor i Oslo. <sup>5</sup>



### **Lean Logistikk**

Lean logistikk er et konsultentselskap som består av mennesker med solid ledererfaring fra både privat og offentlig sektor. De har kontor på Norby. <sup>6</sup>

### **EBA**

Entreprenørforeningen - Bygg og Anlegg (EBA) er en bransjeforening for entreprenører. Foreningen er tilsluttet Byggenæringens Landsforening (BNL) og Næringslivets Hovedorganisasjon (NHO). EBA har 232 medlemmer med til sammen 26 000 ansatte. Våre medlemmer (..) spenner fra landet største entreprenørbedrifter til mindre håndverksbedrifter og spesialentreprenører. <sup>7</sup>

### **Statsbygg**

Statsbygg er en statlig forvaltningsbedrift under Kommunal- og moderniseringsdepartementet. De skal iverksette og gjennomføre Stortingets vedtatte politikk innen statlig bygge- og eiendomssektor og deres hovedoppgave er å tilby kostnadseffektive og funksjonelle lokaler til statlige virksomheter. <sup>8</sup>

## 1.2 Begrepsavklaring

Teksten i kursiv er direkte avskrift.

0-feil prosjekt	Oppføring av bygg med 0 feil. Krever god planlegging og tett samarbeid mellom aktørene.
BIM Building Information Modelling	<i>Is an intelligent 3D model-based process that gives architecture, engineering, and construction professionals the insight and tool to more efficiently plan, design, construct and manage buildings and infrastructure<sup>9</sup></i>
BIM-kiosk	<i>En BIM-kiosk kan best karakteriseres som et informasjonsverktøy. Det er vanligvis en datamaskin som er koblet til en TV-skjerm, som arbeiderne kan bruke ute på byggeplassen.<sup>10</sup></i>
Logistikk	<i>Logistikk er kunnskapen om å planlegge, administrere og organisere vare- og informasjonsstrøm i næringslivet<sup>11</sup></i>
LEAN constructions	<i>Involverende planlegging, også kalt LEAN Construction, er en metodikk og ledelsesfilosofi hvor alle prosjektets deltakere involveres i prosjektplanleggingen tidlig.<sup>12</sup></i>
PBL Plan- og bygningsloven	<i>Plan- og bygningsloven er sentral for all arealforvaltning og byggevirksomhet i Norge. Loven gjelder for hele landet.<sup>13</sup></i>
Proaktiv barriere	<i>Barrierer som kan hindre eller redusere sannsynligheten for at den uønskede hendelsen inntreffer.<sup>14</sup></i>
Totalentreprise	<i>Totalentreprise, en entrepriseform som særlig brukes i forbindelse med store boligprosjekter. I dette tilfelle gjennomfører byggherren bare et begrenset utrednings- og programmeringsarbeid, og anbudsinnbydelsen inneholder ingen detaljkrav. De entreprenørfirmaer som vil være med i konkurransen, må derfor hver for seg legge ned et betydelig prosjekteringsarbeid før de kan levere sine anbud.<sup>15</sup></i>
Utbytte	<i>Andel i overskudd som tilfaller medeier i et økonomisk foretak.<sup>16</sup></i>

## 2 Målformulering

I dette avsnittet har vi formulert klare mål for oppgaven, samt definert problemene vi skal se på. Målene er avgjørende for valg og utvikling av planer. For å sjekke at målene er konsistente og dekkende har vi brukt vi SMART-kriteriene (*Se kap. 04.1*)

### 2.1 Problemdefinering

I byggebransjen er det stor variasjon i prosjektenes gevinst og gjennomføringstid. Dagens byggeprosjekter har et ikke-optimalt utbytte, og det finnes forbedringspotensial i forhold til tids- og kostnadsbesparelser. Det er tidligere skrevet rapporter og artikler om hvilke problemområder som eksisterer. Rapporten vår omhandler mangelfull planlegging i byggebransjen, og hvorfor det ikke blir forbedret. Mangelfull planlegging kan være; mangel på kompetanse, mangelfulle planer, undervurdering av tidsbruk og varighet, misvisende priskalkyler o.l. Samlet danner dette et dårlig grunnlag for videreføring av byggeprosjektet og bunner ut i forsinket ferdigstilling og unødvendige merkostnader.

### 2.2 Resultatmål

Målet var å levere en rapport som bekrefter eller avkrefter hypotesen ”mangelfull planlegging er en av hovedårsakene som fører til lite utbytte”. Vi skal i tillegg peke på faktorer som bidrar til at aktørene ikke tar tak i påviste problemer og løsninger når det kommer til planlegging.

### 2.3 Effektmål

Ved å utarbeide denne rapporten ønsker prosjektgruppen å informere oppdragsgiver og byggenæringen om faktorer som bidrar til mangelfull planlegging og hvorfor det ikke blir forbedret. Med denne informasjonen ønsker vi å bidra til en endring av problemet, som videre fører til større utbytte.

### 3 Prosjektbeskrivelse

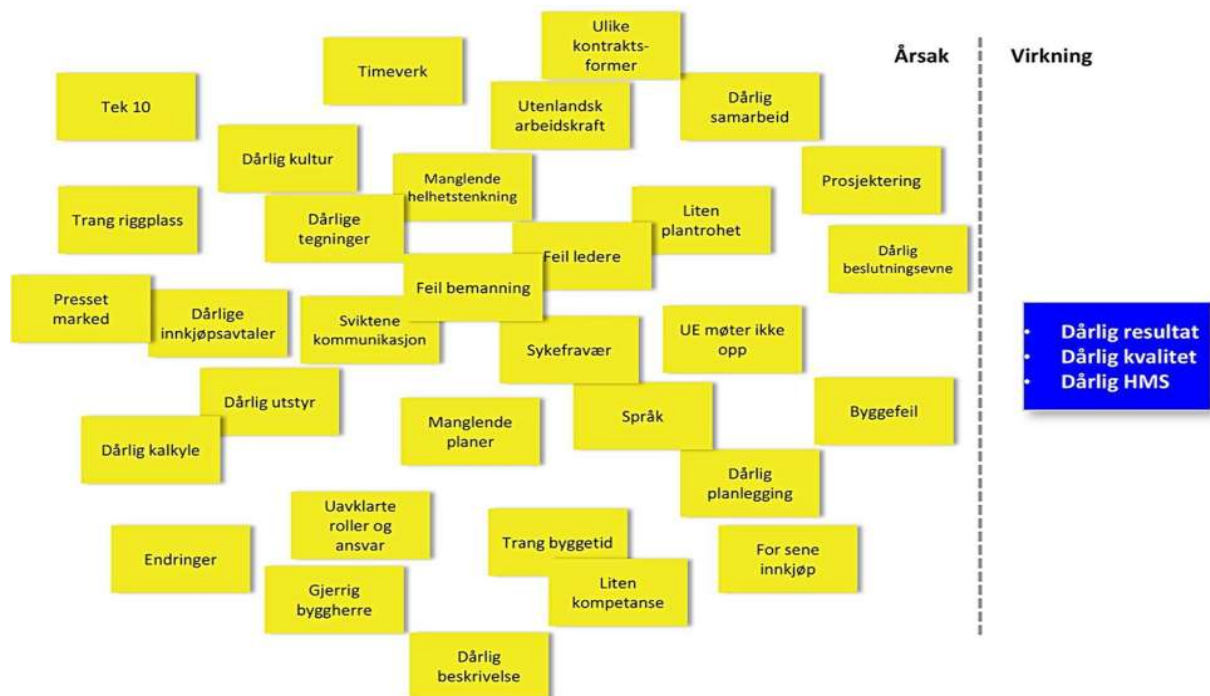
I dette kapitlet har vi beskrevet oppgaven og satt rammer. Vi har i tillegg begrunnet hvorfor vi valgte oppgaven. Det første vi gjorde var å utføre en interessentanalyse, som kartlegger hvem vi må forholde oss til og hvordan de skal ivaretas. Med analysen og målformuleringen som grunnlag kan vi enklere avgrense oppgaven.

#### 3.1 Begrunnelse for valg av oppgave

Før sommeren ble gruppen spurt om vi ønsket å fortsette samarbeidet som tidligere studenter på logistikkstudiet har hatt med NHO Service og skrive om byggebransjen. Som logistikkstudenter så vi forbedringspotensial i byggenæringen når det gjelder tid- og kostnadsbesparelser. Vi så også på dette som en gylden mulighet til å bli kjent med en ny og spennende bransje. Dette var hovedårsakene til valg av oppgaven.

#### 3.2 Prosjektbeskrivelse

Vi har tatt utgangspunkt i Gaute Hørlyk sin artikkel “Byggebransjen tar tak i logistikken”, hvor han påpeker prosessforbedringer i byggeprosjektet som vist på bildet under. Utfra denne artikkelen formulerte prosjektgruppen en hypotese som vi ønsket å bekrefte eller avkrefte. Hypotesen går ut på at mangelfull planlegging er en av hovedårsakene som fører til lite utbytte. Utfra den hypotesen stiller vi spørsmålet; hvorfor blir ikke problemene rundt mangelfull planlegging tatt tak i?



Figuren viser et utvalg av de forklaringer vi møter når vi jobber med prosessforbedring i byggeprosjekter. <sup>17</sup>

### 3.3 Avgrensning

Faget Prosjekt logistikk inngår i høstsemesteret i 3.klasse. Faget har gått parallelt med annen undervisning og gav oss derfor begrenset med tid. Til rådighet hadde vi i underkant av tre måneder til å fullføre prosjektet. Grunnet den korte tiden valgte vi å se på problemet som handler om mangelfull planlegging og jobbet videre med dette. Vi har også valgt å se på byggebransjen generelt fra en totalentreprises ståsted.

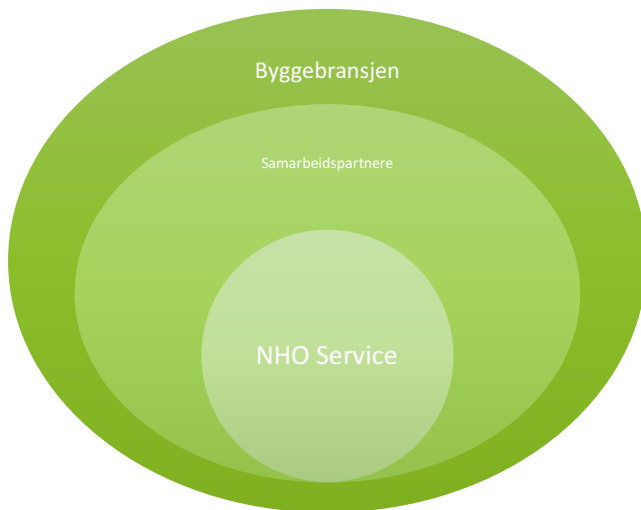
NHO Service hadde et ønske om at vi skulle se etter såkalte “Showstoppere” i byggebransjen. Det vil si grunnene til at aktørene i bransjen ikke tar tak i problemene som hindrer et optimalt utbytte. Lasse K. Tenden forteller at det er begrunnet i ulike rapporter og analyser hvor lønnsomt det kan være å ta tak i de ulike problemene, men at det allikevel ikke blir gjort noe med.

### 3.4 Interessenter

I oppstartsfasen av prosjektet var det viktig for oss å identifisere interessentenes ulike krav og forventninger til oppgaven. Faget Prosjektledelse har lært oss viktigheten av å lage en plan for hvor involverte de er i prosjektet og hvordan de skal følges opp. For å avdekke de viktigste interessentene i prosjektet brukte vi en interessentanalyse, som i hovedsak består av tre trinn:

(i) Identifisere, (ii) analysere og (iii) opprettholde kommunikasjon.

I identifiseringsfasen grupperte vi våre interessenter inn i tre kategorier etter hvor viktige de er for prosjektet, og hvor involverte de er.



**Sekundærinteressenter:** De vi skal informere, de som har nytte av prosjektets konklusjon uten å være delaktige i prosjekteringen.

**Primærinteressenter:** De vi skal samarbeide med, våre intervjuobjekter.

**Kjerneinteressenter:** kjernen, den innerste sirkelen, de som ga oss oppgaven og er med på å ta beslutninger.

*Figuren viser interessentgrupper kategorisert etter viktighet for- og involvering i prosjektet.*

I det andre punktet, analysen, brukte vi hjelpemiddelet interessentmatrise. Matrisen gjorde det enklere for oss å kategorisere og klassifisere ulike interessenter. I figuren under angir den vannrette aksens interessentens interesse, mens den loddrette viser påvirkningskraften de har i prosjektet.

Vår plan for å opprettholde flytende og god kontakt med vår viktigste interessent, NHO Service, er jevnlig kontakt på mail. Bortsett fra det har vi hatt tilgang til våre veiledere til enhver tid på skolen.

<b>Liten påvirkning</b>	<b>Minimal innsats</b> Veidekke            Vintervoll Skanska             Hent AS Lean Logistikk    GK Statsbygg            Sit	<b>Holdes informert</b>
	<b>Tilfredsstilles</b>  NTNU	<b>Nøkkelspiller</b> NHO Service Asbjørn Wexsahl Tore Lennart Lauritzen Alireza Ashrafian
<b>Stor påvirkning</b>		
	<b>Liten interesse</b>	<b>Stor interesse</b>

Vi startet interessentanalysen ved å identifisere alle aktuelle interessenter for prosjektet. Det hjalp oss videre med å forstå hvordan de ulike interessentene skulle ivaretas under prosjektet og kunne plassere dem i matrisen.

Våre samarbeidspartnere plasseres som ”minimal innsats”. Disse krever minimal innsats å vedlikeholde og har liten innflytelse i prosjektet. Vi har hentet inn informasjon og lærdom av dem og deres interesse i prosjektet er på initiativ fra oss.

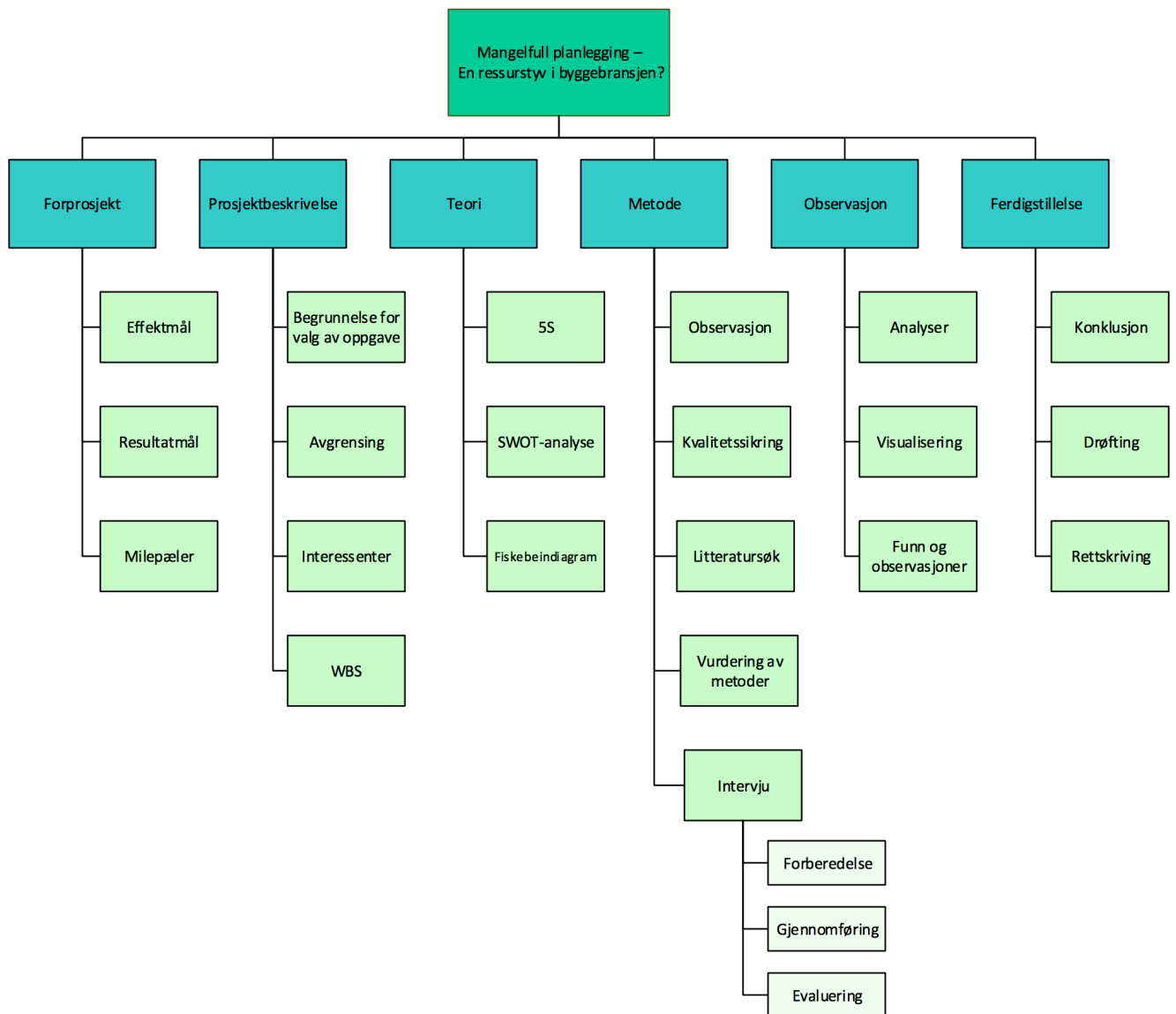
NTNU er plassert som ”tilfredsstilles”, med tanke på at NTNU krever mer oppmerksomhet enn samarbeidspartnerne. Vi måtte forholde oss til NTNU sine retningslinjer angående rapporten og følge deres regler.

Nøkkelspillerne våre var veiledere og oppdragsgiver NHO Service. Oppdragsgiver har satt rammene for oppgaven og hvilken sluttleveranse vi skal levere. De har ført oss i riktig retning og

var vesentlige for gjennomføringen av oppgaven. Det har vært viktig å ivareta oppdragsgiver og veiledere.

### 3.5 WBS

Work breakdown structure, på norsk prosjektnedbrytningsstruktur, skal hjelpe oss med å bryte prosjektet ned i flere mindre arbeidsoppgaver. I figuren nedenfor ser du WBSen vi har lagt til grunn for prosjektet. Den har hjulpet oss til å sikre at alle arbeidsoppgaver i hver fase blir gjennomført.





## 4 Teori

Verktøyene vi har brukt i prosjektarbeidet var teori og teknikker vi har lært i blant annet fagene prosjektledelse, risikostyring og produksjon og kvalitetsstyring fra logistikkingeniørutdanningen.

### 4.1 SMART - kriteriet

Wysocki, Beck og Crane er forfatterne bak “SMART-kriteriene”. Disse beskriver hva som bør tas i betraktning når mål utformes. Vi har brukt dem for at resultatmålene skal være konkrete og etterprøvbare.

S	Spesifikt i å nå et formål
M	Målbart ved hjelp av indikatorer
A	Tildelt en ansvarlig person
R	Realistisk å oppnå med tilgjengelige ressurser
T	Tidsrelatert ved at varighet er angitt.

18

### 4.2 Fiskebeinsdiagram

*Fiskebensdiagram er et verktøy som kan brukes til å kartlegge mulige sammenhenger mellom årsaker og virkninger. Prosessen med å lage et fiskebeinsdiagram gjøres i et team/ gruppe og er velegnet til å få frem ulike forståelser av årsakene til et problem. Dette for siden å kunne måle de ulike faktorenes betydning og sette inn forbedringstiltak.*<sup>19</sup>

### 4.3 5S

5S er et verktøy innen Lean-filosofien, som hjelper til en mer ryddig og effektiv arbeidshverdag. De fem S-ene står for:

Sortere	Gjennomgå alle arbeidsoppgaver, og beholde kun det som er nødvendig
Systematisere	Effektivisering av oppgaver slik at arbeidsflyten blir mest mulig effektiv
Skinne	Alle verktøy skal til enhver tid være klart til bruk
Standardisere	Standardisere arbeidsoppgaver slik at alle vet sitt eget ansvarsområde og vet hvilke arbeidsoppgaver som skal gjennomføres
Sikre	Vedlikeholde og forbedre standarder og rutiner som er innført

20

#### 4.4 SWOT-analyse

*En SWOT-analyse er en metode for å identifisere og forstå hva som kan være en bedrifts sterke og svake sider, og hva som kan være markedsmessige muligheter og trusler. SWOT er en forkortelse for strength, weakness, opportunities, threats. Metoden består av en ekstern analyse (muligheter og trusler) på makronivå (økonomiske, teknologiske, juridiske, demografiske, politiske, sosiale og kulturelle forhold) og på aktørnivå (kunder, konkurrenter, leverandører og distributører), og en intern analyse (sterke og svake sider) der en søker å identifisere forhold som kan videreutvikles til varige konkurransefortrinn og forhold som kan svekke konkurranseevnen, for eksempel ved hjelp av en verdikjedeanalyse.*

21

## 5 Metode

Byggebransjen er svært kompleks. For å kunne besvare hypotesen og oppnå både resultat- og effektmålene vi har satt, må vi forstå bransjen. Vi har av den grunn samlet inn primær- og sekundærdata. Primærdata danner hovedgrunnlaget for denne oppgaven, det vil si intervju og observasjon på byggeplass. Sekundærdata som litteratursøk i artikler og lærebøker bygger opp under primærdataen.

## 5.1 Observasjon

Ved å besøke en byggeplass hos Veidekke fikk vi bedre forståelse og innsikt i hvordan en byggeplass fungerer og ser ut. Det var HMS-ansvarlig for prosjektet som viste oss rundt, og fortalte oss detaljert om hverdagen på en byggeplass. Eksempler er antall møter per arbeidsgruppe, frekvens for møtene, antall overtidstimer og hvor høyt sykefraværet er. Under omvisning fikk vi også mulighet til å snakke med arbeiderne, noe som gjorde det mulig å sammenligne primærdataen fra intervjuene vi allerede hadde samlet inn, med hva de ansatte faktisk gjør i løpet av en arbeidsdag. Vår observasjon var ustrukturert og direkte, som var et bevisst valg for å se en normal arbeidshverdag hos de ansatte. Ved valg av direkte observasjon var det en risiko for at arbeiderne ikke oppførte seg naturlig. Likevel anser vi våre observasjoner som reelle, da ingen av arbeiderene var særlig opptatt av at vi, tre studenter, var ute og observerte dem. Feltundersøkelsen ga oss et grunnlag for ett mer reelt resultat.

## 5.2 Intervju som metode

En av metodene vi tok i bruk for å samle informasjon om byggebransjen var intervju. For å kunne identifisere problemområdene var vi nødt til å intervju de ulike leddene i bransjen, alt fra fagarbeider til byggherre. Kildetypen for vår primærdata er i hovedsak respondenter, det vil si intervju hvor mennesker overgir informasjon. Denne metoden har vi valgt fordi det ikke eksisterer nok data alene til å bygge opp under vår problemstilling. I tillegg ønsket vi å se saken fra flere fagområders vinkel og fra ulike bedrifter.

Gruppen fant det ideelt å utføre dybdeintervju av de ulike samarbeidspartene for å kartlegge hvor mye fokus de hadde på logistikk og kontinuerlig forbedring. Etterhvert som vi ble bedre kjent med bransjen, ble intervjuene mer presise og ga oss klarere svar. Det gjorde at resultatet kom tydeligere frem. I forkant av intervjuene sendte vi en punktliste med hovedtemaene vi skulle spørre om, slik at informantene kunne forberede seg.

Forholdet vi hadde til våre intervjuobjekter har vært preget av både nærhet og avstand. Det nære forholdet hadde vi under intervjuene vi utførte. Det innebar at vi ble sensitive overfor informantens oppfatning, men at vi også kunne avvike fra de planlagte spørsmålene. Vi har i

tillegg hatt avstand til noen av informantene, som vil si at vi ikke har ansikt-til-ansikt-kontakt, eller at intervjuobjektet ikke har hatt innflytelse på vinklingen av intervjuet. Den metoden brukte vi da vi sendte rundt en undersøkelse i etterkant av intervjuene. Da ble forholdet til informanten selektivt og vi fikk kun den informasjonen vi ønsket. Ofte blir det nære forholdet forbundet med kvalitativ metode, som er menneskelig tolkning med direkte kontakt med intervjuobjektet. Mens avstand med en kvantitativ, som ofte er forbundet med tall. For oss var det nyttig å benytte begge deler, for å få belyst problemene fra ulike sider.

### 5.3 Litteratursøk

*”Et systematisk litteratursøk er et omfattende søk der informasjonsinnhenting er planmessig og begrunnet. Det kjennetegnes ved at man gjør omfattende søk i flere databaser med utstrakt bruk av søkeord. Hensikten er å systematisk gå igjennom all litteratur en finner og dermed fange opp så mye som mulig av relevant litteratur på et felt. Søket skal i tillegg være dokumentert og etterprøvbart.”<sup>22</sup>*

For enkelt å kunne trekke ut og bygge oppunder det viktigste fra våre intervjuer, måtte vi ha et faktagrunnlag som understreket viktigheten i de problemene intervjuobjektene tok opp. Til det brukte vi ulike typer sekundærkilder som fagartikler, fagbøker, faglærere og tidligere studenter.

### 5.4 Vurdering av metodevalg

Som beskrevet i punkt 5.1 observasjoner vurderte vi hvordan vi skulle opptre under feltundersøkelsen. Vi valgte ustrukturert og direkte observasjon. Det fungerte utmerket da arbeiderne ikke lot seg påvirke av at vi var der.

Gruppen valgte å utføre forskjellige typer intervju, som var ett bevisst valg for å få ett bredere spekter av informasjon fra forskjellige synspunkt. Vi har gjennomført en feltundersøkelse,

kvalitative intervjuer og en kvantitativ spørreundersøkelse. I noen av møtene ble vi sett på som uerfarne, slik som på byggeplassen. Når vi hadde møte med Gaute Hørlyk fra Lean Logistikk, var vi mer på bølgelengde og kunne utveksle faguttrykk og meninger. Det var så og si umulig på byggeplassen, da vi ikke har kompetanse innen dette feltet til å stille kritiske nok spørsmål. Svarene vi fikk var derfor varierende. Noen svar var rettet direkte mot oppgaven, mens andre svar var mer en forklaring til oss, for å lære mer om bransjen.

Gruppen startet tidlig med litteratursøkene i prosjektet. Det første vi tok i bruk var boken ”Praktisk prosjektledelse”, som legger grunnlaget for gjennomføring av prosjektet og rapporten. Etterhvert som mer informasjon ble innhentet, ble det nødvendig med andre fagartikler og fagbøker.

## 5.5 Kvalitetssikring

Da vi kvalitetssikret kildene tok vi utgangspunkt i TONE-kriteriene. Man skal alltid være kritisk til kildene som skal benyttes. Spesielt til kildene fra internett hvor hvem som helt kan skrive artikler. Prosjektgruppen konkluderte raskt med at vi måtte ha noen felles kriterier for vurderingene.<sup>23</sup>

De ulike bokstavene står for:

<b>T</b> roverdighet	Hvem er ansvarlig for artikkelen? Hvilken utdanning har forfatteren? Er det oppgitt kontaktinformasjon? Hvor finner man artikkelen?
<b>O</b> bjektivitet	Hvordan er dataene presentert? Stemmer/samsvar de med tidligere informasjon eller er det et brudd? Er artikkelen informativ eller overtalende? Er flere sider belyst?
<b>N</b> øyaktighet	Nøyaktighet omhandler metodikken. Hvor godt forklart og hvor oppdatert dataen er og om informasjonen kan bekreftes av to andre.
<b>E</b> gnethet	Passer artikkelen vårt behov? Er dataene relevant og hvem er den skrevet for? Vil artikkelen kaste nytt lys over oppgaven?

Med tanke på at vi har tatt utgangspunkt i artikkelen fra Tungt.no, har vi kvalitetssikret denne ved hjelp av TONE-kriteriene. Artikkelen vi baserte problemstillingen på er skrevet av Gaute Hørlyk, som er partner i Lean Communications og styremedlem i LOGMA. Det er oppgitt at han har vunnet NM i logistikk to ganger og er tidligere logistikkdirektør i Optimera. Artikkelen er publisert på [www.tungt.no](http://www.tungt.no), som er et anerkjent nettmagasin. Artikkelen er informativ og bruker kjent informasjon som samsvarer med annen faglitteratur.

Artikkelen ble publisert 10.04.2015 og oppdatert 06.04.2017. Vi har fått bekreftet informasjonen av flere intervjuobjekter. Artikkelen omtaler problemet vi har valgt å ta tak i og dataene er relevante. Den vil ikke kaste nytt lys over oppgaven, men heller underbygge problemstillingen vi valgt.<sup>24</sup>

I kapittel 5 har vi hentet informasjon fra boken ”Å forske på samfunnet”.<sup>25</sup>

## 6 Observasjon

I dette kapitlet har vi analysert samlet empiri og funn fra intervjuene og observasjon.

### 6.1 Analyser

Samtlige medlemmer av gruppen deltok på intervjuene, for å få ulike synsvinkler på de diskuterte emnene. I ettertid viste det seg at forfatterne hadde forskjellige oppfatninger av utsagnene til intervjuobjektene. Det førte til diskusjon og til dypere litteratursøk for å finne de endelige svarene.

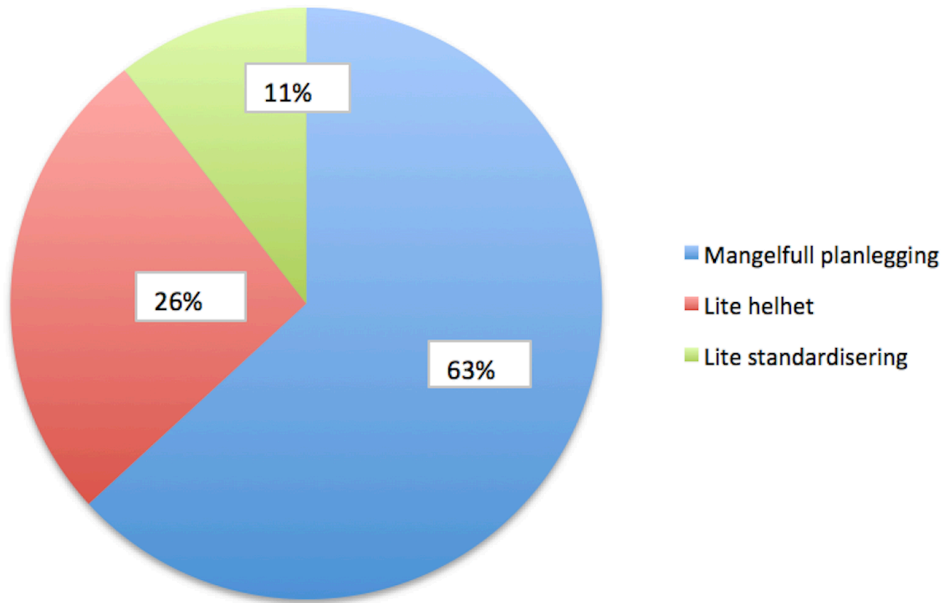
I intervjuene brukte vi lydopptak slik at vi fikk notert ned alt i etterkant. Det ble både relevant og irrelevant informasjon i forhold til problemstillingen, av den grunn valte vi å gå gjennom intervjuene og skrev ned noen kortere sammendrag. (Se vedlegg 1)

Videre ble sammendragene av intervjuene sett i lys av hverandre. Gruppen så da på likheter og ulikheter mellom intervjuobjektene. Siden denne oppgaven er basert på en totalentreprises forbedringspotensialer ble det enighet om å ta utgangspunkt i likhetene. Det vil si de største problemområdene byggebransjen har per dags dato.

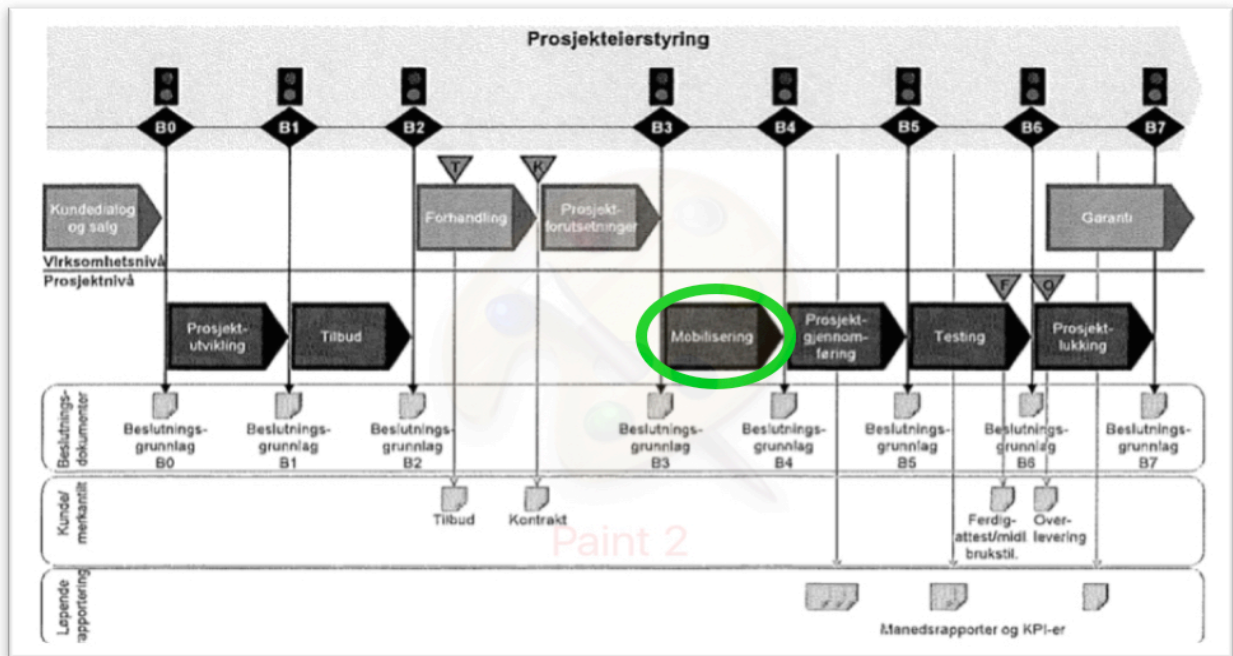
Vi utførte så en SWOT-analyse. Det har vi gjort for å få et overblikk over generelle svakhetene og styrkene til en totalentreprise i Trondheim, både internt og eksternt. Figuren under viser hvor bransjen har de største forbedringspotensialene. Analysen ga oss et godt grunnlag for videre resultat og drøfting. Gruppen har valgt å se på interne svakheter i en totalentreprise og valgte ut den største og viktigste årsaken, mangelfull planlegging.



Vi sendte ut en kvantitativ undersøkelse til samarbeidspartnerne våre for å identifisere den største utfordringen. Informantene våre kunne bekrefte at mangelfull planlegging er en av hovedårsakene til lite utbytte. Sektordiagrammet nedenfor viser forholdet mellom de tre svakhetene som kom frem av SWOT-analysen. Med det som grunnlag så vi på den prosessen som mest reel å forbedre, og vil videre diskutere det problemet i vår rapport.



## 6.2 Visualisering



”Skanskas prosjektmodell fremstilt i et High-Level flytskjema”<sup>26</sup>



Prosjektmodellen til Skanska gir en oversikt over prosjektstyringsfasen i ett byggeprosjekt. Første steg er kundedialog og salg, før prosjektutviklingen og tilbud. Deretter kommer forhandlinger og bestemmelse av forutsetningene. Problemer som hindrer god planlegging kan oppstå allerede her. Det kan for eksempel være et uavklart omfang eller manglende kontrakt. Uspesifiserte kravspesifikasjoner er også et velkjent problem i bransjen, som oppstår i denne fasen. Modellen viser at neste steg er mobilisering. Det er den fasen vi har hatt hovedfokus på og har jobbet videre med da det er i denne fasen det største planleggingsarbeidet ligger.

For lettere å forstå mobiliseringsfasen, har vi kartlagt de viktigste aktivitetene i en visuell oversikt. Denne modellen har vi komponert utfra innsamlet data. Se vedlegg 2.

Mobiliseringsfasen starter etter signert kontrakt. Skulle det vise seg at kontrakten ikke følger alle betingelser og krav, blir det vanskelig for prosjektteamet å gjennomføre en god planlegging. Fra den forenklete visuelle oversikten kan vi se at dersom kontrakten skulle være mangelfull eller beslutninger ikke være tatt, må byggherre eller forhandlingsteamet oppsøkes. I intervjuene kom det frem at flere av aktørene mener at byggherren tar beslutninger for sent i prosessen. Det kan føre til at prosjektet ikke går fremover i henhold til ønsket fremdrift. Kanskje kan deler av det problemet løses allerede her? Neste spørsmål en kan stille seg er om det er mangel på erfaring for å kunne bedømme varighet på aktiviteter korrekt og manglende prioritering. Prosjektlederne må med andre ord ha selvinnsikt angående sin egen kompetanse. Viser det seg at prosjektlederen ikke har tilstrekkelig kompetanse eller erfaring må det hentes inn personer som innehar dette. Deretter kan det utarbeides fremdriftsplaner.

Videre velges et prosjektteam. Prosjektleder må da finne ut om teamet har tilstrekkelig eller riktig erfaring med prosjekttypen. I tillegg til å finne ut om de er rett gruppe for jobben. Til slutt må prosjektleder samkjøre prosjektteamet.

Innkjøpsbudsjettet blir deretter satt og innkjøpsavtaler inngått. Her kan det stilles flere spørsmål som omhandler økonomi, CSR eller lignende. Det har vi valgt å se bortfra, da vi ser på mobiliseringsfasen i sin helhet og ikke fordyper oss i enkeltemner. Om det her blir tatt dårlige

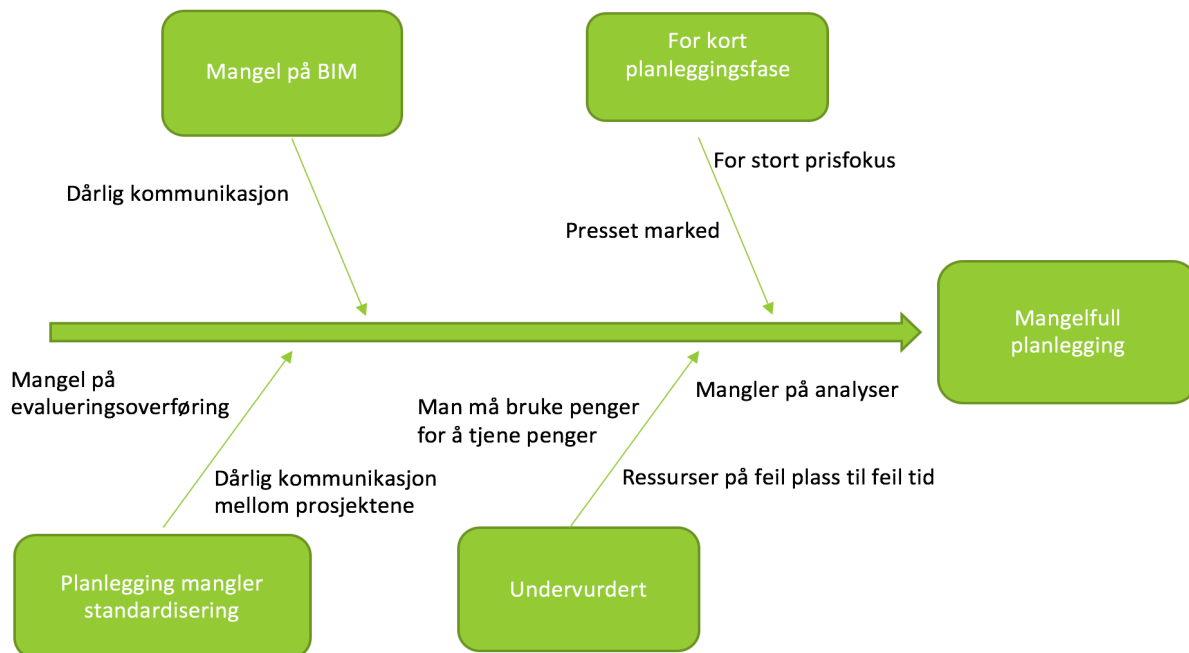
beslutninger blir en ofte straffet for det senere. Det kan være å gjøre innkjøpet så billig som mulig, uten helhetstenking hvor en tar hensyn til drift- og vedlikeholdskostnader o.l. Er det dårlig beslutningsstyring må man hente inn kompetanse. Om slike beslutninger er vanskelige å ta grunnet manglende kravspesifikasjon, må byggherre eller forhandlingsteamet igjen oppsøkes.

Når budsjettet og avtalene er ordnet kan prosjektteamet velge produksjonsmetoder i samarbeid med BAS, formenn eller lignende. Deretter må valgte metoder kvalitetssikres. Skulle de ikke bli godkjent må prosessen gjentas til ønsket kvalitet er oppnådd. En risikovurdering blir så gjennomført. Kommer det frem at det er for høy frekvens eller for store konsekvenser for risikoelementene, må teamet sette seg ned å utføre analyser og komme med eventuelle tiltak angående den gjeldende risikoen. Tiltak som iverksettes her er proaktive barrierer. Det kan for eksempel være å analysere produksjonsmetoder. Da blir det tatt flere steg tilbake i prosessen, men det vil raskt spares inn når prosjektgjennomføringen starter. Det er med andre ord billigere med god planlegging enn å oppdage feilene midt ut i prosjektgjennomføringen.

Deretter må det opprettes en prosjektplan og en produksjonskalkyle, og videre sjekke om det er samsvar mellom dem. Om ikke, må de utarbeides på nytt. Tilslutt må varemottak planlegges, rolleavklaring iht. PBL, utarbeidelse av forprosjekt og rigg- og driftsplan.

### **6.3 Funn og observasjoner**

De tre svakhetene som ble avslørt i SWOT-analysen er noen av de største problemene byggebransjen står ovenfor i dag. Vi har valgt å se videre på punktet mangelfull planlegging. Som tidligere nevnt er et fiskebeinsdiagram velegnet til å få frem ulike forståelser av årsakene til et problem. Fiskebeinet under er en fremstilling av grunnene som våre intervjuobjekt har lagt frem for oss.



”Uten en god plan blir det ikke et godt prosjekt. Evnen til å se helhet, sammenheng og avhengigheter i det arbeidet som skal utføres kan være utslagsgivende for hvorvidt prosjektet blir en suksess.”<sup>27</sup>

*Planlegging er GULL! (Petersen 2017)*

I boken *Praktisk Prosjektledelse* poengteres det at planlegging er utslagsgivende i et prosjekts suksess. Lars Petersen fra Vintervoll sa i intervjuet med ham; ”planlegging er GULL!” Det er en felles oppfatning hos våre samarbeidspartnere. Bransjen ser med andre ord viktigheten i god planlegging.

I fiskebeinsdiagrammet har vi identifisert fire hovedpunkter som bunner ut i mangelfull planlegging; mangler felles prosjekteringsplattform (BIM), for kort planleggingsfase, manglende standardisering av planlegging, og planlegging er undervurdert.

## 7 Drøfting

I dette kapitlet har vi diskutert observasjonene og metodene fra forskjellige synsvinkler.

### 7.1 Drøfting av analysemetoder og verktøy

I sonderingsstadiet startet vi med et bredt spekter av ideer rundt problemområdet oppdragsgiver ønsket vi skulle se på. Manglende kunnskap om bransjen og rapportskrivning gjorde at vi slet med å spisse problemstillingen og målene for rapporten. Det førte til en vag og uspesifisert problemstilling i begynnelsen av prosjektarbeidet. Vi startet planleggingen og gjennomføringen av prosjektet uten klare mål, noe som kunne ført til et mislykket prosjekt om vi ikke hadde tatt tak i det. Det kunne vært unngått om vi hadde tatt utgangspunkt i studiet til Pinto og Slevin som peker på faktorer som har størst innflytelse på prosjektets suksess.<sup>28</sup> Godt definerte mål er beskrevet som selve grunnlaget for planlegging av prosjektet. På en annen side ble vi da tvunget til å lære mer om bransjen generelt og fikk informasjon og erfaringer som vi kan ta med oss videre til en bacheloroppgave.

Som nevnt i metodevalg, ble intervju kilden til våre primærdata. I etterkant så vi at de stilte spørsmålene burde vært mer konkrete og spesifikke, for å få svar på det vi faktisk var ute etter. Vi kunne også valgt å bruke andre typer metoder, som for eksempel observasjoner og situasjonsanalyse. På en annen side var vår problemstilling så åpen på det tidspunktet, slik at det hadde blitt vanskelig. Av det har vi lært at problemstillingen og målformuleringen bør spisses tidligere i prosjektet, og at den nesten aldri kan bli god nok.

### 7.2 Drøfting av funn og observasjoner

Svarene på den kvantitative spørreundersøkelsen vi sendte til bedriftene ble fremstilt i sektordiagrammet i observasjonskapitlet. Når vi vurderte svarene fra undersøkelsen måtte vi ta hensyn til at det var et begrenset antall aktører vi har intervjuet, og at resultatet fra intervjuene kunne forandret seg om vi hadde hatt flere informanter. På en annen side føler vi oss trygge på at

informasjonen vi sitter igjen med etter intervjuene er reell. Med tanke på at vi har undersøkt at flere av aktørene er blant de største og mest anerkjente i landet. Etter intervjuene satt vi igjen med en oppfatning av at mangelfull planlegging kan oppstå i alle faser i et byggeprosjekt, men som sagt har vi valgt å fokusere på mobiliseringsfasen. Vi så på det som interessant å drøfte hvorvidt mangelfull planlegging fører til mindre utbytte og hvorfor det ikke blir tatt tak i. I observasjoner og funn har vi funnet fire hovedpunkter vi mener påvirker planleggingsfasen:

### **Mangel på felles prosjekteringsplattform.**

Felles prosjekteringsplattform, som BIM, var et av de punktene vi så på som kan påvirke planleggingen av et prosjekt. Som Hans Thomas Holm fra Statsbygg fortalte, er BIM et veldig nyttig verktøy, som fungerer bra. Å innføre BIM i en bedrift kan bidra positivt i prosjekteringsfasen. Det kan gi muligheter for en felles prosjekteringsmodell som flere kan jobbe med og gjøre endringer i samtidig, uten å måtte være på samme sted. Noe som kan være gunstig når byggherre, entreprenør og fagarbeidere jobber på forskjellige steder. Det å jobbe i samme bygningsinformasjonsmodell kan gjøre det lettere for de ulike fagfeltene å ta hensyn til hverandres plantegninger. Som Marius Jentoftsen fra HENT opplyste om;

”I dag prosjekterer man i stor grad på hver sin øy. Alle sitter å tegner sitt før man ser om det stemmer overens til slutt. Mye av kommunikasjonene her går jo asynkront via mail.

Som på en måte gjør at prosessen strekker mye lenger ut i tid enn det den trenger å gjøre” (Jentoftsen 2017).

De kan slippe unødvendig arbeid i forhold til omgjøring i tegningene. Det betyr at planleggings- og prosjekteringsprosessen kan kortes ned kraftig i tid. På en annen side kan implementering av BIM føre til at man må krysse noen barrierer. Det er et dyrt program og krever at alle involverte har programmet. Terje Ogden, Professor II ved Psykologisk Institutt ved UiO, påpeker i sin presentasjon “Utfordringer og kriterier for en vellykket implementering”, at det er vanskelig å frigjøre kapasitet til å arbeide med nye intervensjoner, pga. konkurrerende oppgaver og prioriteringer. Han hevder også at ansatte kan få for lite opplæring og praktisk støtte til videre bruk.<sup>29</sup> Det kan være problematisk med tanke på at det vil ta tid for de som har lang erfaring i bransjen å omstille seg fra å forholde seg tegninger på ark til en digital bygningsmodell. Som igjen kan ha sammenheng med at flere fagarbeidere vi pratet med ikke var begeistret for nye

digitale verktøy. Etterhvert kan det i tillegg kjøpes inn BIM-kiosker til byggeplassen som fører til ekstra kostander.

### **For kort planleggingsfase.**

Vi har fått inntrykk av at mange byggeprosjekter har for kort planleggingsfase. Vi har lest på bloggen til Metier, en ledende totalleverandør innen prosjektledelse og prosjektstyring i Skandinavia, at Jon Arve Wålberg skriver:

*De fleste prosjektorienterte selskaper vil innrømme at de ikke investerer nok tid og ressurser i prosjektplanlegging, og at konsekvensene er forsinkelser, kostnadsoverskridelser og svekket fortjeneste. (Wålberg 2017)*

En kort planleggingsfase fører til uklarheter og mangelfulle beslutningsplaner som igjen kan føre til fortløpende merkostnader og venting under prosjekteringen. Blir det for kort tid til å samle prosjektteamet, kan det bunne ut i et team med mangelfull kompetanse. Det kan få konsekvenser videre i prosjekteringen og ende i forhastede innkjøpsbudsjett, innkjøpsavtaler og mangelfull risikovurdering. På en annen side vil lang en planleggingsfase koste mer siden det vil kreve mer ressurser. Vi har også oppfattet at aktørene ønsker å sette inn prosjektleder tidligere, som igjen fører til lengre planleggingsfase. Da vi spurte Andreas Hellem fra GK om det burde settes inn prosjektleder tidligere, fikk vi svaret “Ja! Men ikke for tidlig heller, for da sitter han og gjør ingenting om dagene heller. Er en fin balanse.” (Hellem 2017) Ressursene kan gå tapt om prosjektleder kommer inn enten for tidlig eller for sent.

### **Mangler standardisering når det gjelder planlegging.**

Som nevnt i observasjonen oppfatter vi at aktørene mangler en standard for planleggingsprosessen, eventuelt deler av den, som omhandler hvordan ta riktige beslutninger underveis i prosjektet. Vi har lært i faget Produksjon og kvalitetsstyring at i Lean-verktøyet 5S, er standardisering en viktig del. Med en standard vil bedriftene kunne sikre at alle prosjektledere utfører beslutninger og arbeid med en kvalitet som allerede er bestemt av ledelsen. På den andre siden vil standardisering kreve kompetanse innen Lean Construction, som igjen krever ressurser. I tillegg er det utfordrende å lage en standard som Bjørn Snekvik fra Veidekke påpekte “Det er jo ikke et prosjekt som er likt, og da er det vanskelig.” (Snekvik 2017)

For at det skal fungere må alle i byggeprosjektet engasjere seg og følge standarden. Da kan det komme motstand fra ansatte som har vært i bransjen lenge og som er vant til å gjøre ting på sin måte. Enkelte gode prosjektledere har gjennom lang erfaring utviklet egne systemer innen planlegging som fungerer godt. Ved å bli tvunget til å følge et annet system kan effektiviteten være lavere i starten av standardiseringen. På en annen side, vil en standard kunne sikre at alle prosjektledere, ikke bare de dyktigste, gjør en tilnærmet like god jobb.

I tillegg opplever vi at det kan være verdiskapende for planlegging å lage en standard for erfaringsoverføring. Vi fikk inntrykk av at aktørene i bransjen er opptatt av evaluering av tidligere prosjekter. Problemet er at evalueringene ikke blir tatt vare på eller delt på tvers av prosjektlederne. Et system kan hindre at samme feilen blir gjort om igjen. I tillegg vil alle kunne lære av såkalte ”0-feils prosjekter” entreprenøren utfører, og ikke bare teamet som er involverte i prosjektet. I motsetning til dette vil det kunne ta tid i etterkant av et prosjekt, og stjele tid til verdiskapende arbeid i andre prosjekter. Ved innføringen av et system som dette, kan en møte motstand hos prosjektlederne. Motstanden kan være basert på at en blir nødt til å forholde seg til et system og ikke kjøre sitt eget løp.

### **Planlegging er undervurdert.**

“Jeg tror god planlegging er undervurdert” sa Marius Jentoftsen fra HENT, da vi spurte om hvorfor det ikke blir planlagt bedre. Vi oppfatter at flere av våre samarbeidspartnere mener at planlegging generelt er undervurdert. Grunnene til at det er undervurdert kan være mange. Det mangler analyser på hvorfor det lønner seg med god planlegging, og hva en eventuelt kan spare tid og penger på. Det kan føre til at viktigheten ikke kommer frem. En annen grunn er at aktørene ønsker å bruke tiden på verdiskapende arbeid. I tillegg kan det være vanskelig å vise ledelsen at man må bruke penger, for å kunne tjene penger.

## 8 Resultat

I dette kapittelet presenteres resultatene av drøftingen og diskusjonen.

### 8.1 Konklusjon

Etter diskusjon rundt svarene våre samarbeidspartnere ga i intervjuene, har vi konkludert med at mangelfull planlegging er en av hovedårsakene til mindre utbytte i byggebransjen i Trondheim.

Vi har funnet flere grunner til problemene rundt mangelfull planlegging. Når vi drøftet de ulike problemområdene, fikk vi et klarere bilde over hvorfor det ikke skjer endringer.

- Hvorfor blir ikke BIM innført?  
Innføringen av BIM krever implementering i hele organisasjonen, det er et dyrt og krever at alle involverte bruker programmet. I tillegg er det vanskelig å frigjøre kapasitet til å arbeide med nye systemer. Samlet er dette grunnen til at det er flere av våre samarbeidspartnere som ikke har innført BIM.
- Hvorfor er planleggingsfasen for kort?  
I intervjuene påpekte flere av aktørene at planleggingsfasen er for kort og at de ønsker bedre tid til god planlegging. Grunnene til at det ikke er satt av nok tid til god planlegging kan rett og slett være fordi det ikke blir satt av nok ressurser til det.
- Hvorfor mangler det standardisering når det gjelder planlegging?  
I drøftingen kom det frem flere grunner til at det ikke eksisterer en standard for deler av planleggingsprosessen. Den ene var at fler av de gode prosjektlederne heller ønsket å utføre prosjekter på sin egen måte. En annen årsak er at standardisering vil kreve kompetanse innen Lean Construction, som igjen krever ressurser.
- Hvorfor er planlegging undervurdert?  
Vi konkluderer med at planlegging er undervurdert fordi byggherren og aktørene har vanskeligheter med å se viktigheten i det. Det er vanskelig å få frem at “man må bruke



penger for å spare penger”.

Alt i alt kan vi konkludere med at grunnene til at tiltakene nevnt over, og andre tiltak, ikke blir utført, er årsaken til at planleggingsfasen ikke blir forbedret ytterligere. Bransjen er sammensatt og hvert prosjekt er unikt, noe som gjør det vanskelig å planlegge. Planlegging blir av den grunn ofte nedprioritert fordi det blir sett på som umulig å perfektionere. Det kommer uventede endringer fra kunden og beslutninger tas underveis i prosjektene. Ettersom ”kunden alltid har rett” må en som entreprenør ta hensyn til dette, uavhengig av vanskelighetene det vil gi.

## 8.2 Anbefaling

Etter grundig drøfting av de ulike problemområdene rundt mangelfull planlegging anbefale vi disse tiltakene:

- Innføringen av BIM krever implementering i hele organisasjonen, som igjen krever ressurser, men vår tanke er at det vil lønne seg over tid. Det er viktig å være med på den digitale utviklingen for å ligge i teknologisk forkant, og for å utvikle bransjen. BIM fungerer som en digital modell av bygget, som gjør at byggeprosessen lettere koordineres. Modellen utnyttes i alle faser av byggingen, er verdiskapende og gjør at planleggingsprosessen kortes ned i tid.
- En lang planleggingsfase er etterlengtet hos flere av våre aktører, for å kunne sikre god nok planlegging. Vi vil derfor anbefale å bruke lenger tid på planlegging, det vil minske total kostnader og venting utover i prosjektet.
- Det å etablere et system for å lagre evalueringer av tidligere prosjekter mener vi vil være verdiskapende for planleggingen i senere prosjekter. Vi vil av den grunn anbefale å etablere et slikt system.
- Til slutt anbefaler vi alle aktører å fokusere mer på detaljert og god planlegging, og ikke undervurdere verdien i det.

## 9 Videreføring

Faget Prosjekt logistikk har lagt et solid grunnlag for rapportskrivning som vi tar med oss videre i bacheloroppgaven. Vi tar med oss lærdom om byggebransjen, intervju, samarbeid og arbeidslivet. I denne rapporten har vi spisset oppgaven rundt ett problemområde, det var nødvendig grunnet tidsavgrensningen. Vi gleder oss til å gå i dybden i bacheloroppgaven og til å utforske byggebransjen enda mer.

Det er flere emner som er interessante til bacheloroppgaven: Entrepriseform, anbuds og kontrakts regime, systematisk ferdigstillelse og endring i undervisningsform hos ingeniørstudenter.

Vi ser frem til dialog med NHO Service om fremtidig bacheloroppgave!

## 10 Fotnoter

- <sup>1</sup> Wikipedia, ”NHO Service ”
- <sup>2</sup> Vintervoll, ”Om oss”  
Rødsjø, Aarmo, Stenbro, ”Bacheloroppgaver”, side xix.
- <sup>3</sup> Hent, ”om oss”
- <sup>4</sup> Veidekke, ”om oss”  
Rødsjø, Aarmo, Stenbro, ”Bacheloroppgaver”, side xix.
- <sup>5</sup> GK, ”vår historie”  
Wikipedia, ”GK”
- <sup>6</sup> Lean Logistikk, ”Fremsiden” og ”Om oss”
- <sup>7</sup> EBA, ”Dette er EBA”
- <sup>8</sup> Statsbygg, ”Om oss”
- <sup>9</sup> Autodesk, ”BIM”
- <sup>10</sup> Murvold, Vestermo. ”Bruk av BIM-kiosker”. Side 43
- <sup>11</sup> Wikipedia, ”Logistikk”
- <sup>12</sup> Kruse Smith, ”Lean construction”
- <sup>13</sup> Wikipedia, ”PBL”
- <sup>14</sup> Rausand, Utne, ”Risikoanalyse”, side 82
- <sup>15</sup> Store norske leksikon, ”Total entreprise”
- <sup>16</sup> Store norske leksikon, ”Utbytte”
- <sup>17</sup> Tungt.no, ”Byggebransjen tar tak i logistikken”
- <sup>18</sup> Praktisk prosjektledelse – Rolstadås, Olsson, Johansen og Langlo – Fagbokforlaget side 59
- <sup>19</sup> NTNU, ”Fiskebeinsdiagram”
- <sup>20</sup> Rolfsen, ”Lean blir norsk”, side 67
- <sup>21</sup> Store Norske leksikon, ”SWOT-analyse”
- <sup>22</sup> Universitetsbiblioteket, ”Litteratursøk”
- <sup>23</sup> NDLA, ”Vurdere informasjonskilder”
- <sup>24</sup> Youtube, ”Kildekritikk av artikler: TONE-prinsippet”
- <sup>25</sup> Halvorsen, ”Å forske på samfunnet”, kap 7
- <sup>26</sup> Skanskas prosjekt modell, hentet fra Skanskas kvalitetsikringssystem. Sendt av Morten Engesvold.
- <sup>27</sup> Ledernytt, ”Prosjektledelse: Ingen plan, ingen prosjektkontroll”
- <sup>28</sup> Rolstadås, Olsson, Johansen og Langlo, ”Praktisk prosjektledelse”, side 90-91
- <sup>29</sup> Odgen, ”Utfordringer og kriterier for en vellykket implementering”, side 16

---

## Bibliografi

### Sitat

Hellem, Andreas, intervjuet av Henriette Urke og Mari Borgen Guro Hildershavn. 2017. *Intervju hos GK* (06 10).

Jentoftsen, Marius, intervjuet av Henriette Urke og Mari Borgen Guro Hildershavn. 2017. *Intervju hos HENT* (09 10).

Petersen, Lars, intervjuet av Henriette Urke og Mari Borgen Guro Hildershavn. 2017. *Intervju til Prosjekt logistikk* (21 09).

Snekvik, Bjørn, intervjuet av Henriette Urke og Mari Borgen Guro Hildershavn. 2017. *Intervju hos Veidekke* (05 10).

Wålberg, Jon Arve. 2017. *Prosjektbloggen* . 22 06. Funnet 06 22, 2017

Alnæs, Sigurd. Schumann-Olsen, Birgithe. ”Vurdere informasjonskilder”. 04.03.17.  
<https://ndla.no/nb/node/67046?fag=16381>

Autodesk. ”BIM”. 30.10.17. <https://www.autodesk.com/solutions/bim>

EBA. ”Dette er EBA”. 18.10.17. <http://www.eba.no/dette-er-eba/om-eba/>

GK. ”Vår historie”. GK, 03.10.17, <http://www.gk.no/om-gk/var-historie-verdier-og-organisering/>

Halvorsen, Knut. ”Å forske på samfunnet” 5.utgave. Oslo. J.W. Cappelens forlag as, 2008

Hent AS. ”Om oss”. 27.09.17. <http://www.hent.no/om-oss/>

Hørlyk, Gaute. ”Byggebransjen tar tak i Logistikken”. Tungt.no, 06.04.17,  
<http://www.tungt.no/logistikk/byggebransjen-tar-tak-i-logistikken-2007153>

Kummerle, Andrea. Waldemar, Åsa. ”Prosjektledelse: Ingen plan, ingen prosjektkontroll”  
11.06.17, <https://www.ledernytt.no/prosjektledelse-ingen-plan-ingen-prosjektkontroll.5902173-112372.html>

Kruse Smith. ”Lean Construction”. 30.10.17. <http://www.kruse-smith.no/om-kruse-smith/forskning-og-utvikling/lean-construction/>

- 
- Lean Logistikk. "Om oss" og "fremsiden". 27.09.17. <http://www.leanlogistikk.no>
- Murvold, Vegar. Vestermo, Aleksander. "Bruk av BIM-kisoker i produksjonsfasen av byggeprosjekter". Trondheim, 2016.
- NTNU, "Fiskebeinsdiagram". Hentet: 25.10.17.  
[https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:vTLBcpNoEhEJ:https://www.ntnu.no/documents/20658136/1268249934/Trinn%2B4\\_4c\\_Veileder%2Bfiskebeinsdiagram.doc/19d05bbf-b7b2-4c8b-8cb2-e594c8e0d137+&cd=1&hl=no&ct=clnk&gl=no&client=safari](https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:vTLBcpNoEhEJ:https://www.ntnu.no/documents/20658136/1268249934/Trinn%2B4_4c_Veileder%2Bfiskebeinsdiagram.doc/19d05bbf-b7b2-4c8b-8cb2-e594c8e0d137+&cd=1&hl=no&ct=clnk&gl=no&client=safari)
- Odgen, Terje. "Utfordringer og kriterier for en vellykket implementering". 09.06.11.  
[http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:i943iH4kjLgJ:www.kunnskapssementer.no/publikasjoner/\\_attachment/168417%3F\\_ts%3D14853d77fc7+&cd=8&hl=no&ct=clnk&gl=no&client=safari](http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:i943iH4kjLgJ:www.kunnskapssementer.no/publikasjoner/_attachment/168417%3F_ts%3D14853d77fc7+&cd=8&hl=no&ct=clnk&gl=no&client=safari)
- Rausand, Marvin. Utne, Ingrid Bouwer. "Risikoanalyse – teori og metoder". Trondheim. Fagbokforlaget. 2008
- Rolfesen, Monica. "Lean blir norsk". Trondheim: Fagbokforlaget. 2014
- Rolstadås, Asbjørn. Olsson, Nils. Johansen, Agnar. Langlo, Jan Alexander. "Praktisk prosjektledelse". Trondheim. Fagbokforlaget. 2014
- Rødsjø Guro, Aarmo Sofie, Stenbro Kristina. "Samhandling av logistikkaktiviteter som en mulighet for tids- og kostnadsbesparelse på byggeprosjekt". Trondheim. 2017
- Skankas kvalitetssikringssystem. "Skankas prosjektmodell". Sendt av Morten Engesvold Statsbygg. "Om oss". 18.10.17. <http://www.statsbygg.no/Om-Statsbygg/>
- Store norske leksikon. "SWOT-analyse". 03.07.17. <https://snl.no/SWOT-analyse>
- Store norske leksikon. "Totalentreprise". 15.02.09. <https://snl.no/totalentreprise>
- Store norske leksikon. "Utbytte". 25.07.14. <https://snl.no/utbytte>
- Universitetsbiblioteket. "Litteratursøk". 10.03.17. <https://www.ub.uio.no/om/forforskere/systematisk-litteratursok.html>
- Veidekke. "Om oss". 27.09.17. <http://veidekke.no/om-oss/article8949.ece> Vintervoll. "Om oss". 27.09.17. <http://www.vintervoll.no/om-oss>
- Wikipedia. "GK". 25.07.17, <https://no.wikipedia.org/wiki/GK>
- Wikipedia. "Logistikk". 05.09.17, <https://no.wikipedia.org/wiki/Logistikk>

---

Wikipedia. "NHO Service". 23.09.15, [https://no.wikipedia.org/wiki/NHO\\_Service](https://no.wikipedia.org/wiki/NHO_Service)

Wikipedia. "PBL". 27.10.17, [https://no.wikipedia.org/wiki/Plan-\\_og\\_bygningsloven](https://no.wikipedia.org/wiki/Plan-_og_bygningsloven)

Youtube. "Kildekritikk av artikler: TONE-prisippet". 13.01.17,  
<https://www.youtube.com/watch?v=rs5PFX5SIHc>,

Wålberg, Jon Arve. "Ti vanlige utfordringer med virksomheters planlegging av prosjekter",  
22.06.17, <http://www.prosjektbloggen.no/10-vanlige-utfordringer-med-virksomheters-planlegging-av-prosjekter> .

# Vedlegg 1

## Intervju med Vintervoll elektrofirma

### Lars Petersen – Prosjektleder i Vintervoll

#### **Må logistikken inn helt fra startfasen?**

Jajaja, logistikken blir en del av, ja, vi hadde Moholt 50/50 studentboligene. Og der var det kjørt trimma bygging, taktprinsippet, det var veidekke som var totalentreprenøren der. Og det funke utrolig godt, hadde vi klart å gjøre det der på alle prosjekter, så hadde ting gått så mye bedre. Vi skal gjøre det på Britannia også, med det er et mye mer komplekst bygg. På Moholt 50/50, var det fem bygg på ni etasjer hvor alle etasjer fra andre etasje og opp var helt like dann. Og da er det lett å gjennomføre vet du, men på et hotell i midtbyen hvor alt er helt spesielt, det er mye vanskeligere. Men det blir gjennomført her også. Og da må logistikken inn som en del av det taktprinsippet. Som for eksempel lysleveransene, det er ikke vi som leverer, litt spesielt, der setter vi opp en leveringsplan i forhold til fremdriftsplanen. Så vi sender den over til lysleverandøren, så han får den i god tid. Så han vet han når alle de amatørerne skal leveres. Så da leveres det gjerne 14 dager før vi skal montere de, på et mellomlager i Trondheim, sånn at vi for sjekket at alt stemmer med antall osv. Vi har et lite lager i første etasje i det gamle postbygget. Men det er ikke stort, så logistikken må gå i henhold til kontrollområdene og fremdriftsplan.

#### **Mener du at det er nok fokus på logistikk?**

Alt for lite, generelt i bransjen. Alt som ligger og flyter og er til overs er tapte penger.

#### **Hvorfor tror at du logistikk ikke er mer i fokus og at forslagene ikke blir tatt i bruk?**

Kan være flere grunner til dette, som hvor godt planlagt bygget er. Det vi ofte sliter med er kort prosjekteringsfase, man venter på avklaringer fra byggherre/arkitekter. Hvis man ikke får laget arbeidstegninger klarer man ikke å spisse bestillingene, man vet ikke hva som velges og monteres i området. Det prosjekterer jo etter vi har begynt å bygge, alt er aldri ferdig før vi begynner å bygge. Britannia er et eksempel på dette, tegningene er ikke helt klar enda, vi venter fortsatt på avklaringer.

### **Er ikke dette mulig? At alt er planlagt og klart?**

Her har byggebransjen MASSE å lære, har med å sette av tid og ressurser på god planlegging sammen med en byggherre som klarer å bestemme seg over hva han skal ha.

### **Tror du at forsinkelser kunne vært unngått med bedre planlegging?**

Absolutt, planlegging er GULL! Da må ALLE være med på det, alle aktører, kan ikke planlegge noe man ikke kjenner til.

### **Har dere som elektrikere fått noe kurs innen Lean?**

På St. Olav var vi to stykker fra hver faggruppe, totalentreprenøren, rør, ventilasjon og el, så vi laga ett hefte (veileder) som alle som kom på prosjektet fikk. Det fortalte om trimmet bygging. At man har seksukersmøter, fireukersmøter, hvor man gikk gjennom en sjekkliste om man har alt man trenger av tegninger, materialer, underlag og alt slik. Det bygger på akkurat samme prinsippene, bare at det er ulike navn.

### **Har alle på prosjektet sett det?**

Ja, men ikke Martin (for han var ikke på det prosjektet) Som jeg nevnte i ste er vi flinke på ett prosjekt og så går vi på neste prosjekt og da går vi to steg tilbake. Og da forsvant det hefte. Det er ikke vits med et slikt hefte så lenge ikke alle er med på det (totalentreprenør osv.)

### **Ga heftene noe resultat? Synest folk det var greit å motta slike hefter?**

Ja, folk likte de. Det fortalte jo.. det er jo ikke alle som bryr seg så hardt, men alle er nødt å være med på det. Det forteller litt om systemet, når du kommer til anleggsplassen forteller det om hvordan systemet er og hvordan det fungerer. Slik at alle involverte kjenner systemet og veit hva de skal jobbe etter.



## Intervju med Veidekke

### **Bjørn Snekvik – Prosjektleder i Veidekke**

#### **Hvis du har et prosjekt, kan du bestemme hvilket fokus man skal ha, om det skal være mye fokus på logistikk?**

Ja, jeg kan legge føringen der, men anleggslederen har en del frie tøyler da, og vi har flere trainieer nå, mange gode nye ideer, en som jobber på Nærbyen som var ferdig på skolen for 2 år siden, blir anleggsleder snart, og han ønsker at vi skal få til den første papirfrie byggeplassen i Trondheim. At vi kjøper inn padder, men må ha datakapasitet, rutere på hele anlegget, så man kan være online. De fleste krever dette etter hvert, man er jo på nett hele tiden. Litt spennende ting. Men når dere er inne på det med logistikk, jeg har jo snakket med en gruppe for et halvt år siden. Da snakket vi om Veidekke Stockholm. Trondheim er jo en bilby, man kommer seg til med trailer, forutsigbart hvor langt tid en bruker til byggeplassen. I Stockholm er det restriksjoner med biler i sentrum, bare spesielle tider man kan levere til. Der er det en logistikksentral, et lager i utkanten, der alle entreprenørene leverer varene sine. Der det blir det samkjørt til byggeplassen. Da må alle melde inn hva de vil ha, 1 bil går med varer for alle fagene og varene.

#### **Som du sier, en prosjektleder har mye makt over hvordan ting blir styrt, hadde det vært lettere for arbeiderene å jobbe etter en mal?**

Nja, det kan man si, men det er ikke så veldig ulikt fra leder til leder, det kan være at en formann synes det er greit å bestille varer for en hel uke, en annen for 2 dager. Man tenker annerledes.

#### **Hvorfor tror du at det ikke er et standardisert logistikkopplegg som alle prosjektlederen følger?**

Det er jo ikke et prosjekt som er likt, og da er det vanskelig. Men vi kan absolutt standardisere mer. Noen ting er jo like, alle bygg har jo vinduer. Selv om størrelser og mengden er ulik. Skal jo ha gips osv, men mye variasjoner ellers. Vi plaststøper jo, mye forskjellig. Så å si alle boligblokkene vi har bygd i Trondheim er plaststøpt. Da vet vi at vi holder regler ang brann, vi har kjørt tester på disse hos for eksempel Sinteff.

**Hvis det skulle blitt standardisert, ville dere gjort det på egne initiativ eller måtte noen andre bestemt dette for at dere skulle gått videre med standardisering?**

Det er litt sånn at initiativene kommer fra anleggene selv, at det er en anleggsleder som har dårlig erfaring fra forrige prosjekter, vil gjøre det på en annen måte.

Dere kjenner kanskje ikke til hierarkiet vårt, men jeg snakker om BAS, formann osv. Det som er administrasjon er månedslønte, alternativt timeslønnen, da har man det som kalles akkord, det er fagarbeidere, administrasjonen er månedslønt. Formann sitter nærmest fagarbeideren. Hender at vi har en driftsleder, litt etter som, driftslederen har ansvar for driften til alle fagene, mens en formann har betong og tømmer selv. Vi har en tømmerformann, betongformann osv. Anleggslederen over den personen igjen, er daglig leder på plassen, så alle prosjektene har en anleggsleder, på Moholt 50/50 hadde vi 3, på Nærbyen nå har vi 2. Prosjektleder er over det igjen, har ansvar for hele kontrakten og at kunden er fornøyd og får bygget han har bestilt.

**Kan disse endringsmeldingene gjøre det vanskelig å standardisere?**

Ja, men vi må stille krav igjen, for å iverksette ting, for eksempel endring av flis istedenfor gulvbelegg. Men da må vi avbestille av våres leverandører og bestille fliser, forhandle priser osv.

**Tror at dere er for snille? At de får lov å gjøre endringer så sen?**

Ja

**Er det en grunn for at dere ikke sier stopp?**

Vi legger opp retningslinjer, at når vi må ha beslutninger, men vi strekker oss så langt som mulig, må spørre oss hvor mye det betyr for dem, om det betyr så mye at det blir byggestans, om vi vet at når vi leverer så kommer de til å rive ting.

**Ja, for vi har et punkt her om det; for dårlig teknologiskutstyr når det gjelder kommunikasjon og formidling er en hindring.**

Vi har begynt med BIM-kiosker faktisk. Det er et stort bord som er sammenleggbart som det er en skjerm inni, og det står en pc der som er online hele tiden mot resten av verden og databasen vår. Så når arkitekten klikker seg inn og legger inn en ny tegning, skal den være

tilgjengelig der med engang. Så den BIM-kiosken er for fagarbeideren, hvis de lurere på noe, trenger noen kontrollmål, så går han til BIM-kiosken og kontrollerer og sjekker selv.

**Kan fagarbeiderne også legge inn ting der? Hvis f.eks. det er noe de henger etter med? Eller om det er noe de andre må vite om?**

Teknisk så kan han det men vi har ikke brukt det sånn. Ikke enda. Da har vi et annet system for det. Så vi har et møte-hierarki som vi starter uka med, som oftest kl. 9 på mandag, og her rapporterer de inn alt som ikke har fungert, der de henger etter, eller er foran planen osv. Mens det står en BAS og tegner opp og skriver inn på, vi har begynt å bruke BIMen også, at de tar frem modellen fra forskjellige områder og kan fargelegg etter hva som er ferdig eller noe sånt. Vi har drevet å skrevet ut det med farger som visualiserer godt, hvis de har korttidshukommelse så kan de hvertfall ha det på papiret. Men det også kan jo digitaliserer, nå driver vi og får in iPader til alle sammen, og da kan de bare se på den at; ja ok, det var på torsdag jeg skulle være ferdig med det.

**En ting du snakket om i sted; Byggherren og arkitekten er for mye involverte utover i prosjektet og har for mye makt. De kommer med info og endringer for sent i prosjekteringen, og det blir derfor vanskelig å forbedre logistikken og flyten, fordi de ikke får planlagt.**

Det er helt klart riktig. Så største utfordringa vi har nå er å lage gode beslutningsplaner. De må inneholde alt vi trenger, enten må ting være forhåndsbestemte, eller hvis det ikke er klart må det stå på den planen og datoen når vi trenger infoen, altså en klar frist. Og hvis vi ikke får det til den fristen er det krise. Så det er veldig opp til oss å lage den beslutningsplanen, og det er en utfordringen, for det er så mange tusen beslutninger en kan ta i et sånt prosjekt. Vi kan også tro at det er besluttet, men byggherren sitter med en oppfatning av at nei de vil først se før de bestemmer seg. Og da kommer jo den beslutningen sent. Mens andre byggherrer lener seg tilbake og sier; nei jeg orker ikke jeg, det blir det beste. Så får bare arkitekten beskrive, og lage et rombehandlingsskjema, og da må vi få fram frister til det skjemaet på de og de områdene på den og den blokka. Og får vi det har vi det klart. Men det kan så klart hende at han glemmer noe eller glemmer et rom, men stort sett er de flinke i dataverdenen til å få med seg alle rom, for hvert rom har jo et nummer, så det skal litt til for å glemme et rom. Men ja, det meste går an for å si det sånn. Men det blir sjeldnere og sjeldnere såne ting.

**Slik som du sa i ste på Moholt 50/50 var det 230 endringsmeldinger, det er jo, om ikke byggherren hadde hatt så mye makt, så ville dere ha spart ganske mye penger?**

Ja, men så er det slik at byggherren er kunden vår. Det er de vi bygger for, det er de som skal ha det, så de må få lov til å bestemme hvordan de vil ha det.

**Ja, selvfølgelig, men det kunne vært gjort tidligere i prosessen da?**

Ja, jeg kan forklare litt av det. Dem har et ganske anstrengt budsjett, slik at det var en del kvaliteter som ble lagt på en liste, så det fikk ikke vi inn kontrakten når vi startet. Etter at en del risikoer er tatt ut og avklart, vil de se om de har penger til det. Da vil de oppgradere fra den grå belegningssteinen på hageanlegget, til en rød litt fancy teglstein. En del slike ting. Det var først når de så at det hadde råd til det at dem bestilte. Listen lå der, veldig mye lå der. Men så er det mye andre ting på teknikken. Man fant ut underveis at om man installerte et apurgoanlegg (???) på tappevannet, så unngikk man legionella med slik og slik temperatur, dermed kunne man fra varmtvannsprederen, kjøre ned temperaturen på varmtvannet. Normalt ligger det på 65grader, da blir alle bakterier drept. Så fant dem ut, sikker fra en selger, konsulent eller rådgiver, at man kan sett inn ett behandlingsrør, slik at man kunne senke temperaturen med kanskje 15 grader. Så regnet man på det og hvor mye man kunne spare på å slippe så stor oppvarming, og fant ut at man kan spare 1,5 mill. i året på driften. Og så kostet det bare 3 mill. og investere. Det er tilbakebetalt på 2 år. Da fikk vi bestilling på det. Så må man endre på tegningen og man må ha plass til det. Og så var det lang leveringstid osv. Men det er et eksempel på endringer.

**Du sa at dere hadde morgenmøter på Moholt 50/50, og at det funket, har dere tatt det med videre til andre prosjekt?**

Ja, det er tvangsinnført i distriktene, hehe. Det er så bra at det skal vi ha! Det blir på en måte etterlyst. Når distriktslederen er rundt så er det et spørsmål som kjapt blir stilt. Jeg tror noen ikke har det, men de fleste har innført det på nye prosjekter. For mann ser effektiviteten av det. Noen faste temaer er f.eks. hva som skjedde i går, i går fikk vi inn en mann som hadde kuttet seg i fingeren. Vi har registrert en skade, var det ett engangstilfelle, hva skjedde? Ting kan skje. Så får vi dra litt erfaringer ut av det.

## **Intervju med GK**

**Andreas Hellem – Prosjektleder for rør i GK**

**Hvorfor tror du at de ikke gjør noe med de gule lappene? Er du kjent med disse showstopperne?**

Mye som kan avkreftes og bekreftes. (...) Dårlige tegninger er jo en hovedårsak.

**Er det fordi de er unøyaktig eller fordi det kommer endringer?**

Det som mangler er beslutningsplan, er jo byggherrens påvirkning i en totalentreprise. Beslutningene blir tatt for sent.

**Hvis byggherren vil endre noe, kan de gjøre dette når som helst?**

Det lages beslutningsplan, ut i fra tiden man bruker på produksjonsunderlaget, men ikke alltid man er tro mot den, en byggherre som bruker 3 millioner vil bestemme og ha en finger med i spillet.

**Hvis byggherre ikke overholder frister, blir det noen konsekvenser?**

Det kommer helt an på, bransjen er styrt mye av følelser, man har selvfølgelig det juridiske i bunn, man da risikerer man å ikke få jobbe der neste gang.

**Om kontrakten var ”strengere”, hadde det gjort det lettere for dere da?**

Ja, mye bedre flyt i prosjektet om man er tro mot kontrakten og planen.

**Er kommunikasjonsflyten bra? Får rørleggerne den informasjonen de skal ha til rett tid?**

Vi jobber med dette til en hver tid, blir aldri 100%, må ha fokus på det, at informasjonskommer ut gjennom arbeidsunderlaget og oppfølging.

**Bruker dere padder eller ark? Hvordan gir dere informasjon?**

Vi bruker ark ved lunsjbordet og fellesmøter om morgenen.

**Vi har noen hypoteser. Om du vil avkrefte eller bekrefte.**

**Byggherre, arkitekter har for mye involveringer utover i prosjektet:**

Vanskelig å få gjort noe med, klarer ikke å påvirke dette. Avhenging av å få jobbe igjen.

**Dette vet dere jo, hvorfor blir det ikke tatt tidligere beslutninger da?**

Går rett og slett på ressurser, enten at det er feil ressurser på feil plass eller at det mangler i det hele tatt, at de er opptatt andre plasser.

**Mener du at det burde vært ansatt flere i et prosjekt?**

I enkelte tilfeller er det for lite folk, at folk er opptatt med andre prosjekter. Noen ganger får man inn 10 jobber samtidig, mens andre ganger får man ikke noen, da blir det skjevfordeling i forhold til produksjon.

**Hvorfor blir det ikke satt av flere ressurser?**

Det blir rett og slett ikke satt av prosjektleder i det tidsrommet man burde, da sitter ingen der og følger opp.

### **Burde det settes inn en prosjektleder tidligere?**

Ja! Men ikke for tidlig heller, for da sitter han og gjør ingenting om dagene heller. Er en fin balanse. Det er selvfølgelig også uforutsette hindringer også, når det går dårlig i et prosjekt i forhold til gjennomføringen, så er det at bygget kommer opp for sent, at man for eksempel møter på forurenset grunn. Da blir 3-4 måneder av prosessen spist opp av slikt. Alt kan ikke planlegges.

## Intervju med Hent AS

### **Marius Jentoftsen – Produksjonssjef i HENT AS**

#### **Er det noen showstoppere på arket dere vet at dere/bransjen sliter med å få gjort noe med?**

Ja, det er flere problemer i bransjen. Byggebransjen er jo som dere sikkert vet en av de mest konservative bransjene som er. Og det er veldig vanskelig å få gjennomført store endringer, til tross for at det handler om produktivitets økning. Vi omsetter her for over 8 milliarder, og har et dekningskrav på 3-4%, det sier seg selv at det er en betydelig risiko der. Så det er ikke akkurat en gullkantet bransje å drive i økonomisk, og det later til at måten å få seg større dekningsbidrag på er å øke omsetninga. Kjør på med større omsetning så får du mer penger isteden for å fokusere på hvordan du kan skape mer dekningsbidrag. Og hvorfor skjer dette?

Ja, det er nok mange gode teorier på det, men det jeg vet vi er notorisk dårlige på er planlegging. Byggebransjen er veldig dårlig på planlegging, alt fra totaliteten i prosjektet til, når prosessene skal gjennomføres, til planlegging ute på byggeplass. Det er som du sier, det gjøres mange gode forklaringer på det, men det skjer ikke. Så manglende planlegging tror jeg nok er en stor faktor til at man ikke får til tiltakene.

Andre faktorer. Byggebransjen blir gjerne sammenliknet med prosessindustrien. I forbindelse med digitalisering. Så ser man at prosessindustrien i løpet av de siste ti årene har en voldsom produktivitetsøkning i forhold til byggebransjen. Byggebransjen står nesten på stedet hvil mens prosessindustrien går fort oppover. Litt av prosessindustrien sin utvikling, ligger foran på lean-prinsippet, og lean tankegangen, enn det byggebransjen gjør. Og delvis kan man argumentere for at det er lettere å gjennomføre lean i prosessindustrien, og tydelig peke på hvilke fordeler det gir. Du har et tydelig flytobjekt som flyter på et samlebånd gjennom en fabrikk og du klarer hele tiden å gå inn å se og justere på en og en ting, fordi den samme prosessen kjøres om igjen og om igjen. Mens i byggebransjen er det aldri helt likt, flyten går gjennom prosjektet og du får veldig mange x-er og y-er med t du hele tiden har forskjellige kunder, leverandører, og oppbygde bygg. Som gjør at det er veldig vanskelig å standardisere selve byggingen, og det er der jeg tror noe er feil. Man tenker jo direkte overførbart, altså isteden for en bil som blir produsert tenker man et bygg. Men det som burde stømlinjeformes, og det lean-prinsippet bedre kunne anvendes på er prosesstyringen. For den er uansett lik i



alle prosjekter, det er litt forskjellige prosesser som skal utføres og forskjellig størrelse på prosjekter, men i utgangspunktet er det en veldig lik prosess i hvert prosjekt. Så man må tenke mer på det. Mange av de store entreprenørene i Norge, og kanskje mest vi, som er muligens dens største i Norge når du tenker på antall ansatte. Det medfører at vi bygger egentlig ikke så mye. Vi har ca. 1% av omsetningen våres som er egenprodusert med de håndverkerne vi har, det vil si at 95-99% av omsetningen våres er innkjøpte varer og tjenester, altså underentreprenører. Så det vi egentlig gjør er å styre underentreprenørene, så vi tenker for mye på byggingen.

**Ja, må bare dra frem det du sier om planlegging, som alle er klar over at er et problem. Hvorfor tror du det ikke blir planlagt bedre?**

Jeg tror god planlegging er undervurdert. Det at man tidlig i prosjektet har mange spørsmål som man ikke helt lander. Og man evner ikke å systematisk lande de spørsmålene og sette seg ned og sier at nå har jeg alle forutsetningene til å gjøre en god planlegging. Og så blir det ikke fokusert godt nok på det gjennom prosjektet og hele tiden korrigerer kursen. Det er nok litt av årsaken, og da ender meste parten opp på innfallsmetoden, og det er sjeldent veldig økonomisk. Det er ikke vanskelig å si at i de prosjektene som sliten så har de rett og slett ikke planlagt godt nok. Det handler om å være bevisst inkompetent eller ubevisst inkompetent. Og det er hvis at du vet at du planlegger godt og sier her har vi et problem, her har vi ikke den tiden vi normalt skal ha for å bli ferdig til det tidspunktet, da har du muligheten til å gjøre tiltak. Men hvis du vet det en måned før prosjektet skal være ferdig så er det veldig vanskelig å få gjort noe med det på en enkel måte. Så derav er det viktig å planlegge godt.

Det er mange av punktene her vi kjenner oss igjen i, men den største er nok planlegging, for planleggingen hinder oss i å forbedre de andre punktene. De andre er ting vi er klar over at blir et problem før prosjektet starter. Og det er en del av disse vi ser at går igjen i prosjektene, men den vi ser går igjen mest er planlegging.

**Dere er i et forholdsvis presset marked, og vil da kanskje komme med tilbud som kanskje er urealistisk lave for å få jobben. Selv om dere vet at det vil komme logistikk kostnader forløpende underveis i prosjektet.**

Det tror jeg også er av de første tingene som lider, det å sette av penger til logistikk. Det er vanskelig å synliggjøre for ledelsen at vi må bruke penger for å tjene penger. Det er gjort noen studier på for eksempel hva det har å si hvis en byggeplassheis står en dag, men man klarer aldri å forankre det i egen virksomhet. Man klarer ikke å konvertere det til økonomisk tap. Klarer man ikke å si at hvis vi ikke har en ordentlig heis her vil det koste oss så og så mye mer, så vil de ikke evne å ta en beslutning. Det er mye det det går på. Det er vanskelig for arbeidslederne å argumentere til beslutningstakerne i prosjektet at de skal bruke mer penger på dette, for å forbedre logistikken. ”hva koster det oss hvis vi ikke gjør det?” ”eh nei, vet ikke, men det blir sikkert dyrere”.

**Føler du at byggherren og arkitekten er for mye involverte utover i prosjektet og har for mye makt. De kommer med info og endringer for sent i prosjekteringen, og det blir derfor vanskelig å forbedre logistikken og flyten, fordi de ikke får planlagt?**

Dette hender jo ofte. Men i de prosjekter hvor vi er totalentreprenør er det vi som har arkitekten, han jobber for oss. Så det er på en måte greit. Men vi kan ha problemer med de også allikevel. Hvis f.eks. vi har blitt enige med byggherre om at de ikke skal være teglstein fasade men platefasade, fordi det er et besparelestiltak, vil fortsatt arkitekten ha det fordi han synes at det er finere. Så da må vi gå noen runder for å få han til å innse det.

Men sene endringer er som oftest utløst av en leietaker. Ofte har man leid ut 60-70% av arealet før man begynner å bygge, og da sier man at man kommer til å få leid ut resten og at prosjektet er gunstig. Og da vil man få prosjektet fortrest ferdig for å få inn leieinntektene, og da vil det komme leietakere underveis i prosessen. Det kan hende du tegner et kontorbygg, hvor det plutselig skal en tannlege inn i øverste etasje, da man trenger rørsystemer og ting og tang som ikke hører hjemme i et vanlig kontor. Og da er man ikke med å spiller entreprenøren spesielt god. I stor grad så ser vi at det blir gjort en del ekstra bestiller og at de da tenker at entreprenøren klarer dette til samme tid, men det er ikke alltid du klarer å drive rasjonelt og da blir det kostende mer enn det enhetsprisene egentlig tilsier. Så det er helt klart at sene endringer foringer kvaliteten i utførelsen, det foringer logistikk, det foringer egentlig alt sammen.

## Intervju med Skanska

### **Morten Engesvold – Prosjektleder i Skanska**

Som jeg sa, så er jeg litt uenig i utgangspunktet, hvorfor det ikke går bra er litt delt, det er ikke så ille som det høres ut som. Det er noen som fokuserer på det der, og noen aktører i bransjen som fokuserer på akkurat det der og er serdeles dyktige på det. Deler av Skanska er det, men Skanska har mye å lære! Ser du på hele bransjen, så er vi dårlig. Dere har helt rett, vi er ikke bra nok.

#### **Er det for stort fokus på pris?**

Ja. Det er litt sånn at man bør tenke kleskjøp når man går til innkjøp av håndverkertjenester. Går man på Fretex får man det billigste og må kjøpe det som henger der. Eller så går man og kjøper akkurat det plagget du ønsker deg og du vil sette pris på. Så betaler du den 500kr mer for akkurat det plagget. At du virkelig prioriterer de kriteriene for å kjøpe den varen da. Det er mange tiltakshavere som tenker at den ene entreprenøren er akkurat lik som den andre. Får den da inn to tilbud så velger han det billigste. Uten å egentlig fokusere så mye på hva man får med på det og det og det. Der synst jeg veldig mange tiltakshavere har valt jobber for byggherren om det er innleide eller, så synst jeg det er veldig mye kortsiktig.

#### **Hvorfor er det ingen som tenker sånn?**

Jeg har ikke vært noe tiltakshaver eller byggherre selv, jeg har jobber som entreprenør bestandig. Men jeg har kjøpt mye tjenester og skrevet mange avtaler med leverandører og underentreprenører, og jeg kjøper ikke den billigste, jeg kjøper han som jeg tror at kan gjøre den beste jobben og som gjør at vi sitter igjen med et godt resultat. At vi er fornøyde og at de er fornøyde, og at de vil samarbeide med oss i neste prosjekt. Men sånn føler jeg ikke at mange av våre kunder tenker, noen gjør det, noen kommer tilbake gang på gang og er veldig fornøyde med Skanska. Men noen er veldig sånn fra en til en, og ønsker ikke ”å gifte seg”

med en men ønsker å kjøre konkurranse. Innkjøpsprosessen til mange av de byggherrene er svak, syns jeg.

**De som sitter og tar imot tilbudene, er det mangel på kunnskap som gjør at de ikke tenker fremover?**

Haha, du ber meg bedømme folka som er mine kunder. Jeg tror at veldig mange av de proffe prosjektleder bedriftene fokuserer altfor mye på pris og statsbudsjett. De sier til byggherre; hvis vi får det prosjektet av deg, tror vi at vi kan få ned prisen på den byggesaken her med 10%. Det er sånn de selger seg inn. Da kan de nærmest bevise at, ja nå har vi starta det prosjektet her og kontraktene er skrevet, og summen ble 90 og ikke 100. Vi klarte å få ned 10. Det tror jeg er et argument på hvorfor byggherre velger å gjennomføre sånne konkurranser. Isteden for å velge den riktige entreprenøren over tid. Og tenke på sluttfasaden istedenfor oppstartskostnaden. Men det er min mening da. Det er deilig å meninger som ikke kan motbevises.

**Byggherren og arkitekten kommer med info og endringer for sent i prosjekteringen, og det blir derfor vanskelig å forbedre logistikken og flyten, fordi de ikke får planlagt.**

Det er helt riktig. Det er akkurat det. Før du skriver kontrakten bør endringene skje, kontrakten skjer jo etter forhandlingene. Det må være klart hvordan det skal se ut i slutten av prosjektet i forhandlingene. Det er veldig viktig i forhold til logistikken og flyten, og at det ikke skjer overraskende ting. For da må man kaste om veldig mye på planene. Det er terskler i prosessen, og lager støy i planene.

**Men har dere planer med bestemte datoer? At innen den og den datoen skal det og det bestemmes og være gjort?**

Ja, det må vi ha. Vår kunde har også en kunde. Og kanskje det er en eiendomsutvikler som vi bygger for som igjen skal leie ut lokaler til en eller annen leietaker som han egentlig ikke har skrevet avtale med enda. Så han er ikke ferdig med forhandlingene. Som f.eks. vi bygger på Nyhavna og der skal Rambøll inn. Og de kom sent inn i bildet, så der var det plutselig veldig mange ting som måtte settes på vent, for at det ikke skulle bygges feil og at de måtte rives og

bygges om igjen. Vi lager en beslutningsplan, også setter vi noen frister. For at vi skal klarer å levere prosjektet til den datoen må de og de tingene bestemmes da og da.

### **Blir de fristene respektert?**

Nei

### **For dårlig teknologisk utstyr når det gjelder kommunikasjon og formidling er en hindring.**

Der har Skanska kommet ganske langt, når det gjelder planer og kvalitetskontroller som må gjøres for ha lean fremdrift. Vi krever at våre underentreprenører har med seg en iPad på byggeplassen, eller hvertfall arbeidslederen og BAS. Også bruker vi BIM. Vi fotograferer feil og avvik på avtaler. Det er våre arbeidsledere som går rundt å finner avvik, fotograferer, og sender inne til den det gjelder. Så vi prøver å bruke de hjelpemidler vi kan her i Skanska. Vi bruker smarttelefoner og iPader. Vi har et veldig bra utbygd kommunikasjonsnett mellom oss i Skanska, som vi inviterer samarbeidspartnere med på. Så enten bruker vi prosjektplassen eller så bruker vi våre egne dokumentdelingstjenester, vi har en egen konkurrent som vi kaller for Skanska Easy. Der kan vi invitere eksterne samarbeidspartnere inn og dele dokumentasjon.

### **Så er lurer vi på om det kan være for dårlig faglig kompetanse i prosjektledelsen?**

Ja, det kan skje det. Det fins mye dårlige prosjektledere der ute. De definerer ikke målsetning, og fordeler ikke oppgavene i teamet sitt, setter ikke sammen teamet riktig.

### **Kunne det blitt en standard?**

Jeg skal ikke skrive bibelen jeg altså. Men jeg har holdt på med det her i over 30 år, og har hatt mange tunge, store prosjekter og mange folk med meg på byggeplassen. Nyutdannede som lærer og får oppgaver av meg. Så den malen har jeg lært og erfart i løpet av mange prosjekter, noen ganger veier det ene punktet mer enn det andre og omvendt. Men man må ha

med alle punktene hvis man vil gjennomføre et prosjekt med suksess. Også må du lære av det etter på, sånn som jeg, jeg evaluerer alle prosjekter jeg har. Sammen med folk som er med; kunder, samarbeidspartnere, arkitekter, fagarbeidere osv. Så får de si hva som gikk bra og hva som kan forbedres til neste gang.

### **Gjøres det etter hvert eneste prosjekt i Skanska?**

Jeg gjør det, men ikke alle gjør det. Skanska generelt er ikke så flinke til det.

### **Er det en mulig å lage en slags mal med punkter som alle prosjektledere skal følge i hvert prosjekt?**

Ja, eller det fins en slags mal på hvordan gjennomføre et prosjekt. (mal fra pp)

Et prosjektsikringssystem. På lukking fins det massevis av planer og rutiner, og en av de er evaluering. Og en annen er å ta vare på dokumenter osv. hvis det er skatteinteresser. Det fins erfaringsoverføringsregler, fra et prosjekt til et annet.

### **Er Skanska gode på det? Å bruke tidligere erfaringer?**

Jeg syns ikke vi er gode nok på det. Det er jo ikke svart/hvitt, men det er veldig personavhengig. Jeg prioriterer det, fordi jeg er en gammel prosjektleder med masse erfaring. Og jeg har funnet ut at det er veldig lurt å gjøre det. For det er det som får verden til å gå fremover. Deg selv og andre rundt deg blir flinkere. For neste gang tar du bort noe trøbbel, så det blir bedre.

## Intervju med Statsbygg

### **Hans Thomas Holm – Prosjektsjef i Statsbygg**

#### **Har dere BIM-kiosker rundt på byggeplassen?**

Ja. Det har fungert veldig godt. Det var ett annet av Statsbyggs prosjekter som startet med det. Det som heter Campus Aas. Som er et prosjekt som går enda. Men det var de som begynte med det. Senter for husdyrforskning, et bygg som har vært ferdig en stund. Det var de som fikk æren av å ha begynt med det. Men vi har og sagt at vi skal bruke BIM i vårt prosjekt og vi skal ha BIM-kiosker når den tid kommer. Så det har vi lagt inn og ferdig med det. Veldig nyttig verktøy. Vi oppdaget sånn erfaringsmessig at det var spesielt de tekniske fagene som brukte den.

**Det vi tenkte er den type beslutningsfasen eller planleggingen, det som er likt for hvert prosjekt. Og det med å ta med seg at man evaluerer tidligere prosjekter. Tar med seg det som gikk bra og evaluerer det som gikk dårlig.**

Ja, men nå er du inne på den delen som jeg mener dere manglet på den standardiseringstanken dere har. Det er erfaringsoverføring. Vi må ha det. Kjempesint. Tanken rundt det er kanonbra. Men det jeg ser som en utfordring det er at det blir ofte sagt på en annen måte, at jeg gjør en erfaringsoverføring med dere. Og da blir dere klokere av det jeg sier. Og kan gjøre ting riktigere i neste prosjekt. Ulempen er at det blir mellom oss (enkelt sagt) Probleme med standardisering er hvordan kan ett firma arbeide systematisk med måten å løse/gjennomføre prosjekter på, enten det er prosjektering eller bygging eller anskaffelser eller hva det nå enn måtte være. For da arbeider man systematisk med det, da kan dere tre med den erfaringen og læringen dere har fått, si at nei, vent litt nå, i den eller den prosessen, så mener vi at det og det punktet har vært gjort på følgende måte, men vi har nå ærfart at det funker dårlig eller funker veldig tregt. Vist man derimot gjør det på den nye måten vi har tenkt, så kommer man kjappere til mål. Da har dere tre bidratt med erfaringer til ett firma sin måte å tenke på. Og da kommer jeg til det jeg mener er den riktige måten, riktigere måten, og det er at man tenker i prosesser. Altså hva er hovedprosessene i ett byggeprosjekt, det har kunsthøyskole prosjektet

definert på sin måte. Vi har listet 8 ulike prosesser, så sier vi at disse prosessene her, med ganske stor sannsynlighet er like for alle byggeprosjekter. Og prosessen igjen består av en logisk og kronologisk rekkefølge av aktiviteter som kommer etter hverandre, fra start til slutt. Og til hvert enkelt av disse underpunktet her, gjør man en bakover planlegging. Den enkleste av disse hovedprosessene er for eksempel det vi kaller offentlig saksbehandling. I det ligger, (jeg sier det er den enkleste fordi den har bare fire eller fem punkter), de aller fleste byggeprosjekter må forholde seg til en kommune. Og en eller annen gang tidlig i prosjektering lager kommunen en reguleringsplan, ref. Regjeringskvartalet, "hva skjedde i reguleringsplanprosessen?", da kom kommunen fram til en endelig reguleringsplan som alle må forholde seg til. På et eller annet tidspunkt søker man om en rammesøknad. Som beskriver bygget og rammesøknaden skal altså være godkjent og mottatt. Rett før man starter med bygging, kommer det en igangsettingstillatelse man får lov til å begynne. Så kan det være noen tillatelser som må gjøres under vegg i byggeprosjektet. Men nå for tiden er egentlig den siste tingen man trenger en såkalt ferdig attest; nå er bygget ferdig bygget, testet og godkjent. Disse fire-fem punktene her skal ligge kronologisk og logisk i rekkefølge. De skal være ferdige og godkjente punkter. Eks. Har du gjort oppgaven? Ja. Har du fått den godkjent da? Nei, det har jeg kanskje ikke. Så en sak er å ha gjort noe, det er ikke disse punktene i vårt tilfelle i en prosess. Disse punktene er ferdigpunkter, godkjentpunkter, slutført, gjennomført og godkjent. Den ene hovedprosessen har vi kalt offentlig saksbehandling som består av kun fem punkter. Noen av de andre prosessene vi har med er nettopp prosjektering, anskaffelse, prosjektstyring og kanskje kvalitetsstyring (den kunne vært slått sammen med prosjektstyring), bruker, brukerprosessen og/eller brukerstyrprosessen. Ser vi også er en hovedprosess. Bygging er en hovedprosess. Så en sak som ikke er nevnt av noen va dere så langt er systematisk ferdistillelse. Som man kan forveksle med å teste bygget når det er ferdig. Eh nei, det er det man ikke gjør. Men det er veldig tradisjonelt at man har gjort det slik. Vi har derimot definert det som er svært viktig prosess, som skal starte allerede i en tidlig prosjekteringsfase. (...) Så med det prøver jeg da å si at det å ha en plan på hvordan man skal teste og (i dette tilfelle en fysisk testing på byggeplassen) men kan man legge til rette for den type praktisk testing, ved å prosjektere på denne måten. Det gjør man da tidlig. Om en rådgivende iingeniør innen ventilasjon i en tidlig fase i prosjektet har lagt opp til et felles aggregat på alle fem tårna, så er det sann det blir mot slutten. Da blir det vanskelig å teste den. Vist vedkommende sier aha, her tror jeg vi kan være litt smartere og dele det opp i fem koster litt mere, men sparer oss for mye problemer underveis. Og vi kan teste under veis og vet at byggene er ferdig når det faktisk er ferdig rent tekniske på overleveringsdatoen. Så kan man



tørrestes undervegs. Vi har skrevet en del om dette temaet, systematisk ferdigstillelse, som faktisk begynner veldig tidlig med en god planlegging av hvordan bygget skal testes på slutten, men at man gjør dette fortløpende i prosjekteringen og så etter hvert i bygging og da oppnår man det alle er ute etter, nemlig god kvalitet på prosjektet. Og alt dette egentlig for å si det dere sa først, det var jo standardisering, og da var mitt svar egentlig, kort oppsummert, se på byggeprosessen, kanskje i hovedprosesser, og vi tror og mener at (i våre tilfeller da) at åtte hovedprosesser av de er kanskje seks typiske for alle prosjekter, altså en form for standardisering. Gå så inn i hver enkelt av disse seks hovedprosessene og legger inn det vi, altså små milepæler, vi kaller det nøkkelpunkter, kronologiske og logiske. Så legger man inn en rekkefølge på de og kjører en bakoverplanlegging så har du ett system på hvordan ett prosjekt kan gjennomføres. Da er det mye letter og gjennomføre en erfaringsoverføring. Ett firma har ti prosjekter som går prallelet, men i ulike stadier. Så kan hver enkelt av disse prosjektene representert ved da feks. Av en av dere tre, kan da si at det punktet i den prosessen kan gjøres sånn eller slik. Da har vi en erfaringsoverføring mellom oss, men begge vi har erfaring til å si at det ene punktet i firmaets system fungerer bedre. Så det er tanken bak hovedprosesser. Og kanskje mer enn standardisering av prosesstenkingen.

### **Tenker du at det kanskje er for lite fokus på det å utveksle erfaringer i dag?**

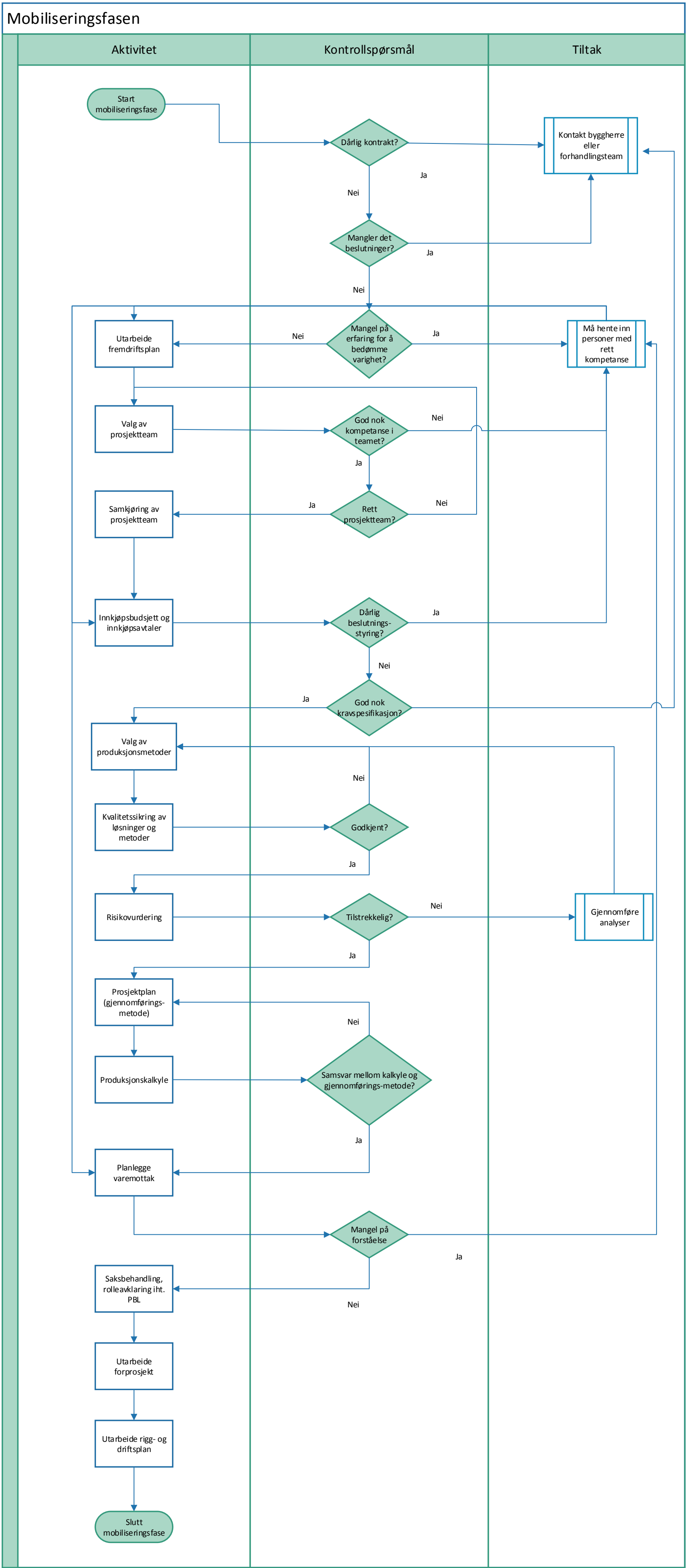
Nei, folk har veldig stort fokus på å utveksle erfaringer. Men min påstand er at så lenge et firma ikke har ett system på å ta vare på eller bedre sin helhetstenking på prosjektene, i ett system enten slik som vi har benyttet det (selv om det er første gang det noensinne er blitt benyttet, i ett byggeprosjekt vertfall) som ett hovedprosesskart, så er man ikke flink nok til å ta vare på erfaringene sett fra ett firmas ståsted. Det blir ofte fra person til person, eller fra gruppe til gruppe. Og om alle disse personene som har snakket med hverandre har gått av med pensjon, blitt syke, sluttet i firmaet eller byttet jobb, da tar de med seg erfaringen ment firmaet sitter igjen uten.

### **Det hørt vi også av noen (Veidekke) som har brukt det, at det går så mye bedre og fungerer bra, at ting blir mer effektivt.**

Vi hadde jo Veidekke på to av våre litt større kontrakter i Bergen. Interessant syntes nå jeg er, at jeg har også vært i Trondheim og sett der og han som har vært hoved-LEAN drivkraften

der, skal vel ikke siteres, men han har også følt seg litt alene. Han sitter på en litt isolert øy som egentlig er ganske pussig, for når vi snakker om LEAN, han og meg ser jo at det å jobbe på en bred base og få en bred involvering gjør at prosjektene går mye mye bedre. Men samtidig er jo kanskje Veidekke, som stryker av å være flinke på LEAN og de har involverende planlegging, så ser jeg som Statsbyggansatt at, vel vel, de planlegger kanskje involverende, men de har ikke med sine UEer, eller sine leverandører nødvendigvis, fordi at de har sine egne ansatte som involvert. Og det er jo litt kontraproduktivt. Når man ser på Veidekke Bergen, så har de nesten ikke snakket med Veidekke Trondheim, de vet nok om hverandre, men har ikke snakket mye med hverandre. Og det synes jeg er litt underlig. Så de har en vei å vandre i Veidekke også.

Vedlegg 2



## Vedlegg 3

### FORPROSJEKT

<b>Tittel:</b> Dårlig planlegging – en ressurstyv i byggebransjen? Bad planning – a resource theft in the construction industry?		<b>Prosjektnr.:</b> xx-2017
<b>Forfattere:</b> Guro Hildershavn Mari Otnæs Borgen Henriette Holstad Urke		<b>Dato:</b> 07.09.17
		<b>Gradering:</b> Åpen
<b>Studieretning:</b> Logistikk		
<b>Veileder internt:</b> Asbjørn Wexsahl		
<b>Oppdragsgiver:</b> NHO Service		
<b>Oppdragsgivers kontaktperson:</b> Lasse K. Tenden		
<b>Sammendrag:</b> Byggebransjen er kompleks og har ulike problemområder som hindrer uthenting av optimalt utbytte. I rapporten skal vi avdekke om dårlig planlegging er en av hovedårsakene som fører til ikke optimalt utbytte, samt hvorfor byggebransjen ikke tar tak i påviste problemer. I forprosjektet tar vi for oss oppgave og målformulering, samt planleggingen av tid og arbeidsoppgaver.		
<b>Stikkord:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dårlig planlegging</li> <li>- Identifisere problemer knyttet til dårlig planlegging</li> <li>- Potensielle gevinster</li> <li>- Byggeplass</li> </ul>	<b>Keywords:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bad planning</li> <li>- Identify problems related to bad planning</li> <li>- Potential profit</li> <li>- Construction site</li> </ul>	

## 1 Innholdsfortegnelse

<b>2</b>	<b>Mål og rammer .....</b>	<b>3</b>
2.1	Orientering .....	3
2.2	Prosjektbeskrivelse .....	3
2.3	Problemdefinering.....	3
2.4	Resultatmål .....	3
2.5	Effekt mål.....	3
2.6	Rammer.....	4
<b>3</b>	<b>Organisering.....</b>	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>Gjennomføring.....</b>	<b>6</b>
4.1	Hovedaktiviteter.....	6
4.2	Milepæler .....	7
<b>5</b>	<b>Oppfølging og kvalitetssikring .....</b>	<b>8</b>
5.1	Kvalitetssikring.....	8
5.1.1	<i>Risikomatrise.....</i>	<i>8</i>
5.2	Rapportering .....	9
<b>6</b>	<b>Vedlegg .....</b>	<b>9</b>
6.1	Gantt-diagram .....	9
6.2	Adresseliste .....	10
6.3	Avtaledokument.....	11
6.4	Gruppekontrakt .....	13

## 2 Mål og rammer

### 2.1 Orientering

Vi ble tildelt denne oppgaven av Asbjørn Wexsahl for NHO Service før sommerferien 2017. Denne oppgaven omhandler byggebransjen. Vi valgte denne oppgaven på grunn av vår interesse for byggebransjen, det er en bransje vi alle kunne tenkt oss å jobbe innenfor.

### 2.2 Prosjektbeskrivelse

Vi har tatt utgangspunkt i Gaute Hørlyk sin artikkel “Byggebransjen tar tak i logistikken”, hvor han påpeker prosessforbedringer i byggeprosjektet som vist på bildet under. Utfra denne artikkelen formulerte gruppen en hypotese som vi ønsket å bekrefte eller avkrefte. Hypotesen går ut på at dårlig planlegging er en av hovedårsakene som fører til lite utbytte. Utfra den hypotesen stiller vi spørsmålet; hvorfor blir ikke problemene rundt dårlig planlegging løst?

### 2.3 Problemdefinering

I byggebransjen er det stor variasjon i prosjektenes gevinst og gjennomføringstid. Utbytte av byggeprosjekter er ikke optimale og det finnes store forbedringspotensialer innen tids- og kostnadsbesparelser. Det er tidligere skrevet rapporter og artikler om hvilke problemområder som eksisterer. Rapporten vår omhandler dårlig planlegging i byggebransjen, og hvorfor det ikke blir forbedret. Dårlig planlegging kan være; mangel på kompetanse, mangelfulle planer, undervurdering av tid og varighet, misvisende priskalkyler o.l. Samlet danner dette et dårlig grunnlag for videreføring av byggeprosjektet og bunner ut i forsinket ferdigstilling og unødvendige merkostnader.

### 2.4 Resultatmål

Målet var å levere en rapport som bekrefter eller avkrefte hypotesen ”dårlig planlegging er en av hovedårsakene som fører til lite utbytte”. Vi skal i tillegg peke på faktorer som bidrar til at aktørene ikke tar tak i påviste problemer og løsninger når det kommer til planlegging.

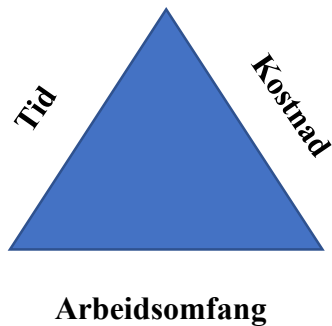
### 2.5 Effektmål

Ved å utarbeide denne rapporten ønsker prosjektgruppen å informere oppdragsgiver og byggenæringen om faktorer som bidrar til dårlig planlegging og hvorfor det ikke blir

betydelig forbedret. Med denne informasjonen ønsker vi å bidra til en endring av problemet, som videre fører til større utbytte.

## 2.6 Rammer

Det viktigste for gruppen er et kontor på Kalvskinnet, NTNU, der gruppen kan samarbeide, diskutere og kommunisere. Det vil ikke være aktuelt med kostnader ved unntak av transportkostnader til intervjuer og møter. Arbeidsomfanget er estimert 250 timer per person, en mer detaljert oversikt over tidsbruken viser i vedlegg 5.1 Gantt-skjema.



### 3 Organisering

<b>Gruppen - Internt</b>	<b>Rolle</b>
Henriette Holstad Urke	Rapportansvarlig
Guro Hildershavn	Kommunikasjonsansvarlig
Mari Otnæs Borgen	Gruppeleder

<b>Bedrift – eksternt</b>	<b>Person</b>
Seniorrådgiver i NHO Service	Lasse K. Tenden
Daglig leder i Nrs Norge AS Daglig leder i Grt Holding AS	Geir Rune Trøan
Intern rådgiver, NTNU	Asbjørn Wexsahl



## 4 Gjennomføring

### 4.1 Hovedaktiviteter

Hovedaktiviteter	Deltakere	Timestimat per gruppelem	Totalt timer arbeid
Oppstartsfasen - Finne bedrift og oppgave	Alle	5	15
Planlegging av prosjektarbeidet	Alle	15	45
Forprosjektet	Alle	15	45
Fremføring av forprosjekt	Alle	1	3
Forbredelse av intervju	Alle	30	90
Utføre intervju og besøke byggeprosjektet	Alle	15	45
Kartlegge showstoppere	Alle	45	135
Begrepsavklaring og faktaskrivning	Alle	20	60
Skrive sluttrapport	Alle	60	180
Korrekturlesing av rapporten	Alle	10	30
Levering av prosjekt	Alle	1	3
<b>SUM</b>		<b>217</b>	<b>651,0</b>

Under oppstartsfasen av prosjektet før sommerferien kom vi i kontakt med NHO Service, gjennom Asbjørn Wexsahl. Vårt ønske om å komme raskt i gang med prosjektarbeidet gjorde at vi fikk satt opp et møte før ferien med kontaktpersonene i bedriften og alle medlemmene i gruppen. Resultatet av møtet ble en emnebeskrivelse til prosjektoppgaven som skulle omhandle showstoppere når det gjelder logistikkarbeid i de byggeprosjektene som ble brukt i

bacheloroppgavene året før. Det var noe NHO Service hadde et sterkt ønske om at vi skulle se på, i tillegg til at vi så på temaet som meget interessant.

## 4.2 Milepæler

Dato	Milepæl
01.09	Oppstart
15.09	Innlevering forprosjekt
19.09	Oppstart hovedprosjekt
22.09	Ferdigstille intervju
25.09	Oppstart rapportskrivning
12.10	Ferdig med intervjurunden
20.10	Fullført faglig research
31.10	Ferdig prosjekt
10.11	Innlevering prosjekt
??11	Fremføring av prosjekt?

## 5 Oppfølging og kvalitetssikring

### 5.1 Kvalitetssikring

Kvalitetssikringen vil skje gjennom god planlegging og en detaljert fremdriftsplan med delfrister. Alle medlemmene i gruppen har kompetanse fra ulike fagfelt innen Logistikkingeniør som sikrer et høyt faglig nivå. Vi har felles kontortid der vi samarbeider godt og har en hyggelig atmosfære. I tillegg er vi kritiske til kilder og stiller krav til hverandre angående oppmøtet, utførelse av enkeltoppgaver og arbeidsmoral.

#### 5.1.1 Risikomatrise

		Risikonivå			
		Svært høy	Høy	Moderat	Lav
Sanns.	Svært høy				
	Høy			6	
	Moderat		4,5	2	
	Lav			1	3
		Lav	Moderat	Høy	Svært høy
		Konsekvens			

## 5.2 Rapportering

Medlemmene i gruppen rapporterer til hverandre ukentlig om status på prosjektet. Det er ikke inngått en avtale om rapportering til eventuelle bedrifter og NHO Service.

Forprosjektet skal leveres inn 15/9/17. Prosjektet skal leveres inn 10/10/17.

## 6 Vedlegg

### 6.1 Gantt-diagram

Oppgave	Ansvar	Ukenummer											
		34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	
Møte med gruppa/jobbing i gruppe	Mari, Henriette og Guro												
Planlegge skypemøte med NHO	Mari, Henriette og Guro												
Fremføring av forprosjekt	Mari, Henriette og Guro												
Skypemøte	Guro og Henriette												
Formulere Problemstilling	Mari, Henriette og Guro												
Lage intervju	Mari, Henriette og Guro												
Planlegge og kontakte intervjuobjekter	Mari, Henriette og Guro												
Utføre intervjuene	Mari, Henriette og Guro												
Rapportskriving	Mari, Henriette og Guro												
Kontroll av rapport	Mari, Henriette og Guro												
Levering av rapport	Mari, Henriette og Guro												

## 6.2 Adresseliste

### **Gruppemedlemmer:**

Guro Hildershavn, Kirkegata 16B 7014 Trondheim, [gurohilder@gmail.com](mailto:gurohilder@gmail.com), 971 80 517

Mari Otnæs Borgen, Wesselsgate 15B 7043 Trondheim, [mariotnes@hotmail.com](mailto:mariotnes@hotmail.com), 920 682  
74

Henriette H. Urke, Bakkegata 10 7014 Trondheim, [henriette.hu@hotmail.com](mailto:henriette.hu@hotmail.com), 478 30 414

### **Kontaktperson:**

Lasse K. Tenden, NHO Service, [lasse.tenden@nhoservice.no](mailto:lasse.tenden@nhoservice.no) , 930 91 100

### **Veileder:**

Asbjørn Wexsahl, NTNU, [asbjorn.j.wexsahl@ntnu.no](mailto:asbjorn.j.wexsahl@ntnu.no)

### 6.3 Avtaledokument

Avtale for gjennomføring av bacheloroppgaven mellom NTNU, oppdragsgiver (firma, etat) og student(er).

#### Avtalepartnere

<b>NTNU</b> Fakultet for ingeniørvitenskap Institutt for maskinteknikk og produksjon		<b>Veileders navn/tlf/e-post:</b> Asbjørn Wexsahl <a href="mailto:asbjorn.j.wexsahl@ntnu.no">asbjorn.j.wexsahl@ntnu.no</a>
<b>Oppdragsgiver Firma/etat:</b> NHO Service		<b>Kontaktperson/navn:</b> Lasse K. Tenden
		<b>Tlf/e-post/adresse:</b> 930 91 100 <a href="mailto:lasse.tenden@nhoservice.no">lasse.tenden@nhoservice.no</a>
<b>Student</b> Guro Hildershavn		
<b>Student</b> Mari Otnes Borgen		
<b>Student</b> Henriette Holstad Urke		
<b>Prosjekt-tittel/arbeidstitel</b>	Identifisering av showstoppers i byggebransjen	
<b>Prosjektnr. TLOG-L-2017-xx</b>		

Andre relevante dokumenter: Studiehåndbok AFT, Prosjektmanual Bacheloroppgaven.

Avtalen angir avtalepartenes plikter vedrørende gjennomføring av prosjektet og rettigheter til anvendelse av de resultater som prosjektet frembringer:

1. Studenten(e)/prosjektgruppen skal gjennomføre prosjektet i perioden fra 1. januar 2017 til 31. mai 2017.

Studentene skal i denne perioden følge en oppsatt fremdriftsplan der NTNU og oppdragsgiver yter veiledning til avtalte tider. Oppdragsgiver stiller til rådighet kunnskap og materiale som er nødvendig for å få gjennomført prosjektet. Det forutsettes at de gitte problemstillinger det arbeides med er aktuelle og på et nivå tilpasset

studentenes faglige kunnskaper. NTNU skal stille til rådighet egen veileder. Oppdragsgiver plikter å gi en evaluering/sensur av prosjektet vederlagsfritt.

2. Kostnadene ved gjennomføringen av prosjektet dekkes på følgende måte:  
 Oppdragsgiver og NTNU dekker hver sin del av den veiledningstid som gis. Dekning av reiser og opphold langt fra studiested dekkes enten av studentene eller av oppdragsgiver ut fra den part som er aktiv for at reise og opphold er nødvendig. Studentene dekker utgifter for trykking og ferdigstillelse av den skriftlige besvarelsen vedrørende prosjektet med mindre ikke oppdragsgiver yter slik bistand.

3. Eiendomsrett  
 Besvarelsens spesifikasjoner og resultat kan anvendes i oppdragsgivers egen virksomhet inklusiv publisering. Gjør studenten(e) i sin besvarelse, eller under arbeidet med den, en patentbar oppfinnelse, gjelder i forholdet mellom oppdragsgiver og studentene bestemmelsene i Lov om retten til oppfinnelser av 17. april 1970, §§ 4-10.

Eiendomsretten til eventuell prototyp tilfaller den som har betalt komponenter og materiell mv. som er brukt til prototypen. Dersom det er nødvendig med større og/eller spesielle investeringer for å få gjennomført prosjektet, må det gjøres en egen avtale mellom partene om eventuell kostnadsfordeling og eiendomsrett.

Den totale besvarelsen med tegninger, modeller, digitalt lagret materiale og apparatur som inngår som del av eller vedlegg til besvarelsen, kan vederlagsfritt benyttes til undervisnings- og forskningsformål (inkl. publisering) av NTNU. Besvarelsen, eller vedlegg til den, må ikke nyttes av NTNU til andre formål enn undervisning og forskning uten avtale med de øvrige parter i denne avtalen. Dette gjelder også firmaer hvor ansatte ved NTNU og/eller studenter har interesser.

4.

Hvis arbeidet medfører publisering, skal studentene oppføres som medforfattere.

5.

NTNU står ikke som garantist for at det oppdragsgiver har bestilt fungerer etter hensikten, ei heller at prosjektet blir fullført. Prosjektet må anses som en eksamensrelatert oppgave som blir bedømt av faglærer/veileder og sensor. Likevel er det en forpliktelse for utøverne av prosjektet å fullføre dette til avtalte spesifikasjoner, funksjonsnivå og tider.

6.

Offentliggjøring.

Papirkopi av besvarelsen registreres og plasseres i NTNU's bibliotek. Oppdragsgiver og veileder godtar slik offentliggjøring når de signerer denne prosjektavtalen, og må evt. gi skriftlig melding til NTNU om de i løpet av prosjektet endrer syn på slik offentliggjøring. Oppdragsgiver kan ved prosjektstart kreve at prosjektet skal behandles som *lukket prosjekt* dvs ikke publiseres eller plasseres i NTNU's bibliotek. Dette anføres i avtalens pkt 11.

7.

Når NTNU også opptrer som oppdragsgiver trer NTNU inn i kontrakten både som utdanningsinstitusjon og som oppdragsgiver.

8.

Taushetserklæring

Ved denne avtalen erklærer studentene ved sin underskrift alminnelig taushetsplikt vedrørende tekniske innretninger, fremgangsmåter, drifts eller forretningsforhold hos oppdragsgiver som det er av betydning å behandle konfidensielt.

9.

Eventuell uenighet vedrørende forståelse av denne avtale løses ved forhandlinger avtalepartene imellom. Dersom det ikke oppnås enighet, er partene enige om at tvisten løses av voldgift etter LOV 2004-05-14 nr 25: Lov om voldgift.

10.

Denne avtalen utferdiges med et eksemplar til hver av partene. Signert dokument godtas på pdf-fil. På vegne av NTNU er det faglærer/veileder eller studieleder som godkjenner avtalen.

11.

Annet

--

12.

Signaturer

Dato/ Veileder NTNU Fakultet for ingeniørvitenskap
Dato/Oppdragsgiver/kontaktperson
Dato/Student
Dato/Student
Dato/Student

## 6.4 Gruppekontrakt

# Gruppekontrakt

## Prosjekt logistikk

### TLOG3009

I Denne kontrakten står bestemmelsene for gruppen og hva ansvarsforholdene til hver enkelt er.


- Det forventes at gruppemedlemmene prioriterer arbeid med prosjektet såfremt det er mulig
- Det forventes at gruppemedlemmene overholder frister som er satt i fellesskap
- Det forventes at gruppemedlemmene møter til veiledningsmøter
- Det forventes at gruppemedlemmene melder fra i god tid om de ikke kan møte til avtalt tid
- Ved gjentatte overtredelser på punktene over må gruppen møtes og komme til enighet. Eventuelt gå til megling med Asbjørn.
- Alle avgjørelser skal tas i fellesskap.

07.09.17

Trondheim

  
Mari Otnæs Borgen

  
Henriette Holstad Urke

  
Guro Hildershavn