



TITTEL:

LOGISTIKK VED NYE MOA SYD

KANDIDATNUMMER(E):

10021, 10027, 10016

DATO:	EMNEKODE:	EMNE:	DOKUMENT TILGANG:
22.05.2017	IB303312	Bacheloroppgave	ÅPEN
STUDIUM:		ANT SIDER/VEDLEGG:	BIBL. NR:
Bachelor i ingeniørfag - Bygg		106/54	

VEILEDER(E):

MAX INGAR MØRK

SAMMENDRAG:

Hensikten med denne oppgaven var å få mer kjennskap til logistikk og flyt ved et byggeprosjekt, i dette tilfellet utbygging av et kjøpesenter.

Vi har fokusert på byggeplassorganisering og der igjen temaene: kommunikasjon, LEAN, HMS og byggevarelevering. Samtidig har vi også kommet med en idé til en funksjonsbeskrivelse av en applikasjon som skal fungere som et hjelpemiddel for håndverkerne ute på byggeplass og en idé til en ny flyttbar lasterampe som skal være et hjelpemiddel for innlasting av material i et bygg.

Grunnet tidsmangel endte vi med å tildele 60% til byggeplassorganisering, 20% til lasterampen og 20% til applikasjonen. Denne fordelingen ble mest hensiktsmessig med tanke på problemstillingen som omhandler gjennomføringsevnen til et byggeprosjekt.

Vi har i forbindelse med denne oppgaven søkt i bøker og på internett etter teori om temaene som vi har skrevet om. I tillegg har vi utført intervjuer, observasjoner av byggeplass og et byggemøte og foretatt et frekvensstudium av tårnkranen på byggeplass for å kunne se med egne øyne hvordan logistikken fungerer med tanke på de temaene vi har valgt å skrive om. Ved utarbeiding av idéer til en ny lasterampe og applikasjon har vi sett på eksisterende løsninger og tenkt innovativt samtidig som vi har samarbeidet med andre fag slik som data, konstruksjon og produkt- og systemdesign.

Intervjuene vi har utført viste seg å være veldig lærerike og informative i forhold til mulige løsninger på problemstillingen, mens observasjoner og frekvensstudium gav oss god innsikt i hva som skjer i feltet i en tidlig fase av et byggeprosjekt.

Vi har i løpet av denne oppgaven lært mye om logistikk og har fått et bredt innblikk i hvordan kommunikasjon, LEAN, HMS og byggevarelevering fungerer ved en byggeplass. Dette har vært en god erfaring som vi kan ta med oss videre i arbeidslivet, spesielt siden dette er viktige temaer som vi ikke har lært så mye om i løpet av bachelorstudiet. Vi anbefaler gjerne at fokuset på disse temaene økes.

Samtidig har vi lært hvordan innovative løsninger og tverrfaglig samarbeid kan være med på å forbedre for eksempel flyt og logistikk ved et byggeprosjekt, og der igjen selve byggebransjen.

Denne oppgaven er en eksamensbesvarelse utført av studenter ved NTNU i Ålesund.

Obligatorisk egenerklæring/gruppeerklæring

Den enkelte student er selv ansvarlig for å sette seg inn i hva som er lovlige hjelpemidler, retningslinjer for bruk av disse og regler om kildebruk. Erklæringen skal bevisstgjøre studentene på deres ansvar og hvilke konsekvenser fusk kan medføre. Manglende erklæring fritar ikke studentene fra sitt ansvar.

Du/dere fyller ut erklæringen ved å klikke i ruten til høyre for den enkelte del 1-6:		
1.	Jeg/vi erklærer herved at min/vår besvarelse er mitt/vårt eget arbeid, og at jeg/vi ikke har brukt andre kilder eller har mottatt annen hjelp enn det som er nevnt i besvarelsen.	<input checked="" type="checkbox"/>
2.	Jeg/vi erklærer videre at denne besvarelsen: <ul style="list-style-type: none"> ikke har vært brukt til annen eksamen ved annen avdeling/universitet/høgskole innenlands eller utenlands. ikke refererer til andres arbeid uten at det er oppgitt. ikke refererer til eget tidligere arbeid uten at det er oppgitt. har alle referansene oppgitt i litteraturlisten. ikke er en kopi, duplikat eller avskrift av andres arbeid eller besvarelse. 	<input checked="" type="checkbox"/>
3.	Jeg/vi er kjent med at brudd på ovennevnte er å <u>betrakte som fusk</u> og kan medføre annullering av eksamen og utestengelse fra universiteter og høgskoler i Norge, jf. Universitets- og høgskoleloven §§4-7 og 4-8 og Forskrift om eksamen §§14 og 15.	<input checked="" type="checkbox"/>
4.	Jeg/vi er kjent med at alle innleverte oppgaver kan bli plagiatkontrollert i Ephorus, se Retningslinjer for elektronisk innlevering og publisering av studiepoenggivende studentoppgaver	<input checked="" type="checkbox"/>
5.	Jeg/vi er kjent med at høgskolen vil behandle alle saker hvor det forligger mistanke om fusk etter høgskolens studieforskrift §31	<input checked="" type="checkbox"/>
6.	Jeg/vi har satt oss inn i regler og retningslinjer i bruk av kilder og referanser på biblioteket sine nettsider	<input checked="" type="checkbox"/>

Publiseringsavtale

Studiepoeng: 20

Veileder: Max Ingar Mørk

Fullmakt til elektronisk publisering av oppgaven

Forfatter(ne) har opphavsrett til oppgaven. Det betyr blant annet enerett til å gjøre verket tilgjengelig for allmennheten ([Åndsverkloven §2](#)). Alle oppgaver som fyller kriteriene vil bli registrert og publisert i Brage HiM med forfatter(ne)s godkjenning. Oppgaver som er unntatt offentlighet eller båndlagt vil ikke bli publisert.

Jeg/vi gir herved NTNU i Ålesund en vederlagsfri rett til å gjøre oppgaven tilgjengelig for elektronisk publisering:

ja nei

Er oppgaven båndlagt (konfidensiell)?
(Båndleggingsavtale må fylles ut)

ja nei

- Hvis ja:

Kan oppgaven publiseres når båndleggingsperioden er over?

ja nei

Er oppgaven unntatt offentlighet?

(inneholder taushetsbelagt informasjon. [Jfr. Offl. §13/Fvl. §13](#))

ja nei

Dato: 15.05.2017

FORORD

Da vi var på let etter en oppgave å skrive var hele gruppen enig om at vi ønsket en utfordrende og unik oppgave. Utfordrende med tanke på at tema og problemstilling(er) er nytt for oss i forhold til det vi har lært i løpet av studiet, unik med tanke på at det er ikke mange byggingeniør studenter som har skrevet en lignende oppgave tidligere.

Et annet viktig element ved valg av oppgave, var hvor nyttig oppgaven ville være for oss i ettertid. Consto Nordvest AS (oppdragsgiver) presiserte at å skrive en oppgave som dreier seg om prosjektgjennomføring vil gi oss et stort utbytte, i og med at denne type kompetanse er verdifull hos potensielle arbeidsgivere. Derfor ble valget enkelt og vi satte i gang med å velge ut temaer innenfor logistikk og flyt ved et byggeprosjekt som vi syntes virket interessante.

Tema vi har valgt og problemstilling(er) som ble utarbeidet handler om forskjellige elementer ved et byggeprosjekt som vi i utgangspunktet hadde lite kunnskaper om. Vi har derfor vært veldig avhengig av å få råd, informasjon og hjelp av kyndig personell som har bred kompetanse om de temaene vi har skrevet om og ikke minst hvordan å utforme en bacheloroppgave. Denne bacheloroppgaven gir oss 20 studiepoeng.

PERSONER VI ØNSKER Å TAKKE:

Max Ingar Mørk har vært vår veileder fra NTNU Ålesund. Han har gitt oss mye konstruktive tilbakemeldinger og har hele tiden vært villig til å se over det vi har gjort slik at vi til enhver tid har vært på riktig spor. Å skrive en bacheloroppgave har vært en lærerik og tøff prosess. vi hadde en hard start men etter flere fastsatte fremdriftsmøter med Max, e-poster og besøk på hans kontor etter behov, fikk vi mange gode råd og mye støtte til våre tanker og idéer slik at vi etter hvert kom godt i gang og har til slutt lært utrolig mye.

Tor Laxaa (produksjonssjef) og Frode Frøyen (daglig leder) ved Consto Nordvest AS er våre oppdragsgivere og gav oss god veiledning i starten om hva oppgaven skulle handle om. Deres hjelp ved utarbeiding av problemstillinger førte til at oppgaven ble både interessant og relevant i forhold til dagens utfordringer ved gjennomføring av et byggeprosjekt.

Ved intervju var Tor Laxaa vår respondent og han har også veiledet oss i forbindelse med observasjonene og frekvensstudiet. Hans brede kompetanse, kunnskaper og erfaringer om byggeprosjekter og de temaene vi har skrevet om har hatt en enorm betydning for oppgaven og for

vår lærdom. Vi har lært veldig mye av Tor og dette har dannet et grunnlag for oss som vi vil dra nytte av i arbeidslivet som byggingeniører og evt. prosjektledere.

Når arbeidet med en flyttbar lasterampe og applikasjon som informasjonsverktøy ble påbegynt, startet vi med blanke ark. Vi hadde ingen erfaring med denne type oppgaveløsning og vi måtte foreta mye research for finne lignende løsninger som eksisterer i dag. Heldigvis var det en del vi kunne la oss inspirere av men for å forstå prinsippene bak oppbyggingen av de forskjellige løsningene så måtte vi søke hjelp hos personell på NTNU Ålesund som muligens hadde den nødvendige kompetansen. Vi hadde for øvrig et lite grunnlag for å kunne starte dimensjoneringen av lasterampen ut i fra de prinsippene vi har lært om i løpet av studiet vårt.

Vi vil rette en stor takk til Kristian Normann (lektor stålkonstruksjon), Jens Ole Løken (lektor mekanikk og fysikk) og Lars Petter Bryne (lektor produkt og systemdesign) som gav oss god hjelp med oppbygging og dimensjonering av lasterampen.

Vi vil også rette en stor takk til Arne Styve (lektor IKT) som hjalp oss med applikasjonen og de utfordringene som fulgte med den.

Den hjelpen vi har fått har gitt oss en god erfaring når det kommer til innovasjon og tverrfaglig samarbeid.

Til slutt vil vi takke de bidragsyterne som har vært villige til å svare oss på intervjuene. Dette er Camilla Brandal fra Lampholmen AS, Yngve Steffensen fra Maxbo Proff Ålesund og Ottar Solevågseide fra E.A. Smith AS avdeling Ålesund.

INNHALDSFORTEGNELSE

OBLIGATORISK EGENERKLÆRING/GRUPPEERKLÆRING	2
PUBLISERINGSAVTALE	3
FORORD	4
INNHALDSFORTEGNELSE	6
FIGURLISTE	10
SAMMENDRAG	12
ABSTRACT	13
TERMINOLOGI	14
1 INNLEDNING	15
1.1 NYE MOA SYD	15
1.2 PROBLEMSTILLING	16
1.3 AVGRENSING OG BEGRENSNING	16
2 METODE	18
2.1 KVALITATIVE OG KVANTITATIVE METODER	18
2.1.1 KVALITATIVE METODER	18
2.1.2 KVANTITATIVE METODER	19
2.2 METODER FOR DATAINNSAMLING	19
2.2.1 OBSERVASJONER	19
2.2.2 INTERVJUER	20
2.2.3 FREKVENSSTUDIER	21
2.2.4 INNOVATIV TENKING	21
2.3 ANALYSE AV INNSAMLET DATA	21
3 TEORETISK GRUNNLAG	22

3.1 BYGGEPLASSORGANISERING	26
3.1.1 KOMMUNIKASJON	27
3.1.2 HMS	32
3.1.3 BYGGEVARELEVERING	34
3.1.4 LEAN I BYGGEPROSJEKTER	35
3.2 FLYTTBAR LASTERAMPE	37
3.3 FUNKSJONSBEKRIVELSE AV APPLIKASJON SOM INFORMASJONSVERKTØY	40
4 RESULTATER	43
4.1 INTERVJU	43
4.1.1 INTERVJUOBJEKTER	43
4.1.2 LEAN I BYGGEPROSJEKT	45
4.1.3 BYGGEVARELEVERING	49
4.1.4 HMS	53
4.1.5 KOMMUNIKASJON	55
4.2 OBSERVASJONER	56
4.2.1 OBSERVASJON BYGGEMØTE – TIRSDAG 07.03.2017	57
4.2.2 OBSERVASJON BYGGEPLASS – FREDAG 10.03.2017	59
4.2.3 OBSERVASJON BYGGEPLASS – TIRSDAG 14.03.2017	62
4.3 FREKVENSSSTUDIUM AV TÅRNKRAN	63
4.3.1 FREKVENSSSTUDIUM AV TÅRNKRAN – FREDAG 10.03.2017	65
4.3.2 FREKVENSSSTUDIUM AV TÅRNKRAN – TIRSDAG 14.03.2017	67
4.3.3 OPPSUMERING FREKVENSSSTUDIUM AV TÅRNKRAN	68
4.4 LASTERAMPE	69
4.4.1 LASTERAMPE IDÉ NR. 1	69

4.4.2	LASTERAMPE IDÉ NR. 2	71
4.4.3	OPPBYGGING OG DIMENSJONERING AV LASTERAMPE (IDÉ NR 1)	72
4.5	FUNKSJONSBESKRIVELSE AV APPLIKASJON SOM INFORMASJONSVERKTØY	76
4.5.1	IDÉ TIL EN FUNKSJONSBESKRIVELSE AV EN NY APPLIKASJON	76
4.5.2	ILLUSTRASJONER AV KONSEPTET	77
4.5.3	OPPBYGGING AV APPLIKASJON	83
5	DRØFTING	87
5.1	BYGGEPLASSORGANISERING	87
5.1.1	LEAN I BYGGEPROSJEKT	87
5.1.2	BYGGEVARELEVERING	89
5.1.3	HMS	91
5.1.4	KOMMUNIKASJON	92
5.2	LASTERAMPE	94
5.3	APPLIKASJON	96
5.4	CASE	98
5.5	SELVREFLEKTERING	99
6	KONKLUSJON	102
7	REFERANSER	103
	VEDLEGG	107
	VEDLEGG 1: INTERVJUGUIDE	107
	VEDLEGG 2: INTERVJU CONSTO NORDVEST AS	111
	VEDLEGG 3: INTERVJU E.A SMITH	122
	VEDLEGG 4: INTERVJU MAXBO PROFF ÅLESUND	124
	VEDLEGG 5: INTERVJU LAMPHOLMEN	126

VEDLEGG 6: INTERVJU CONSTO ANGÅENDE APPLIKASJON OG LASTERAMPE	131
VEDLEGG 7: SKJEMA FREKVENSSSTUDIET FREDAG 10.03.2017	134
VEDLEGG 8: SKJEMA FREKVENSSSTUDIET TIRSDAG 14.03.2017	136
VEDLEGG 9: GROVSKISSE SKJEMA FREKVENSSSTUDIET	138
VEDLEGG 10: GROVSKISSE SKJEMA TÅRNKRAN PER HIV	139
VEDLEGG 11: GROVSKISSE LASTERAMPE	140
VEDLEGG 12: BRUKTE TABELLER VED UTREGNING AV LEDD TIL LASTERAMPE	141
VEDLEGG 13: FORPROSJEKTRAPPORT LOGISTIKK VED NYE MOA SYD	142
VEDLEGG 14: FREMDRIFTSRAPPORTER FRA UKE 5 - 19	153

FIGURLISTE:

<u>Figur 1: Illustrasjon av nye Moa Syd sett fra Moa Nord</u>	<u>s.15</u>
<u>Figur 2: Viser at man må forandre prosessene for å få bedre logistikk</u>	<u>s. 22</u>
<u>Figur 3: utfordringer vs. Kompetansenivå</u>	<u>s. 24</u>
<u>Figur 4: Flyt er alt som skjer i og mellom delprosessene</u>	<u>s. 26</u>
<u>Figur 5: Enveiskommunikasjon</u>	<u>s. 27</u>
<u>Figur 6: Toveiskommunikasjon</u>	<u>s. 28</u>
<u>Figur 7: God møtekultur</u>	<u>s. 31</u>
<u>Figur 8: Møtehensikter</u>	<u>s. 31</u>
<u>Figur 9: HMS-rettslige rammer</u>	<u>s. 32</u>
<u>Figur 10: Et enkelt fiskebendsdiagram gir oversikt over alle mulige problemer</u>	<u>s. 37</u>
<u>Figur11: Titan outrigger platform</u>	<u>s. 38</u>
<u>Figur 12: Viser Liftroller til venstre og Liftwagon til høyre</u>	<u>s. 38</u>
<u>Figur 13: Doka outrigger plattform</u>	<u>s. 39</u>
<u>Figur 14: Viser Svensk Bygglogistik AB sin plattform for innheising</u>	<u>s. 39</u>
<u>Figur 15: Viser Alunor Trans modell FB tandem for lasting og lossing</u>	<u>s. 40</u>
<u>Figur 16: Totalentreprise</u>	<u>s. 44</u>
<u>Figur 17: Viser stor og liten kran</u>	<u>s. 47</u>
<u>Figur 18: Viser adkomst til byggeplass</u>	<u>s. 50</u>
<u>Figur 19: Situasjonsplan over arbeidsområde</u>	<u>s. 57</u>
<u>Figur 20: Gravearbeid utført ved gravemaskin</u>	<u>s. 59</u>
<u>Figur 21: Viser forskalingssnekkere i arbeid</u>	<u>s. 61</u>

<u>Figur 22: Tabell og kakediagram over aktiviteter fra Fredag 10.03.2017</u>	<u>s. 65</u>
<u>Figur 23: Antall hiv og hvilke typer hiv fra Fredag 10.03.2017</u>	<u>s. 65</u>
<u>Figur 24: Tabell og kakediagram over aktiviteter fra Tirsdag 14.03.2017</u>	<u>s. 67</u>
<u>Figur 25: Antall hiv og hvilke typer hiv fra Tirsdag 14.03.2017</u>	<u>s. 67</u>
<u>Figur 26: Lasterampe ide nr. 1</u>	<u>s. 70</u>
<u>Figur 27: Lasterampe ide nr. 2</u>	<u>s. 71</u>
<u>Figur 28: Viser den uteliggende delen av lasterampen sett forfra</u>	<u>s. 73</u>
<u>Figur 29: Hovedmeny Applikasjon</u>	<u>s. 77</u>
<u>Figur 30: 1.0 Chat-meny</u>	<u>s. 78</u>
<u>Figur 31: 1.1 Chat</u>	<u>s. 78</u>
<u>Figur 32: 1.2 Chat-logg</u>	<u>s. 79</u>
<u>Figur 33: 2.0 Prosjektinformasjonsmeny</u>	<u>s. 79</u>
<u>Figur 34: 2.1 Tegninger, materiallister</u>	<u>s. 80</u>
<u>Figur 35: 2.2 Prosjektframdrift</u>	<u>s. 80</u>
<u>Figur 36: 3.0 HMS-meny</u>	<u>s. 81</u>
<u>Figur 37: 3.1 RUH-skjema</u>	<u>s. 81</u>
<u>Figur 38: 3.2 SJA-skjema</u>	<u>s. 82</u>
<u>Figur 39: Eksempel på chat grupper</u>	<u>s. 84</u>
<u>Figur 40: Informasjonsflyt fra administrator til applikasjon, og tilbake</u>	<u>s. 86</u>
<u>Figur 41: Viser lasterampen sett fra siden</u>	<u>s. 95</u>
<u>Figur 42: Viser lasterampen på linje nedover</u>	<u>s. 99</u>

SAMMENDRAG

Hensikten med denne oppgaven var å få mer kjennskap til logistikk og flyt ved et byggeprosjekt, i dette tilfellet utbygging av et kjøpesenter.

Vi har fokusert på byggeplassorganisering og der igjen temaene: kommunikasjon, LEAN, HMS og byggevarelevering. Samtidig har vi også kommet med en idé til en funksjonsbeskrivelse av en applikasjon som skal fungere som et hjelpemiddel for håndverkerne ute på byggeplass og en idé til en ny flyttbar lasterampe som skal være et hjelpemiddel for innlasting av material i et bygg.

Grunnet tidsmangel endte vi med å tildele 60% til byggeplassorganisering, 20% til lasterampen og 20% til applikasjonen. Denne fordelingen ble mest hensiktsmessig med tanke på problemstillingen som omhandler gjennomføringsevnen til et byggeprosjekt.

Vi har i forbindelse med denne oppgaven søkt i bøker og på internett etter teori om temaene som vi har skrevet om. I tillegg har vi utført intervjuer, observasjoner av byggeplass og et byggemøte og foretatt et frekvensstudium av tårnkranen på byggeplass for å kunne se med egne øyne hvordan logistikken fungerer med tanke på de temaene vi har valgt å skrive om. Ved utarbeiding av idéer til en ny lasterampe og applikasjon har vi sett på eksisterende løsninger og tenkt innovativt samtidig som vi har samarbeidet med andre fag slik som data, konstruksjon og produkt- og systemdesign.

Intervjuene vi har utført viste seg å være veldig lærerike og informative i forhold til mulige løsninger på problemstillingen, mens observasjoner og frekvensstudium gav oss god innsikt i hva som skjer i feltet i en tidlig fase av et byggeprosjekt.

Vi har i løpet av denne oppgaven lært mye om logistikk og har fått et bredt innblikk i hvordan kommunikasjon, LEAN, HMS og byggevarelevering fungerer ved en byggeplass. Dette har vært en god erfaring som vi kan ta med oss videre i arbeidslivet, spesielt siden dette er viktige temaer som vi ikke har lært så mye om i løpet av bachelorstudiet. Vi anbefaler gjerne at fokuset på disse temaene økes.

Samtidig har vi lært hvordan innovative løsninger og tverrfaglig samarbeid kan være med på å forbedre for eksempel flyt og logistikk ved et byggeprosjekt, og der igjen selve byggebransjen.

ABSTRACT

The purpose of this study was to gain more knowledge of the logistics and flow at a construction project, in this case the construction of a shopping mall. We have focused on building site organization and again themes: communication, LEAN, HMS and building deliveries. At the same time, we have also come up with an idea for a feature description of an application that will serve as a tool for craftsmen on site only and an idea for a new mobile loading ramp that will be a tool for loading the material in to a building. Due to lack of time we ended with allocating 60% to construction site organization, 20% to the loading ramp and 20% to the application. This distribution was most appropriate in terms of the issue concerning the implementation capability of a construction project.

We have associated with this task sought in books and on the internet after theory about the topics that we have written about. In addition, we conducted interviews, observations of the construction site and a building meeting and made a frequency study of the tower crane on the construction site to see with our own eyes how the logistics work in terms of the themes we have chosen to write about. When preparing ideas for a new loading platform and application we looked at existing solutions and plan innovative while we have worked with other subjects such as data, design and product and system designs. The interviews we conducted proved to be very educational and informative in relation to possible solutions to the problem, while observations and frequency study gave us great insight into what is happening in the field in the early stages of a building project.

We have during this task learned a lot about logistics and has gained broad insight into how communication, LEAN, HMS and build deliveries work at a construction site. This has been a valuable experience that we can take with us in our working life, especially since these are important issues that we have not learned so much about during the bachelor program. We are happy to recommend that the focus on these topics are increased. At the same time, we have learned how innovative solutions and interdisciplinary cooperation can help to improve such flow and logistics in a construction project, and there again the construction industry.

TERMINOLOGI

- Ad hoc-kjøp: til dette formål kjøp
- BIM: Bygningsinformasjonsmodell
- BTA: Bruttoareal
- Frontend: Delen av programvaren som ligger nærmest brukeren. Det er koden som former det du visuelt ser på skjermen, og bestemmer hva som skjer når du interagerer med disse elementene
- ROT: Rehabilitering, Ombygging og Tilbygg
- RIB: Rådgivende Ingeniør Bygg.
- Gantt diagram: brukes ofte til å visualisere fremdrift.
- HEB-bjelke: En stålbejelke med flens oppe og nede med et steg i midten. Bjelken kan brukes til å støtte opp bjelkelag, hulldekke osv.
- HSEQ/HMSK: Health, safety, environment & quality/Helse, miljø, sikkerhet, & kvalitet
- SJA: sikker jobb analyse
- RUH-skjema: Rapport om uønsket hendelse

1 INNLEDNING

Vi er tre studenter ved NTNU Ålesund som tar en bachelorgrad innen ingeniørfaget bygg, hvor den valgte studieretningen er konstruksjon.

1.1 NYE MOA SYD:

Ca. 7 km øst for NTNU Ålesund ligger Moa kjøpesenter som er fordelt over tre bygg og disse er: Moa Nord, Moa Syd og Moa Øst. Moa Nord og Moa Syd er knyttet sammen via ei gangbro. Moa Syd skal utvides med over 30000m² og skal knyttes sammen med Moa Øst slik at Moa kjøpesenter blir Norges største kjøpesenter (NRK, 2016).

Byggetiden skal være ca. 2 år fra 1. desember 2016 til 1. november 2018 da de nye butikkarealene skal åpnes. Dette er et prosjekt som datterselskapene Consto Nordvest og Consto Sør AS skal gjennomføre i samarbeid med hverandre (Consto, 2016).



Figur 1: Illustrasjon av nye Moa Syd sett ifra Moa Nord

1.2 PROBLEMSTILLING:

Vi tok kontakt med Consto i desember 2016 for å undersøke om de hadde en oppgave vi kunne skrive. Consto svarte positivt på vår henvendelse og vi fikk et møte med produksjonssjef Tor Laxaa og daglig leder Frode Frøyen.

Prosjektoppgaven ble formulert i samarbeid med oppdragsgiver og vi kom til enighet om at oppgaven skulle handle om hvordan oppdragsgiver kan få en mest mulig effektiv og kostnadsbesparende gjennomføring ved å få best mulig flyt i prosjektet.

Siden logistikk i et byggeprosjekt omhandler så mye forskjellig så valgte vi å dele hovedproblemstillingen i tre deler, hvor vi fokuserer på:

- Byggeplassorganisering: kommunikasjon, HMS, byggevarelevering og LEAN-konseptet.
- Ny lasterampe: visualisering, dimensjonering/oppbygging og bruk av denne.
- Funksjonsbeskrivelse av en ny applikasjon som skal fungere som et informasjonsverktøy for håndverkerne på byggeplassen.

1.3 AVGRENSNING OG BEGRENSNING:

BEGRENSNINGER:

Det er begrenset hvor dypt vi klarer å gå inn på de forskjellige temaene grunnet den tidsrammen som er satt.

Noen av de temaene vi har nevnt er ikke pensumrelatert og er derfor veldig nytt for oss, men vi har for øvrig fått en liten introduksjon av HMS, kommunikasjon og LEAN i løpet av bachelorstudiet.

Begrepet logistikk ved et byggeprosjekt er et ukjent tema for gruppen. Vi har erfaring fra byggebransjen men har ikke jobbet med logistikk. Det var grunnen til at vi valgte en slik oppgave. Ved å intervju, observere og ved utførelse av et frekvensstudium vil vi få et innblikk i hvordan logistikk fungerer ved et byggeprosjekt.

Prosjektet «Nye Moa Syd» er, ved bacheloroppgavens start, så vidt begynt og selve bygget er ennå ikke påstartet. Dette fører til at vi ikke får like mye innblikk i logistikken ved et byggeprosjekt som vi hadde ønsket og må skrive oppgaven, og komme med løsninger, deretter.

På grunn av bacheloroppgavens varighet på et semester, får vi ikke testet ut våre løsninger angående byggeplassorganisering, lasterampe og applikasjon. Eksisterende lasteramper og applikasjoner vil heller ikke bli testet ut da vi ikke har tilgang til slike verktøy, ei heller tid.

AVGRENSNINGER:

Med tanke på den grunnleggende problemstillingen og de tre delproblemstillingene som er utarbeidet vil vi med hensyn på oppgaven fokusere mer på den ene problemstillingen enn de to andre. Fordelingen vil bli som følger:

- Byggeplassorganisering (LEAN, HMS, kommunikasjon, byggevarelevering): 60%
- Lasterampe (oppbygging, dimensjonering og bruk): 20%
- Applikasjon (funksjonsbeskrivelse, informasjonsverktøy): 20%

Grunnen til denne fordelingen er fordi problemstillingen om byggeplassorganisering er mer pensumsrelatert enn de to andre, og mer tilknyttet den grunnleggende problemstillingen.

Lasterampen og applikasjonen er mer supplerende problemstillinger.

Vi vil med lasterampen og applikasjonen i hovedsak presentere et konsept og få fram prinsippene i forhold til bruk i et byggeprosjekt. Ved dimensjonering og oppbygging av lasterampen tar vi utgangspunkt i prinsipper vi har lært på skolen og eksisterende løsninger. Ved oppbyggingen av applikasjonen tar vi utgangspunkt i eksisterende løsninger og hvordan de er bygd opp, blant annet hvordan man får informasjon fra en pc til applikasjon.

2 METODE

Dette avsnittet omhandler hvordan vi skaffet relevant data og kunnskap for oppgaven.

Anskaffelse av bakgrunnsdata skjedde ved søk av relevant teori på internett og i bøker. Dette dannet grunnlaget for videre utvikling av oppgaven. Videre ble det foretatt observasjoner, frekvensstudium av tårnkran og intervjuer da vi ikke hadde erfaring innen logistikk. Disse metodene hjalp oss med anskaffelse av tilstrekkelig kunnskap på området.

For idé om ny flyttbar lasterampe og applikasjon ville vi ta utgangspunkt i eksisterende løsninger og prøve å tenke nytt.

2.1 KVALITATIVE OG KVANTITATIVE METODER

2.1.1 KVALITATIVE METODER

Kvalitative metoder er basert på muntlig eller tekstlig informasjon og mange varierte opplysninger om få studieobjekter.

Ulempen med kvalitative metoder er at metoden kan være tid- og ressurskrevende. Man kan heller ikke trekke en konkret beslutning på grunn av urepresentativt utvalg med tanke på opplysningene.

Ved for eksempel intervju kan man oppleve at intervjuobjekt ikke svarer ærlig fordi vedkommende ikke får den anonymitet som etiske retningslinjer oppfordrer til. Dette kan være på grunn av ledende spørsmål eller at intervjuobjekt kommer med svar som anses som strategisk riktig.

Fordelen med kvalitative metoder er at man for eksempel kan få presentert en idé til de riktige personene på et tidlig tidspunkt slik at man har et bedre grunnlag for å utvikle et produkt/tjeneste som imøtekommer visjonen.

Ved intervju kan respondent få utdype sine svar samtidig som det gir rom for oppfølgingsspørsmål for å få mer klarhet om et tema.

Eksempler:

1. Intervju med nøkkelpersoner
2. Casestudier

3. Deltakende observasjoner

2.1.2 KVANTITATIVE METODER

Kvantitative metoder tar utgangspunkt i tall og ting som kan måles og er ofte basert på å få opplysninger om mange objekter.

Fordeler med kvantitative metoder er at undersøkelsene gjør det mulig å innhente og systematisere informasjon fra store informantgrupper.

Ulemper kan være at en går glipp av informasjon som ikke kan tallfestes men kan være relevant for en bedrift. En kan legge inn noen åpne spørsmål for å fange opp denne informasjonen, det vil si der informanten kan utdype svarene sine og kommentere.

Eksempler:

1. Direkte observasjoner/målinger
2. Bruk av foreliggende kvantitative data

2.2 METODER FOR DATAINNSAMLING

Når man skal samle inn data har man mange metoder å velge mellom. Blant disse er: søk på internett, søk i bøker, observasjoner, intervjuer, frekvensstudier og innovativ tenking.

For å besvare oppgaven best mulig måtte vi benytte flere forskjellige datainnsamlingsmetoder. Det som passet best for vår oppgave var hovedsakelig observasjoner og intervjuer, men også frekvensstudier og innovativ tenking. Herunder forklares hvordan/hvorfor de ulike datainnsamlingene ble utført.

2.2.1 OBSERVASJONER

Denne metoden brukes for å visuelt se hvordan de forskjellige aktørene på en byggeplass oppfører seg i forhold til hverandre for best mulig flyt og logistikk. Vi ønsket å observere på dager hvor det var mest mulig aktivitet for å få et helhetlig bilde på hvordan flyten var på de mest hektiske dagene. Ved å være "flue på veggen" kan vi muligens komme med forslag til hvordan logistikken/effektiviteten på arbeidsplassen kan forbedres i forhold til hva vi hadde observert.

Observasjonene skulle fange opp antall aktiviteter og antall aktører/fag som var involvert samt hvordan logistikken fungerte i praksis hele arbeidsdagene. I byggemøtet observerte vi

hvordan kommunikasjonen gikk mellom fagene, og hvordan de planla arbeidet for best mulig flyt. Ved å observere byggeplassen så vi på betongarbeidere, forskalingsnekkere, armeringsbindere, gravmaskinarbeider og byggevareleveringer. Det var planlagt å ha 3 dager med observasjon på byggeplassen.

Under observasjonene skulle vi ta notater, bilder, få mer forståelse for de forskjellige prosessene som foregikk på byggeplassen, se på relasjoner mellom aktører i forhold til kommunikasjon, få innblikk i HMS på byggeplass og hvordan LEAN-konseptet fungerer i praksis.

Observasjonen av byggemøtet ble tatt tirsdag 07.03.2017, mens observasjonene på byggeplassen ble tatt henholdsvis fredag 10.03.2017 og tirsdag 14.03.2017.

2.2.2 INTERVJUER

Dette er en metode som var meget relevant for oppgaven da vi fikk intervju produksjonssjefen ved prosjektet, samt forskjellige aktører som for eksempel leverandører av byggevarer. Vi fikk da et bredt perspektiv på hvordan de forskjellige fag/aktører utfører de aktuelle temaer som vår oppgave omhandler.

Intervjuene ble notert og tatt opp med lydopptaker.

Intervjuene ble delt opp i 4 kategorier per intervju, der kategoriene er temaene som vi valgte å gå innpå i den første delproblemstillingen: Byggeplassorganisering.

Temaene er LEAN, byggevarelevering, HMS og kommunikasjon og vi har laget en intervjuguide hvor alle spørsmål står oppført, men intervjuene var tilpasset de aktørene som skulle intervjues. Byggevareleverandørene ville for eksempel ikke få like mange spørsmål som oppdragsgiver Consto.

Ved å intervju forskjellige aktører i byggeprosessen, fikk vi et helhetlig innblikk i hvordan de forskjellige fag bedriver sin logistikk. Vi intervjuet Consto, Unicon, EA Smith og Maxbo.

Vi intervjuet også Lampholmen AS i Ålesund. Dette er ikke en aktør med tilknytning til prosjektet men det er en mindre aktør enn Consto i byggebransjen, og kunne kanskje gi oss et annet perspektiv på de temaene vi har tatt opp i oppgaven.

Intervjuene ble utført fredag 03.03.2017 og fredag 31.03.2017.

2.2.3 FREKVENSSSTUDIER

SINTEF Teknologi og samfunn (2015) sier at i en frekvensstudie følger en observatør arbeidet på byggeplassen og ved bestemte tidspunkt registreres det hvilken arbeidsoppgave montøren utfører. Aktivitetene som registreres er på forhånd definert i en liste over mulige aktiviteter som observatørene har med seg for å forenkle registreringen på byggeplassen. Metoden handler om å få en oversikt over hvilke arbeidsoppgaver montørene gjennomfører i løpet av en arbeidsdag, og for å se om det er tydelige indikasjoner på tidstap.

Frekvensstudiet av tårnkranen og dens aktiviteter i løpet av en arbeidsdag ble utført samme dag som observasjonen av byggeplass, hvor vi observerte arbeidet som ble utført samt hva arbeiderne gjorde i løpet av arbeidsdagen.

Følgende metoder ble brukt for observering av kranen på byggeplass:

- Registrering av arbeid ved kran ble utført hvert minutt
- Registrert i forhold til forhåndsdefinert liste
- Det ble ikke utført registreringer under pauser, eksempelvis kaffe-/lunsjpauser

Frekvensstudiet av kranen foregikk fredag 10.03.2017 og tirsdag 14.03.2017.

2.2.4 INNOVATIV TENKNING

Ved flyttbar lasterampe og applikasjon ville vi gjennomføre en prosess der vi tok utgangspunkt i de eksisterende løsningene fra teoretisk grunnlag og prøve å tenke annerledes og innovativt. Vi ville først komme opp med en ide på ny flyttbar lasterampe og applikasjon, deretter foreta en intervjurunde om våre løsninger for så eventuelt utbedre ideene.

2.3 ANALYSE AV INNSAMLET DATA

Dataene vi samlet inn ble behandlet etter hvilken metode som ble brukt. Ved å bruke observasjoner som metode, ble dataene samlet og skrevet som en rapport basert på hva vi observerte.

Intervjuene ble tatt opp på lydbånd og svarene ble notert ned fortløpende.

Frekvensstudiene ble registrert og notert ned i forhåndsdefinerte lister/tabeller, basert på kranens bevegelser per minutt. Dette ble bearbeidet og sluttresultatet ble lagt inn som diagram og tabeller.

3 TEORETISK GRUNNLAG

Teoretisk grunnlag er det kapittelet som skal danne grunnlaget for videre utvikling av resultatet i oppgaven. Herunder skal vi få fram det teoretiske stoffet som er relevant til oppgavens resultat. Resultatet vi lager skal kunne spores tilbake til teoretisk grunnlag.

Det teoretiske stoffet samles inn ved søk på internett og i bøker og for å utvide grunnkunnskapen har vi søkt etter relevant data for de temaene vi skriver om. Søkeord som er ofte brukt: Lean, kommunikasjon, byggevarelevering, HMS, flyt, logistikk, transport, lasterampe, digitalisering, applikasjon.

LOGISTIKK I ET BYGGEPROSJEKT:

"Logistikk er planlegging og administrasjon av håndtering av materialer og produkter i en bedrift".

Dette omfatter hvordan man fysisk flytter et produkt fra produksjonsleddet hos en leverandør til et eventuelt lager og så videre til kunden. Målet ved god logistikk er å få rett vare til riktig pris og levert til rett sted og tid. Ved å effektivt koordinere de forskjellige aktivitetene skal man få kostnadene så små som mulig (Store Norske Leksikon, 2016).



Figur 2: Figuren viser at man må forandre prosessene for å få bedre logistikk (Lean Communications, 2015)

I motsetning til de fleste andre næringer har byggebransjen hatt fallende produktivitet de siste åra. Siden byggebransjen er Norges nest største næring, har den fått kritikk over mange år på grunn av dette. Ved en slik utvikling må man se nærmere på hva som kan være årsaken for å forebygge videre negativ utvikling. Eksempel på forklaringer kan være entreprenørens planleggingsevne og manglende tenking på helheten i prosjektene (Gaute Hørlyk - Lean Communications, 2015).

Det kan som sagt være mange grunner til at byggebransjen har hatt fallende produktivitet. For å bedre effektiviteten og flyten i prosjektene, så må man ta grep om problemene som forårsaker dette.

Logistikken er viktig for at prosjektet skal være ferdig innen gitte tids- og kostnadsrammer. KPMG har gjennomført en global undersøkelse som viser at tre av fire byggeprosjekter ikke leveres etter avtalt tid (KPMG, 2015).

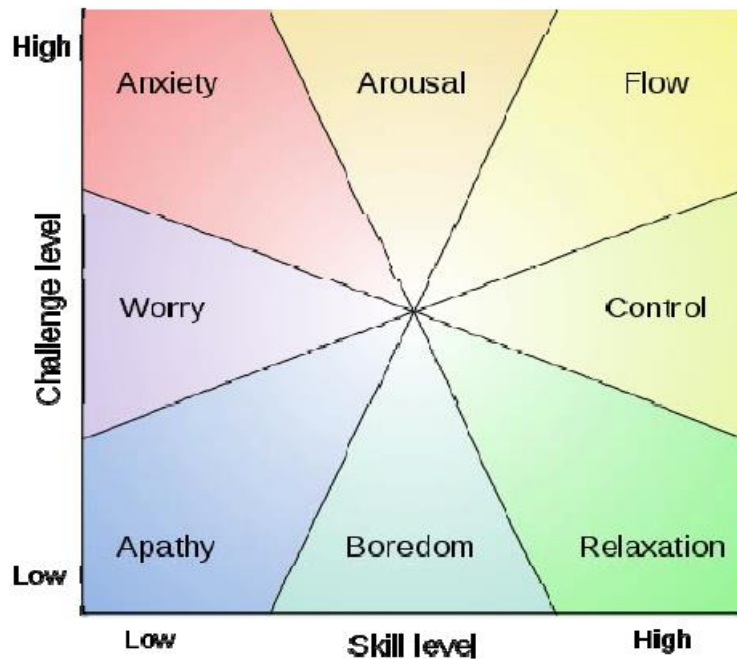
Byggevarer i precut og konstruksjonspakker som er levert på rett plass til rett tid er et lite eksempel på hva som kan føre til god og effektiv logistikk, som videre kan bidra til å få en bedre flyt i prosjektet (Byggmesteren, 2013).

FLYT I ET BYGGEPROSJEKT:

Den fallende produktivitet er som oftest knyttet til flyten ved et byggeprosjekt. Men hva mener man egentlig med flyt i et byggeprosjekt?

I artikkelen *FLOW – det nye kompetansegullet i arbeidslivet* (Hanssen, 2016) definerer flyt som en kreativ tilstand man havner i når man er både oppslukt og engasjert i det man driver med, altså du glemmer tid og sted. Flyt påvirker derfor effektivitet, produktivitet og resultater, og mennesker presterer på sitt beste når de er i flytsonen.

Den ungarske psykologen Mihaly Csikzentmihalyi tok i bruk begrepet flyt på 80-tallet og sier at man opplever denne kreative tilstanden når kompetansen din matcher utfordringen, se figur 3.



Figur 3: Utfordringer versus kompetansenivå (Csikzentmihalyi, 2005)

Hanssen forteller videre i artikkelen at prosjektmedarbeiderne også oppnår denne tilstanden ved at prosjektlederen bidrar til at medarbeiderne får utnyttet sine evner og ferdigheter ved å gi dem støtte til å vise entusiasme og kreativitet, og at de får anvendt sine ressurser på best mulig måte.

Det er forskjellige faktorer som må være på plass for at noen skal komme i flyt, og disse er:

- *Indre motivasjon*
- *Kompetanse som matcher utfordringen*
- *Enkle regler på hvor man vil*
- *Tilbakemeldinger på at du gjør det bra*
- *Full konsentrasjon om oppgaven*

Å komme i flyt kan vise seg å være en stor utfordring og det handler om at arbeiderne yter sitt beste. Byggebransjen er en bransje med høyt tempo og store krav og dette kan ofte føre til for eksempel stress. Stress på grunn av dårlig planlegging og dårlig kommunikasjon. Stress er ofte en årsak til sykefravær, noe som påvirker flyten ved et byggeprosjekt og der igjen selve bransjen.

Men på samme måte som en medarbeider må oppnå flyt for best mulig resultater så må også en bedrift og dens prosjekter oppnå samme tilstand. Flytkulturen må forankres i virksomheten.

Men skal man fremme flytkultur i en bedrift eller et prosjekt så må det, ifølge samme artikkel (Hanssen, 2016), være visse faktorer tilstede:

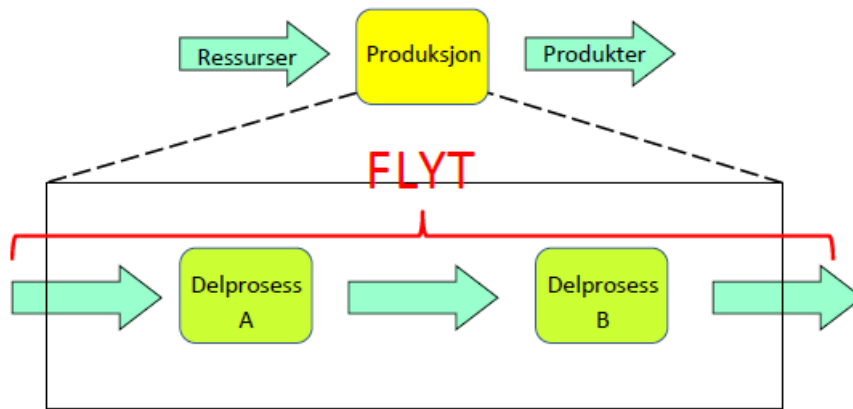
- *Klare, konkrete og realistiske mål*
- *Feedback – det vil si løpende og relevant tilbakemelding om hvordan man klarer seg*
- *En passende balanse mellom kompetanse på den ene siden og utfordringer på den andre siden. For store utfordringer gir stress. For små fører til kjedsomhet.*
- *Fjerning av distraherende faktorer*
- *Håndterbare, forståelige og presise regler for aktivitetene.*

I artikkelen *Bedre flyt på byggeplasser* (Landsorganisasjonen i Norge, 2013) viser de til Sol Skinnarland sin doktorgradsavhandling hvor hun har sammenlignet en byggeplass med å lage en film.

I et byggeprosjekt har man, som i en filmproduksjon, en gruppe deltakere med forskjellig bakgrunn/fagfelt som kommer sammen. For det meste ukjente for hverandre men de har alle til felles at prosjektet skal leveres slik kunden har bestilt det, helst innenfor de tids- og kostnadsrammene som er satt.

WSP Norge (Kristensen, 2015), som er en av Norges ledende virksomheter på profesjonell prosjektledelse, har laget en veileder for LEAN i byggeprosjekter hvor de sammenligner flyt i et byggeprosjekt med flyt i industriell produksjon. Her presiserer de at flyt i industriell produksjon vil si å «flytte produktet» mens i et byggeprosjekt vil det si å «flytte prosessene».

Det forklares videre at man må unngå unødvendig tidspress ved å fremme det såkalte «rykk og napp» prinsippet (altså at prosessene går fremover men i ujevnt tempo) samtidig som man har variasjon i de forskjellige prosessene. Derfor er det vesentlig at man legger til tilstrekkelig slakk i aktivitetene for å oppnå god flyt i prosjektet. Når man da har tatt hensyn til dette så skal en godt planlagt prosess gå i henhold til plan og dette er viktig å få til da flyt innebærer at man begynner på en prosess rett etter man har gjort seg ferdig med en annen prosess, uten forstyrrelser, se figur 4. Dette kalles for øvrig «one-piece flow».



Figur 4: Flyt er alt som skjer i og mellom delprosessene (Fagerjord, 2015)

Flyt handler om å planlegge godt samt foreta god oppfølging av prosesser slik at man er mest mulig effektiv og produktiv. Til dette har man forskjellige planleggingsmetoder, verktøy og aktiviteter som man kan ta i bruk.

Om logistikk på en byggeplass kan man si at flyt er knyttet til blant annet kommunikasjon mellom ledelse og prosjektmedarbeidere, bestillinger/leveranser/koordinering/transport av byggevarer (fra leverandør til byggeplass) og plassering av byggematerialer og utstyr (og HMS i forbindelse med dette). Det er med andre ord mye som må falle på plass for at et prosjekt skal oppnå god flyt.

3.1 BYGGEPLASSORGANISERING:

Byggeplassorganisering er et bredt tema som består av alt som skjer på en byggeplass. Her skal vi fokusere mest på undertemaene kommunikasjon, HMS, LEAN og byggevarelevering.

"Som lederen av en byggeplass, påligger det enhver et stort ansvar. Det er feil å tro at ansvaret er mindre på små byggeplasser enn på store. Forskjellen er bare at det er færre mennesker på små byggeplasser. Alle lovmessige krav gjelder også her. Å styre en byggeplass omfatter mange oppgaver" (Folkeuniversitetet, Byggeplassadministrasjon 2011).

En av oppgavene kan være å koordinere aktørene, for eksempel at tømmer setter opp veggen før elektriker setter opp elektrikerboksen.

PLASSERING OG BRUK AV TÅRNKRAN PÅ BYGGEPLASS:

En annen viktig del av byggeplassorganisering er plassering og bruk av stasjonær tårnkran gjennom byggeprosessen. En tårnkran (eller byggekran) er en stor krankonstruksjon som kan løfte materialer og tunge elementer høyt med stor radius.

Denne må kunne transporteres lett på offentlig vei samtidig så må den kunne monteres på en rask og enkel måte.

Tårnkranens størrelse blir bestemt ut i fra de elementene/materialene som skal løftes og hvor det er mulig å plassere selve kranen.

For at tårnkranen skal være mest mulig effektiv med tanke på tid og kostnader må den hele tiden være tilgjengelig og dette krever god koordinering. Man ønsker minst mulig dødtid.

3.1.1 KOMMUNIKASJON

Kommunikasjonen på byggeplass er et vedvarende problem som det ikke brukes nok ressurser på. Innen byggebransjen har man lenge vært enige om at god kommunikasjon er en av de viktigste suksessfaktorene i både prosjektering og i utførelse. Forskning viser at manglende eller sviktende kommunikasjon er den mest vanlige årsaken til mislykkede prosjekter.

(Rolstadås et al, 2014).

God kommunikasjon forutsetter at mottakeren bekrefter at melding er mottatt og forstått slik den var ment. (Rosland, 2010, s44). Kommunikasjonen på byggeplass kan foregå på to måter, en har enveis kommunikasjon og toveiskommunikasjon.

Enveis kommunikasjon forbindes ofte med dårlig kommunikasjon ettersom den lett kan bli misforstått. Enveis kommunikasjon kan være en beskjed fra prosjektleder til utførende, det er ikke sikkert at utførende tolker denne beskjeden riktig. Figur 5 viser et eksempel på hvordan enveiskommunikasjon foregår.



Figur 5: Enveiskommunikasjon, (Nikolaisen, Hårberg, Standal, 2016)

Toveis kommunikasjon krever tilbakemelding, denne kommunikasjonsformen kan virke langsom. Selv om den kan virke langsom er den bedre i forhold til at en ikke misforstår hverandre ettersom den krever tilbakemelding. (Annette M, 2012). Figur 6 viser hvordan toveiskommunikasjon foregår.



Figur 6: Toveiskommunikasjon, (Nikolaisen, Hårberg, Standal, 2016)

Når en ser på kommunikasjonsbehovet til de forskjellige aktørene er dette veldig forskjellig, dette kan være med tanke på støy på arbeidsplassen, tilgjengelighet, og størrelse på prosjektet. Støy kan være om lyden er svak, meddelelser kan bli forstyrret eller forvrengt.

" Alt som forvansker eller ødelegger kommunikasjonen mellom avsender og mottaker, kan vi kalle støy." (Rosland, 2010, s 65).

Rosland sier videre at behovet varierer fra bedrift til bedrift, blant annet avhengig av bedriftens størrelse, kompleksitet og organisasjonens oppbygging. Kommunikasjonen kan variere innenfor samme organisasjon. Typiske situasjoner som skaper behov for informasjon og kommunikasjon er:

- Samarbeid
- Planlegging
- Fordeling av arbeidsoppgaver, ordregiving
- Beslutninger
- Rapportering av resultater
- Lover og avtaler
- Uro på arbeidsplassen
- Økt konkurranse
- Innføring av ny teknologi
- Endringer i organisasjonen

Når det kreves godt samarbeid, blir behovet for god kommunikasjon for alvor demonstrert. En samtale er enhver leders viktigste form for kommunikasjon på arbeidsplassen. Rosland skriver at en har en del forskjellige fordeler ved muntlig og skriftlig kommunikasjon.

Fordeler ved muntlig kommunikasjon

- Eventuelle uklarheter og misforståelser kan ryddes av veien på stedet.
- Vi kan få umiddelbare tilbakemeldinger.
- Den kan stimulere til åpenhet.
- Den kan tilfredsstillende sosiale kontaktbehov.

Muntlig kommunikasjon egner seg når et eller flere av disse forholdene er til stede:

- Når du har behov for umiddelbar tilbakemelding. (feedback).
- Når du ønsker å utdype eller forsterke en menneskelig relasjon
- Når du ønsker å variere eller forsterke budskapet ved hjelp av stemmebruk, mimikk osv.

Fordeler ved skriftlig kommunikasjon

- Den kan formulere detaljerte beskjeder klart og tydelig.
- Den kan hentes fram og leses om igjen.
- Den gir lavt tidsforbruk.

Du bør velge skriftlig kommunikasjon når ett eller flere av disse forholdene er til stede:

- Når personlig kontakt er unødvendig eller uønsket.
- Når du trenger synlig bevis for at informasjonen er gitt.
- Når det er uakseptabel lang tid å nå fram med muntlig kommunikasjon.

Rosland mener at hvis en må skrive, så skriv kort og konsist!

MØTEVIRKSOMHET:

Rosland mener også at uproduktive møter og møter som i stor grad dreier seg om situasjonsrapporter, er tegn på dårlig flyt av informasjon. En bør ikke kalle inn til møte om sakene som skal tas opp kunne vært ordnet på en annen måte. En bør heller ikke kalle inn til møter som ikke er skikkelig begrunnet. Møter kan erstattes med andre arbeidsformer, her nevnes noen alternativer:

- Direkte samhandling, for eksempel ved å oppsøke eller innkalle en kollega
- Skriftlig informasjon i stedet for informasjonsmøte. Det kan skje på den gammeldagse måten ved bruk av papir eller på den mer moderne måter, som via internett og intranett, bruk av e-post osv.
- Telefonsamtale mellom to personer
- Telefonmøte eller TV-møte (som dessuten kan være en løsning på tidskrevende og kostbare reiser)

“Der alle taler, er det ingen som hører” (Kjell G. Rosland, 2010, s147)

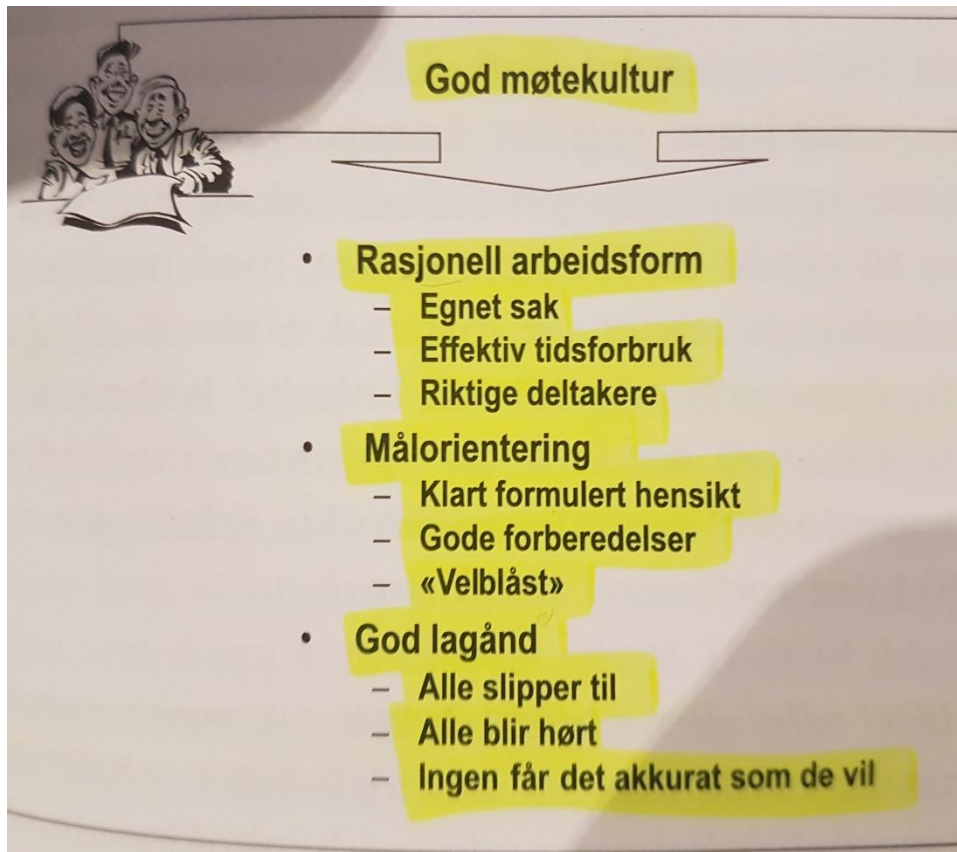
Hovedregelen er at vi bør nøye oss med å innkalle og delta på møter når vi mener dette er en effektiv arbeidsform.

Saken må være egnet til møtet som arbeidsform, tiden må brukes effektivt og man må ha de riktige deltakerne med på møtet slik at kompetansen imøtekommer saken som skal tas opp. Møtet må være passende som arbeidsform.

Møtet må ha en klar hensikt og møteleder og deltakere må være godt forberedt slik at hensikten med møtet blir nådd. Dette vil bekrefte at møtet var en rasjonell arbeidsform.

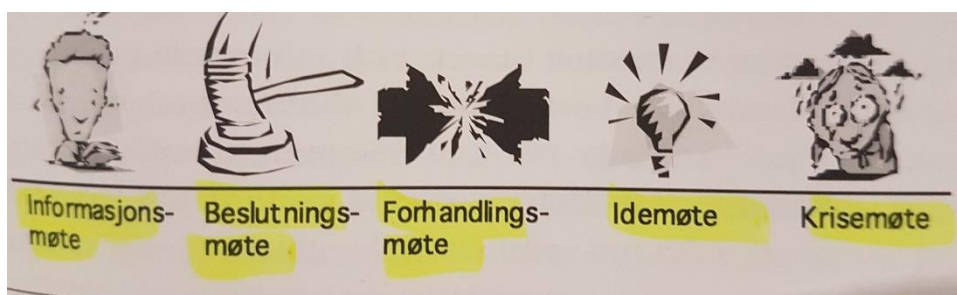
I løpet av møtet er det viktig at alle får slippe til hvis de ønsker å ytre seg om saken. Da må alle lytte til hverandre og ta hensyn til de som blir sagt. Løsningen må uansett passe begge parter og ingen skal forvente at de skal «vinne» over andre. Man må skape en «vinne-vinne» opplevelse.

På figur 7 under vil dere se hvordan en kan oppnå god møtekultur.



Figur 7: God møtekultur (Kjell G. Rosland, 2010)

Figur 8 viser forskjellige møte hensikter. Alle disse møtene krever ulik form for møteledelse, ettersom formålet med møtene er forskjellige.



Figur 8: Møtehensikter (Kjell G. Rosland, 2010)

Persson sier at vi trenger handling, ikke møter. Den svenske forskeren Nils Brunsson viste for 20 år siden at det ikke nødvendigvis er en direkte sammenheng mellom det vi sier, det vi beslutter, og det vi gjør. Det betyr at selv om vi snakker en masse i møtene så er det ikke sikkert at vi beslutter noe, og selv om vi tar noen beslutninger så er det ikke sikkert at vi gjør

det vi har besluttet. Hvis vi ønsker effektivitet og produktivitet kan møter være en usikker strategi, vi trenger handling.

En form for handling kan være å fjerne tidstyver. En tidstyv kan for eksempel være avbrytelser i arbeidet, noe som stjeler tid fra deg eller andre. Møter kan passe bra inn i denne beskrivelsen. Dette kan også ha noe med å gjøre at en bruker den tiden en har til rådighet.

«Det er selvsagt ikke slik at alle møter er bortkastede, men når hele dagen går med på å løpe fra ett møte til et annet, er det all grunn å stoppe litt opp. Og når tiden mellom møtene går med på enten å forberede neste møte eller oppsummere forrige, så kan vi begynne å snakke om at vi lider av møtemani».

Vi kan i Norge for eksempel fjerne tidstyvene med å kutte ned på møter. George Orwells sa at møter er effektivitet på samme måte som at frihet er slaveri og krig er fred.

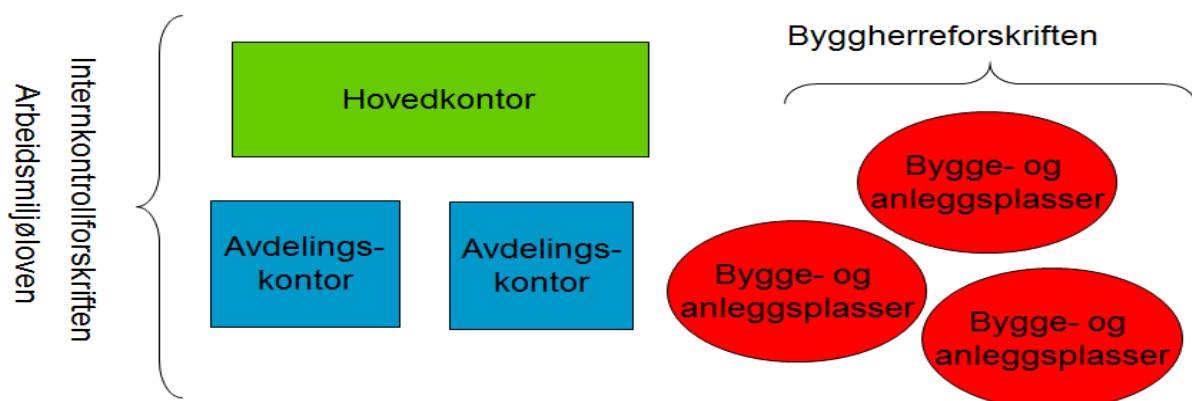
MØTEPROTOKOLL:

Kjell G. Rosland (2010, s.181) sier at det enkleste er å skrive en vedtaksprotokoll. Hvis beslutningen innebærer at det skal gjennomføres bestemte oppgaver, er det en gylden regel å klargjøre HVA som skal gjøres, HVEM som skal gjøre det og NÅR det skal være gjennomført. Møtereferat bør distribueres umiddelbart etter hvert møte.

3.1.2 HMS

HMS (Helse, Miljø og Sikkerhet) er den delen av et prosjekt som handler om å unngå ulykker og at folks helse, miljø og sikkerhet blir ivaretatt best mulig på de enkelte arbeidsplassene. (Wikipedia, 2016)

"HMS-forskriften gjelder for all virksomhet som omfattes av bestemte lover som behandler ulike helse-, miljø- eller sikkerhetshensyn" (Arbeidstilsynet, 2017).



Figur 9: HMS-rettslige rammer (WSP og Føyen Torkildsen, 2017)

“Arbeidsmiljøloven har som formål

- *å sikre et arbeidsmiljø som gir grunnlag for en helsefremmende og meningsfylt arbeidssituasjon, som gir full trygghet mot fysiske og psykiske skadevirkninger, og med en velferdsmessig standard som til enhver tid er i samsvar med den teknologiske og sosiale utvikling i samfunnet,*
- *å sikre trygge ansettelsesforhold og likebehandling i arbeidslivet,*
- *å legge til rette for tilpasninger i arbeidsforholdet knyttet til den enkelte arbeidstakers forutsetninger og livssituasjon,*
- *å gi grunnlag for at arbeidsgiver og arbeidstakerne i virksomhetene selv kan ivareta og utvikle sitt arbeidsmiljø i samarbeid med arbeidslivets parter og med nødvendig veiledning og kontroll fra offentlig myndighet,*
- *å bidra til et inkluderende arbeidsliv*

Arbeidsgiver skal sørge for at bestemmelsene i loven blir overholdt” (Arbeidstilsynet, 2005).

Innen bygg og anleggsvirksomhet er HMS et viktig og sentralt tema. Det forekommer flere dødsfall hvert år og mange sliter med belastningsskader på anleggsplassene (Arbeidstilsynet, 2017). Det er derfor viktig å ta grep om HMS for å prøve å begrense/reducere de skader og belastninger som kan oppstå videre.

I følge arbeidstilsynet (2017) er det økonomisk sett rimeligere å forebygge uønskede hendelser enn å "reparere" de skader som har skjedd. Det er derfor et krav at det skal lages en SHA-plan (plan for sikkerhet, helse og arbeidsmiljø) for alle bygge- og anleggsprosjekter (Arbeidstilsynet, 2017).

I prosjekter hvor byggherren har stilt krav til, og fulgt opp HMS på arbeidsplassen, har det ført til gode resultater. Slik bruk av HMS viser blant annet:

- *økt trivsel*
- *lavere sykefravær*
- *fornøyde entreprenører og arbeidstakere*

- *lønnsomt prosjekt*
- *positiv medieomtale*
- *ferdig bygg til fastsatt tid*
- *gode miljømessige lokaler for brukerne*

(Arbeidstilsynet, 2017)

RUH-SKJEMA:

Et RUH-skjema er en rapport om uønsket hendelse og skal inneholde sted, dato, hva som har skjedd, forslag til tiltak for å unngå gjentakelse m.m. Den skal så gis til prosjektets HMS ansvarlig sånn at den kan bli lagt inn i systemet.

SJA:

Sikker jobbanalyse (SJA) eller risikoanalyse er en systematisk analyse av risikoelementer man gjør i forkant av en spesifikk arbeidsoppgave. SJA inngår i et foretaks internkontrollsystem og kan gjelde rutinemessige så vel som forefallende arbeidsoppgaver. (Wikipedia, 2015)

3.1.3 BYGGEVARELEVERING

Byggevarelevering ved et byggeprosjekt er en omfattende og utfordrende prosess. Grovt sett så innebærer byggevarelevering blant annet å kommunisere godt, ha kontroll og å planlegge og koordinere transport (med tanke på opplasting, avlessing, tid og effektivitet).

Bestillinger må gjøres i god tid slik at leveransene utføres på riktig sted og til riktig tid. Og i mange prosjekter tar man i bruk LEAN prinsippet «just-in-time». Dette betyr at man bestiller varer ved behov slik at man unngår å bruke byggeplass som lagringsplass. Da unngår man for eksempel skader på varer i løpet av byggeprosessen samtidig som man unngår at varer står i veien for de som jobber på prosjektet.

Det kreves god planlegging og kommunikasjon ved bestillinger. Da er det viktig å ha klart definerte roller om hvem som skal bestille, om det enten er prosjektleder eller BAS ved prosjektet. Hvordan varer bestilles varierer men det kan være per telefon eller e-post.

Byggevareleveranse må koordineres slik at flere biler ikke kommer samtidig sånn at man unngår eventuelle kødannelser og tidssløseri. En lastebil, med eller uten kran, er minst 12m

lang og hvis flere av disse kommer samtidig kan det bli vanskelig å manøvrere på en byggeplass som vanligvis er nokså trang.

Leveranser må også koordineres slik at arbeiderne på byggeprosjektet er klar over når leveransen kommer slik at de kan ta imot varene. Noen bedrifter bruker en egen person for varemottak, men om dette er tilfellet eller ikke så er god kommunikasjon og planlegging vesentlig hvis man skal spare tid og kostnader på leveransene og ikke minst ha kontroll på at de rette varene er ankommet.

Er det en stasjonær kran på byggeplassen må man også sørge for at denne er tilgjengelig når byggevarer leveres, slik at man unngår venting og stopp i arbeidet.

Med transport av varer til byggeplass, kommer også støy og forurensning. Dette er belastninger som påvirker både sikkerhet og arbeidsmiljø i og med at støy kan være et hinder for kommunikasjon, og forurensing er en helsemessig belastning for arbeiderne på byggeplass. Dette er to viktige punkt med tanke på logistikk og flyt i et byggeprosjekt, hvor fokus på både tid og kostnader er enormt viktig.

Værforhold kan også ha en betydning. Noen plasser er mer utsatt for både regn og vind og selv om de fleste byggematerialer er innpakket og beskyttet for regn så kan f.eks. vind vær en utfordring ved avlesning på byggeplass og man må muligens, pga. sikkerhet, ta hensyn til dette.

Målet med byggevareleveransene er at disse utføres effektiv og tidsbesparende slik at man unngår stopp i arbeidet og at kjøretøyene bruker færrest mulig turer frem og tilbake. Sikkerheten må bevares og man må planlegge og koordinere godt for å unngå eventuelle ulykker.

3.1.4 LEAN I BYGGEPROSJEKTER

LEAN er et engelsk ord som betyr slank. Derfor har man brukt ordet på dette konseptet som går ut på å "skjære vekk unødvendig fett", det vil si å ta vekk unødvendige operasjoner for å bedre logistikk, flyt og økonomi (outsourcing) og samtidig unngå sløsing. LEAN er en produksjonsteknikk for hvordan man på mest mulig effektiv måte kan produsere en vare og frakte den til kunde uten unødvendige kostnader. Dette for å bedre lønnsomheten og ved mindre ressursbruk få mer verdiskapning for kunden (Wikipedia, 2015).

LEAN CONSTRUCTION ble først beskrevet av Lauri Koskela i 1992 ved Stanford University. Ved å skrive rapporten "*Application of the new production philosophy to*

construction" fikk man en ny måte å tenke på ved en byggeplass. LEAN Construction kom ca. i år 2002 til Norge (Drevland, 2016).

Kiwa Teknologisk Institutt (2015) skriver at LEAN Construction utvikler og forbedrer prosjektbasert produksjon men fokus på systematisk erfaringsoverføring, spesialisering og kompetanseutvikling, organisering og gjennomføring og produktivitet og forbedring. Det kreves god planlegging og tilrettelegging for å oppnå konkurransefortrinn og gode resultater, men også optimal bruk av tilgjengelig teknologi, systematiske arbeidsmetoder, riktige holdninger og adferd, samt klart definerte mål for produktivitet og kundetilfredshet.

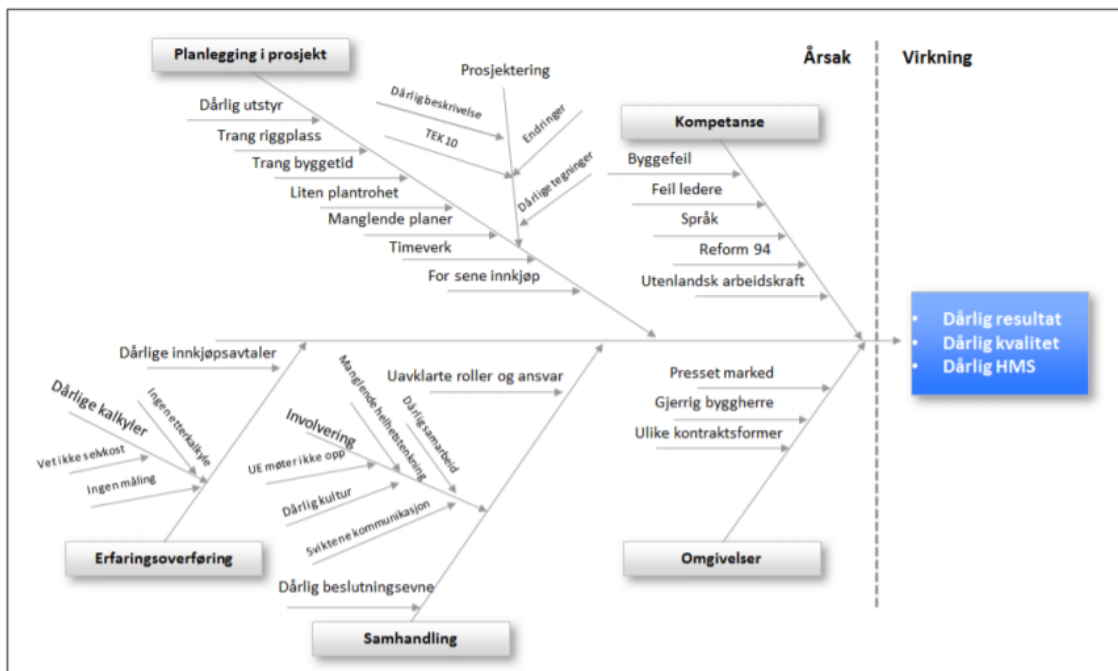
Involveringselementet er sentralt for alle nivåer og det vektlegges hvordan en organisasjon kan utvikle seg til å operere best mulig sammen for å oppnå best mulig resultater for bedriften og alle involvert. Målet er å skape størst mulig verdi for kunden til en minst mulig kostnad.

Vanlige feil i forhold til logistikk på byggeplass:

- Varer blir levert på feil sted på byggeplass
- Mye forflytting av varer på byggeplass
- Varer blir levert for tidlig/ på feil sted og blir ødelagt
- Dårlig styrt logistikk inn og ut av byggeplass (tomme ut, halvfulle inn)
- Liten styring på innkjøp - dårlig planlagt innkjøp fører til ad hoc-kjøp
- Sju av 10 fakturaer blir ikke kontrollert, inneholder feil eller har mangler
- Manglende styring av UE

(Gult belte LEAN six sigma - LEAN byggeplass, 2015)

Figur 10 viser hva som kan være dårlig fra prosjektering til utførelse og hva som da blir resultatet.



Figur 10: Et enkelt fiskebensdiagram gir oversikt over alle mulige problemer. (LEAN Communications, 2015)

3.2 FLYTTBAR LASTERAMPE

Vi skal legge frem forslag til en ny type lasterampe som kan være til hjelp ved levering av varer/materialer på byggeplass. Her skal vi prøve å tenke nytt, og dermed få en lasterampe som kan brukes på de fleste byggeprosjekter. Rampen skal være solid og sterk, enkel å bruke samt være lett flyttbar.

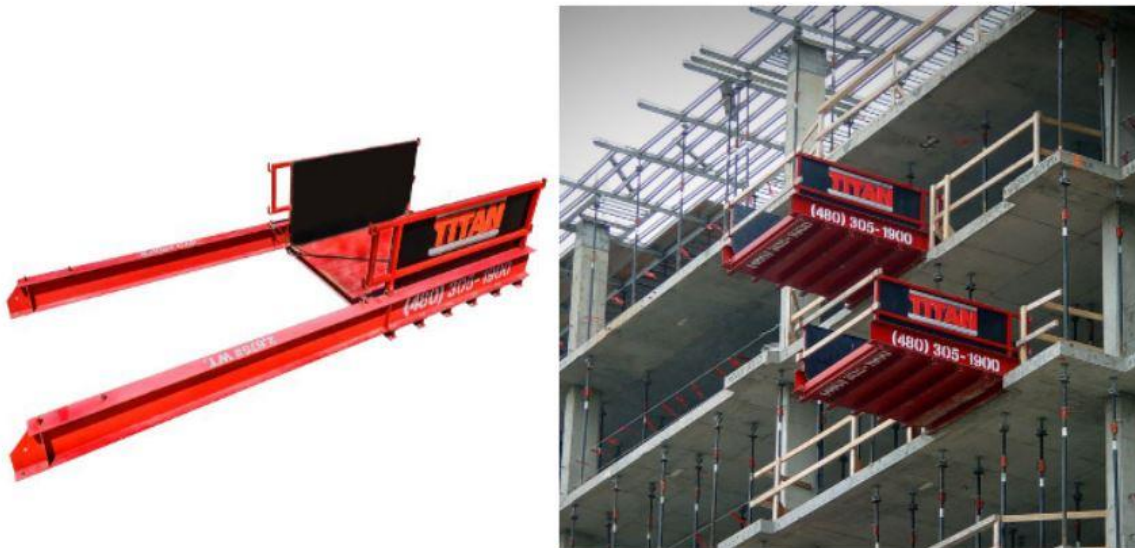
For å utvikle en slik lasterampe må vi sjekke markedet for hvilket utvalg som finnes i dag og dermed har vi et utgangspunkt for videre utforming av rampen.

Ved å søke på internett får vi god oversikt innen hva som finnes samt hvilke egenskaper de forskjellige plattformene har. De plattformene vi har tatt utgangspunkt i er: Titan Outrigger Plattform, Liftrøller, Doka, Svensk Bygglogistik AB sin plattform og for så vidt Alunor Trans sine løsninger.

TITAN OUTRIGGER PLATTFORM:

Titan outrigger plattform (heretter kalt Titan) er en solid og god lettvekt-plattform som tåler en belastning på 1820 kg. Utformingen av plattformen gjør at den er lett å frakte samt at når

den er montert, blir den lett tilgjengelig for kraning av materialer. Titan har et arbeidsareal på 1.96 m x 2.34 m (Titan, 2017).



Figur 11: Titan outrigger plattform (<http://www.titanformwork.com>, 2017).

LIFTROLLER:

Innløftssystemet Liftroller danner en transportbane gjennom vindu i etasjen materiellet skal brukes. Med en kran løftes materiell på inntil 1200kg opp på Liftroller og dras så inn gjennom vindusåpningen og videre på Liftwagon. Med denne senkes materiellet ned på opplagsbukker. Slik fraktes tunge gjenstander raskt, enkelt og sikkert til ønsket etasje uten at arbeiderne trenger å foreta tunge løft. Se figur 12.



Figur 12: Viser Liftroller (til venstre) og Liftwagon (til høyre), www.liftroller.no, 2017.

DOKA OUTRIGGER PLATFORM:

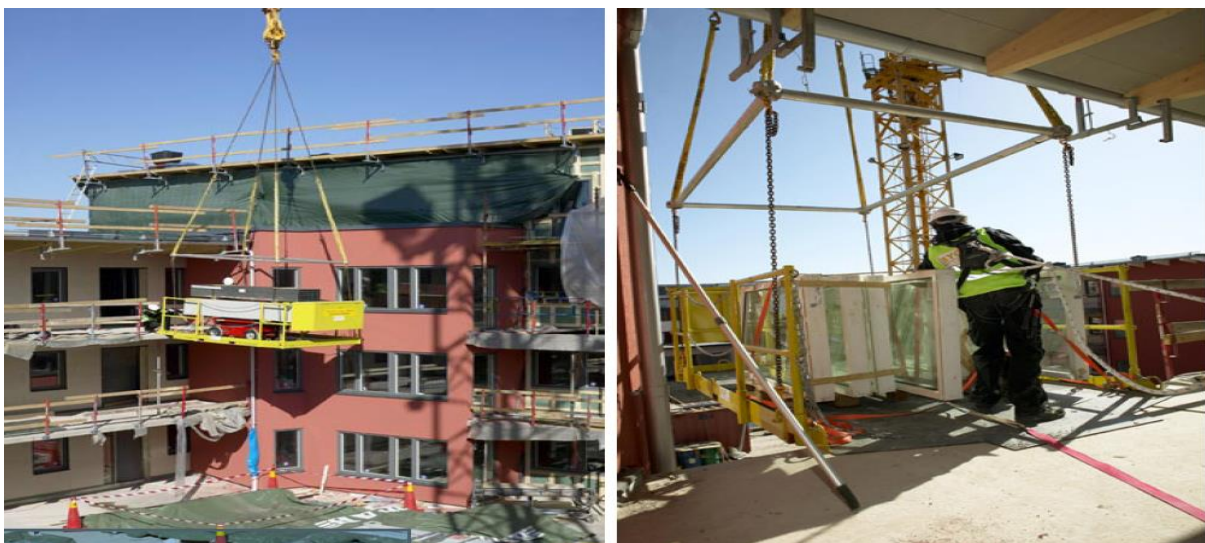
Denne lasterampen kan bli bygget i flere forskjellige størrelser, alt ettersom hvilket arbeid som skal utføres i den gjeldende etasjen. Hele systemet er enkelt å flytte på siden de gule Dokamatic bordene kan bli løftet raskt og effektivt med hjelp av en Dokamatic stropp. Plattformen blir holdt oppe med hjelp av en støtteanordning i form av blå stag som står vertikalt, horisontalt og diagonalt. Se figur 13.



Figur 13: Doka Outrigger Platform, <https://www.doka.com/us>

SVENSK BYGGLOGISTIK AB SIN PLATTFORM FOR INNHEISING:

Denne plattformen er utviklet av Svensk Bygglogistik AB som et alternativ til innlasting av material. Plattformen fungerer ved at varene blir trillet inn på plattformen for så heist opp der det skal lastes av igjen. Se figur 14.



Figur 14: Viser Svensk Bygglogistik AB sin plattform for innheising

ALUNOR TRANS AS MODELL FB TANDEM

Denne lasterampen er noe som ikke er i bruk i byggebransjen men mer i transportbransjen. Vi tar et utgangspunkt i denne på grunn av bæreevnen og vekten på aluminiumet. Se figur 15.



Figur 15: Viser Alunor Trans modell FB tandem for lasting og lossing.

3.3 FUNKSJONSBESKRIVELSE AV APPLIKASJON SOM INFORMASJONSVERKTØY.

I dagens marked finnes det en del forskjellige applikasjoner til både nettbrett og mobiltelefon som er utviklet for forskjellige behov. Herunder må det foretas del søk på forskjellige applikasjoner som vi kan hente inspirasjon fra. Noen av applikasjonene vi vil hente inspirasjon fra er: Checkd, BIM og Byggeweb mobil.

Det vi vil oppnå med dette, er å komme med forslag til en god beskrivelse av en applikasjon som kan fungere som informasjonsverktøy.

CHECKD:

Checkd er et befaringsverktøy som gjør det enkelt å registrere mangler, feil eller utbedringer som skal gjøres. Dette forgår ved at en kan ta bilder å legge inn på tegningene sånn at en lett kan vite hvor feilen er oppdaget.

Den inneholder også en sjekkliste sånn at en lett kan krysse av når jobben er utført. Checkd tar også for seg endringsmeldinger. De har tre forskjellige applikasjoner som gjør hverdagen enklere for alle. Disse tre applikasjonene er Floorplan, Dashboard og Forms. Applikasjonene henger sammen med hverandre og er designet for bruk på kontor og befaringer (Checkd, 2017).

Camilla Hellum (innomag,2014) sier at appen Checkd er byggebransjens og feltarbeidernes svar på Microsoft Office 365. Akkurat som Office gir den deg muligheten til å velge om du vil bruke Word, Excel eller Power Point, lar brukerne velge moduler som gir kontroll på utstyr, avvik, sjekklister, personell og diverse annet.

BIM:

BIM er en database med grafisk frontend som viser informasjonen bak de ulike komponentene. Dette gjelder alt fra brukerbehov, til utstyr, til bærekonstruksjon og vegger, og helt ned til dørhåndtaket, men også lydegenskapene til døren som dørhåndtaket tilhører. (Computerworld, 2016).

Vi har sett på to forskjellige webløsninger, Bimsync og Rendra O, som begge er visualiseringsverktøy som kan anvendes ute på byggeplass. Det du trenger er nettilgang og en mobil enhet. Du vil kunne se på byggetegninger i 2D og 3D, velge en bygningsdel og få opp nødvendig informasjon om den valgte bygningsdelen og følge med på fremdriften i prosjektet.

BYGGEWEB MOBIL:

Dette er et system som leveres av Byggeweb både på mobil og nettbrett, hvor man kan få tilgang til flere av Byggewebs applikasjoner (såkalte Add-Ons) som Byggeweb Prosjekt, Byggeweb Arkiv, Byggeweb Capture og Byggeweb Foto og Byggeweb Scribble (Byggeweb, 2017).

Man vil få tilgang til alle kontaktpersonene i prosjektet, møtereferater og de nyeste tegningene. Man kan ta bilder med kamera for å dokumentere utført arbeid eller registrere feil/mangler og legge ved en kommentar på selve bildet. Mangelregistreringen kan plasseres videre på plantegningene.

En vil hele tiden være oppdatert på prosjektets framdrift og det er mulighet for å kunne kommunisere direkte med andre knyttet til prosjektet, ved å f.eks. ta et bilde av feil/mangler og diskutere fram en mulig løsning på problemet i løpet av kort tid (Byggeweb, 2017).

HSEQ

Mellora har laget et rapporteringsverktøy for HMS og kvalitet (KS) som er enkelt å bruke. Applikasjonen heter HSEQ og er til for å bli kvitt notatblokkene og slutte å arbeide tungvint og gammeldags.

Dette verktøyet er strippet for alle unødvendige funksjoner og kan tilpasses hver enkelt

bedrift. En kan rapportere enkelt ved bruk av forhåndsdefinerte rapporter og legge ved bilder. Denne applikasjonen inneholder det meste en trenger som HSEQ messenger, hurtigrapporter, timelister, inspeksjon osv.

4 RESULTAT

4.1 INTERVJU

4.1.1 INTERVJUOBJEKTER

CONSTO NORDVEST AS:

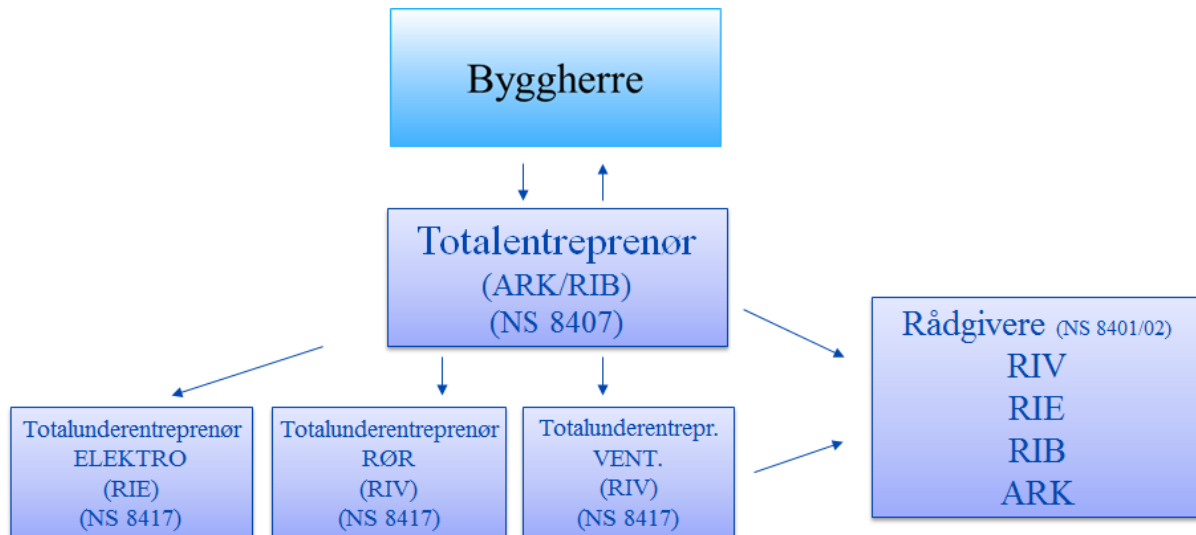
Consto Nordvest AS var oppdragsgiveren vår for denne oppgaven. Consto Nordvest AS (heretter kalt Consto) er et datterselskap av Consto AS, som er et landsdekkende nordnorsk entreprenørkonsern med lokal tilhørighet og etablering i hele Norge (Consto, 2017).

Consto ble etablert i 2006 i Tromsø, og har i løpet av få år etablert seg utover hele landet. Consto har selskaps-etableringer i Kristiansand, Oslo, Årnes, Kløfta, Surnadal, Ålesund, Bergen, Trondheim, Mo i Rana, og Tromsø. Avdelingskontorer finner vi i Molde, Stavanger, Harstad, Narvik, Bodø, Hammerfest, Alta og Kirkenes. De har 550 ansatte og i år 2015 hadde Consto 2.5mrd kroner i omsetning (Consto, 2017).

De utfører boliger og alle typer næringsbygg, nybygg, totalrehabiliteringer og tilbygg (ROT: se terminologi), samt at de gjerne er med fra idéfasen til ferdig gjennomføringsfasen (Consto, 2017).

Olav Thon-gruppen har skrevet kontrakt med Consto AS angående utvidelse av Amfi Moa Syd på ca. 38.000 m² BTA. I følge Consto er totalentreprisekontrakten på 384,3 millioner kroner eks mva. I kontrakten er det et hovedbygg med butikker og kino på 19.373 m² BTA, kontorarealer på 5.674 m² BTA, parkeringsarealer på 12.300 m² og en gangbro på 707 m² som knytter nybygget til Moa Øst.

Se figur 16 som viser organisering av en totalentreprenør. Byggherren inngår en kontrakt som omfatter både prosjektering og entrepriser med én totalentreprenør. Totalentreprenøren har kontakt med underentreprenører og rådgivere.



Figur 16: Totalentreprise, (WSP og Føyen Torkildsen, 2017)

EA SMITH:

EA Smith er en av landets ledende leverandører av stål, armering og metall. De har stor produksjonskapasitet på kapping av armeringsstål i sine 10 moderne lager. De har gjennom lang erfaring bygget opp et bredt varesortiment til konkurransedyktige priser (EA Smith stål, 2017).

MAXBO PROFF DIGERNESET:

Maxbo Proff Digerneset er et proffsenter for håndverkere, som ligger i Skodje kommune ca. 10-12 minutt fra byggeplass. Proffsenteret på Digerneset er en del av Maxbo kjeden, som består av ca. 70 butikker landet over (Maxbo, 2017). Consto har i tidligere prosjekter brukt Maxbo som leverandør av byggematerialer, slik som gipsplater og treverk, og de vil sannsynligvis være leverandør til dette prosjektet også. Maxbo har ved oppgavens start allerede levert litt småtteri til byggeplassen.

UNICON:

Unicon AS er Norges ledende leverandør av betong. De har nesten 30 fabrikker rundt om i landet fra Steinkjer til Mandal. Alle fabrikkene har solid erfaring og kompetanse på betong, og de bistår gjerne med egen teknologi på byggeplass.

Serviceinnstilte ansatte gjør at de har gode kundeforhold. De har stort fokus på å levere rett kvalitet på rett plass og til rett tid (Unicon, 2017).

LAMPHOLMEN AS:

Lampholmen As ble etablert i 2000 i Ålesund og holder til i Ålesund sentrum og er en eiendomsutvikler. Lampholmen bygger boliger for private og offentlige med hovedfokus på kommunene Ålesund, Sula, Giske, Skodje og Haram. Lampholmen har sentral godkjenning på en rekke fagområder og er godkjent for ansvarsrett. Noen av oppgavene Lampholmen utfører er entrepriser på nybygg og i rehabiliteringsmarkedet samt konsulentoppdrag innenfor forskjellige fagområder som for eksempel prosjektering, planlegging og utførelse og bygge- og prosjektledelse.

Lampholmen har for det meste egenutviklede boliger, men samarbeider også med dyktige arkitekter

4.1.2 LEAN I BYGGEPROSJEKT

Når det kommer til planlegging så er det en rekke personer som har ansvaret for dette, blant annet prosjektledere og driftsledere. Prosjektlederne har i hovedsak ansvar for den langsiktige planleggingen og driftslederne har ansvaret for den kortsiktige planleggingen. Consto jobber ut ifra LEAN-konseptet, noe som innebærer at også håndverkere, baser og driftspersonell deltar i planleggingen slik at den blir mest mulig troverdig. Consto setter opp grovstrukturen som de andre må innrette seg etter.

Ved et prosjekt som dette (kjøpesenter) kan det være at en god del beslutninger blir tatt på et for dårlig grunnlag, da detaljprosjektering ikke er ferdig ved prosjektstart. Man ender opp med for mange «straksløsninger» som ikke er så gunstig. Målet er alltid å få prosjektert alt i god tid før oppstart, men når ikke alle leietakere er på plass, som er tilfellet her, så kan det by på utfordringer. Consto prøver alltid å gi håndverkerne et grunnlag å forholde seg til, for eksempel at håndverkerne har arbeidet ut i fra en tegning som er godkjent som arbeidstegning. Det er mer hensiktsmessig å planlegge mest mulig i forkant enn å ta ting der og da.

I LEAN er det 7 forutsetninger som bør være oppfylt før arbeidet startes for å sikre god drift. De 7 forutsetningene er som følger: informasjon, mannskap, plass, materialer, utstyr, ytre forhold og aktiviteter. Dette kan være problematisk å få til – også dette pga. at leietakerne ikke er på plass ved oppstart.

TILRETTELEGGING FOR GOD LOGISTIKK:

Ved spørsmål om tilrettelegging for god logistikk er svaret at de prøver å gjøre det på best mulig måte. Det handler om at planen blir fulgt. Det ble utarbeidet en riggplan i høst og hvis man ser på den og sammenligner med dagens situasjon ser man at prosjektet er mer eller mindre ajour. Man tar alltid høyde for at visse aktiviteter tar lengre tid enn planlagt og det må derfor tilpasses deretter. Det er mange kolli som skal inn og ut fra byggeplass, har man ikke tenkt logistikk kan man fort få problemer.

I forhold til LEAN, er det fokus på mange områder. For eksempel har ikke alltid konsulentene mest erfaring med utførelse. I prosjekteringen tenker en for eksempel mye på hvor en skal ha støpeskjøtene, vegger skal plasseres osv. Når en tilrettelegger alt dette er det viktig å få med seg de respektive fagene, sånn at en kan bygge mest mulig effektivt og tilrettelegge på best mulig måte for alle involverte.

VÆRPROBLEMATIKK:

Så langt har vinteren i Ålesund ikke budt på problemer for prosjektet og generelt opplever man ikke store vinterkostnader i Ålesund. Hvorvidt været påvirker planleggingen kommer an på hva som skal gjøres. Været kan variere fra time til time, dag til dag. Ved dårlig vær kan produksjonen gå tregere, spesielt hvis man må bruke tid på snømåking og lignende. I forhold til vær så fokuseres det mye på å oppnå et tørt bygg og planen er å dele bygget opp i flere etapper og dermed lage provisoriske vegger for å kunne tørke hver enkelt del.

LAGRING AV MATERIALER:

Når det kommer til lagring av materialer på byggeplass, er det mest fornuftig å få inn mengdematerialene mens bæresystemet monteres. Da får man lagret materialene, slik som gips og osb-plater i de etasjene hvor de skal monteres. En utfordring som kan oppstå ved å få materialer inn tidlig, er at man kanskje må ha dekkestøp, flytesparkel eller påstøp. Det krever tilgang til dekkearealer og man får ikke lagret noe før disse er ferdigstøpt.

Man kan oppleve at materialer ofte kan ligge i veien. Da blir det vanskelig å rydde og man må flytte ting hele tiden.

KRANER:

Det er i denne fasen to kraner på byggeplass, en liten og en stor. Figur 17 viser både stor og liten kran.



Figur 17: Viser stor og liten kran.

Hensikten med den lille kranen var å utføre nødvendig tomtearbeid før den store kranen kunne monteres. Det ideelle ville vært å få på plass den store kranen med en gang, men den lille kranen var i utgangspunktet bare for hjelp i starten (til f.eks. innledende forskalings-/betongarbeid). Den lille kranen er derimot for liten til effektivt betongarbeid.

I denne fasen av prosjektet må håndverkerne ofte stoppe opp på grunn av annet arbeid, for eksempel sprenging. Når de sprenger er håndverkerne nødt til å forlate området av sikkerhetsmessige grunner og regler som må følges. Det er relativt korte stopp.

KJØPESENTER I DRIFT:

Utfordringene med logistikken på dette prosjektet innebærer blant annet at det er et kjøpesenter i drift, dette påvirker arbeidsplassen da en for eksempel ikke kan oppta alle parkeringsplassene under prosjektet. Dette er på grunn av byggherren Amfi Moa som er avhengig av kunder for å kunne drifte kjøpesenteret.

SVINN:

I kalkylefasen av prosjektet vurderes aktivitet for aktivitet slik at en får et begrep om hvor mye svinn en kan forvente på prosjektet. På dette prosjektet brukes rørsputtpæler som er boret ned til en viss dybde. Grunnet bestillingstid på stål, må pælene bestilles med overmål før de vet nøyaktig lengde. Dette gjøres ut ifra tegninger og undersøkelser. Da de er for lange må de kappes til riktig lengde etter montering. Ved denne type arbeid kan man få en del svinn. Dette er svinn som lønner seg i motsetning til hvis arbeidet skulle stoppet opp og arbeiderne ikke hadde noe å gjøre.

For eksempel på prosjektet her, er det bestilt stag til pælene der det er 3-5 ukers leveringstid, og det er en kritisk aktivitet. Pælene skal bores 45 grader ned i fjellet og 4-6 meter inn i fjellet. Her kan det ikke ventes til hullene er ferdig, fordi en taper 3-5 uker i prosessen og da vil en få problemer med andre aktiviteter. Svinn beregnes i sammenheng med byggetid. Videre her nevnes det at det ikke er summert opp svinn av materialer og verktøy på dette prosjektet ennå, men at det er generelt lite i denne fasen av prosjekter.

OUTSOURCING:

Når det kommer til outsourcing, så prøver Consto hele tiden å gjøre de beste innkjøpene. Dette medfører at hvis noen kan gjøre arbeidet mer økonomisk gunstig enn de selv klarer, så kan de sette vekk entreprisen istedenfor å ta den selv. Om de har kapasitet, blir den som regel ikke satt vekk, men det tas en vurdering om hvorvidt det lønner seg. Det prøves hele tiden på å finne en fin balanse på hva som skal settes vekk og hva som skal gjøres selv. For eksempel er det mer vanlig å outsource på bygg, mens på anlegg er det mer vanlig å bruke egne.

KOMPETANSE:

Når en fordeler arbeid prøver man å ta hensyn til den enkeltes kompetanse. Consto har en del kombinasjonsfolk, det vil si folk som ikke har fagbrev men har lang erfaring og er dyktige innen flere fag. Kombinasjonsfolkene blir sysselsatt etter behov, det kan være tømmer eller betong og her er det behovet som bestemmer.

Ofte er en avhengig av at prosesser må være ferdig før neste prosess starter, for eksempel bør takteking være ferdig før gulvstøp. En er avhengig av å gjøre parallelle aktiviteter på grunn av tid og utfordringene her er å gjøre mest mulig samtidig uten å få friksjon.

SAMMENDRAG INTERVJU AV ANDRE AKTØRER OG LAMPHOLMEN:

Lampholmen sier at det først lages en leveranseplan og en fremdriftsplan som er overordnet, så sendes det inn bestillinger fortløpende pr epost. Det sendes også ut epost til underleverandørene om når de forskjellige arbeid skal utføres om det er forandring i fremdriftsplan.

Containere plasseres sånn at det er enkel tilgang for aktørene og tømning av disse, brakkene plasseres også sånn at de blir stående hele byggeperioden. Her kan det innimellom by på problemer ettersom noen av byggeplassene er ganske liten, noen som gjør at en har begrenset plass.

Videre mener Lampholmen at første lasset ofte er stort på grunn av at det inneholder stenderverk, lekter, asfaltflater, sviller, bordkledning og windbreak. Her er det viktig at tømmerlaget får dekket det til med en gang, det forsøkes også med hver levering å tenke på best mulig plassering i forhold til bruk og at det ikke skal ligge i veien.

Utfordringer innenfor logistikken ligger ofte hos tømmerne som er litt sen med å gi beskjed om bestilling av varer. Det er jo her en overordnet plan på prosjektet men noen ganger må en bestille før eller etter på grunn av enten forsinkelser eller at en ligger foran tidsskjema. Dette fører til at en må hive seg rundt for at det ikke skal stoppe opp for arbeiderene, noe som kan føre til at andre ting blir utsatt eller glemt. Så dette er noe de aktivt prøver å unngå.

I starten av prosjektene er en ofte avhengig av at andre prosesser er ferdig før en starter på nye oppgaver. Lampholmen outsourcer en del arbeidsoppgaver som de ikke har tid til selv. Noen av disse arbeidsoppgavene er tegninger, uavhengig kontroll, nabovarsel/byggemelding osv.

Det er sjeldent at håndverkerne må stoppe opp, men det hender at varer kan komme litt senere enn ønsket, men at de som oftest klarer å skaffe varene når de trengs og at det som oftest er annet arbeid å ta seg til om en skulle måtte vente litt. Ifølge Lampholmen flyter stort sett alle prosjektene fint og at man fysisk er ute og sjekker fremdriften på prosjektene og har en god dialog med aktørene.

EA Smith forklarer at de har utfordringer innenfor logistikken men at dette hovedsakelig er på grunn av korte tidsfrister.

Maxbo erfarer derimot at utfordringene de har innenfor logistikken er på grunn av rasjonelle lass/varer som er krevende å transportere i samlast med andre varer. Maxbo nevner også korte anropstider/bestillinger som kommer sent fra byggeplass som en annen utfordring med logistikken. Det siste punktet Maxbo nevner som en utfordring er koordinering av skaffeleveranser fra flere leverandører som skal ut til byggeplass i tide.

4.1.3 BYGGEVARELEVERING

BESTLLING AV MATERIALER:

I dette prosjektet har driftslederne i de forskjellige fagene ansvaret for å bestille materialer og må sørge for at de er her i tide. Ved større innkjøp så må dette gjerne gjøres litt tidlig grunnet lang leveringstid (f.eks. 17-18 uker på bestilling av dører), fordi det muligens er mange andre

aktører som skal involveres før varene bestilles og det kan være mange forskjellige typer varer som må vurderes.

VÆRPROBLEMATIKK:

Været kan i enkelte tilfeller spille inn på bestillingen. Spesielt ved golvstøp hvor det er en fordel å ha et tett tak om det er dårlig vær. Men sier værmeldingen noe annet så blir golvstøp gjerne bestilt og så tar man sjansen på at været holder seg.

INNKJØRING/UTKJØRING OG UFORUTSETTE HENDELSER:

Ved innkjøring av varer skjer dette ved den adkomsten som er etablert. Figur 18 viser den adkomsten som er etablert i forbindelse med prosjektet.



Figur 18: Viser adkomst til byggeplass

Denne løsningen er ikke ideell pga. begrensninger knyttet til omgivelsene men er løst slik at det er gjennomførbart. Varelevering er mer eller mindre problemfritt da det er etablert en rundkjøring hvor de større kjøretøyene (semitrailere og lignende) har tilstrekkelig manøvreringsrom til å snu, rygge inn på tomten, få varene losset og så kjøre ut igjen.

Avfallstømmingen er ordnet ved at kranen på byggeplass heiser avfall oppi containere som er lett tilgjengelig for tømmebil. Denne løsningen fungerer greit.

Det kan til tross for dette bli utfordrende hvis flere kjøretøy ankommer samtidig og det blir kork. Da er det et alternativ å la noen biler vente på et venteområde før de ankommer byggeplass og på den måten unngå kø og man får mer styring på leveringene. Det er uansett en del fokus på god koordinering av leveranser slik at man ikke opplever kø og den frustrasjon som følger med. Det er ingen som har ansvaret for koordinering av transport foreløpig men dette kan godt bli aktuelt lengre inn i byggeprosessen. Det er derimot en riggmann på stedet, som vanligvis har ansvar for drift og rigg på byggeplassen.

Skulle en uforutsett hendelse inntreffe, som for eksempel kø, forsinkelser ved produksjon hos leverandører eller lignende så må man snu om på ting å finne annet arbeid til arbeidstakerne. Viktig å ha noe bufferarbeid i tilfelle slike ting skjer.

LEVERING AV MATERIALER:

Materialer som blir bestilt, som for eksempel gipsplater og OSB-plater, kommer pallevise. Det samme gjelder tynnplateprofiler og treverk. Normalt tas dette inn der det skal brukes. Consto er for øvrig kjent med et konsept som kalles «kitting» som kan sammenlignes med å kjøpe noe flatpakket fra IKEA. De mener at dette foreløpig ikke er utviklet godt nok men kan bli et alternativ ved prosjekter i framtiden.

Festemidler oppbevares i containere, hvor leverandører har ansvaret for oppdatering og supplering av container slik at det alltid er nok festemidler på byggeplass.

VARER SOM LIGGER PÅ BYGGEPLASS:

Når det gjelder problematikken rundt varer som kan ligge på byggeplass for lenge, så kan dette forekomme. Spesielt når en leverandør ønsker å levere varene i en og samme leveranse. Alternativet er å ta inn lass for lass men som regel går produksjonen ved fabrikkene i en fase og ikke flere delfaser. I så tilfelle må det etableres et lagerområde hos fabrikkene og dette vil føre til leiekostnader for Consto. For å unngå dette blir varene kjørt til byggeplass og i enkelte tilfeller så opplever man at varer ankommer for tidlig. Det er også stor forskjell i pris ved en leveranse i motsetning til flere delleveranser.

Men bæresystem blir montert direkte og man unngår da at disse mellomlagres på byggeplass (eller en annen plass).

SAMMENDRAG INTERVJU AV ANDRE AKTØRER OG LAMPHOLMEN:

Lampholmen nevner at det er et system for bestilling som i prinsippet går ut på en mal som er opparbeidet i forkant. Det er også fokus på at noen varer har lengre leveringstid, her forsøkes

det å få varene på plass litt før de faktisk trengs. Camilla som står for bestillingene i Lampholmen nevner også at det kan bli store konsekvenser ved for sen bestilling.

Varer blir sjeldent stående på byggeplass lenge, men det kan skje. For eksempel hvis tømmerne er litt for ivrig med bestillingen og bestiller varene til neste del av prosjektet, men er derimot ikke klar til neste oppgave. Dette er veldig uheldig hvis varene står i veien og det er da lettere for at det blir skader på varene. Ved eventuelle skader er det gjerne ingen som vil ta på seg skylden for det, og da oppstår et nytt problem.

Lampholmen tar ikke hensyn til været ved bestilling av varer, men er veldig på "hugget" med å få det fort inn eller dekke det til for vær og vind. Ved uforutsette hendelser som for eksempel forsinkelser har ikke Lampholmen et godt svar på dette, men sier at de vil prøve å gjøre tilpasninger i prosjektet slik at en slipper unødvendige stopp.

Videre sier Lampholmen at det brukes precut på stendere men ikke på konstruksjonspakker og sviller. De mener at precut er mer lønnsomt og effektivt ettersom det er tidsbesparende.

EA Smith sier at de som regel har gode innkjøringsmuligheter på byggeplassene (deriblant Moa Syd) og at det ikke har vært aktuelt med uforutsette hendelser ennå. De har en egen transportkoordinator som har i oppgave å bestille rett bil til rett tidspunkt.

Maxbo kan også fortelle at innkjøringsmulighetene for varelevering på byggeplass blir stort sett opplevd som akseptable. Ved uforutsette hendelser som for eksempel forsinkelse eller kø setter de i gang tiltak som innebærer at sjåfør på gjeldende bil varsler byggeplass og Maxbos kjørekontor. Maxbo har en egen transportkoordinator som har i oppgave å sette opp ukentlige og daglige kjøreplaner, samt organisering av alle transportoppdrag og er ansvarlig for kommunikasjon internt og eksternt mot deres kunder.

I utgangspunktet er ikke Maxbo sine leveranser koordinert med andre leverandører slik at de ikke kolliderer med hverandre, men i enkelte prosjekter blir Maxbo derimot tildelt faste lossetider og må være på byggeplass i gitte perioder.

Ved bestilling av varer sier Maxbo at det normalt sett ikke blir tatt forbehold om været, men med noen unntak kan de stille krav til kjøreforhold og tilkomst (brøyting).

Med tanke på pakking av materialer i henhold til avfall, svinn og emballasje så kommer varene som oftest ferdig emballert fra produsent, og i tillegg så pakker Maxbo inn varene og merker de etter kundens behov. Maxbo bruker emballasje med anti-skli som et HMS tiltak for

sjåførene sine men også for arbeidere på byggeplass. Maxbo nevner også at de ofte erfarer at varene kan stå unødvendig lenge på deres lager, dette ofte på grunn av mellomlagring av skaffevarer.

4.1.4 HMS

HMS-ANSVARLIG:

Consto har egen HMS-ansvarlig, samtidig som bedriften arbeider for god HMS ved å følge de lover, regler og forskrifter som gjelder. De kontrollerer at de ansatte har dokumentasjon på at de kan utføre arbeidet sitt. Bedriften tar sine forholdsregler når det gjelder støy på byggeplass, som måling av støy og at arbeidstiden er satt til vanlig kontortid.

FLYTTING AV VARER:

Ved spørsmål rundt forflytning av varer presiseres det at de fleste løft ikke er manuelle. Det gjenspeiler seg i et sykefravær på under 5 % og få belastningsskader blant de ansatte. For å ivareta helsen til de ansatte bruker Consto årlige bedriftshelsetjenester hos Medi3. I visse tilfeller betaler bedriften også for abonnement hos treningsentre. Consto presiserer at de prøver å legge til rette for de med spesielle behov.

Kan for øvrig nevne at de har sosiale arrangementer et par ganger i året.

FOREBYGGE ULYKKER:

Consto har fokus og bruker mange ressurser på å forebygge ulykker og skader på arbeidsplassen.

De ansatte på byggeplassen har egen RUH-blokk (*Risiko for uønskede hendelser*) der hver enkelt ansatt kan føre opp uønskede hendelser som har skjedd på prosjektet. Når en uønsket hendelse opptrer fylles de ansatte ut et RUH-skjema som blir levert til HMS-ansvarlig som der igjen fører opp hendelsen i en logg. Deretter kan det bli aktuelt å gå gjennom de eventuelle hendelsene på vernerunder for å unngå lignende hendelser.

I dette prosjektet er det økt risiko for blant annet trafikkulykker og i denne sammenheng er det utarbeidet SHA-plan, og ut i fra SHA-planen blir det laget en HMS-plan som blir brukt på prosjektet. De ansatte har god motivasjon og trivsel ifølge Consto.

SAMMENDRAG INTERVJU AV ANDRE AKTØRER OG LAMPHOLMEN:

Hos Lampholmen er det lite sykefravær blant arbeiderene og det virker som det er bra trivsel

på jobb. Selv om det er en familiebedrift og har få ansatte så jobber de tett og godt sammen, er også flinke til å motivere hverandre og har god dialog på kryss av arbeidsoppgavene. De har også tilbud om fysioterapeut annenhver tirsdag som kommer innom kontoret og gir massasje til de ansatte. De nevner også at de tar en studietur en gang i året til utlandet og at det innimellom er middag eller lunsj for de ansatte.

Lampholmen har laget en SHA-plan og en egen byggeplassperm for hvert prosjekt, hvor de også går gjennom dette med alle på plassen sånn at de vet hvem som skal varsles ved en uforutsett hendelse. De må også sette seg inn i rutiner på hvordan varsling og utfylling av skjema skal utføres. Det brukes mye ressurser på å forhindre uønskede hendelser, dette gjøres med hjelp av HMS-plan, byggeplassperm, vernerunder osv. Byggeplasspermen inneholder opplysninger om hvordan det skal utføres, den har for eksempel skjema for RUH. Den inneholder også info om hvordan plassen skal sikres mot fallulykker.

Lampholmen opplyser videre om at det ikke finnes noen apparater for uttøyning på plassen og at alle arbeiderene har de nødvendige sertifikatene og kurs for å utføre de nødvendige arbeidsoppgavene.

EA Smith sier at de ikke gjør noe tiltak i forhold til støy og forurensing ved varelevering. Siden alt flyttes med kran unngår man også unødvendige løft og derfor har ikke EA Smith mange belastning-/arbeidsskader på grunn av jobb, heller ikke mye sykefravær.

Når det kommer til å forhindre uønskede hendelser ved levering av varer iverksetter EA Smith de vanlige HMS tiltakene ved byggevarelevering.

Maxbo sier at de har lavt sykefravær og at mye av det skyldes gode arbeidsforhold. Det er ikke mange belastnings-/arbeidsskader grunnet jobb hos Maxbo Proff Ålesund.

Ved spørsmål om Maxbo bruker mye ressurser på å forhindre uønskede hendelse ved levering av varer er svaret nei, men at de har fokus på HMS og rapporterer alle avvik. Det nevnes også at ved flytting av varer blir det brukt løfteutstyr der det er hensiktsmessig slik en unngår løft som ikke er ergonomisk riktig. Maxbo sier til slutt at de ikke gjør noen tiltak i forhold til støy og forurensing ved varelevering.

4.1.5 KOMMUNIKASJON

SPRÅK PÅ BYGGEPLASS:

Consto stiller krav til språk på byggeplass, slik at en kan kommunisere lettere og at en dermed får lite misforståelser.

KOMMUNIKASJONSFORMER:

Vanlige kommunikasjonsformer på et prosjekt kan være walkietalkie, diskutering rundt bordet eller i feltet, møter og tegngivning/signalgivning I prosjekteringsfasen blir for det meste dimensjoneringsprogrammene, tegneprogrammer, møter og mail brukt som kommunikasjonsform. Utfordringer med dette er for eksempel at alle ikke har lisens på dimensjoneringsprogrammer og tegneprogrammer på grunn av pris. Ute på byggeplassen brukes web hotell en del.

MØTER OG FEEDBACK:

Consto nevner at møter fort kan bli kjedelige og at det er viktig at det kommer noe fornuftig ut av møtene. En bør ikke ha møter bare for å ha møter. Det nevnes også at et viktig stikkord kan være visualisering. Visualiserer man det man holder på med gjør man det mer menneskelig og lettere for folk å forstå. Bør her prøve å bruke noe annet enn Gant-diagram, slik at folk forstår bedre hva som skal gjøres. *Visualisere fremdrift, lette målpunkt.*

Når det kommer til feedback er det et stort forbedringspotensial. Det er lettere å kjeft enn å skryte, selv om arbeiderene fortjener mer skryt.

BESLUTNINGSTAKING VED HAST:

Ved hastebeslutninger prøver de å få kontakt med de som har beslutningsmyndighet så fort som mulig. Det klareres enten på telefon eller ved korte møter slik at Consto har ryggdekning ved avgjørelser. Det som er greit er at Consto vet at de som er best egnet har tatt vurderingen, selv om det kan ta litt tid.

SAMMENDRAG INTERVJU AV ANDRE AKTØRER OG LAMPHOLMEN:

Lampholmen stiller krav til språk på byggeplassene, hvor kravene begrenses til norsk og engelsk. Det kan godt være noen som ikke snakker et av de to språkene men da må det alltid må være noen på plassen som snakker norsk eller engelsk. Det er derimot ikke mye misforståelser eller dårlig kommunikasjon men det kan skje.

Den mest brukte kommunikasjonsformen er epost, telefon og tekstmelding. De sier også at ved hastebeslutninger tas ofte avgjørelsen ved en rask telefon eller epost. Kommunikasjonen mellom fagene foregår ofte direkte mellom aktørene ettersom de kjenner godt til hverandre fra før. De bruker de samme samarbeidspartnerne ved flere prosjekter, som der igjen kjenner godt til rutinene til Lampholmen som også lager en overordnet plan hvor det står oppført kontaktinfo til de involverte. Underleverandørene oppfordres til å ta direkte kontakt med hverandre for å unngå mellomledd.

Det varierer hvor mye tid som brukes på møter, men stort sett holdes en del møter. Som et alternativ til møter bruker de gjerne Teamviewer som er et program for nettbaserte møter.

Det er viktig å si ifra om noe ikke fungerer og ha en god dialog med leverandørene.

EA Smith sier at ved hastebeslutninger vil dette si om det er mulig å levere varen eller ikke, men de sier også videre at det generelt er lite misforståelser eller dårlig kommunikasjon.

I en situasjon hvor beslutninger må tas ved hast løses dette ved å sjekke hvilke tiltak som kan settes i gang og eventuelt hva som må vike. Avgjørelsen blir her tatt av kjørekontoret i samarbeid med salgsavdelingen.

Maxbo sier videre at det ikke er mye misforståelser og dårlig kommunikasjon hos dem, men at misforståelser kan oppstå og at riktig og tydelig kommunikasjon er et suksesskriterium som løser mange uønskede hendelser. Erfaring viser at mye løses ved gjennomgang av aktuelle problemstillinger i byggemøter på byggeplass.

4.2 OBSERVASJONER

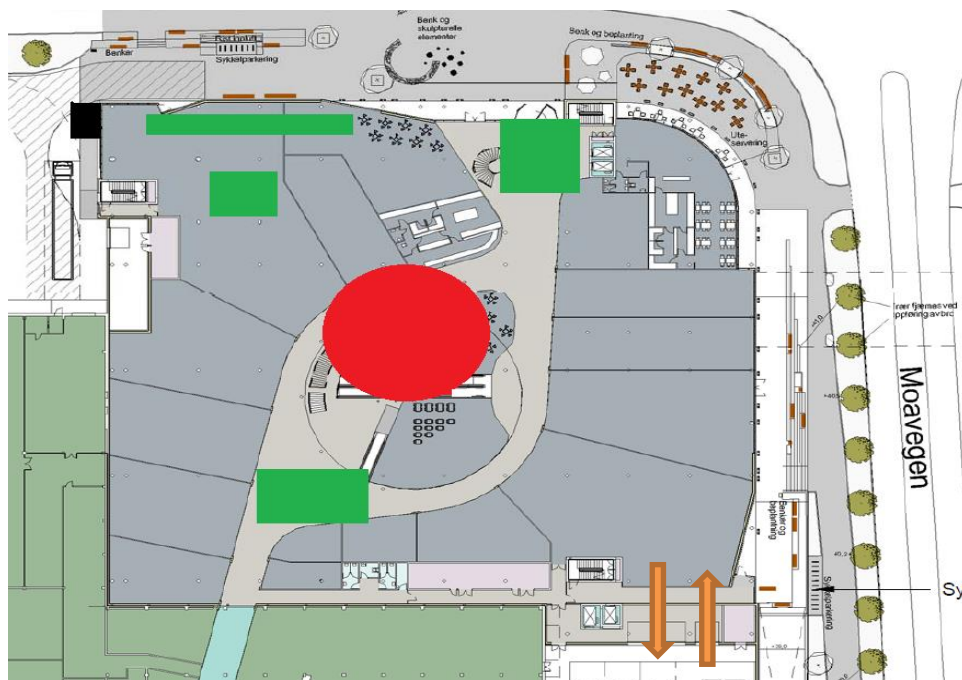
Vi ønsket å observere i tre dager hvor den første dagen var observasjon av byggemøte. De neste to observasjonene var av byggeplassen i drift. Grunnet tid så måtte vi observere på et tidlig stadiet av prosjektet, og dermed så var det også litt begrenset hvor mange parter som var involvert.

Dette var ganske spennende og lærerikt da vi fikk se hvordan de forskjellige fagene samkjørte. Her fikk vi se stor og liten kran som var til stor nytte ved tunge løft, lastebiler med varer, anleggsarbeidere som gravde og planerte grunnen, forskalingsnekkere som rev og bygde forskaling, armeringsbindere som bandt sammen armering, betongarbeidere som støpte samt prosjektleder som kom og kontrollerte og tok mål av mye forskjellig.

Observasjon av byggemøte ble tatt den 07.03.2017 og varte fra 12.00-14.00

Observasjonene av byggeplass varte to fulle arbeidsdager og vi startet vår observasjon den 10.03.2017 kl. 07:00 til kl. 15:00. Den siste observasjonen var 14.03.2017 fra kl. 07:00 til 15:00

Figur 19 viser situasjons plan over Moa syd. Rød sirkel visualiserer kranens plassering, grønn bokser visualiserer arbeidsstasjoner som kan være forskaling, armering og støping av vegg og fundamenter. Svart boks viser vår plassering. Oransje piler visualiserer inn og utkjøring.



Figur 19: Situasjonsplan over arbeidsområde (2016)

4.2.1 OBSERVASJON BYGGEMØTE – TIRSDAG 07.03.2017

Hensikten med å delta på dette møtet var å observere kommunikasjon på tvers av fagene. Vi fikk se hvordan møtet foregikk, hvordan de kom fram til løsninger og hvilke verktøy de eventuelt tok i bruk.

Consto har ofte møtevirksomhet. Noen av disse møtene er byggemøter (hver 14 dag), konstruksjonsgjennomganger (hver 14 dag), byggherremøter (en gang pr. måned) og vernerunder (hver 14 dag). Dette møtet foregikk på både norsk og engelsk.

Det møtet vi var med på var byggemøte nr.5. Før møtet startet hadde møteleder funnet fram møtereferat fra byggemøte nr.4, slik de hadde en klar møteplan. Det første de begynte med

var introduksjon av deltakerne på møtet. Det ble så snakket om innkallelsen til møtet, hvordan det hadde gått og om de rette personene hadde fått den.

HMS var først på planen, og her begynte HMS-ansvarlig å gjennomgå hvor mange RUH-hendelser som hadde forekommet hittil på prosjektet. Deretter gikk hun gjennom orden og ryddighet på plassen, hvor mange som var gått gjennom PSI (personlig sikkerhetsinstruks), og det ble også nevnt litt angående stoffkartoteket deres som omhandler farlige stoffer som er på arbeidsplassen.

Neste tema på agendaen var HEB-bjelker som lå strødd rundt omkring på byggeplassen. Det ble diskutert over bordet om disse skulle flyttes fra byggeplass til lager eller brakker, eller om de skulle returneres til leverandør.

Videre gikk de gjennom plan og framdrift hos de forskjellige fagene som var i drift i denne fasen av prosjektet. For å komme fram til hvordan de forskjellige utfordringene skulle løses i framtiden tok de i bruk arbeidstegninger, visualiserte ved å tegne på flippoverblokk og så på framdriftsplanen (gantt-diagram) på data. Man planlegger etter beste evne og av og til må man ta i bruk telefonsamtaler for å få nok informasjon til å komme til en løsning.

Ut i fra hvilke løsninger de kom fram til, ville det også utarbeides en ny og mer eksakt framdriftsplan for enten hele faget eller visse aktiviteter. Man fikk også kartlagt om man hadde nok mannskap/ressurser til å utføre de forskjellige aktivitetene.

I et slikt møte er det mye detaljplanlegging av aktiviteter og det meste av planlegging og informering skjer ved muntlig kommunikasjon (diskusjon). På arbeidstegning brukte de gul tusj for å vise hva som var ferdig og så skrev de startdatoer på de forskjellige aktivitetene som etter hvert skulle påbegynnes.

Videre nevnte møteansvarlig at det er viktig å prosjektere, men ofte er det vanskelig å gjøre dette grunnet tid, penger og ofte forandringer. Hva angår tegninger, så er det arkitekttegninger som legges til grunn så kommer RIB og utarbeider tegninger som er basert på arkitektens tegninger, men som også skal vise bæresystemet.

Språk ved møte kan, som på byggeplass, være en utfordring hvis deltakere fra flere forskjellige nasjoner er representert. På dette prosjektet var betongarbeiderne fra Portugal og derfor måtte møtet (som nevnt) foregå på både norsk og engelsk. Dette så ikke ut til å være et

problem men de måtte likevel ha mye tillitt til hverandre og hverandres kompetanse slik at man vet at jobben blir utført på riktig måte og til riktig tid.

Når det kommer til varighet varte dette møtet litt lenger enn vanlig. Et slikt møte varer som regel en time, men denne gang varte det i nesten to timer. Da kunne det for noen deltakere bli for lite produktivt da vedkommende ikke hadde så mye å komme med ved dette møtet, men måtte likevel sitte gjennom hele møtet og høre på de andre. Av og til kan det være mulighet for å kunne gå tidligere hvis det ikke er behov for at deltakeren er med videre. Møtet viste at man er veldig avhengig av å kommunisere ofte med andre ved et slikt prosjekt, spesielt når noen har mye på hjertet.

4.2.2 OBSERVASJON BYGGEPLASS - FREDAG 10.03.2017.

OBSERVASJON GRUNNARBEID

Vi la merke til at arbeiderene hadde en rolig dag. Dette kom nok av at de ventet på andre aktiviteter, noe som førte til at de jobbet med småting på flere forskjellige plasser.

På det meste var det tre gravemaskiner i bruk, men stort sett var det bare en som var i bruk. De jobbet også utenfor maskinene, for eksempel ned i grøften som ble gravd eller med kikkert/laser for å ta høyder. Figur 20 viser gravearbeid gjort ved gravemaskinen.



Figur 20: Gravearbeid utført ved gravemaskin

Første levering av stein kom kl. 12:30 som ble levert av bil med henger. Kl. 12:38 forlot den plassen etter å ha sluppet av to lass stein. Neste bil kom tom kl. 12:49 for å hente en dieseltank for å fylle denne opp, her hjalp gravemaskinen til med å få denne på planet. Kl. 12:54 forlot lastebilen plassen.

Kl. 14:00 ble dieseltanken levert tilbake og igjen kom en gravemaskin og løftet denne av. Etterpå ble denne bilen stående igjen for å flytte på noen masser av grus. Dette førte til komplikasjoner da en betongbil kom før denne bilen hadde dratt fra plassen, dermed stod bilene i veien for hverandre. Bilen som leverte dieseltanken forlot plassen kl.14:16.

Observasjonen viste viktigheten med kommunikasjon og planlegging av de forskjellige aktivitetene for at en skal få optimal flyt i prosjektet og i leveringene.

OBSERVASJON ARMERING-, FORSKALINGS-, OG BETONGARBEID

Vi observerte at arbeiderne var i full sving fra morgen til kveld. Det var generelt lite dødtid blant arbeiderne som holdt på med armering, forskaling og betong.

De som armerte stod og laget armeringselementer til fundamentene slik at de kunne krane de fra plassen de var laget på og rett ned i forskalingene. I løpet av dagen så vi at der var to leveringer med armeringsjern for å supplere med nok jern til arbeiderne. Utover dagen begynte forskalingssnekkerne med en ny vegg og da ble armeringsbinderne også satt i arbeid på denne veggen.

Forskalingssnekkerne var i full drift fra morgenen av hvor noen merket opp hvor den nye forskalingen skulle stå, noen rev gammel forskaling og noen satt opp ny forskaling. Etter de rev forskalingen men før de satt opp ny, så måtte de rense forskalingen for betongrester og annet smuss. Dette ble gjort for at man ikke skal få glipper mellom forskalingskassetene samt at de skal være rene og dermed enklere å rengjøre/fjerne etter neste støp.

De forskalte opp et fundament og deler av en vegg denne dagen, samt at de rev deler av forskalingen på en vegg. Figur 21 viser forskalingssnekkere i arbeid.



Figur 21: Viser forskalingsnekkere i arbeid

Betongarbeiderne begynte dagen med å støpe i spunt-rørene. Grunnet mye vann fra regn som var nedi spunt-rørene, måtte de føre en slange ned og pumpe betongen under vannet slik at vannet rant ut i toppen av rørene. De måtte ha en tynn slange for å komme nedi rørene grunnet en HEB bjelke som lå inn i spunt-rørene for ekstra styrke. Da disse var ferdig støpte de et fundament. Her ble det litt dødtid mellom pumpebilene da det tok i snitt ca. 17 minutter fra bilen kjørte til det kom en ny.

Det som ellers foregikk av aktiviteter fra disse arbeiderne var å ta på vortepapp og isolasjon på en ferdigstøpt vegg.

Det var også en del lastebiler som var innom arbeidsplassen i løpet av dagen. Det vi observerte var at det var god plass til å snu bilene, samt at det virket bra organisert da det stort sett bare var en bil tilstede om gangen. Noe som igjen gjør at bilene ikke må vente på at forrige bil kjører ut før den neste kjører inn.

Flyten denne dagen har vært god. Det har vært lite dødtid blant arbeiderne og de har jobbet effektivt hele dagen.

HMS

Når det gjelder HMS så har alle på byggeplassen gått med hjelm hele dagen. Vi observerte et tilfelle hvor en lastebilsjåfør ikke hadde på seg godt nok synlige klær, men alle andre var

meget godt synlig hele tiden. Kraningen var stort sett bra, men også her var det en uønsket hendelse hvor en arbeider gikk under det som ble kranet. Stort sett har HMS vært bra denne observasjonsdagen.

4.2.3 OBSERVASJON BYGGEPLASS - TIRSDAG 14.03.2017

OBSERVASJON GRUNNARBEID

Denne dagen var mer travel for arbeiderene, de fikk lite pusterom utenom lunsj. De startet dagen kl.07:00 med å legge rør i en grøft før de fylte den igjen. Da dette arbeidet var ferdig flyttet de seg videre på motsatt side av plassen, der gravde de opp et stykke for å legge rør og fortsatte arbeidet ut dagen. Kl.08:55 kom første levering av grus. Bilen la det fra seg der det skulle brukes og kjørte fra byggeplassen kl.09:02.

Kl. 12:35 kom Brødrene Dahl med rør til grøft nummer to. Kl.12:47 forlot de plassen.

Vi la merke til at de var effektive med å losse av bilene og kjøre ut av plassen.

Grunnarbeidet pågikk enda ved kl.15:00

OBSERVASJON ARMERING-, FORSKALINGS-, OG BETONGARBEID

Også denne dagen var gjengen fullt opptatt fra morgen til kveld med armering og forskaling.

Armeringsbinderene var denne dagen delt opp i to team. Det ene teamet var opptatt med å lage armeringselementer som skulle kranes rett ned i fundamentforskalingene. Det andre teamet var fullt opptatt med å binde armering i en vegg som skulle støpes.

Forskalingssnekkerne var i full sving med både å rive forskaling fra ferdigstøpte fundamenter og vegger, samt at de satte opp ny forskaling på et nytt fundament som skulle støpes. De satte også opp forskaling og stillas på en vegg som var ferdig armert. Her hadde de tidligere satt opp forskaling på ene siden av veggen, så lagt inn armeringen som skulle være inni veggen for å deretter sette på forskaling på andre siden av veggen hvor man da fikk armeringen midt imellom forskalingen. Imellom forskalingen på hver side av veggen brukte de formstag for å holde korrekt tykkelse. Det ble også montert stillas på de kassetene som skulle være på den ene siden av veggen. De måtte også denne dagen rengjøre brukte forskalingskassetter før de ble brukt igjen.

Betongarbeiderne hadde lite på agendaen da det ikke skulle støpes før kl. 13:30. Da skulle det støpes både fundament og vegg som de armerte og forskalet ferdig tidligere på dagen.

Grunnet at arbeiderne jobbet videre etter kl. 15:00 så fikk ikke vi med oss all støpingen som ble gjort denne dagen. Tidligere på dagen da de ikke hadde noe arbeid så ble de satt til å hjelpe armeringsbindere og forskalingsnekkerne.

Utenom noen kontrollører som har vært innom og sjekket framdriften har det ikke vært andre arbeidsoppgaver som har vært utført av disse arbeiderne denne dagen.

HMS var denne dagen litt spennende å observere da det var noe ruskevær og vind. Dette medførte at kraning av materialer ble en utfordring. Denne dagen observerte vi først en forskalingskassett som kolliderte med en vegg ved kraning, og senere på dagen en materialpakke som ble kranet og holdt på å treffe en forskalingssnikker som stod i stillaset. Det gikk heldigvis bra ved begge anledningene.

Ellers har alle brukt hjelm og synlige klær hele dagen, og det har vært generelt god HMS.

Alt i alt har dagen gått bra, hvor arbeiderne har hatt mye å gjøre og alt så ut til å gå etter planen da betongen kom når forskalingen var ferdig armert og klargjort til støping.

4.3 FREKVENSSSTUDIUM AV TÅRNKRAN

På samme dag som vi observerte aktivitetene på byggeplass foretok vi et frekvensstudium av tårnkranen for å se hva den gjorde hvert 60. sekund. Vi hadde i forkant av frekvensstudien laget et skjema med forskjellige aktiviteter som en tårnkran utfører i løpet av en arbeidsdag og noterte ned hvor mange ganger disse aktivitetene ble utført per time fra kl. 07:00 – 15:00.

Lunsjpause var fra 11.30 – 12.00.

Det ble også notert hvor mange hiv tårnkranen utførte i løpet av en dag, hvor lenge disse varte og når på dagen de ble utført. Et hiv vil for eksempel være når tårnkranen løfter en bunt med armering fra bufferområdet til bruksområdet. Et annet eksempel er når tårnkranen lossrer en bil som leverer armering og/eller forskalingsmateriell.

Kategoriene vi ville se på ved hivene var armering, forskaling, stål og annet.

Armering: forflytning av armering fra for eksempel bufferområdet til bruksområdet eller avlesning av kjøretøy.

Forskaling: forflytning av forskalingsflak fra for eksempel bufferområdet til bruksområdet eller avlesning av kjøretøy.

Stål: forflytning av for eksempel HEB-bjelker fra et område til et annet.

Annet: forflytning av annet materiell slik som treverk eller stillas eller forflytning av avfallscontainer fra der den er plassert på byggeplass til tømmebil.

Dette er aktivitetene vi skulle se på ved frekvensstudiet:

SVING: Når tårnkranen svinger til høyre eller venstre.

OPP(E): Når tårnkranen heiser opp med eller uten materiell, eller er oppe med materiell.

NED(E): Når tårnkranen senker ned med eller uten materiell, er nede med materiell eller hjelper til ved montering av for eksempel forskaling.

INN: Når tårnkranen beveger løpekatten innover.

UT: Når tårnkranen beveger løpekatten utover.

LASTING: Når tårnkranen laster opp materiell (armering, forskaling etc.) på et kjøretøy.

LOSSING: Når tårnkranen lossrer av materiell (armering, forskaling etc.) fra et kjøretøy.

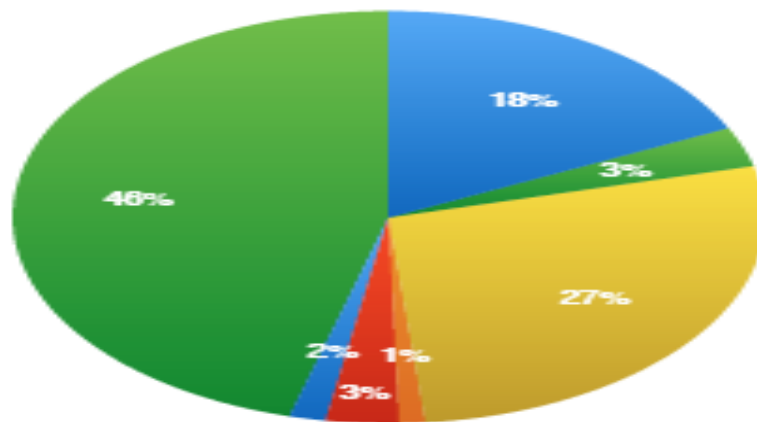
DØDTID: Når tårnkranen står i ro.

4.3.1 FREKVENSSSTUDIUM AV TÅRNKRAN – FREDAG 10.03.2017

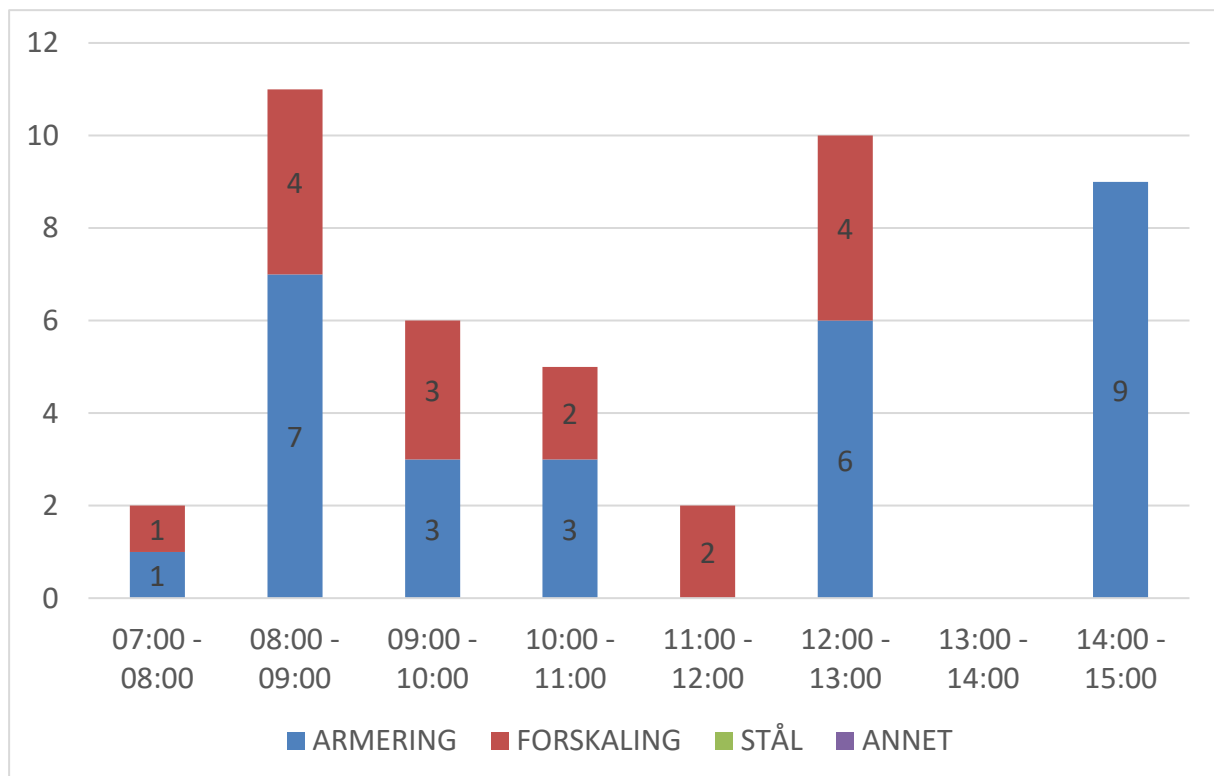
Table 1

Sving	80
Opp(e)	14
Ned(e)	123
Inn	5
Ut	14
Lasting	0
Lossing	7
Dotid	205

● Sving ● Opp(e) ● Ned(e) ● Inn ● Ut ● Lasting ● Lossing
● Dotid



Figur 22: Tabell og kakediagram over aktiviteter fra fredag 10.03.2017



Figur 23: Antall hiv og hvilken type hiv fra fredag 10.03.2017.

Det ble utført totalt 45 hiv denne dagen.

På armering ble det i gjennomsnitt brukt 1 minutt og 59 sekunder per hiv. Det ble utført totalt 29 hiv av armering. Disse hivene var enten flytting av armering fra bufferområdet til bruksområdet eller ved lossing av armering fra kjøretøy.

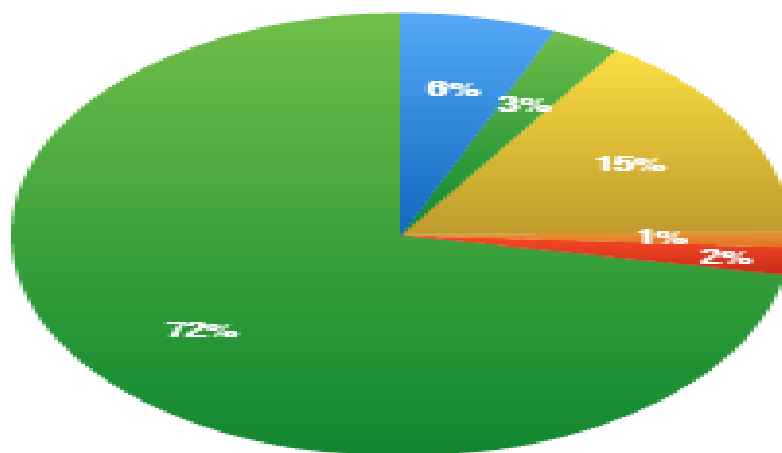
På forskaling ble det i gjennomsnitt brukt 5 minutt og 31 sekunder per hiv. Det ble utført totalt 16 hiv av forskaling. Disse hivene var enten flytting av forskalingsflak fra et område til et annet eller til hjelp ved montering av forskalingsflak.

4.3.2 FREKVENSSSTUDIUM AV TÅRNKRAN – TIRSDAG 14.03.2017

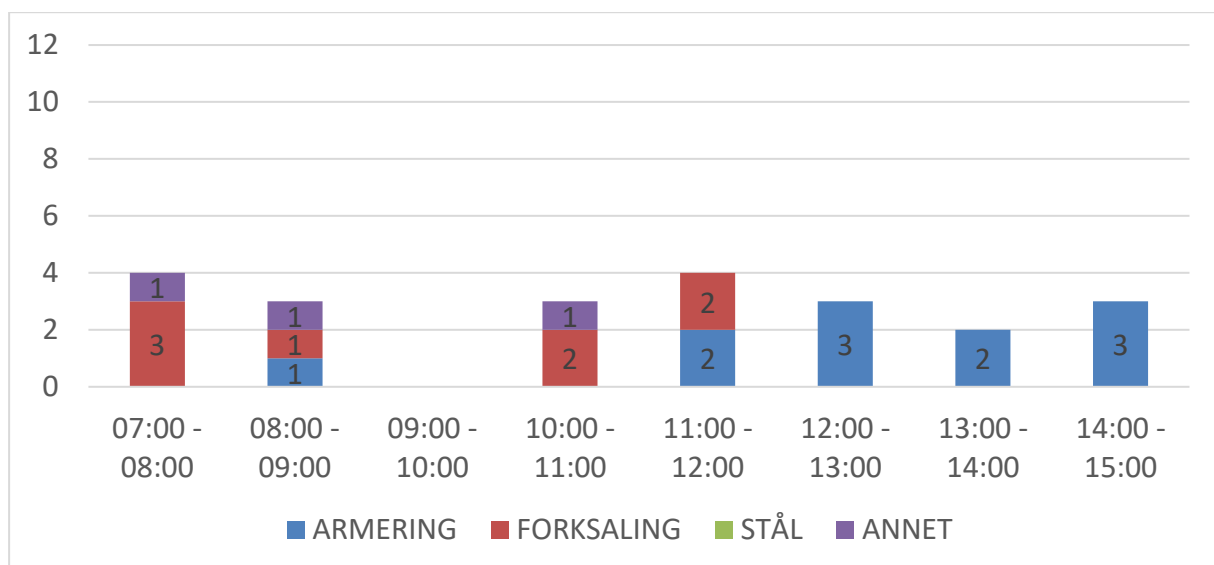
Table 1

Sving	29
Opp(e)	13
Ned(e)	70
Inn	5
Ut	9
Lasting	0
Lossing	0
Detid	326

● Sving
 ● Opp(e)
 ● Ned(e)
 ● Inn
 ● Ut
 ● Lasting
 ● Lossing
 ● Detid



Figur 24: Tabell og kakediagram over aktiviteter fra tirsdag 14.03.2017



Figur 25: Antall hiv og hvilken type hiv fra tirsdag 14.03.2017.

Det ble utført totalt 22 hiv denne dagen.

På armering ble det brukt i gjennomsnitt 2 minutt og 40 sekund per hiv. Det ble utført totalt 11 hiv av armering. Disse hivene var flytting av armering fra bufferområdet til bruksområdet.

På forskaling ble det brukt i gjennomsnitt 3 minutt og 38 sekund per hiv. Det ble utført totalt 8 hiv av forskaling. Disse hivene var flytting av forskalingsflak fra et område til montering ved et annet område.

På annet ble det brukt i gjennomsnitt 4 minutt og 52 sekund per hiv. Det ble utført totalt 3 hiv av annet. Disse hivene var enten flytting av stillasdelar fra et område til bruksområdet eller flytting av treverk (plank) som skulle brukes i forbindelse med støping av vegger.

4.3.3 OPPSUMMERING FREKVENSTUDIUM AV TÅRNKRAN:

Som tabellene over viser, var fredagen en travlere dag enn tirsdagen. I løpet av begge dagene fikk tårnkranen litt av hvert å gjøre. Det kunne være alt i fra korte hiv til langvarige hiv.

På tirsdag 14.03.2017 var det dårlig vær (mye vind og noe regn) og om dette er en faktor som påvirker arbeidsdagen til tårnkranen er noe som er verdt å kikke videre på. Det var ikke vanskelig å se at ved heising av forskalingsflak så ble dette problematisk på grunn av vind.

Hver arbeidsdag til en tårnkran på byggeplass er på ingen måte lik. I tillegg til uvær så handler det også om hvor langt prosjektet er kommet. Dette byggeprosjektet var i et tidlig stadie og det var for det meste grunn- og betongarbeid som ble utført.

4.4 LASTERAMPE

I forbindelse med lasteramper skulle vi komme med et forslag til en ny lett flyttbar lasterampe som skal kunne benyttes ved de fleste typer konstruksjoner. I tillegg til å være lett flyttbar bør den også være lett å bruke, samt at den bør ha gode styrkeegenskaper men også veie så lite som mulig.

Vi har samlet inn data ved å søke på internett og dermed sett på mange typer lasteramper som finnes og blir benyttet per dags dato. Det var veldig interessant og lærerikt å se hvilke alternativer som eksisterer og brukes på forskjellige byggeplasser. De fem lasterampene vi ble mest inspirert av var Titan Outrigger Platform, Liftroller, Doka Outrigger Platform samt Svensk Bygglogistik AB sin plattform for innheising.

Ved å undersøke hva som finnes på markedet av lasteramper har vi fått god inspirasjon til å utvikle våre egne forslag. Her laget vi to forslag som skulle legges frem for Consto i forbindelse med et intervju angående lasteramper og med deres innspill kunne vi ta den som vi alle syntes hadde best potensiale og dermed utvikle ideen videre. Det vi la vekt på ved valg av det beste forslaget var produktet i sin helhet, hvor vi tenkte på anvendelighet, størrelse, vekt, styrke og flyttbarhet/transportering av selve rampen.

Ved utviklingen av lasteramper var vi opptatt av at den kunne plasseres strategisk på bygget og gjøre jobben for bygningsarbeiderne lettere ved mottak og henting av materialer. Vi ville helst prøve å få plassert rampene vertikalt over hverandre i etasjene samtidig som de ikke skulle stå i veien for hverandre ved kraning av materialer. Dette mener vi gjør det til en bedre løsning enn om man må plassere lasterampene for eksempel mer diagonalt over hele fasaden hvor man da ikke kan kle så mye av fasaden før lasterampen(e) er vekk.

I våre ideer kan problemet bli løst ved å lage en hengsle på lasteramper slik at man da kunne løfte opp den delen av rampen som er utenfor dekke. Ved å bruke vinsj eller hydraulisk motor kan man her løfte og senke rampen. Dette medfører at man kan få rampen ut av veien om man skal krane noe til etasjen under.

4.4.1 LASTERAMPE IDE NR.1

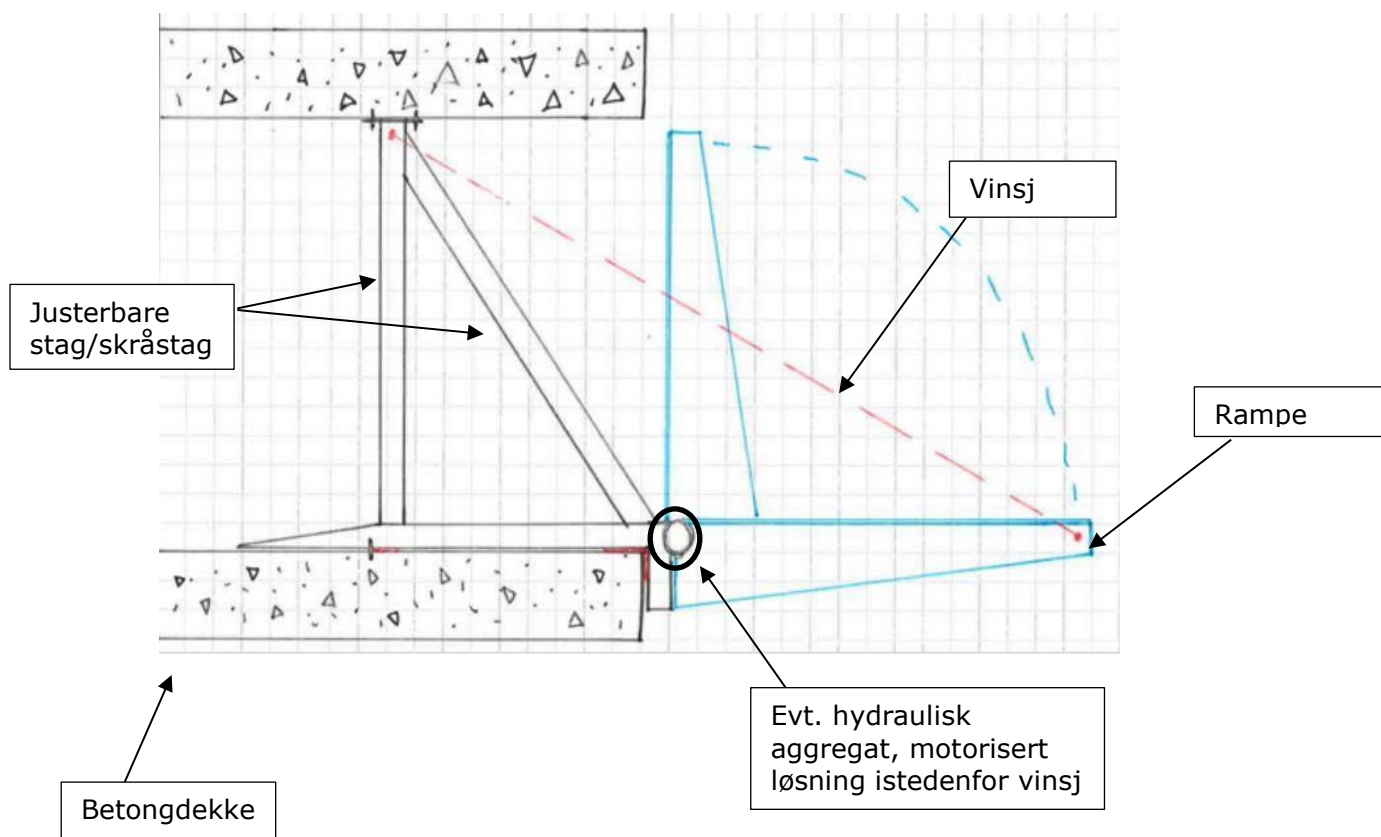
Den første ideen vår var en lasterampe hvor halvparten av lasteplattformen lå inne på betongdekke og andre halvparten lå utenfor, se figur 26. De to plattformene var sammenkoblet med et ledd i overkant av rampen. Plattformen som er plassert utenfor dekke

kan løftes opp slik at den står loddrett. Dette for å få den ut av veien for kraning til etasjer nedenfor.

Når plattformen er senket ned, ligger den vannrett ut av bygget, og man kan da løfte materialer av og på denne rampen. Denne delen støttes i underkant til en stålleppe som går utenfor og litt nedover betongdekket. Denne er sveiset på den delen av lasterampen som er innenfor bygningskroppen. Ved å bruke vinsj eller en annen elektrisk motor kan man enkelt heve og senke den ytre plattformen som man vil.

På den innerste delen av lasterampen er det støtter til himlingen for å bedre stabiliteten til lasterampen. Ene støtten går loddrett opp fra innerste del av rampen og opp til taket, mens den andre støtten går nesten fra leddet mellom de to plattformene og diagonalt opp til toppen av andre støtten. Disse støttene skal kunne justeres for å tilpasse lasterampen til forskjellige høyder mellom gulv og tak.

Ved å bruke denne lasterampen vil man kunne plassere rampene rett over hverandre og dermed kan man få kle igjen hele fasaden, utenom den vertikale raden hvor lasterampene står.

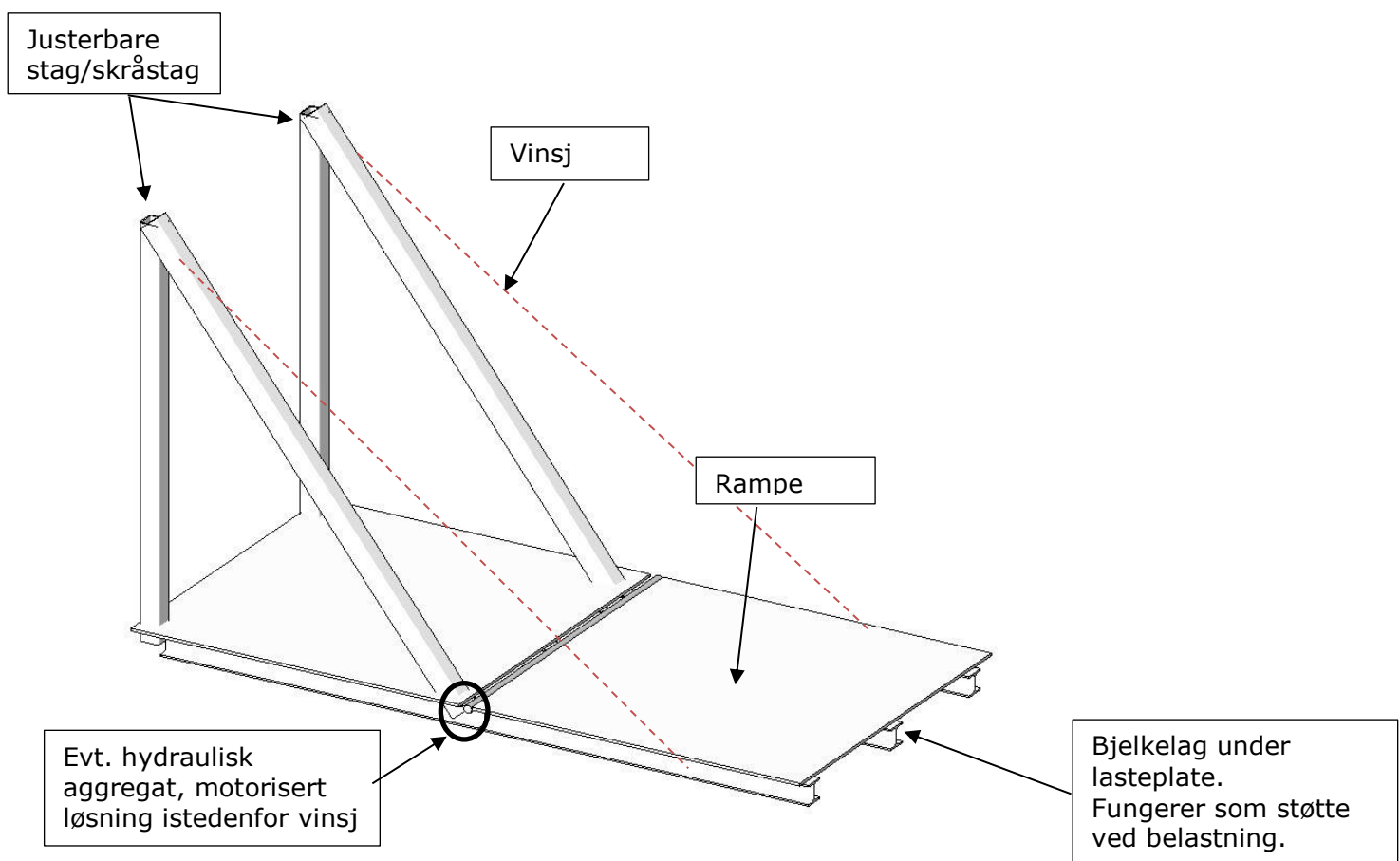


Figur 26: Lasterampe idé nr 1

4.4.2 LASTERAMPE IDE NR.2

Den andre ideen vi hadde angående lasterampe var meget lik den første, hvor vi også her har ledd mellom plattform innenfor og utenfor bygningskroppen, to støtter for å bedre stabiliteten samt hydraulisk motor eller vinsj for å enkelt heve og senke den ytterste plattformen.

Den største forskjellen er at på denne lasterampen har vi ingen stålkant som går utenfor og nedover betongdekket for å ta opp momentet, men her har vi istedenfor valgt at momentene skal tas opp ved at bjelkene på den ytterste plattformen skal legge seg inntil bjelkene på den innerste plattformen.



Figur 27: Lasterampe idé nr 2:

SAMMENDRAG INTERVJU LASTERAMPE:

Ved å bygge og prosjektere mange store bygg har man mange utfordringer, blant annet materiallevering. Det var da Consto kom på ideen med lasterampen. Siden det alltid er mye utstyr og materialer som skal inn i hver etasje, trenger de en løsning for å bedre logistikken på byggeplassen.

Consto har leid inn vareheiser før, men det er kostbart å leie vareheiser. Her kunne man spart mye penger ved en god lasterampe. De har brukt stillasplattformer tidligere, som må plasseres diagonalt/spredd rundt i fasaden på bygget. Denne løsningen fungerer greit, men det hadde vært mye bedre om man hadde kunnet plassere plattformene vertikalt over hverandre.

Kran er noe de har selv, men siden det ikke alltid er like lett å krane på plass materialer uten en lasterampe/plattform, så tenkte de at en lasterampe hadde vært gunstig å ha. På Moa Syd prosjektet er det vurdert vareheis hvor man kan legge paller på plattform og kjøre til den aktuelle etasjen.

Ved en ny lasterampe må man legge vekt på sikkerhet og brukervennlighet. En slik lasterampe vil kunne forbedre logistikken og øke effektiviteten på arbeidsplassen.

Etter samtale med Consto var det for øvrig enighet om at idé nummer en var den som ble foretrukket og det vil kun jobbes med den videre i oppgaven.

4.4.3 OPPBYGGING OG DIMENSJONERING AV LASTERAMPE (IDÉ NR 1)

DIMENSJONERING AV BJELKER

Vi skulle dimensjonere lasterampen og da var det naturlig å begynne med bjelkene. Det som var i hovedfokus var lav vekt og høy styrke. Her startet vi med IPE 300 bjelker. Dette var grunnet lavere vekt enn HEA- og HEB-bjelker med samme dimensjon. Vi ville også ha aluminiumsplate istedenfor stålplate. Dette også fordi vekten på aluminium er mye lavere enn stål.

Vi begynte å regne ut momentet ved å tenke oss verst mulig tilfelle hvor lasten 30kN står som en punktlast ytterst på lasterampen. Det som da ble gjort var at vi tok 30kN som maks nyttelast pluss en materialfaktor på 1,5 og plasserte dette som en punktlast ytterst på rampen 2,5m fra betongdekket.

Deretter tok vi egenvekten på aluminiumsplaten som vi fant ut (ved å tenke oss en plate på 3cm tykkelse) var på 4,05kN pluss en materialfaktor på 1,2 og ganget med lengden ut til senter av platen som ble 1,75m. Bjelkene måtte vi også ha med så vi tok egenvekten på bjelkene 4kN ganget med en materialfaktor på 1,2 og også her tok vi lengden til senter av plattformen som var 1,75m. Plusset de tre sammen, og kom fram til momentet som var inne med hengselen.

$$M_{\text{last}} = 30\text{kN} * 1,5 * 2,5\text{m} + 4,05\text{kN} * 1,2 * 1,75\text{m} + 4\text{kN} * 1,2 * 1,75\text{m} = 129,405\text{kNm}.$$

Siden bjelken i midten tar opp litt mer last enn bjelkene på hver side, så tar vi utgangspunkt i å dimensjonere og finne kreftene denne skal ta. Krefter i midtbjelke: $129,405\text{kNm}/1,25 = 103,524\text{kNm}$.

Deretter fant vi elastisk motstandsmoment W med formelen: $W = 103,524/338,1 = 306193,43\text{mm}^3$

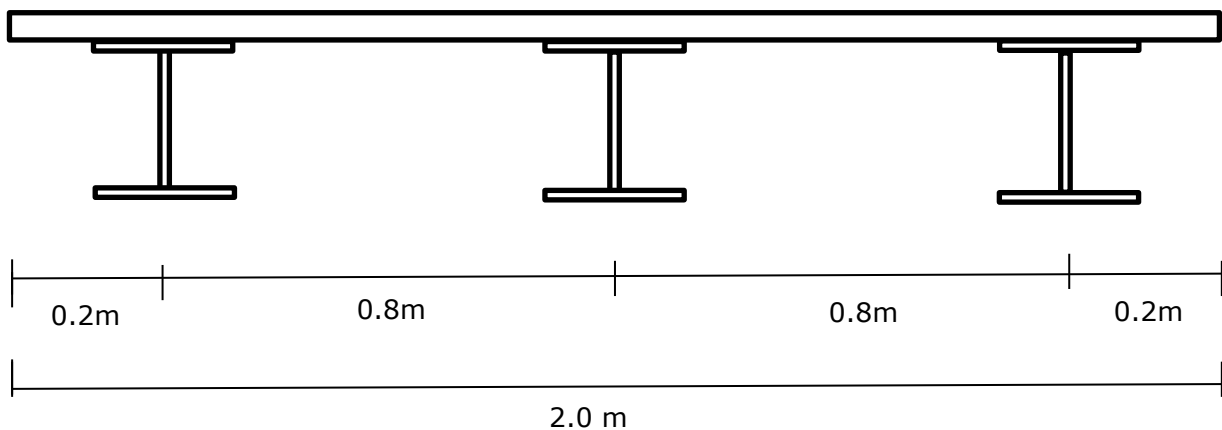
Vi så i tabellen for IPE-bjelker at IPE 240 var den som hadde W med verdi rett over W vi regnet ut selv.

$$W = 306,2 \cdot 10^3 \text{mm}^3 \leq \text{IPE 240 } W = 324 \cdot 10^3 \text{mm}^3$$

Dette fører til at minste dimensjon vi kan ha ved at midtbjelken tar opp mest last er IPE 240.

DIMENSJONERING AV ALUMINIUMSPLATE

For å finne ut nødvendig tykkelse på aluminiumsplatene må vi først finne den dimensjonerende flytspenningen til aluminiumsplatene. Det tas utgangspunkt i artikkelen *Aluminium contra stål* av Hansen (2001). I tabell 2 side 4 finner man en flytspenning som tilhører aluminium (Alu. 7075 T651) med zink som legeringselement, som kan anvendes når det er behov for høy styrke. Flytspenningen $f_y = 470 \text{ N/mm}^2$.



Figur 28: Viser den uteliggende delen av lasterampen sett forfra

Figuren 28 viser den uteliggende delen av lasterampen sett forfra. Vi tar utgangspunkt i en aluminiumsplate som er sveiset på tre stk. IPE-bjelker (se avsnitt over). I følge ESABs kunnskapssenter kan aluminium med hjelp av spesialteknikker buesveises til andre metaller slik som stål.

Vi prøver med en platetykkelse på 3cm og vil regne ut motstandsmoment W og moment M . Dimensjonerende last $P = 45 \text{ kN}$ (30kN multiplisert med sikkerhetsfaktor 1.5) vil benyttes ved

dimensjonering av platen men det tenkes at man belaster 1 meter inn på plata og får dermed variabel last $P = 45\text{kN/m}$.

Dimensjonerende flytspenning finnes ved å dividere karakteristisk flytspenning $f_y = 470\text{ N/mm}^2$ med sikkerhetsfaktor 1.05. Dimensjonerende flytspenning blir derfor $f_{yd} = f_y/1.05 = 470\text{ N/mm}^2/1.05 = 447.62\text{ N/mm}^2$.

$$W (\text{motstandsmoment}) = (b * t^2)/6 = (1.0\text{m} * 0.03\text{m}^2)/6 = 0,00015\text{m}^3 = \underline{150000\text{mm}^3}$$

$$M (\text{moment}) = (P * L^2)/8 = (45\text{kN/m} * 1.0\text{m}^2)/8 = 5.63 \underline{\text{kNm}}$$

Regner nå ut W (motstandsmoment) med utgangspunkt i momentet M og f_{yd} for å finne nødvendig platetykkelse og for å sammenligne med motstandsmomentet ved platetykkelse 3cm om denne tykkelsen holder ved gjeldende last.

$$W (\text{motstandsmoment}) = M/f_{yd} = (5.63 * 10^6 \text{ Nmm})/447.62 \text{ N/mm}^2 = \underline{12577.63 \text{ mm}^3}$$
$$\text{Bruker formel } W = (b * t^2)/6 \Rightarrow t = ((6 * W)/b)^{0.5} = ((6 * 12577.63\text{mm}^3)/1000\text{mm})^{0.5} = \underline{8.68\text{mm}}$$

Denne utregningen viser at med denne type aluminium og ved den gjeldende belastningen så kan platetykkelsen være minst 9mm. Med andre ord så er 3cm mer enn tilstrekkelig.

DIMENSJONERING AV SYLINDER I LEDD

Ved dimensjonering av sylindere tas det utgangspunkt i utregningsmetode for bolteforbindelser fra *Dimensjonering av stålkonstruksjoner* (Larsen, 2010), se vedlegg. Vedlegget viser utregning av selve bolten og hengslene.

$F_{ed} = ((431.35\text{kN})^2 + (45\text{kN})^2)^{0.5} = 433.7\text{kN}$. Vi runder opp til 450kN. Dette fordeles på 3 bjelker og derfor blir $F_{ed} = 150\text{kN}$ videre i utregningen.

$$t_1 = 15\text{mm} (\text{sideplater})$$

$$t_2 = 30\text{mm} (\text{midtplate})$$

$$c = 1\text{mm} (\text{mellomrom mellom sideplater og midtplate})$$

$$d = 40\text{mm} (\text{testdiameter bolt})$$

$$\gamma_{M0} = 1.1$$

$$\gamma_{M2} = 1.25$$

$$\gamma_{M2s} = 1.0$$

$$E = 210000\text{MPa}$$

$f_{up} = 880 \text{MPa}$ (flytespenning til platene)

$f_{yp} = 690 \text{MPa}$ (flytespenning til bolt)

$f_y = 345 \text{MPa}$

A = areal bolt

$\text{MPa} = \text{N/mm}^2$

Flytespenning til plater og bolt er hentet i fra EN 1993-1-8.

Regner ut moment i bolten ved å betrakte bolten som bjelke som er fritt opplagt i sideplatenes senterlinje, og belastet med kontaktrykket fra midtplaten:

$$M_{,fu} = (1/8) * F_{,ed} * (2 * t_1 + 4 * c + t_2) = (1/8) * 150 \text{Kn} * (2 * 0.0015 + 4 * 0.001 \text{m} + 0.03 \text{m}) = \underline{1.2 \text{kNm}}$$

Regner ut avskjæringskapasitet i platene:

$$F_{,dv} = (0.6 * f_{up} * A) / \gamma_{M2} = (0.6 * 880 \text{MPa} * \pi * 20 \text{mm}^2) / 1.25 = \underline{530.803 \text{kN}} > F_{,ed} * 0.5 = 75 \text{Kn}$$

Dette er ok.

Regner ut boltens momentkapasitet:

$$W_{,el} = (1/4) * \pi * (d/2)^3 = (1/4) * \pi * (40/2)^3 = \underline{6283.2 \text{mm}^3}$$

$$M_{,d} = (1.5 * f_{yp} * W_{,el}) / \gamma_{M0} = (1.5 * 690 \text{MPa} * 6283.2) / 1.1 = 5911920 \text{Nmm} = \underline{5.9 \text{kNm}} > M_{,fu} = \underline{1.2 \text{kNm}}$$

Dette er ok.

Regner ut boltens kapasitet for moment og skjærkraft:

$$(F_{,ed} / (2 * F_{,dv}))^2 + (M_{,fu} / M_{,d})^2 = (150 \text{kN} / (2 * 530.8 \text{kN}))^2 + (1.2 \text{kNm} / 5.9 \text{kNm})^2 = \underline{0.61} < 1.0$$

Dette er ok.

Skal bolten kunne skiftes ut skal kontaktrykket tilfredsstillende følgende krav:

$$\sigma_{h,Ed} \leq f_{h,Rd}$$

hvor kontaktrykket er bestemt etter Hertz formel for kontakt mellom to sylindriske flater:

$$\sigma_{h,Ed} = 0.591 * ((E * F_{ed,ser} * (d_0 - d)) / (d^2 * t))^{0.5}$$

og

$$f_{h,Rd} = (2.5 * f_y) / \gamma_{M2,ser}$$

$$F_{ed,ser} = F_{ed} * (1/1.2) = 150 \text{kN} * (1/1.2) = 125 \text{kN}$$

$$t = t_1 * 2 = 15 \text{mm} * 2 = 30 \text{mm}$$

$$d_0 = d + 2 = 40 \text{mm} + 2 = 42 \text{mm}$$

$$\sigma_{h,Ed} = 0.591 * ((E * F_{ed,ser} * (d_0 - d)) / (d^2 * t))^{0.5} =$$

$$\sigma_{h,Ed} = 0.591 * ((210000 \text{MPa} * 125 \text{kN} * (42 - 40)) / (40^2 * 30 \text{mm}))^{0.5} = 618.1 \text{MPa}$$

$$f_{h,Rd} = (2.5 * f_y) / \gamma_{M2,ser} = (2.5 * 345 \text{MPa}) / 1.0 = \underline{862.5 \text{MPa}} \Rightarrow 618.1 \text{MPa} = \sigma_{h,Ed}$$

Dette er ok.

Ved utregning av hengsler må det nevnes at man ønsker en leddet forbindelse hvor delene som forbindes kan rotere relativt friksjonsfritt i forhold til hverandre. Dette oppnås ved en bolteforbindelse som består av en midtplate og to sideplater som forbindes med en ugjenget bolt (Larsen, 2010), se vedlegg.

Vi ønsker $a = e$.

$$a = ((F_{ed} * \gamma_{M0}) / (2 * f_y * t)) + ((2 * d_0) / 3) = ((150000 \text{N} * 1.1) / (2 * 345 \text{MPa} * 30 \text{mm})) + ((2 * 42 \text{mm}) / 3) = 35.97 \text{mm} = \underline{36 \text{mm}}$$

$$e = ((F_{ed} * \gamma_{M0}) / (2 * f_y * t)) + (d_0) / 3 = ((150000 \text{N} * 1.1) / (2 * 345 \text{MPa} * 30 \text{mm})) + (42 \text{mm}) / 3 = 49.97 \text{mm} = \underline{50 \text{mm}}$$

Ut i fra dette ser vi at dimensjon på holdet til bolten må være 50mm.

4.5. FUNKSJONSBESKRIVELSE AV APPLIKASJON SOM INFORMASJONSVERKTØY.

4.5.1 IDÉ TIL EN FUNKSJONSBESKRIVELSE AV EN NY APPLIKASJON:

Som nevnt tidligere benyttes det i dag mange forskjellige dataverktøy i byggeprosjekter. De aller fleste er programmer til PC, men noen av disse er også utviklet til applikasjoner for mobiltelefoner og nettbrett. I forbindelse med idéutviklingen var det tatt inspirasjon i fra eksisterende programmer/applikasjoner som BIM, Check'd og Byggeweb mobil og de funksjonene som disse programmene innehar.

I dette avsnittet presenteres det et utkast av vår idé om en ny applikasjon som skal kunne brukes av håndverkerne på byggeplassen. Hovedhensikten med applikasjonen er å sørge for at håndverkerne har den informasjonen de trenger til de forskjellige oppgavene som skal utføres i løpet av byggeprosjektet og den skal være et hjelpemiddel for å opprettholde god flyt gjennom hele prosjektforløpet.

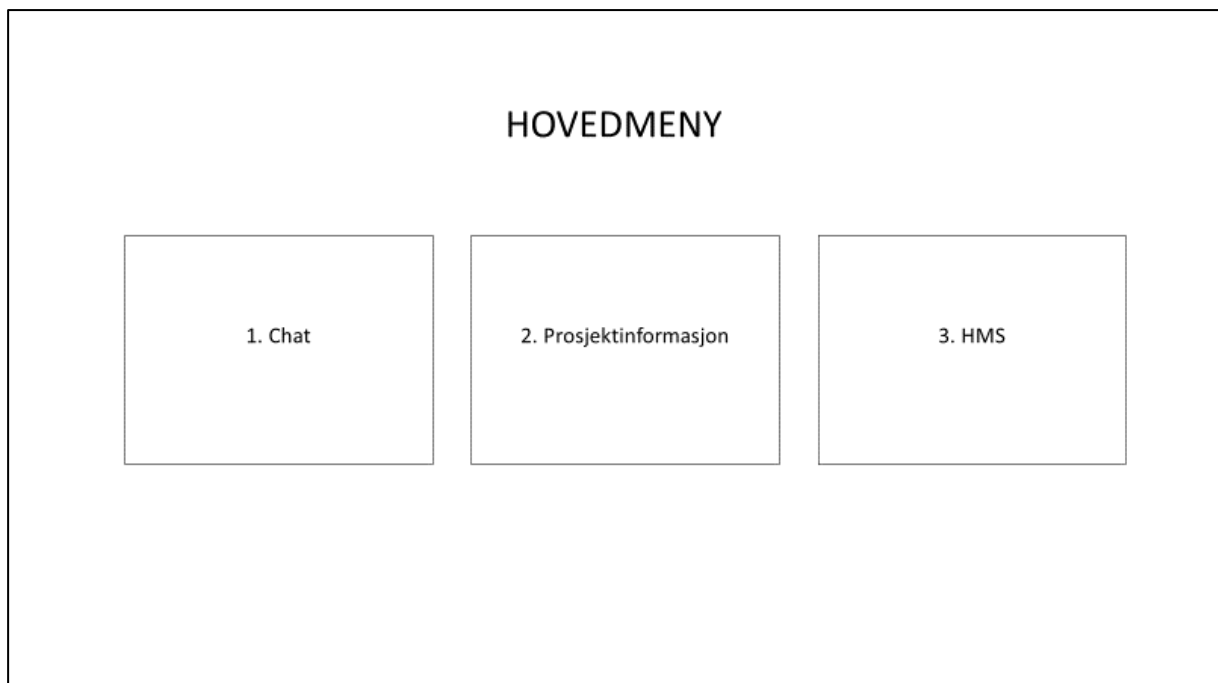
Dette innebærer for eksempel informasjon om hvilke materialer som trengs ved en spesifikk

bygningsdel (for eksempel yttervegg), ulike skjemaer knyttet til HMS som kan fylles ut i applikasjonen, en chattefunksjon for å kunne diskutere forskjellige utfordringer og komme fram til en løsning på en raskest mulig måte, samt andre funksjoner.

Applikasjonen skal være brukervennlig for alle og utformingen skal være simpel slik at applikasjonen ikke blir for «stor og tung» og kan lastes ned på mobiltelefoner og nettbrett uten problem. Det er selvsagt en forutsetning at alle som bruker applikasjonen har tilgang til internett.

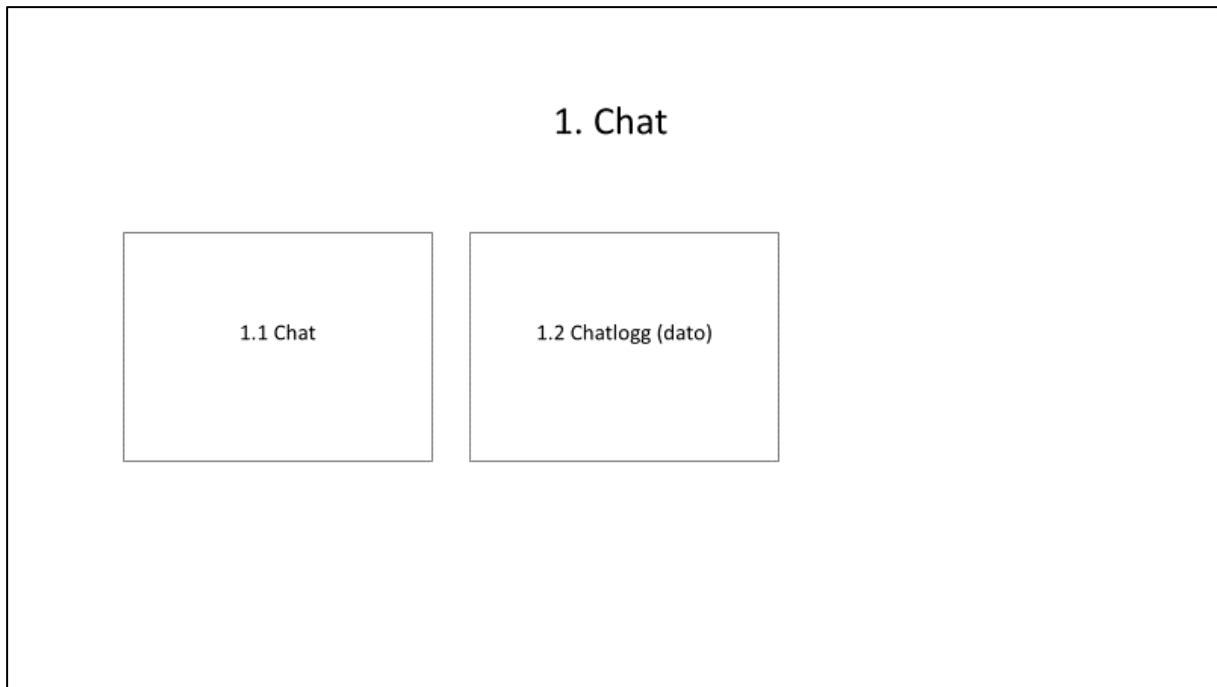
For å kunne gi et bedre bilde om hvordan applikasjonen muligens vil bli seende ut vil vi videre i dette avsnittet legge fram figurer som viser oppbyggingen av applikasjonen og de funksjonene som den innehar, samt en utfyllende beskrivelse. Dette skal presenteres for Consto hvor vi også utfører et intervju med dem om vår idé. Dette for å kunne forbedre applikasjonen hvor de finner det nødvendig slik at funksjonsbeskrivelsen til slutt matcher deres ønsker om et fremtidig informasjonsverktøy i logistikksammenheng ved et byggeprosjekt.

4.5.2 ILLUSTRASJONER AV KONSEPTET:



Figur 29: Hovedmeny applikasjon.

Denne viser de tre hovedfunksjonene, eller kategoriene, som applikasjonen skal inneholde.



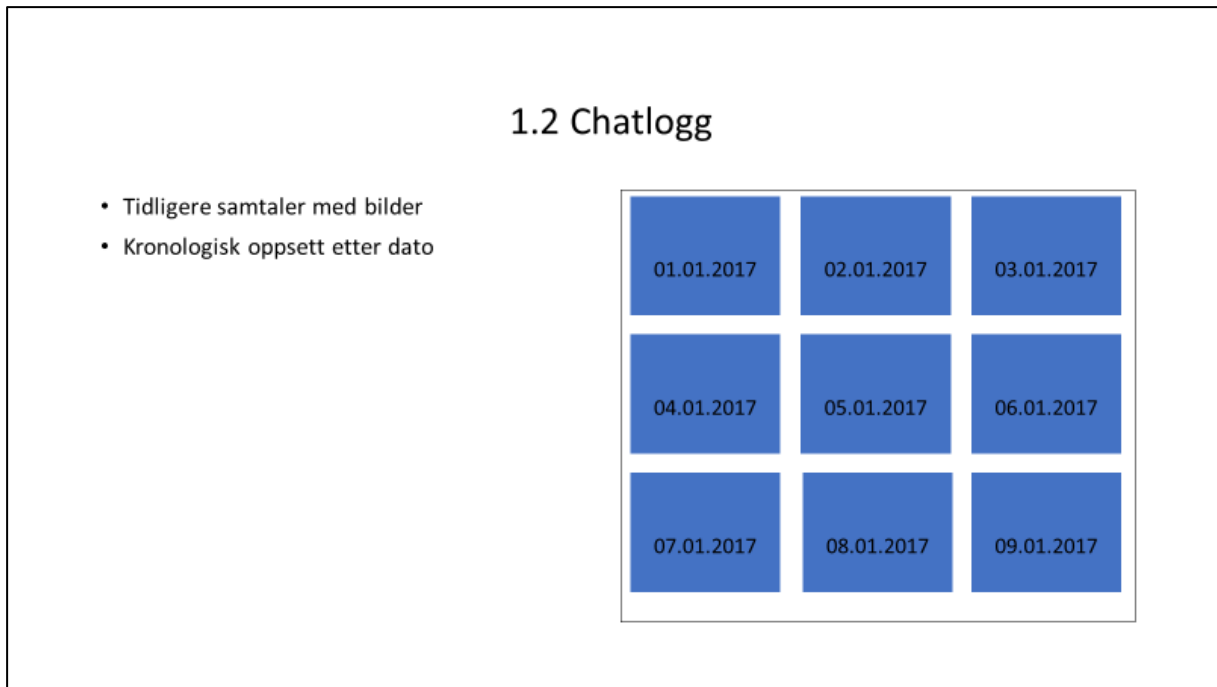
Figur 30: 1.0 Chat-meny

Her finner man en chattefunksjon og en samlet oversikt over alle tidligere samtaler (chats) som har funnet sted hver dag i løpet av prosjektet. Det er mulig å ta bilder i chatten.



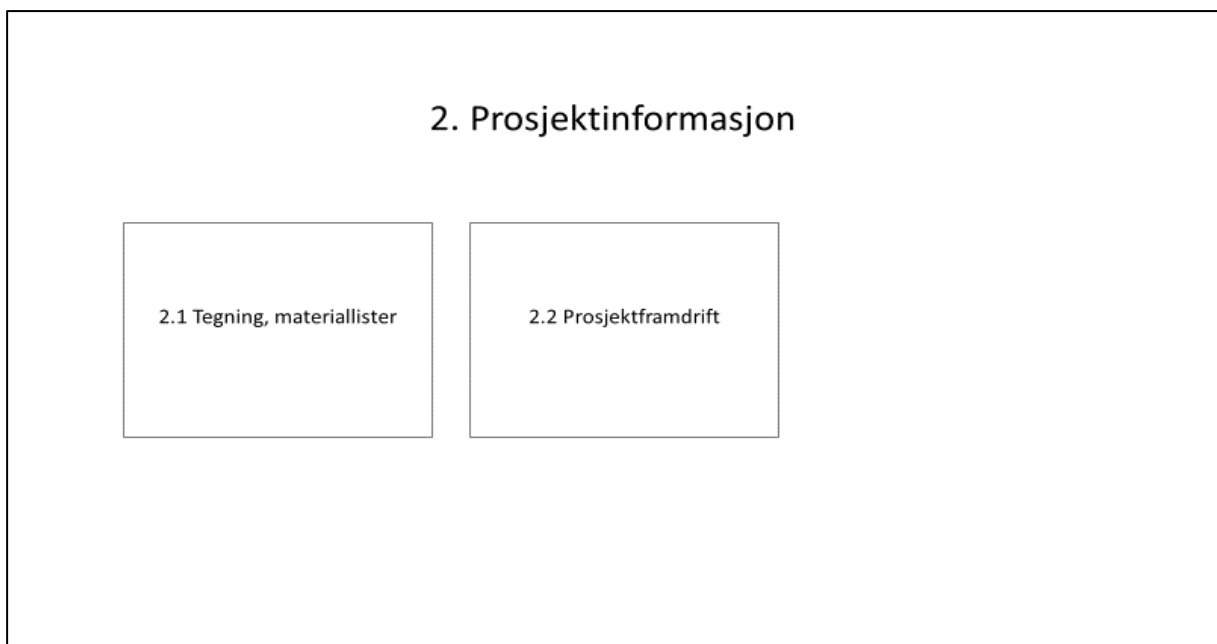
Figur 31: 1.1 Chat

Punktene til venstre beskriver hensikten med chatten. Illustrasjonen til høyre viser et eksempel på hvordan selve chattefunksjonen kan se ut.



Figur 32: 1.2 Chatlogg

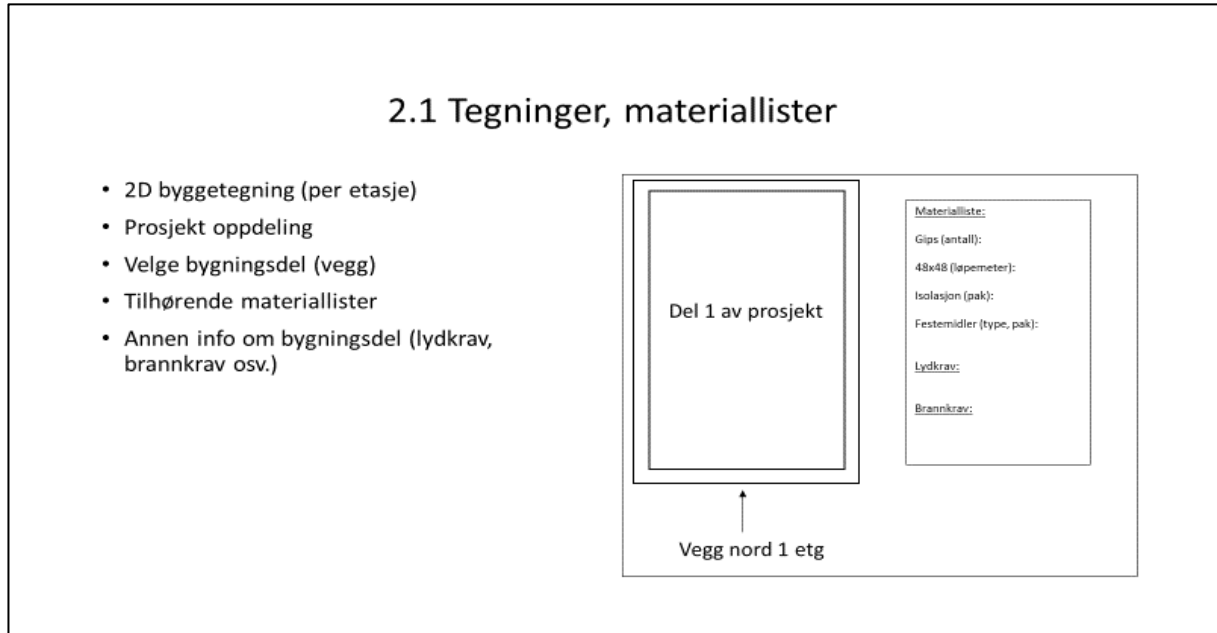
Punktene til venstre beskriver hensikten med chatloggen. Illustrasjonen til høyre viser et eksempel på hvordan chatloggen kan se ut.



Figur 33: 2.0 Prosjektinformasjonsmeny

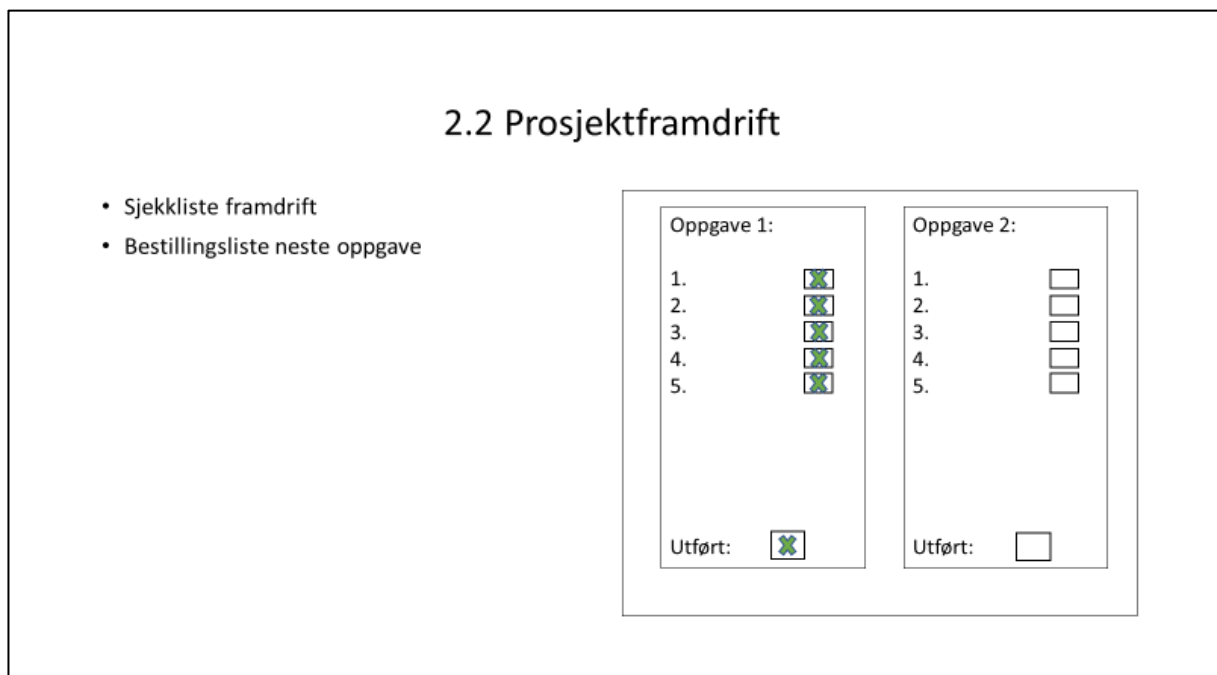
I denne menyen skal man kunne finne byggetegninger i 2D, kunne velge ut en spesifikk bygningsdel som man skal jobbe med og finne tilhørende materialister og annen informasjon om bygningsdelen som for eksempel lydkrav og brannkrav.

Man finner også sjekklister på jobber som er utført og hvilke jobber som skal settes i gang. Hver gang en oppgave er utført vil prosjektleder varsles og vedkommende vil kunne se hvilken oppgave som skal påbegynnes etterpå og er dermed i stand til å gjøre de nødvendige forberedelser som kreves, for eksempel bestille materialer og lignende.



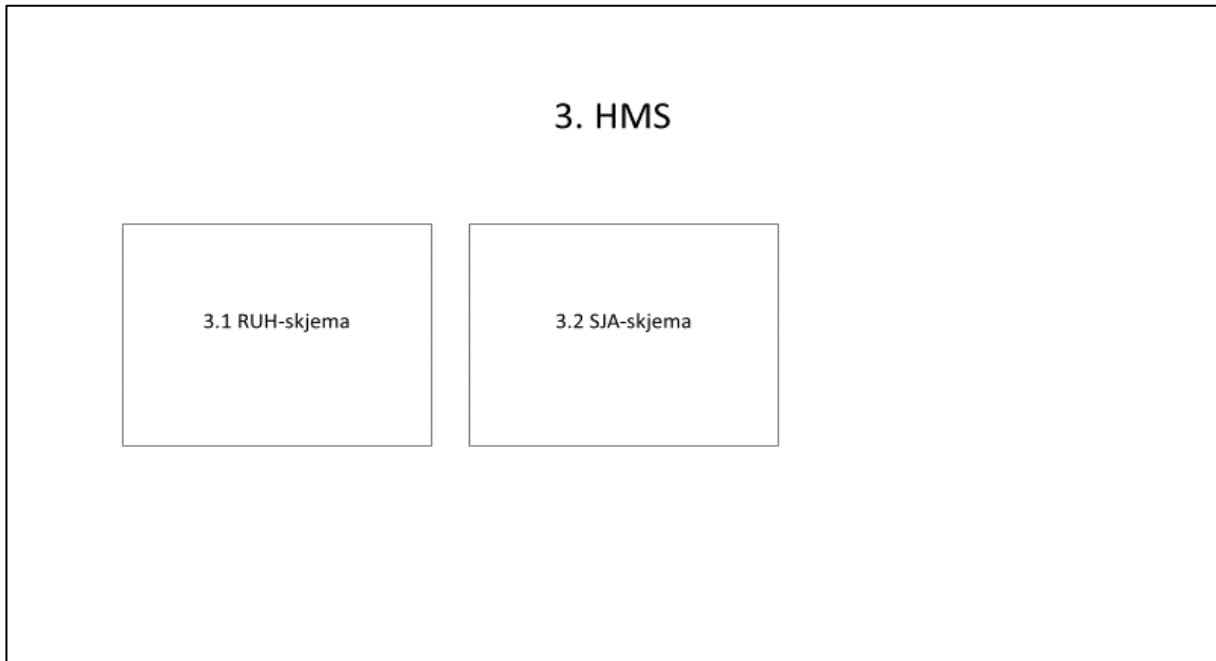
Figur 34: 2.1 Tegninger, materialister

Punktene til venstre viser hensikten med denne funksjonen. Illustrasjonen til høyre viser et eksempel på hvordan denne funksjonen kan se ut.



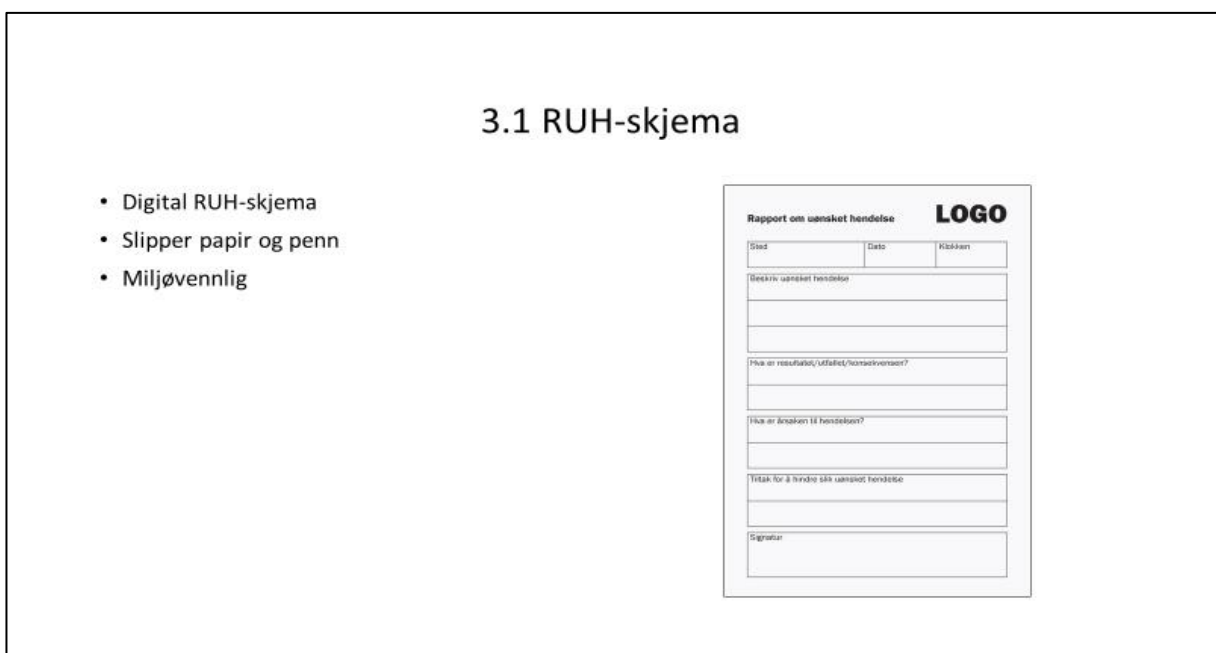
Figur 35: 2.2 Prosjektframdrift

Punktene til venstre viser hensikten med denne funksjonen. Illustrasjonen til høyre viser et eksempel på hvordan denne funksjonen kan se ut. De grønne kryssene illustrerer at en oppgave, eller deloppgave, er gjort slik at prosjektleder hele veien kan holde øye med framdriften i prosjektet.



Figur 36: 3.0 HMS-meny

I denne menyen vil man finne digitale RUH-skjemaer og dette er et skjema for rapportering av uønskede hendelser. Man vil også finne digitale SJA-skjemaer som er et skjema for sikker jobbanalyse. Disse vil kunne utfylles i applikasjonen.




Figur 37: 3.1 RUH-skjema

Punktene til venstre viser hensikten med denne funksjonen. Illustrasjonen til høyre viser et eksempel på hvordan denne funksjonen kan se ut. Illustrasjonen er et bilde av et RUH-skjema.

3.2 SJA-skjema

- Digital RUH-skjema
- Slipper papir og penn
- Miljøvennlig



Figur 38: 3.2 SJA-skjema

Punktene til venstre viser hensikten med denne funksjonen. Illustrasjonen viser et eksempel på hvordan denne funksjonen kan se ut. Illustrasjonen er et bilde av et SJA-skjema.

SAMMENDRAG INTERVJU APPLIKASJON

Consto sier at deres tanker bak applikasjonen er at ved for eksempel en vegg, så skal en kunne få opp materiallisten. Det blir nevnt at den bør inneholde alt fra antall plater til antall spiker, skruer, fugemasse og lignende. Man bør også få opp eventuelle lydkrav og brannkrav. Når det kommer til funksjoner vil Consto blant annet ha materiallister, chat, RUH, SJA-plan og fremdriftsplan i applikasjonen. De vil også at dette skal være tilrettelagt for håndverkerne.

Ifølge Consto kan dette bidra til en mer effektiv arbeidsplass fordi håndverkeren kan få opp den informasjonen som er nødvendig til den arbeidsoppgaven da det viser seg at det ofte blir ineffektivt om man må regne på hvor mye som trengs og ved eventuell feilberegning må frakte varer flere ganger. Consto sier at de ikke har et verktøy som dette.

4.5.3 OPPBYGGING AV APPLIKASJON:

I intervju med oppdragsgiver om applikasjon presenterte vi kun konseptet. Hensikten med intervjuet var å kun legge fram idéen for å så diskutere hva vi skulle gjøre videre og samtidig få klarhet hvilke ønsker Consto har for denne applikasjonen. Derfor skal vi i dette avsnittet gå inn på selve oppbyggingen av applikasjonen og blant annet gå i dybden om hva en applikasjon er, hvilke alternativer som finnes istedenfor applikasjon (web-løsning), hvordan de forskjellige funksjonene fungerer og til slutt lage et diagram som viser hvordan vi tenker å knytte funksjonene mot brukere (håndverkerne), admin og/eller prosjektleder.

Ledernytt har i artikkelen «*App eller mobilside*» (2015) beskrevet forskjellen mellom applikasjon og web-løsning og vi vil beskrive disse. Vi tar utgangspunkt i at det opprettes en admin stilling som står for eventuelle oppdateringer og endringer på programmet og at dette gjøres i samarbeid med prosjektleder.

APPLIKASJON:

En applikasjon er et lite program som man kan laste ned på mobiltelefon og nettbrett. Programmet startes så lokalt på enheten den er lastet ned på. Ved applikasjon har man mer fleksibilitet med tanke på grafikk og animasjon og den kan utnytte mobilens egenskaper slik som kamera. Programmet gir rask navigasjon og informasjon er alltid tilgjengelig, til og med uten nettilgang (forutsatt at den er oppdatert og ferdig synkronisert). En applikasjon er dyr å utvikle og det kreves en versjon per operativsystem (Apple, Android, Windows etc). En applikasjon vil gjerne gi en betydelig bedre brukeropplevelse enn ved for eksempel en webside.

WEBSITE:

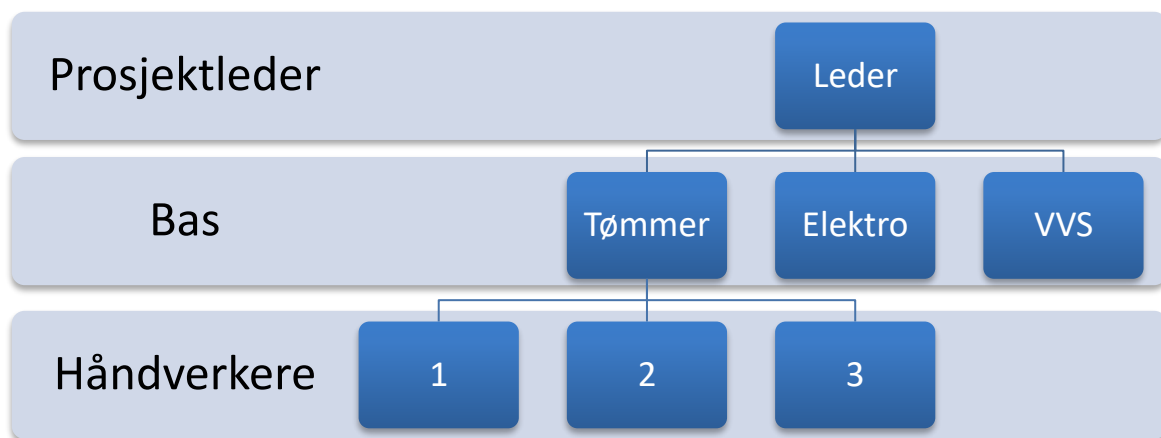
En webside er en internettside som er tilpasset mobile enheter. På samme måte som med den tradisjonelle weben, oppsøkes websiden via en browser. Med tanke på grafikk og innhold er mobilsiden tilpasset mindre skjermer og man kan åpne disse på både mobiltelefon og nettbrett og eventuelle andre plattformer. Man trenger kun en versjon og det er rimeligere å utvikle. Det kreves og at websiden kan søkes opp på vanlig søkemotor. Man er derimot avhengig av å ha nettilgang og man må forvente noe større datatrafikk.

CHAT:

I denne delen av applikasjonen vil vi ta utgangspunkt i eksisterende applikasjoner. Et eksempel er Facebook Messenger (Dinside.no, 2013). Dette er en meldingstjeneste som

dekker nesten alle behovene vi vil ha inn i vår applikasjon. I Facebook Messenger blir meldingene datert, sånn at en vet når en har sendt de. I denne applikasjonen kan en også sende bilder, lydklipp og ringe til hverandre.

På samme måte som Facebook Messenger vil applikasjonen være avhengig av internett, sånn at alt som kommer i applikasjonen også dukker opp på pc. Vi vil i tillegg til dette legge til stikkord søk, sånn at en slipper å lete gjennom alle meldingene for å finne det spesifikke temaet. Applikasjonen vil ha mulighet for å kunne lage grupper utfra rollene til de involverte eller størrelsen på prosjektet. Her vil det tas hensyn til hvem som skal ha tilgang og det må være en innloggingsmulighet for hver bruker, se figur 39.



Figur 39: Eksempel på chat grupper

PROSJEKTINFORMASJON:

I denne menyen tenker vi at man har to funksjoner, en funksjon hvor man får opp byggetegninger i 2D og kan velge ut en bygningsdel som for eksempel en vegg og få opp en materialliste for den bygningsdelen samt annen informasjon som lydkrav, brannkrav og lignende.

Den andre funksjonen er en prosjektframdriftsfunksjon hvor man kan huke av etter hvert som oppgaver/deloppgaver utføres og ferdiggjøres.

Bimsync og Rendra O er begge web-baserte løsninger og fungerer som blant annet visualiseringsverktøy. Man kan få byggetegninger i 2D og en visualisering av byggeprosjektet i 3D og det er mulig å se nærmere på spesifikke bygningsdeler. Det er også mulig å følge med på fremdriften i prosjektet.

Byggeweb Mobil (som også inkluderer Byggeweb Tegningsleser) tilbyr de samme funksjonene men dette er en applikasjon.

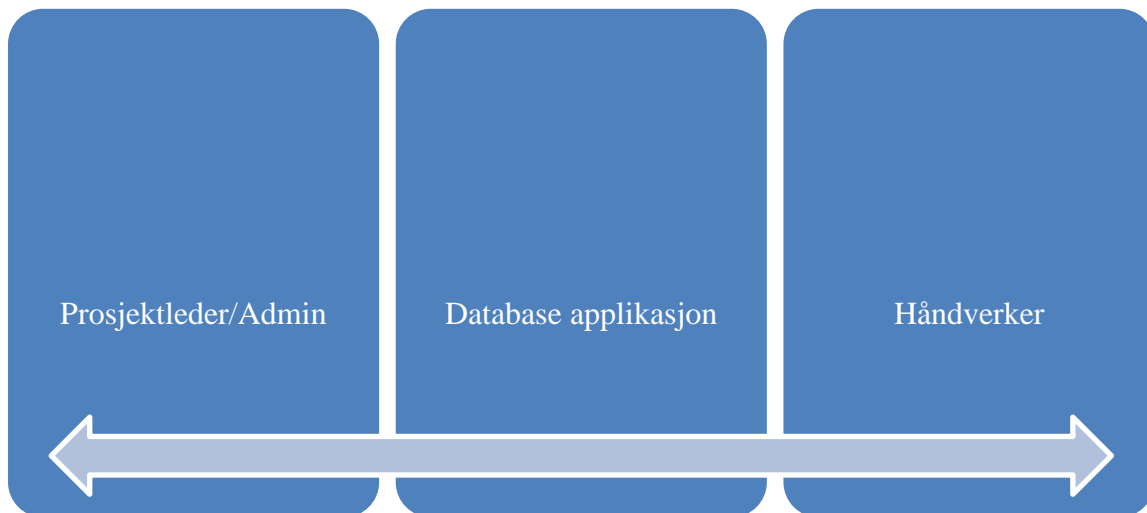
Dette er en kort beskrivelse av de eksisterende løsningene som eksisterer per dags dato. Tanken er at prosjektleder og/eller en IT-admin overfører den nødvendige data (i form av filer, dokumenter, tegninger etc.) til en database som er knyttet til applikasjonen og etterhvert som disse filene endres/oppdateres så vil de samme endringene/oppdateringene skje i applikasjonen, se figur 40.

I byggebransjen benytter man digitale modeller av et bygg, også kalt BIM (byggningsinformasjonsmodellering). Det eksisterer BIM for hvert av de forskjellige fagområdene (f.eks. rør, elektro, VVS etc.) og det er også mulig å kombinere disse modellene til en tverrfaglig BIM under selve byggeprosessen, gjennom byggets levetid og ved eventuelt rivning og gjenvinning. Å kunne dele informasjon med andre aktører i et byggeprosjekt er det som gjør BIM effektivt og dette krever at alle fagområder jobber i det samme systemet ellers må man dele BIM i et filformat. Og i dette tilfellet må man basere seg på programvare som er sertifisert for utveksling av BIM gjennom standardiserte filformater slik som IFC. Hvis applikasjonen utvikles kan for eksempel Consto tilby denne til de andre aktørene ved byggeprosjektet og opprette brukere med samme varighet som selve prosjektet.

Meningen er at håndverkerne skal kunne finne fram den aktuelle oppgaven de skal utføre denne dagen, finne ut hvilke materialer de trenger og hvor mye og eventuell annen nødvendig informasjon.

Når det kommer til prosjektfremdrift har vi tatt utgangspunkt i web-baserte løsningen CHECKD Dashboard. Man får full oversikt hva de ansatte gjør ute i felten og hvilke oppgaver de driver med.

Tanken med vår applikasjon er at håndverkerne, om det så er tømrere eller elektrikere, skal kunne «huke av» etter hvert som de har utført sine deloppgaver som hører til en spesifikk bygningsdel. Prosjektleder skal kunne følge med på fremgangen og etablere en bestillingsliste for neste oppgave.



Figur 40: Informasjonsflyt fra administrator til applikasjon, og tilbake.

HMS: SJA- OG RUH SKJEMA

Denne delen av applikasjonen skal inneholde rapportering av uønsket hendelse (RUH) og elektronisk SJA-skjema. Dette vil med engang det er registrert bli tilgjengelig for HMS-ansvarlig. HMS-ansvarlig vil ha tilgang til arkivet med alle RUH og SJA-planer, og vil kunne bestemme om dette skal åpnes eller bli tilgjengelig for håndverkerne. Dette er noe som eksisterer på markedet fra før av.

Et eksempel er Mellora HSEQ (2016). Vi har tenkt å bruke samme prinsipp som de bruker i sin HSEQ applikasjon, her kan en rapportere veldig enkelt ved at rapportene er forhåndsdefinerte. Rapportene blir lagret i en database sånn at en lett kan lage statistikker og behandle rapportene. Denne applikasjonen gjør det også mulig å legge ved bilder i rapportene, noe vi også vil ta hensyn til i vår applikasjon. HSEQ applikasjonen følger "keep it simple" prinsippet og er dermed strippet for unødvendige funksjoner, men inneholder allikevel alt en har behov for. Applikasjonen inneholder litt mer innenfor HMS enn det vi vil ta med ettersom vi ikke ser at håndverkerne trenger alle funksjonene her.

5 DRØFTING

Dette er et todelt kapittel hvor vi i den første delen av kapittelet skal drøfte og sammenligne det teoretiske stoffet med våre funn fra resultatkapittelet. Den andre delen av kapittelet skal bestå av drøfting av hvordan prosjektet ble håndtert og mulige avvik fra problemstillingene, samt læringsutbyttet vi hadde ved gjennomføringen av denne oppgaven.

5.1 BYGGEPLASSORGANISERING

Ved et stort prosjekt som dette er det mange prosesser som skal koordineres. Logistikken her er veldig viktig da det til enhver tid er mye som skjer og det kan bli ganske hektisk.

Entreprenøren har et stramt tidsskjema å følge for at bygget skal stå klart til bruk den datoen som er satt. Dette medfører at byggeplassorganiseringen må være nøye planlagt. Herunder kommer for eksempel HMS som er veldig viktig å ivareta. Sikkerheten er alltid det som skal settes først. LEAN-prinsippet er gunstig å følge for å oppnå mer effektiv produksjon. God kommunikasjon på byggeplass må være gjennomtenkt for å kunne planlegge og bygge riktig, og byggevareleveringen må være organisert slik at riktige materialer kommer til riktig tid.

5.1.1 LEAN I BYGGEPROSJEKT

I denne oppgaven har vi lært om LEAN og om hvordan LEAN fungerer i praksis. Moa Syd er et totalprosjekt hvor prosjekteringen ikke er ferdig før prosjektet er påbegynt, detaljprosjekteringen gjenstår. Noen av prinsippene til LEAN er god planlegging og tilrettelegging, samt organisering og gjennomføring og sette klare mål og retningslinjer. Dette er noe som kan gjøre det vanskelig å følge LEAN prinsippet der alt skal være ferdig prosjektert før en starter.

Ved et stort byggeprosjekt som Moa Syd er det ønskelig å oppnå minimalt med svinn, derfor tas svinnregning i kalkylen. Det er dessverre noen aktiviteter som det blir mye svinn på, dette er fordi en planlegger på for dårlig grunnlag, grunnet for kort byggetid som dermed fører til at en må ta bestillinger på for tidlig tidspunkt for å unngå for sen levering. Dette kan videre føre til at en bestiller varer med overmål for å sikre at en hele veien opprettholder flyt i arbeidet ved at man alltid har nok materialer.

Et annet viktig element i forhold til bestilling er at disse kommer i god tid til leverandøren for å unngå for liten tid til pakking av varer som der igjen kan føre til feilpakking. Samtidig må også leverandør få anledning til å bestille inn varer som de ellers ikke har på lager, slik at disse varene blir levert til byggeplass innen rimelig tid.

Prosjektlederen har det overordnede ansvaret og står for den langsiktige planleggingen og driftsledere er de som står for den kortsiktige planleggingen. Det som er veldig viktig er å unngå straksløsninger, ettersom de kan skape en del problemer. Det handler om at en får et for dårlig arbeidsgrunnlag å gå ut i fra. Vi mener en bør prøve å planlegge ut i fra værforhold, selv om at været på vestlandet kan forandre seg fra time til time. Det legges jo til vintertillegg, men dette er ut i fra dato og ikke med hensyn på vær.

Når byggene prosjekteres tar man hensyn til byggestrøm, man prøver å prosjektere inn kablene sånn at de ikke blir liggende i veien, men disse kan også bli permanent når bygget er ferdig.

Ved dette prosjektet er det en del utfordringer. Dette gjelder for eksempel planleggingen der dette kan bli en utfordring pga. manglende prosjektering og mangel på plass. Dette er på grunn av byggherren Amfi ikke har fått på plass alle leietakere og at kjøpesenteret må holdes åpent under byggeperiode. Det er forståelig fra både Amfi og Consto sin side. Amfi burde ha delt opp lokalene hvis ikke de fikk leietakere på plass som kunne være med å bestemme oppdelingen, slik at prosjekteringen kunne vært ferdig når prosjektet startet. Når det kommer til plass kan ikke Amfi stenge ned senteret ettersom det er en inntektskilde og plass-situasjon må dermed bare bli sånn. Plass-situasjon er noe som går igjen omtrent uansett byggeplass, dette kommer også frem i intervju med Lampholmen. Det blir problematisk i forhold til lagring av material, hvor containere skal plasseres og hvordan leveranser skal skje. Man ser også at det kan bli utfordrende med parkering for arbeiderene.

Dette kan løses ved at en for eksempel tilegner et midlertidig lagringsområde inne på byggeplass til de forskjellige materialer hvor man normalt ikke ferdes i løpet av den fasen av prosjektet. Dette var noe vi fanget under observasjonene.

Lagring av material er vanskelig pga. plass men også fordi det blir liggende i veien og det tar mye uproduktiv tid om en må drive og flytte på dette, derfor er det viktig at materialene kommer når en trenger det og der en trenger det. Vi har dessverre ikke sett Consto i aksjon på annet enn betong og armering. Her gikk det relativt greit, ble av og til noe venting på betongbilene som kunne vært organisert bedre. Vi observerte også at entreprenøren la fra seg masser på en plass for å så flytte de til en annen plass litt senere på dagen, dette kunne vært bedre planlagt sånn at massene ble lagt riktig med en gang. Det ble ikke utført noe arbeid der massene lagt i første omgang. Der massene skulle brukes ble det heller ikke utført noe arbeid og massene ville dermed ikke stått i veien der heller.

Det blir laget riggplaner som viser hvor brakker, containere osv. skal stå. Dette er kanskje noe av det vanskeligste å bestemme ettersom det skal være enkel tilgang til alt og det må ikke stå i veien for noe eller noen. Ved at en har kran på byggeplass kan avfallscontainere plasseres der det er mest gunstig i forhold til arbeidere og arbeidet som skal bli utført på plassen. På Moa Syd at det er gjennomtenkt og plassert etter best mulig evne, i hvert fall i denne fasen, pga. plass er tømning av containere ikke helt optimalt, men vi klarer ikke å se en bedre løsning selv.

Consto tar i bruk en del kombinasjonsfolk, dette kan gjerne være folk med lang erfaring innenfor tømmer eller betong. Det som er positivt er at de får dekket behovet ut i fra de arbeidsoppgavene som er aktuelle og blir utført i denne fasen. Ulempen er at arbeiderne kan bli sysselsatt på arbeidsoppgaver der kompetansen ikke strekker helt til. Det er også en ulempe at de ikke er spesialisert, noe som kan føre til at det går tregere i og med at en ønsker at kompetansen matcher den utfordringen de får utdelt, noe som kan påvirke den individuelle flyten. Dette gjenspeiler det ene prinsippet til LEAN som handler om spesialisering og kompetanseutvikling. På observasjonene og frekvensstudiene oppdaget vi at kranfører hadde en del dødtid. Dag to var det ekstremt mye dødtid i forhold til dag en, dette kommer nok mest sannsynlig på grunn av været da det blåste mye og det skapte problemer med kraningen. Da kunne det kanskje vært aktuelt at han kunne deltatt nede på plassen med for eksempel rydding og eller tømring/betong om vedkomne innehar den kompetansen.

Det kommer frem i intervjuene med Consto og Lampholmen at de begge benytter outsourcing der de føler at de tjener på det og effektiviserer prosessene. Dette kan lønne seg med tanke på effektivitet og kostnad, fordi en som er spesialisert på et visst område utfører dette raskere og mer lønnsomt.

5.1.2 BYGGEVARELEVERING

Som nevnt i avsnittet over så tar driftslederne seg av den kortsiktige planleggingen, og i forbindelse med byggevarelevering vil dette si at det er de som er ansvarlig for å ta bestillinger i tide. Når det kommer til innkjøp må en ta hensyn til innkjøpets størrelse, for eksempel ved store innkjøp gjøres dette tidlig i byggefasen. LEAN-prinsippet om å involvere alle gjelder også bestillinger ettersom flere aktører gjerne må involveres ved et innkjøp (dører, vinduer, trelast). Det er også noe som har lang bestillingstid og krever mye koordinering og kommunikasjon. Det er viktig å koordinere innkjøpene slik at ikke flere leveranser kommer samtidig og skaper kø.

Derfor er det viktig å kommunisere med leverandører sånn at en får vite et ca. tidspunkt for levering. Et tiltak her kan være faste lossetider for de forskjellige fag. I et sånn type prosjekt som Moa Syd og for så vidt til vanlig kan det være lurt å ha en egen transportkoordinator som styrer all transport, både inn og ut av byggeplass. Det kan være eksempelvis bestilling av varer, retur av varer, tømning av avfall og koordinering av kran når disse aktivitetene skal skje. Her er det også viktig at man får håndverkere til å være tilgjengelig for mottak av varer. Det er også viktig at bestillingene blir koordinert for å unngå lagring hos leverandør, dette kan medføre ekstra kostnad på grunn av lager leie. Det er viktig at varer bestilles slik at en får fornuftige fraktpriser, men en må også ta hensyn til at det ikke blir liggende i veien på byggeplass. Skulle det bli kø så kan det være lurt å ha en plan B, som innebærer at håndverkerne alltid har ting å ta seg til ved uforutsette hendelser som for eksempel kø. Og ved forsinkelser i trafikk er det viktig med kommunikasjon ved at sjåfør varsler byggeplass og sitt eget kontor.

Varer som gips, osb og treverk kommer som oftest pallevis, disse er pakket i plast for å beskytte mot regn. Noen leverandører velger å legge ekstra lag med plast for å få frem reklamen sin. For å unngå mest mulig avfall vil det svare seg om leverandør kun bruker ett lag plast rundt eller ikke tar på egen reklame ettersom dette er overflødig. Et annet tiltak for å unngå avfall og svinn er å bestille precut, for da får man det man trenger til den bygningsdelen som skal påbegynnes. Da unngår man også avfall ved byggeplass, noe som minsker henting av container og frakting av avfall. Man kan også ta i bruk noe som heter kitting, som kan sammenlignes med et kolli fra IKEA hvor alt av nødvendig material er pakket i en og samme pakke, og skal brukes til samme formål (for eksempel en vegg).

Når det gjelder adkomst til byggeplass, så er ikke denne ideell i og med at en vil unngå å hemme ferdsel for kjøpesenterets kunde, men den skal fremdeles være god nok for levering av varer. For eksempel skal det være plass og snu uten problemer for store kjøretøy som lastebil. Her også må en ta hensyn til kø problematikk, det skal ikke påvirke kjøpesenterets kunder.

Ut i fra intervjuene med Consto og Lampholmen tas det ikke hensyn til vær når en bestiller material, dette fordi det er vanskelig å planlegge hvilket vær en skal få og det er så skiftende på vestlandet. Det som er viktig er å få varene raskt inn eller dekke de fort til. Noen aktiviteter krever fint vær, sånne ting kan ødelegge en del fremdrift hvis en får stopp og for eksempel ikke har en plan B.

For leverandør derimot kan det være de må ta hensyn til været og kjøreforholdene mellom strekning A og B (snø og glatte veier).

5.1.3 HMS

Det gjøres ikke noe tiltak i forhold til støy og forurensing med mindre det blir et stort problem. Man må blant annet ta hensyn til beboere rundt prosjektet og til hvilken tid støyende aktiviteter skal utføres. Ved forurensing og støy må en følge gjeldene forskrifter, som blant annet bruk av hørselvern i forhold til støy. Consto har tenkt gjennom en del scenarioer innenfor forurensing, der de har en plan B. Det er på alle byggeplassene stoffkartotek for å kartlegge alle stoffene på byggeplass, dette gjør det lettere å vite hva en skal gjøre om uforutsett hendelse skulle skje.

I forbindelse med HMS er det rimeligere å forebygge uønskede hendelser enn å reparere skader som har skjedd. Det kommer frem i intervjuer og observasjoner at HMS er ivaretatt med tanke på sykefravær og trivsel. Mye av grunnen til dette er at det gjøres lite manuelle løft samtidig som en forebygger mot uønskede hendelser og man ivaretar folks helse, miljø og sikkerhet. Kraning av varer fører til lite manuelle løft, som igjen fører til mindre slitasje på kropp.

HMS består av mange lover og forskrifter, ved å følge disse er en kommet langt på vei. Dette vil si at man tar i bruk verneutstyr som for eksempel:

- Vernesko
- Vernebekledning
- Hjelme
- Hansker
- Maske
- Fallsele ved arbeid i høyden

I denne sammenhengen er det også lurt å ta en risikovurdering av hele prosjektet og lage SHA-plan. SHA-plan er lovbestemt, så man er nødt til å lage den. Man foretar en risikovurdering av hele prosjektet for å kartlegge alle potensielle farer, slik at man kan ha fokus på områder der det er stor sannsynlighet for at ulykker kan skje. Hvis det skulle skje en

uønsket hendelse er det viktig å ha rutiner på dette, for eksempel ved RUH-skjema. Det er viktig at disse tas opp ved vernerunder, møter og de det gjelder slik at man kan bekjempe lignende hendelser i fremtiden.

Det er veldig viktig at arbeiderene har alle de nødvendige sertifikatene for å utføre arbeid. Dette kan hjelpe på motivasjon i forhold at de føler seg mer kompetente til arbeidsoppgaven og at bedriften er sikker på at de er opplært i det som skal utføres. Bedriftene bør samle inn dokumentasjonen. Ved mangel på sertifikat bør de kurses til arbeidsoppgaven før den utføres. Et sertifikat er faktisk anhusing, stropping og signalgiving, dette er et sertifikat som går ut på mottak av byggevarer på byggeplass. Her lærer man blant annet hvordan man skal oppføre seg med tanke på kraning av varer på byggeplass. Det kommer klart frem at man ikke skal gå under varer som blir kranet.

Når det kommer til arbeiderenes helse, miljø og trivsel er det viktig med sosiale sammenkomster i forskjellige settinger som for eksempel julebord, sommerfest, utflukter og studieturer. Dette kan bidra til et bedre miljø blant arbeiderene som skaper mer motivasjon, økt trivsel og bedre arbeidsinnsats. I tillegg til dette kan det være lurt å ha de ansatte helsesjekk etter behov. Dette kan utføres hos enten hos bedriftslege eller en annen institusjon som kan foreta en grundig sjekk.

5.1.4 KOMMUNIKASJON

For å effektivisere arbeidsdagene kan det være lurt å kutte en del møter, selv om noen likevel er nødvendige/effektive/fornuftige. Vi kan henviser til artikkel *Slutt med møter og få noe gjort* hvor det presiseres at en del møter aldri skulle vært gjort. Dette begrunnes med at det ikke er en direkte sammenheng mellom det man sier, det man beslutter og det som gjøres. Det betyr at med møter så blir det mye prat, men det er ikke sikkert noe blir besluttet og ved eventuelle beslutninger er det ikke sikkert at noe blir utført. Som videre påvirker flyt og effektivitet i prosjektet.

Men når man i det hele tatt skal holde møter må disse være kort, presise og med en klar plan over hva som skal diskuteres samtidig som de rette deltakerne er på plass.

I byggebransjen er det aktører fra mange forskjellige nasjoner og med tanke på både sikkerhet, trivsel og effektivitet er språk veldig viktig. Å stille krav til språk er derfor nødvendig. Dette vil si at noen eller må kunne beherske enten norsk og/eller engelsk. Man vil oppnå at kommunikasjon mellom aktører er både enkel og forståelig. Dette kan løses ved at entreprenøren kan enten avholde et språkkurs slik at de fleste utenlandske arbeiderene er i

stand til å kommunisere og forstå de andre. I dette tilfelle gjelder også prinsippet at det er rimeligere å forebygge en "skade" enn å reparere.

Kommunikasjon mellom fagene er en utfordring, og det brukes for eksempel web-hotell og møteplan som skriftlig kommunikasjon (enveis) og så har man diskusjon, walkietalkie og signalgivning som en muntlig kommunikasjon (to-veis kommunikasjon). Det er viktig å ta i bruk den kommunikasjonsformen som er mest hensiktsmessig med tanke på støy på byggeplass og for at budskapet skal bli sendt og forstått.

Epost vil være en hensiktsmessig kommunikasjonsform om man for eksempel skal bestille byggevarer fra en leverandør, da er det viktig at bestiller krever en ordrebekreftelse fra leverandør der det er oppgitt de riktige materialene, riktig antall og leveringstidspunkt, slik at dette kan godkjennes av bestiller og dermed blir det kvalitetssikret. Etter hvert som materialene blir pakket kan det også være lurt å kreve en plukklister ettersom denne vil hva som faktisk er blitt plukket. En slik bestilling kan også forgå per telefon, men det er like viktig at bestiller krever dokumentasjon fra leverandør på bestilling. Om bestillinger tas over epost eller telefon så må man allikevel ha klarhet i hvem som bestiller slik at ikke alle og enhver kan bestille varer som kan føre til at en mister kontroll over hva som kommer og når. Walkietalkie vil være mest hensiktsmessig å bruke på selve byggeplassen, med det mener vi at man benytter ikke walkietalkie som kommunikasjonsform mellom administrasjonsbrakken og aktører i feltet. Det er smart der avstanden tilsier det, som for eksempel fra håndverker til kranfører eller om en står på hver side av byggeplass og trenger hjelp eller lurer på noe. Viktige elementer er signalstyrke og avstand for å unngå støy.

Signalgivning vil være en aktuell kommunikasjonsform om alt annet skulle svikte, spesielt på byggeplass. Det forutsetter da at man gjør seg synlig og får kontakt med gjeldene person, som kan være en utfordring på grunn av avstand eller tolkningsproblemer.

Ved hastebeslutninger er det viktig å ha tilgang til de som kan ta avgjørelsen, slik at man vet at de avgjørelsene som er blitt tatt, er tatt av riktige folk. Man opplever da å ha ryggdekning på de viktige avgjørelsene, slik at en ikke nøler og sløser vekk tid på å ikke gjøre noe. Det er viktig å sjekke om utfordringen lar seg løse og eventuelt hva en kanskje må legge til side for å ta beslutningen. Den beste kommunikasjonsformen i dette tilfellet vil være en telefon samtale eller direkte samtale, en forutsetning er at de riktige personene er tilgjengelige. Dette fremhever også poenget med å ha færre møter, for jo færre møter som blir holdt jo mer tilgjengelig er man i slike situasjoner. Et eksempel på en hastebeslutning kan være når en

leverandør skal levere varer til en byggeplass men bilen sitter fast i trafikk, da må sjåføren gi beskjed til prosjektleder på byggeplass men også sitt eget kjørekontor slik at man er i stand til å planlegge å koordinere der etter. Forutsetningen er at slike beskjeder kommer frem fortest mulig, dermed blir telefon det mest hensiktsmessige i denne sammenhengen.

I løpet av et prosjekt er det viktig å gi feedback. Det er viktig å gi feedback på negative ting slik at en kan forbedre seg, men det er også viktig å gi positiv feedback for å bevare arbeiderenes motivasjon og selvtillit. Betydningen av feedback forsterkes om dette gjøres personlig, med andre ord at prosjektlederen gir feedback til hver enkelt person ansikt til ansikt. Det er viktig at det skapes et klima slik at håndverkerne tør å si ifra om eventuelle feil eller mangler sånn at feilen kan utbedres med en gang i stedet for at den oppdages senere og kan bli et problem. Som med hastebeslutninger er dette beskjeder som må komme fort frem til de rette personene. Det kan være ubehagelig å måtte gi en slik beskjed, men da kan man i det minste ta tak i problemet med en gang.

5.2 LASTERAMPE

En lasterampe bidrar til effektiv, brukervennlig og sikker levering av varer og materialer på en byggeplass. Vi intervjuet produksjonssjef hos Consto om dette, vi fikk innspill på at en flyttbar lasterampe kunne vært et alternativ på prosjektet til innheising av material. Ved å gå gjennom ulike typer ramper på internett, fikk vi tatt ut fem typer som kunne gi inspirasjon til en videre ide for arbeid på en stor byggeplass. Disse er beskrevet i teorikapittelet under delkapittel 3.2 Lasterampe. Flere av lasterampene vi fant kom i ulike størrelser og hadde ulike bæreevne. Til felles må alle fem lasterampene plasseres diagonalt vis det er flere av dem på samme prosjekt.

Som nevnt er det relevant med en sikker lasterampe. Blant annet gir Svensk Bygglogistik AB sin lasterampe mulighet for forflytning, og denne bør helst løftes med en stor kran. Dette fører til at en er væravhengig når den skal flyttes. Denne rampen gir også mulighet for en åpen vertikal rad i bygget, slik at man kan kle igjen mye av fasaden.

Alunor Trans AS modell FB Tandem lasterampen ble den lasterampen som utseendemessig var mest lik vår ide. Den hadde hengsler og var motorisert, men er ikke utkraget.

Alle lasterampene, inkludert egne ideer, er til en stor grad ergonomiske, men man er avhengig av at materialene flyttes fra lasteplanet over til bygget f.eks. ved bruk av jekketralle. Ut ifra

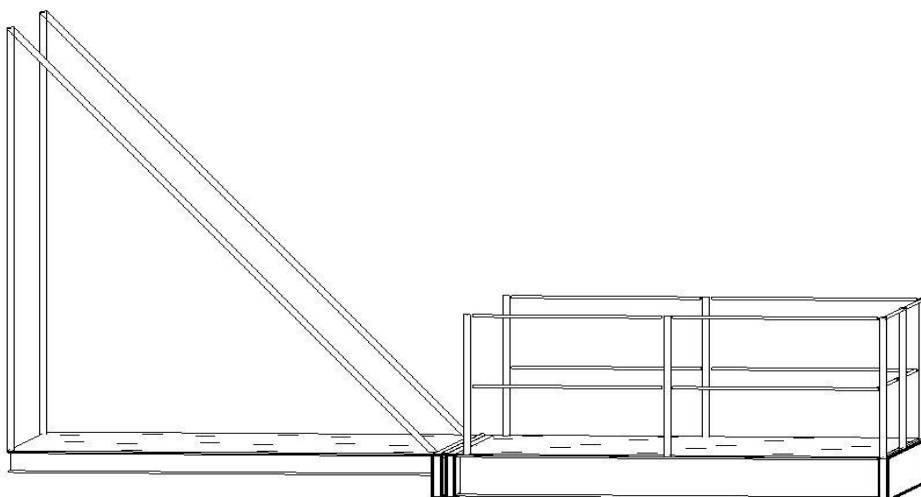
disse funnene ble vi inspirert til å legge frem to ideer videre som vi anså som innovative, solide og brukervennlige, men også flyttbare.

De egenskapene fra eksisterende ramper som vi ble mest inspirert av var:

- Alunor Trans AS modell FB Tandem: Leddet konstruksjon som gir mulighet for å vippe lasterampe opp og ned. Denne er også motorisert.
- Svensk Bygglogistik AB: Mulighet for vertikal åpning i fasaden for enklere tilgang til hele fasaden.
- Titan Outrigger: Er utkraget.

Lasterampe 1: Ved å utvikle en ide om en flyttbar lasterampe ser vi at det gir muligheter for en mer effektiv og økonomisk produksjon, med mer kontinuerlig arbeid. At den er motorisert gjør at den er brukervennlig, ergonomisk riktig og nyskapende. Ved å senke den vannrett løftes materialer av og på rampen. Denne er, i likhet med de andre lasterampene, avhengig av jekketralle og kran for å frakte materialer av og på rampen.

Lasterampen har støtter til himling som både bidrar til stabilitet, og til en sikker anordning. Støttene justeres for å tilpasses ulike høyder, noe som gir mer muligheter for å kunne bruke lasterampen på flere ulike konstruksjoner.



Figur 41: Viser endelig løsning på lasterampen fra siden, med sammenleggbart rekkverk.

Som produksjonssjef i Consto presiserer er det behov for løsninger som kan bedre logistikken, fordi de tidligere leid inn vareheiser og dette er kostbart. Ved å ha en slik flyttbar lasterampe som ide nr. en, gir det allsidige muligheter. At den er stabil og sterk er også økonomisk gunstig siden den også kan brukes på fremtidige prosjekter og man kan ha flere av den på samme prosjekt.

Consto AS har også brukt stillasplattformer, men dette forhindrer muligheten for vertikalt plasserte plattformer.

Ved å ha hengsler på vår ide nr. en kan lasterampen svinges opp slik at den ikke står i veien for kraning av materialer. Om det er nødvendig med vareleveringer kan rampen ved bruk av vinsj eller motor løftes loddrett for å få åpen tilgang til kraning til etasjen under. Blant de fem utvalgte er det kun Svensk Bygglogistikk AB som er avhengig av å flyttes rundt med kran for å få inn materialer. Consto eier kran, men gir uttrykk for at det kan være utfordrende å krane materialer inn i et bygg uten å ha en form for lasterampe eller plattform. En slik lasterampe som vår vil kunne forbedre logistikken og øke effektiviteten på arbeidsplassen.

Lasterampe ide nr. to, var i samme gate som ide nr. en men med små endringer i utformingen for å gi flere valgmuligheter til en eventuell kunde. Noe som er aktuelt i dagens marked der det finnes flere typer lasteramper.

Vi valgte å gå vekk fra ide nr. to grunnet mindre anleggsflate mellom utedelen og innedelen når rampen står vannrett. Da ville også kreftene i leddet bli større grunnet mindre høyde på rampen. Høyden mellom betongdekket og innedelen av rampen ville også blitt større ved ide nr. to. Dette ville blitt ugunstig med tanke på å kjøre av/på varer og materialer med f.eks. jekketralle.

Det som er unikt med lasterampe ide en og to er at det er en lasterampe som er utkraget med et ledd. Leddet er et kritisk punkt som bør overdimensjoneres der man også tar i bruk høystyrke stål når en skal dimensjonere sylindere som holder plattformene sammen (innedel og utedel).

5.3 APPLIKASJON

Med applikasjonen så vil vi bedre flyten og logistikken på et byggprosjekt ved å gjøre det enklere for håndverkere i felten å få den informasjonen de trenger ved at de gjennom applikasjonen har tilgang til funksjonene:

- Chat funksjon: Enkel kommunikasjonsform som blir loggført for eventuelle lignende problemstillinger som kan oppstå i fremtiden.
- HMS: RUH- og SJA-skjema for enkel tilgang til hms-relaterte hendelser, og skal erstatte papirformatet av disse.
- Prosjektinformasjon: Tilgang til materialister, oppdaterte tegninger samt en prosjektframdriftsfunksjon. Dette gjør at prosjektledere, byggeledere og håndverkere hele tiden har god kontroll på prosjektet og dets framdrift samtidig som man slipper for mange tegninger på en byggeplass og hele tiden får oppdaterte tegninger.

Vi har valgt å bygge opp applikasjonen etter ønske fra oppdragsgiver om en applikasjon som var enkel i bruk, inneholdt viktig informasjon og var tilpasset håndverkerne. De viktigste temaene var HMS, kommunikasjon, tegninger, materialliste/plukkliste og fremdrift. Det ble også nevnt tidsforbruk per arbeidsoppgave, dette er noe som vi mener kan legges til etter hvert, sånn at en for eksempel kan ta gjennomsnitt av arbeidsoppgavene før en legger inn tidsforbruk per arbeidsoppgave.

Vi har ledd mye på nettet etter lignende applikasjoner, og har funnet en del som er bra og ganske like med tanke på funksjon. Det vi har gjort er å prøve å forenkle og kombinere forskjellige funksjoner fra forskjellige applikasjoner for å få en applikasjon som er skreddersydd for oppdragsgivers behov, slik det kommer frem i intervjuet.

Forutsetninger for at denne applikasjonen skal fungere optimalt er at den hele tiden er oppdatert, dette kan innebære å måtte opprette en stilling hvor vedkomme har ansvar for drift og vedlikehold av applikasjonen, dette om det ikke er hensiktsmessig å gi ansvar til prosjektleder.

På samme måte som kommunikasjon må det være definert i en plan hvem som skal ha tilgang til de forskjellige funksjoner og om de skal ha begrenset tilgang eller ikke.

Applikasjonen er avhengig av nettverk for å få oppdatert, det kan enten bli oppdatert ved pauser om en wifi i brakken eller via mobilt nettverk.

I tillegg til å fungere som en håndverkens assistent ute på byggeplass, kan applikasjonen være til nytte på andre områder ved prosjektet.

Et eksempel er ved evalueringsmøtene man har på slutten av et prosjekt hvor man kan ved hjelp av chatloggen for prosjektet få en oversikt over hvilke utfordringer som har dukket opp og hvilke løsninger man kom fram til.

5.4 CASE

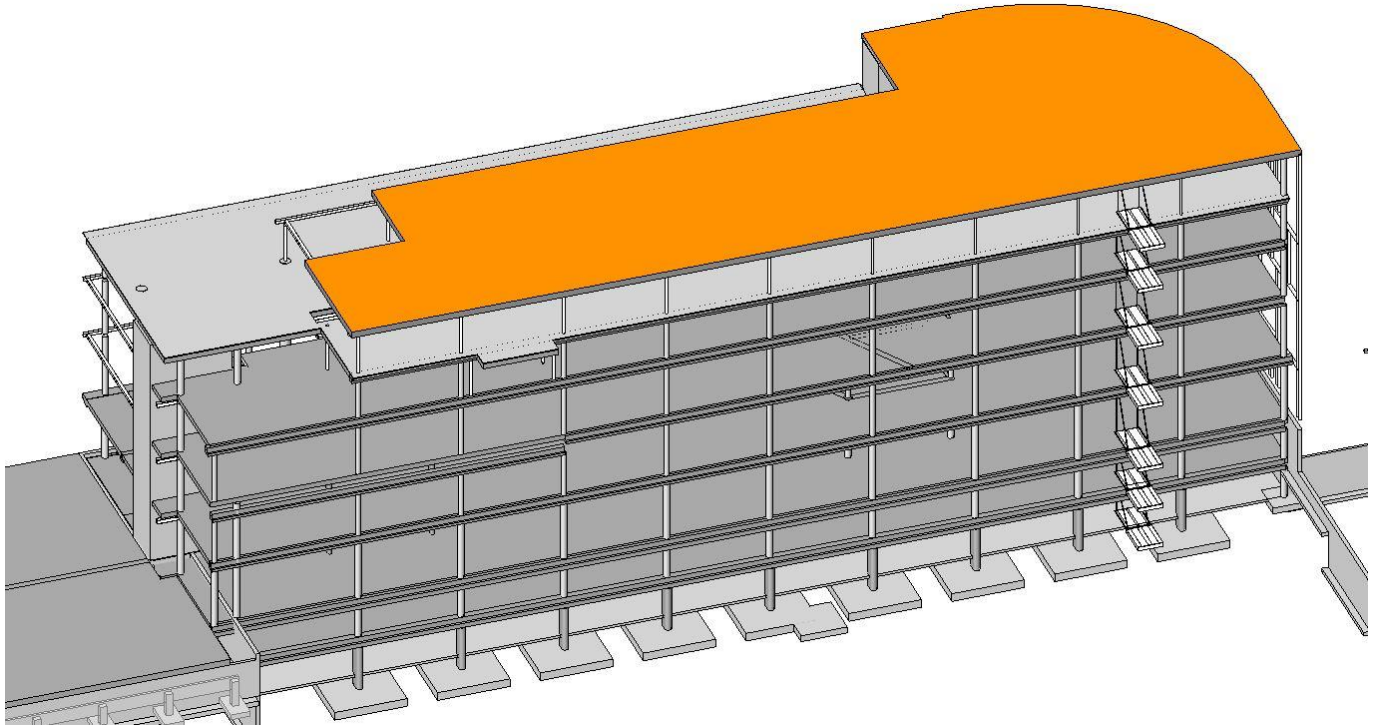
For å få et helhetlig bilde av sammenhengen mellom temaene vi har tatt opp i oppgaven, så vil vi med denne casen visualisere og beskrive prinsippene med lasterampen og applikasjonen, og knytte dette opp mot temaene vi har skrevet om i byggeplassorganiseringen.

Vi tenker oss at en tømrer nettopp har fullført en vegg som vi videre kan kalle oppgave en. Tømreren har gått inn på applikasjonen og huket av deloppgaver etter hvert som de har blitt utført. Denne framdriften har prosjektleder oversikt over via applikasjonen, og er derfor i stand til å opprette en bestillingsliste for neste oppgave som skal utføres for eksempel oppgave to. Andre fag kan også gå inn på applikasjonen og dermed se når det er klart for at de kan komme og gjøre sitt arbeid.

Materialene blir så bestilt av prosjektleder/byggeleder, og de kommer med en lastebil. Kommunikasjonen og logistikken må være god her slik at det ikke blir venting, og at det er klargjort til materiallevering. Dette kan oppnås ved Chat-funksjonen i applikasjonen vår. Her er jo fordelen at man får alt skriftlig og at det lagres i en logg, dermed kan man få mindre misforståelser.

I en chat-funksjon har man ofte korte og konsise setninger i motsetning til telefonsamtaler hvor beskjeder kan være lange og utydelige. Når lastebilen kommer bør kranen være klar til å krane materialene på lasterampen(e), her må også håndverkere stå klar slik at de kan ta imot materialene og få de videre inn i bygget. Fordelen med vår lasterampe er at de kan stå vertikalt ovenfor hverandre slik at man ikke trenger å lete gjennom hele fasaden for å finne tak i den lasterampen man skal benytte, se figur 42.

Lastebilen kan dermed stå på en plass under hele losse-/lasteperioden og dette sparer både tid og arbeid. Om det for eksempel i forbindelse med varelevering skal oppstå en uønsket hendelse, har man RUH-skjema lett tilgjengelig på applikasjonen. Fordelen med dette er at man slipper papir som ofte blir ødelagt av for eksempel regnvær. Man unngår jo også tap av dokumenter som er viktig at HMS-ansvarlig får. Dette gjør det og enklere for HMS-ansvarlig som får dokumentene digitalt og slipper å legge de inn for hånd.



Figur 42: Viser lasterampen plassert på en linje nedover.

5.5 SELVREFLEKTERING

Grunnleggende problemstilling handlet om hvordan oppdragsgiver kan få en mest mulig effektiv og kostnadsbesparende gjennomføring ved å ha best mulig flyt i prosjektet.

I denne sammenheng har vi skrevet om flere forskjellige temaer som vi ikke har lært så mye om i løpet av bachelorstudiet vårt. Tema som for eksempel kommunikasjon og HMS, hvor det ifølge flere undersøkelser er mange utfordringer med tanke på prosjektgjennomføring. Ved å skrive om de forskjellige temaene så har vi fått et bredt innblikk i hvordan man kan gjennomfører et byggeprosjekt.

Ved å studere LEAN har vi lært at det er viktig å involvere alle nivå i planleggingen av prosjektet. Vi har også lært hva LEAN er og hvilke prinsipper som gjelder, samt hvordan man kan gjennomføre prosjektet i henhold til de tids- og kostnadsrammer som er satt.

Ved å studere byggevarelevering har vi lært at koordinering av leveranser er viktig i forhold til tid og kostnader. Dette kan oppnås ved å blant annet unngå kø ved inn- og utkjøring og ved å koordinere leveranser. En bieffekt er at dette også kan gi en gunstig fraktpris og at varer ikke blir liggende i veien. Leveransene må også koordineres etter hvor man jobber, sånn at folk ikke er i nærheten når varene for eksempel kranes på plass. Sikkerheten må ivaretas.

Ved å studere kommunikasjon har vi lært at det er viktig at mottaker av et budskap skjønner budskapet, med andre ord at håndverker skjønner hva som skal gjøres. Samtidig må sender av budskapet skjønne utfordringen som håndverker eventuelt står ovenfor. Vi har oppdaget at det er en stor forskjell mellom enveis og toveis kommunikasjon.

Når man skal ta i bruk møter må man sørge for at disse ikke er ueffektiv og unødvendig. Man må ha en konkret plan for når møtene skal holdes, hva som skal tas opp og hvem som skal delta. Det er viktig at alle er godt forberedt til møte og at man begrenser alle møter mest mulig.

Ved å studere HMS har vi lært at man må følge alle forskrifter og lover. Man må foreta en risikovurdering for å kunne kartlegge eventuelle ulykker som kan forekomme i løpet av et byggeprosjekt og derfor være i stand til å forebygge antall ulykker. Man bør registrere når ulykker skjer eller kunne ha skjedd sånn at man kan lære av det og ta tak i det.

Det er viktig å være i flytsonen både individuelt og som et team for å oppnå god flyt i prosjektet. Dette kom fram i observasjonene som viste at arbeiderne hadde lite dødtid de dagene vi observerte. Man bør hele tiden ha arbeidere med riktig og riktig kompetanse, noe som igjen fører til effektiv jobbing. Dette oppnår man også ved å holde håndverkernes motivasjon oppe til enhver tid. Mister man flyten, så får man ofte mindre effektive arbeidsdager, noe som fører til at lønnsomheten av prosjektet går ned. Ved å ta i bruk lasterampe og applikasjon, får man en enklere hverdag og bedre flyt.

Både lasterampe og applikasjon er verktøy for bedre logistikk. I denne sammenhengen ivaretar vi LEAN-prinsippet som omhandler optimal bruk av tilgjengelig teknologi. Lasterampen er for å få inn materialer på en enkel, lønnsom og effektiv måte som påvirker flyt og logistikk på en positiv måte. Applikasjonen skal være omtrent som en håndverkens assistent ute på byggeplassen, hvor arbeideren får tilgang til den informasjon som han/hun trenger for å effektivt utføre sitt arbeid.

ARBEIDSMETODER:

I denne oppgaven har vi arbeidet som en gruppe. Vi har lært masse ved å bruke forskjellige arbeidsmetoder som observasjoner, intervjuer, frekvensstudier og informasjonsinnsamling fra internett og bøker. Vi har i forbindelse med lasterampe og applikasjon arbeidet tverrfaglig med ansatte/fagpersonell fra dataavdeling, produkt og systemdesign samt konstruksjonsavdeling ved NTNU i Ålesund for å utforme disse.

I forbindelse med intervjuene hadde vi forberedt oss godt og prøvd å utarbeide relevante og ledende spørsmål. Dette førte til gode svar og mye konstruktiv informasjon til videre arbeid med oppgaven fra respondent. Intervjuene hos Consto ble utført på anleggsbrakken med båndopptaker. Oppgavene ble fordelt slik at en satt og stilte spørsmål, en annen skrev ned svarene på pc, mens den tredje tok opp alt på båndopptaker. Etter reinskiving ble alt sendt til Consto for kvalitetssikring. De andre aktørene ble intervjuet over e-mail, hvor den ene aktøren ikke svarte selv etter purringer per telefon og e-mail (Unicon).

Observasjonene ble utført samtidig med frekvensstudiene. Arbeidet strakte seg over to fulle arbeidsdager og var til tider ensformig. Dette var arbeidsmetoder som var nye for oss, men de var allikevel nødvendig for oppgaven. Grunnet utilstrekkelig planlegging av observasjoner og frekvensstudier, ser vi i ettertid at det ikke var nødvendig å observere grunnarbeid da det var lite grunnarbeid som ble utført de to dagene. Mens på frekvensstudiene burde vi laget en skisse over hvor hivene ble tatt fordi varigheten på hivene kan bli litt misvisende uten da varigheten på hivene avhenger av avstanden fra for eksempel avstand fra lagerområde til bruksområde.

6 KONKLUSJON

Denne oppgaven viser at prosjektering og logistikk er viktig for et vellykket prosjekt. Koordinering av byggevarelevering viser seg å være en ganske stor del av prosjekteringen på byggeplassen, ettersom feilkoordinering kan føre til stopp i arbeid, HMS-svikt/ulykker som igjen fører til tap av tid og penger. Det kommer også fram at det er et stort forbedringspotensial på både kommunikasjon og HMS. Man ønsker også at det blir færre møter og mer handling, samtidig som man ønsker bedre kommunikasjon mellom de respektive fagene. Dette kan gjøres ved å ha mer effektive møter og bare ha møter når det trengs.

Når man skal prosjektere kan man gjerne benytte seg mer av prinsippet som omhandler planlegging og involvering av alle ledd som skal ta del i prosjektet for å få en mer troverdig løsning. Håndverkerne vil da få et økt eierskap til prosjektet, dermed kan de yte mer og lettere komme i flytsonen. Man kan gjerne prøve i så stor grad som mulig å kutte alle unødvendige prosesser som ikke skaper verdi til prosjektet, dette kan føre til et mer lønnsomt prosjekt.

Resultatet ble en flyttbar lasterampe med ledd slik at de kan stå/monteres på linje nedover, som fører til mindre bevegelser på kran eller at kranbil ikke trenger å flytte på seg. Ved utarbeiding av funksjonsbeskrivelse til applikasjonen ble det tatt utgangspunkt i eksisterende applikasjoner, så ble det plukket ut en del funksjoner som oppdragsgiver ville ha, for så lage funksjonsbeskrivelse til en applikasjon som inneholdt de funksjoner og var mer tilrettelagt for håndverkere.

7 REFERANSER

- Alunor trans (2017). *Kjørebroer*. Lastet ned 24.03.2017 fra <http://www.alunortrans.no/kjorebroer/>
- Arbeidstilsynet (2017). *Internkontroll*. Lastet ned 30.01.2017 fra <http://www.arbeidstilsynet.no/fakta.html?tid=207426>
- Arbeidstilsynet (2005). *Arbeidsmiljøloven*. Lastet ned 16.02.2017 fra <http://www.arbeidstilsynet.no/lov.html?tid=78118>
- Arbeidstilsynet (2017). *Helse, miljø og sikkerhet i bygg- og anleggsbransjen. Planlegging og organisering*. Lastet ned 13.02.2017 fra <http://www.handboka.no/Dok/Pdf/Atb/bat575.pdf>
- Arbeidstilsynet (2017). *Byggherreforskriften (SHA-Plan)*. Lastet ned 13.02.2017 fra <http://www.arbeidstilsynet.no/fakta.html?tid=78177>
- BIM/Rendra (2016). *Norsk samhandlingsverktøy for byggebransjen*. Lastet ned 28.02.2017 fra <http://www.cw.no/artikkel/3d/norsk-samhandlingsverktoy-byggebransjen>
- BIMSYNC (2017). Lastet ned 11.04.2017 fra <https://bimsync.com/>
- Byggeweb (2017). *Byggeweb Mobil*. Lastet ned 28.02.2017 fra <http://www.byggeweb.dk/cms/no/loesninger/add-on/mobile/>
- Byggmesteren (2013). *Tilbyr mer effektiv logistikk*. Lastet ned 13.02.2017 fra <https://byggmesteren.as/2013/02/28/tilbyr-effektiv-logistikk/>
- Checkd (2017). *Det ultimate feltverktøyet*. Lastet ned 28.02.2017 fra <http://checkd.it/>
- Consto (2016). *Consto utvider Amfi Moa i Ålesund*. Lastet ned 27.02.2017 fra <https://consto.no/consto-utvider-amfi-moa-alesund/>
- Consto (2017). *Om oss*. Lastet ned 27.02.2017 fra <https://consto.no/om-bedriften/>

- Dinside (2013). *Fem populære meldingsapper til mobilen*. Lastet ned 11.04.2017 fra <http://www.dinside.no/mobil/fem-populaere-meldingsapper-til-mobilen/61279408>
- Doka USA Ltd (2017). *Shifting Devices for tables*. Lastet ned 28.02.2017. <https://www.doka.com/us/system-groups/doka-floor-systems/tableforms/shifting-devices-for-tables/index>
- Drevland, Frode (2016). *Historien bak Lean Construction*. Lastet ned 17.02.2017 fra <http://frodedrevland.no/2016/04/11/historien-bak-lean-construction/>
- EA Smith Stål (2017). *Om EA Smith*. Lastet ned 27.02.2017 fra <http://www.smithstal.no/om-oss/>
- ESAB Kunnskapscenter (2014). *Kan jeg sveise aluminium til stål?* Lastet ned 19.04.2017 fra <http://www.esab.no/no/no/education/blog/can-i-weld-aluminum-to-steel.cfm>
- Folkeuniversitet (2011). *Byggeplassadministrasjon*. Lastet ned 08.02.2017 fra <https://issuu.com/arildr/docs/tema7>
- Hansen, Knud E (2001). *Aluminium contra stål*. Lastet ned fra <http://www.ansatt.hig.no/henningj/materialteknologi/Lettvektdesign/SASAK/RAP-DE-0004-02-Aluminium-contral-stael.pdf>
- Hellum, Camilla (2014). *Vil redusere svinn med ny app*. Lastet ned 28.02.2017 fra <http://www.innomag.no/vil-reducere-svinn-med-ny-app/>
- Hørlyk, Gaute. LEAN Communications (2015). *Byggebransjen tar tak i logistikken*. Lastet ned 02.02.17 fra http://www.leancommunications.no/wp-content/uploads/2015/03/LogistikkLedelse_Gaute_mars2015.pdf
- Kiwa Teknologisk Institutt (2015). *LEAN Construction*. Lastet ned 18.04.2017 fra <https://teknologisk.no/Raadgivning/Lean-og-forbedringsprosesser/Lean-Construction>
- KPMG (2015). *Kun ett av fire byggeprosjekter leveres til avtalt tid*. Lastet ned 17.02.2017 fra <https://home.kpmg.com/no/nb/home/nyheter-og-innsikt/2015/04/gcs2015.html>

- Kristensen, Kai Haakon/WSP Norge (2015). Veileder: *LEAN i byggeprosjekter*. Oslo: BA2015.
- Lampholmen (2000). *Om Lampholmen*. Lastet ned 07.03.2017 fra http://www.lampholmen.no/?page_id=4
- Landsorganisasjonen i Norge (2013). *Bedre flyt på byggeplassene*, Lastet ned 08.02.2017 fra <http://www.arbeidslivet.no/Arbeid1/Arbeidsmiljo-og-HMS/Bedre-flyt-pa-byggeplassene/>
- Larsen, Per Kr (2010). Kapittel 10: Forbindelser og forbindelsesmidler. *Bolteleddsforbindelser*. (2. utg. 3. opplag 2015). Trondheim: Fagbokforlaget.
- Ledernytt (2016). *Flow – det nye kompetansegullet i arbeidslivet*. Lastet ned 08.02.2017 fra <https://www.ledernytt.no/flow-det-nye-kompetansegullet-i-arbeidslivet.5902176-112372.html>
- Ledernytt (2015). *App eller mobilside*. Lastet ned 11.04.2017 fra <https://www.ledernytt.no/app-eller-mobilside.4949365-112372.html>
- Liftroller (2015). *Liftroller*. Lastet ned 28.02.2017 fra <http://www.liftroller.no/no/liftroller/>
- Maxbo (2017). *Maxbo-konseptet*. Lastet ned 08.03.2017 fra <https://www.maxbo.no/maxbo-konseptet>
- Meinhart, Annette (2012). *Strategisk rammeverk for kommunikasjon i prosjekteringsoppdrag*. Lastet ned 13.02.2017 fra <http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:566273/FULLTEXT01.pdf>.
- Mellora HSEQ (2016). Lastet ned 11.04.2017 fra <http://www.mellora.no/?lang=nb>
- NRK (2016). *Moa blir største kjøpesenter i landet*. Lastet ned 01.02.2017 fra <https://www.nrk.no/mr/moa-blir-storst-i-landet-1.12898448>
- Persson, Mats (2017). *Slutt med møter og få noe gjort*. Lastet ned 20.04 2017 fra <http://forskning.no/meninger/kronikk/2017/01/slutt-med-moter-og-fa-noe-gjort>

- Rendra O (2017). *Det blir færre byggefeil når du har oppdatert beslutningsgrunnlag med deg på lomma*. Lastet ned 11.04.2017 fra <https://rendra.io/nb/>
- Rolstadås, Olsson, Johansen, Langlo (2014). Kapittel 15 – Rapportering. *Praktisk prosjektledelse* (1 utg., s. 381). Bergen: Fagbokforlaget
- Rosland, Kjell G. (2010). *Muntlig kommunikasjon i arbeidslivet* (1. utg. 4. opplag). Bekkestua: NKI Forlaget 2000
- Nelfo As (2015). *Frekvensstudie*. Lastet ned 09.03.2017 fra https://www.google.no/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwjzk_L0vs7TAhVBrSwKHV80AQcQFggtMAA&url=https%3A%2F%2Fnelfo.no%2FDocuments%2FDokumenter%2C%2520rapporter%2C%2520publikasjoner%2FFrekvensstudie%2520NELFO.pdf&usg=AFQjCNFpKp7yaJ9aQVAzD_Ar560LtWqyVA
- Store Norske Leksikon (2016). *Logistikk*. Lastet ned 01.02.2017 fra <https://snl.no/logistikk>
- Titan (2017). *Outrigger platform*. Lastet ned 28.02.2017 fra <http://www.titanformwork.com/outrigger-platform/>
- Unicon (2017). *Om Unicon*. Lastet Ned 08.03.2017 fra <http://www.unicon.no/om-unicon/>
- Wikipedia (2016). *Helse, miljø og sikkerhet* Lastet ned 30.01.2017 fra https://no.wikipedia.org/wiki/Helse,_milj%C3%B8_og_sikkerhet
- Wikipedia (2017). *Lean*. Lastet ned 17.02.2017 fra <https://no.wikipedia.org/wiki/Lean>
- Wikipedia (2015). *Sikker jobbanalyse*. Lastet ned 24.04.2017 fra https://no.wikipedia.org/wiki/Sikker_jobbanalyse

VEDLEGG

Vedlegg 1: INTERVJUGUIDE

Kategori 1: LEAN i byggeprosjekt:

1. Hvem står for logistikken/planleggingen av prosjektet?
2. Planlegges alt i forkant eller tar dere mye på sparket?
3. Blir det i stor grad tilrettelagt for god logistikk? Med tanke på byggeheis, innkjøringsvei, plassering av brakker, avfallscontainere, kran?
4. Tar dere hensyn til værforhold i forbindelse med arbeid ute eller inne?
5. Hva tenker dere om lagring av materialer på byggeplass?
6. Står materialer ofte i veien når arbeid skal utføres?
7. Dere bruker to kraner, en liten og en stor. Hva var tanken med den lille som ble tatt i bruk først?
8. Hvilke utfordringer har dere innen logistikken?
9. Er dere ofte avhengig av at andre prosesser må være ferdig før nye prosesser igangsettes?
10. Er det ofte håndverkerne må stoppe opp?
11. I forhold til LEAN, hva har dere mest fokus på i prosjekteringsfasen og utføringsfasen?
12. Har dere noe system eller program for å kartlegge svinn?
13. Har dere mye svinn på materialer og verktøy?
14. Benytter dere mye outsourcing?
15. Tar dere hensyn til den enkeltes kompetanse ved utdeling av arbeid?

Kategori 2: Byggevarelevering:

1. Hvordan er ansvaret for varemottak ivaretatt?
2. Har dere et system på bestilling av varer (f.eks. at man bestiller inn material før man går tom så man slipper å vente)? Hvem er ansvarlig for bestilling?
3. Har dere gode innkjøringsmuligheter for varelevering på byggeplass?
4. Hvordan får dere inn varer og avfall ut? Er det fleksibelt?
5. Står varer lagret på byggeplass unødvendig lenge?
6. Står varer lagret på lager unødvendig lenge?
7. Bruker dere precut? Hvis ja, er det mer lønnsomt for dere å bruke precut?
8. Hvilke tiltak settes i gang ved uforutsette hendelser? F.eks. forsinkelser og kø?
9. Har dere en egen transportkoordinator, og hva er hans/hennes oppgaver?
10. Hvordan pakkes materialene med tanke på avfall, svinn og emballasje?
11. Blir leveransene koordinert sånn at de ikke kolliderer med hverandre?
12. Ved bestilling av varer, blir det tatt forbehold om været?

Kategori 3: HMS:

1. Gjøres det noen tiltak i forhold til støy og forurensning ved varelevering?
2. Med tanke på flytting av varer, blir det mange unødvendige løft som ikke er ergonomisk?
3. Har dere mange belastning- /arbeidsskader grunnet jobb?
4. Er det mye fravær og sykdom?
5. Er det god trivsel på jobb? Virker de ansatte motivert?
6. Har dere noe system for å registrere uønskede hendelser? Hvilke prosedyrer har dere for å følge opp RUH? Er det klare ansvarlinjer på byggeplass?

7. Bruker dere mange ressurser på å forhindre uønsket hendelse?
8. Bruker dere mange ressurser på å forhindre uønsket hendelse ved levering av varer?
9. Har dere noe tilbud utenom arbeidstid? (trening, fysioterapeut, ergonomiterapeut)
10. Gjøres det mye sosiale arrangement?
11. Har dere apparater for uttøyning eller lignende på plassen?
12. Har arbeiderene på plassen alle de nødvendige sertifikat og kurs for de oppgavene som skal utføres?

Kategori 4: Kommunikasjon:

1. Stiller dere krav til språk på arbeidsplassen?
2. Er det generelt mye misforståelser og dårlig kommunikasjon?
3. Har dere prøvd walkietalkie som kommunikasjonsmetode?
4. Er det et system for kommunikasjon mellom fagene?
5. Bruker dere mye tid på møtevirksomhet?
6. Gir dere mye feedback?
7. Hvordan tas beslutninger ved hast?
8. Hvilke alternativer til møter er du vant til- eller kunne med fordel ha vært benyttet på din arbeidsplass?
9. Hva er den mest brukte kommunikasjonsformen ute på byggeplass? Som f.eks. mellom bygningsarbeider og kranfører? Mellom kontor og anleggsområdet?

Kategori 5: Lasterampe:

1. Hva var deres tanker bak lasterampen?
2. Hva legger dere mest vekt på ved en ny lasterampe?
3. Hvordan kan en ny lasterampe bidra til en mer effektiv arbeidsplass?

4. Bruker dere noen lasteramper nå?

Kategori 6: Funksjonsbeskrivelse av applikasjon som informasjonsverktøy:

1. Hva var deres tanker bak applikasjonen?
2. Hvilke funksjoner vil dere ha i en ny applikasjon?
3. Hvordan kan en ny applikasjon bidra til en mer effektiv arbeidsplass?
4. Har dere et slikt verktøy fra før?

Vedlegg 2: INTERVJU CONSTO NORDVEST AS

Kategori 1: LEAN i byggeprosjekt:

1. Hvem står for logistikken/planleggingen av prosjektet?

Svar: Det er fra prosjektledere og så har en driftsleder som er leddet under. Driftslederen har den kortsiktige planleggingen. Prosjektlederen har den langsiktige planleggingen, som prøver å skape handlingsrom sånn at de får tid til å vurdere aktivitetene på et litt kortere perspektiv lengre ned i leddene. Poenget med LEAN er at det skal være planlagt nedenifra. Det skal være involvert håndverkere, baser og driftspersonell. Consto lager grovstruktur som de må rette seg inn etter. Innspillene kommer nedenifra så det blir troverdig.

2. Planlegges alt i forkant eller tar dere mye på sparket?

Svar: Vi jobber nå med et totalprosjekt og der er ikke prosjekteringen ferdig. Detaljprosjektering er ikke ferdig når prosjektet starter. I dette tilfellet jobber vi med et kjøpesenter, der kundene/leietakere skal inn i bygningen vi skal bygge, og de er ikke på plass enda annet enn en viss prosentandel. Så det er relativt store bevegelser i prosjektet fra man har gitt et tilbud av et tilbudsgrunnlag, til man får et grunnlag for detaljprosjektering. Så målet vårt er å få prosjektert alt i god tid før oppstart, som all logikk tilsier at vi skal gjøre. I et totalprosjekt, og kanskje i et slikt type totalprosjekt som et kjøpesenter der leietakeren ikke er på plass, så blir det mye beslutninger som blir tatt på et grunnlag som er for dårlig. Og da får man slike straksløsninger som man må prøve å unngå i størst mulig grad. Det er en del av utfordringen vår. Vi sørger i alle fall for at håndverkerne som jobber skal ha et arbeidsgrunnlag å forholde seg til, ikke noe midlertidig, sånn at man kan dokumentere å ha bygget etter en tegning som er godkjent som en arbeidstegning. Det hender seg at det kommer revisjon på tegninger. Man prøver å planlegge før arbeidet skjer. Der er syv forutsetninger i LEAN som bør oppfylles før arbeidet settes i gang. Man bør ikke starte før de syv forutsetningene er oppfylt. Her på et stort prosjekt som et kjøpesenter så er det veldig vanskelig å få de syv forutsetninger oppfylt da ikke alle leietakere ennå er bestemt. De syv forutsetningene er som følger: informasjon, mannskap, plass, materialer, utstyr, ytre forhold og aktiviteter.

3. Blir det i stor grad tilrettelagt for god logistikk? Med tanke på byggeheis, innkjøringsvei, plassering av brakker, avfallscontainere, kran?

Svar: Ja, vi prøver å gjøre det på best mulig måte. Riggplan ble laget i november, der vi tegnet inn hvordan prosjektet skulle se ut i denne fasen og hvis man sammenligner tegningene vi hadde i november med det som er i dag, ser man at det er omtrent der man er i dag. Så vil det jo alltid være at enkelte aktiviteter tar litt lengre tid enn andre aktiviteter, her og der må det gjøres noen tilpasninger, stort sett følges planen som er laget. Logistikk er et helt sentralt begrep her for det er ganske mange kolli som skal inn og ut her. Vi har en 40-50 tusen kubikk løsmasser og fjell som skal sprenges ut, lastes opp og transporteres ut av område. Så skal vi ha bygningsmaterial til 38000 kvm bta. Det blir mye material som skal inn og ut, så hvis ikke en har tenkt logistikk får en store problem her.

4. Tar dere hensyn til værforhold i forbindelse med arbeid ute eller inne?

Svar: Betongarbeidet må gå sin gang. Det skal mye til før det blir direkte stopp på grunn av været. Været varierer jo fra time til time, og fra dag til dag, og vi har vært veldig heldig denne vinteren. Produksjonen går litt tregere ved dårlig vær, og man stopper av og til opp grunnet snømåking og i verste fall steaming og det som må til. Her i Ålesund har man jo ikke store vinterkostnader. Underentreprenørene har jo ofte vintertillegg når de jobber med utsatte aktiviteter som for eksempel taktekkere, de som driver med dekker og liknende. De har jo ofte vintertillegg som er basert på dato og ikke bestandig tilpasset været. Vi ønsker å få et rent tørt bygg, dermed så deler vi bygningskroppen inn i flere etapper og muligens lager provisoriske vegger for å få tørket bygget.

5. Hva tenker dere om lagring av materialer på byggeplass?

Svar: Det fornuftige er jo å få inn mengdematerialer underveis, mens bæresystemet skal bygges. I et kjøpesenter går det jo mye gips til skillevegger mellom leietakere og så går det mye OSB plater til spikerslag bak veggene. Det er tunge materialer som bestilles i mengdevis (paller/tonn) og da er det en stor fordel å få det inn i bygget mens bæresystemet blir bygget så det blir lagret i etasjene, sånn at man slipper den utfordringen med å transportere det inn i lasteåpningene. Det er alltid mer folk og aktører inne på banen i den fasen etter at råbygget er ferdig som skal jobbe innvendig. Ulempen ved å få det inn på et tidlig tidspunkt er det at en kanskje må ha dekkestøp, flytsparkling eller påstøp som krever tilgang på dekkearealene. Da vil man ikke klare å få lagret så mye før det er støpt, men det er absolutt noe en prøver å få inn underveis i prosessen. Tunge ting som for eksempel rullebånd og store elementtrapper må inn mens råbygget bygges opp, så må det bare tildekkes mens en bygger.

6. Står materialer ofte i veien når arbeid skal utføres?

Svar: Det ligger ofte ting i veien som for eksempel midlertidig byggestrømkabler og materialer, som gjør det vanskelig å rydde, og det blir mye flytting på ting som ligger i veien. Vi prøver å få prosjektert inn kabler og byggestrøm underveis slik vi slipper å få så mye ekstra kabler som ligger løst.

7. Dere bruker to kraner, en liten og en stor. Hva var tanken med den lille som ble tatt i bruk først?

Svar: Den lille kranen ble satt opp fordi det var så mye arbeid på tomten før en kunne få opp den store kranen. Det ideelle hadde vært å få opp den store kranen med en gang. Så den lille kranen var bare for hjelp i starten, brukt mye til innledende forskalings-/betongarbeid i begynnelsen. Vi eier en kran selv også slik vi hadde lave leiekostnader på den. Den lille kranen er for liten til effektivt betongarbeid, den tar bare 1 tonn helt ute. Når vi fikk sprengt ut tomten og fått støpt de elementene i gropan til den store kranen, så flyttet vi den ned dit.

8. Hvilke utfordringer har dere innen logistikken?

Svar: Vi har utfordringer med at vi har et kjøpesenter i drift, landets 4 største kjøpesenter. Det er masse kunder som skal inn og ut av parkeringsplassen, byggherren lever av kundene sånn at vi ikke kan stjele parkeringsarealet fordi at det vil bli færre kunder og det går da ut over omsetningen. Vi har behov for plass. Vi vil helst ha mest mulig plass men byggherren vil at vi skal ha minst mulig sånn at en må bli enig på noe midt imellom. Det er tunge kolli på rundt 30 tonn som skal inn.

9. Er dere ofte avhengig av at andre prosesser må være ferdig før nye prosesser igangsettes?

Svar: Ja, En kan ikke støpe før armering og forskaling for eksempel. Taktekking bør være ferdig før gulvstøp for eksempel. Bindingsverk bør være ferdig før glasset kommer. En er avhengig av å kunne gjøre parallelle aktiviteter, for en har ikke tid til å gjøre alt til forskjellig tid. Utfordringen er å gjøre mest mulig samtidig uten å få friksjon.

10. Er det ofte håndverkerne må stoppe opp?

Svar: Ja når det er sprenging for eksempel. Skjer omtrent 3-4 ganger om dagen, små avbrekk. Blir litt stopp når dekkene skal monteres også ettersom det er en del som blir sperret av på grunn av sikkerhet og regler.

11. I forhold til LEAN, hva har dere mest fokus på i prosjekteringsfasen og utføringsfasen?

Svar: Det er ikke alltid Konsulenter har mest erfaring med utførelse, så de kan jo foreslå løsninger som er kostbar. For eksempel armering, vis en skal støpe en vegg og ha en konsoll utfra veggen, så må en tenke systemforskaling for å få ned timeforbruket på forskaling. Neste trinn er å koble seg på med konsollen, ta en etterpå sånn at en ikke må bygge forskaling rundt konsollen. vi tenker mye på prosjekteringen, hvor en har støpeskjøter, prefabrikkerte armeringskassetter inni vegger sånn at en får tilstrekkelig kapasitet. Det var et eksempel fra betong, er nok fra tømmer og, for eksempel hvor en skal sitte vegger osv. Hvordan det skal tilrettelegges og hvordan det skal bygges mest mulig effektivt er veldig sentralt i prosjekteringen.

12. Bruker dere et program for å kartlegge svinn?

Svar: Vi bruker (i kalkylfasen) å vurdere aktivitet for aktivitet, slik at vi har et visst syn på hvor svinn vi kan forvente at det blir. Så har vi på pæling målt med svinn. Vi har rørspuntpæler som er boret ned til en viss dybde, og pga. lang leveringstid på stål så må man kanskje bestille fra et stålverk fra Tyskland før man har fått kartlagt hvor lange målene blir. Målene blir litt avhengig av geologien, hvor langt det er til fjell, med forskjellige målingslengder og så må man ta noen sjanser da på hvor lang de blir. Og hvis de blir for lange så må de kappes og da blir det svinn. Og det er ugunstig for nå har vi stål til overs som vi må selge eller levere inn til gjenvinning. Vi får betalt noen kroner for metall men det hadde vært bedre å ha sluppet å kjøpe det. Som regel så har man litt for kort byggetid og man må ta noen bestillinger på litt for tidlig tidspunkt for å få full oversikt. For hvis ikke vil leveringstiden gjøre at skaden blir større hvis man får det for sent. Et eksempel er at vi nå har bestilt stag til pælene der det er 3-5 ukers leveringstid på stag og det er en tidskritisk aktivitet. Og de skal børes med 45 grader ned i fjell og så skal de bores inn 4-6 meter inn i fjell. Det er boret masse hull nå, vertikalt og rundt, men ikke akkurat der stagene skal være og hvis vi skal vente til disse stagene er ferdig boret så taper vi 3-5 uker i prosessen og da vil vi få problemer med andre aktiviteter i byggetida. Så nå har vi måttet bestilt ut fra en teoretisk beregning på hvor lang de er, og så har vi bestilt med litt overmål og håper at det holder, og det betyr jo at det

kanskje blir litt svinn. Vi må beregne inn at vi må betale for litt svinn og ulempe hvis tap av byggetid er for stor.

13. Har dere mye svinn på materialer og verktøy?

Svar: På dette prosjektet har vi ikke summert opp ennå. Vi har lite foreløpig tror jeg vi kan si. Det er ikke denne fasen av prosjektet det problemet er størst.

14. Bruker dere mye tid på outsourcing?

Svar: Vi prøver å gjøre de beste innkjøpene en klarer å få til på prosjektene, hvis det medfører at vi må sette vekk en entreprise til underentreprenør så gjør vi det om vi mener at økonomien er bedre enn å gjøre det i egenregi. Gjør det som oftest selv hvis en har kapasitet, veier opp om det lønner seg å gjøre det selv eller om det er bedre økonomisk å sette det vekk. Er det her store forskjeller må en vurdere hva en skal gjøre. Finne en balansegang på hva en setter bort og hva en gjør selv. På bygg er det vanlig å outsource, mens på anlegg er det mer vanlig å bruke egne.

15. Tar dere hensyn til den enkeltes kompetanse ved utdeling av arbeid?

Svar: Ja, det prøver vi å gjøre. Vi har en del kombinasjonsfolk. Vi har fagfolk på betong og tømmer. Vi har også en del som ikke har fagbrev men har lang erfaring og er dyktig, disse blir brukt som kombinasjonsfolk. De blir sysselsatt etter hvor behovet er, for eksempel tømmer når det står på mest der og betong når det står på mest der.

Kategori 2: Byggevarerlevering:

1. Har dere en ansvarlig for varemottak?

Svar: Ja, vi har en egen riggmann

2. Har dere et system på bestilling av varer (f.eks. at man bestiller inn material før man går tom så man slepper å vente)? Hvem er ansvarlig for bestilling?

Svar: Ja, det er driftslederne på de forskjellige fagene som er ansvarlig for at materialene er på plass i tide. Hvis det er store innkjøp så blir kanskje det gjort tidlig. Noen innkjøp så er det kanskje et halvt års leveringstid på. Så er det noen innkjøp som er veldig vanskelig, slik som dørleveranser der man kan oppleve en leveringstid på 17-18 uker, fra du har tenkt at du skal

kjøre dørene til bestillingen er komplett. For det er så mange aktører som skal involveres i dørinnkjøpet, alt i fra arkitekt, til brannrådgiver, til leverandør, til beslagsmontør. Om det er forskjellige typer dører f.eks. glassdør, ståldør, laminatdør – det er utallig mange å velge mellom. Og alt dette tar tid å få på plass. Vaktselskapene har også sitt å si om hvordan dørene skal sikres.

3. Har dere gode innkjøringsmuligheter for varelevering på byggeplass?

Svar: Ja, vi har begrensninger men det er ikke ideelt men vi har fått den (plassen) og mener at vi har løst det slik at det er mulig å gjennomføre det.

4. Hvordan får dere inn varer og avfall ut? Er det fleksibelt?

Svar: Vi kjører inn varene på den adkomsten som vi har etablert. Og så har vi etablert en stor rundkjøring slik at man kan kjøre inn semitrailere uten å måtte rygge og snu. Så det er mulig å kjøre inn en lang semi rundt og snu og så rygge inn i tomte og så kjøre ut. Og avfallsbil klarer å hente avfall uten problem. Avfallet blir krana oppi containere og så transportert bort av avfallsbiler. Problemet er at det kan komme for mange biler som skal inn samtidig, slik at det blir kork. Det må styres og vi må kanskje vurdere å stoppe bilene på et venteområde tidligere før de kommer helt til dette området. Det har vi foreløpig unngått men må sikkert iverksette slike tiltak etter hvert.

5. Står varer lagret på byggeplass unødvendig lenge?

Svar: Ja, det kan skje. Vi har bestilt trapper til 4 heissjakter, altså 27 etasjer med trapper og repos. Leverandøren vil levere i en og samme leveranse og det blir mange lass med betongtrapper. Alternativet er å ta inn lass for lass, men produksjonen går i en fase på fabrikken. Så vil de da ha et lagerområde etter hvert som det blir liggende for lenge på fabrikken og da vil de kreve leie for det området. De vil de unngå det og kjører det til oss heller, og da kommer det varer litt for tidlig i enkelte tilfeller. Man ser også på varer der det er lang leveringstid, at det er stor forskjell i pris på frakt i en leveranse enn ved oppdelt leveranser. Men bæresystemet blir montert direkte. Det blir ikke mellomlagret. Det blir kjørt inn og montert direkte.

6. Bruker dere precut? Hvis ja, er det mer lønnsomt for dere ved å bruke precut?

Svar: På dette prosjektet så har vi ikke detaljprosjektert tømrerarbeidet enda, så det temaet blir tatt opp på et senere tidspunkt. Men på andre prosjekt så brukes precut, eventuelt ytterveggselementer som skal monteres.

7. Blir varer bestilt i forhold til været? Hvis dårlig vær, gir det større utfordringer?

Svar: Man klarer nesten ikke å planlegge det. Ved golvstøp bør taket være tett. Av og til tar vi sjansen på å bestille og kjøre i gang golvstøp ut i fra værmelding og håper at vi får det til, så da tar vi hensyn til været. Men hvis det er dårlig vær så må man vente til taket er tett. Det er veldig store fordeler å få det til tidlig.

8. Hvilke tiltak settes i gang ved uforutsette hendelser? F.eks. forsinkelser og kø?

Svar: Da må vi snu om på ting. Vi hadde en hendelse der blanderiet ikke kunne levere betong pga. vedlikehold i fabrikken og det var ugunstig og da mistet vi en dag på veggstøping (i teorien). Da må man få folk på noe annet. Så må man rigge om og bruke arbeidstakerne der de kan få gjort en annen jobb. Man må ha et bufferarbeid så man kan holde på med, hvis mulig.

9. Har dere en egen transportkoordinator, og hva er hans/hennes oppgaver?

Svar: Vi har en riggmann men temaet om vi skal ha en egen transportkoordinator er ikke vi ferdig med enda så det kan godt hende at vi gir det ansvaret til en øremerket person etter hvert. Foreløpig så har vi klart oss uten men ser ikke bort ifra at slik person må inn..

10. Hvordan pakkes materialene med tanke på avfall, svinn og emballasje?

Svar: Vi har hørt om at enkelte plasser driver med noe som kalles «kitting». Hvor det lages pakker omtrent slik som ved et kolli fra IKEA hvor alt er pakket i en batch som du mottar på byggeplassen og så vet du hva dette skal brukes til. Vi har ikke utviklet dette godt nok.

Foreløpig så kjører man gips- og OSB-plater i pallevs og disse tynnplateprofilene og treverket kommer ofte pakket i paller. Og vi tar det inn og bruker det der vi trenger det. Ellers har vi festemidler i egne containere hvor det oppdateres om hva som går av materiell, og så blir det som mangler supplert fra leverandøren sin side.

11. Blir leveransene koordinert sånn at de ikke kolliderer med hverandre?

Svar: Ja, prøver på det. Med vekslende hell. Nå er det en betongbil her og det er massetransport, og så plutselig kommer det en stålbil med stål som ble bestilt for 3 uker siden.

Kategori 3: HMS:

1. Gjøres det noen tiltak i forhold til støy og forurensning ved varelevering?

Svar: Vi har jo hatt pæling her med rørspunt og boring/sprenging. Det er jo aktiviteter med masse støy, så vi må jo holde oss til de forskrifter som gjelder. Ofte må man justere arbeidstiden litt til støyende aktiviteter slik man ikke har det langt utover kvelden eller for tidlig på morgenen. Vi må jo også dempe støyen hvis det blir et stort problem. Hvis det blir tema og fokus på dette så blir det måling av støy, og det igjen kan utvikle seg til en sak etter hvert. Men nå er vi i den heldige situasjon at det er lite beboere rundt omkring på dette prosjektet. I forhold til forurensinger: Uforutsette forurensinger, for eksempel om det blir lekkasje i en slange på en gravemaskin, da har de med seg oljeabsorbenter som skal brukes på dette, for å suge opp oljen. Alle stoffer som kommer inn på byggeplassen blir registrert på et stoffkartotek.

2. Med tanke på flytting av varer, blir det mange unødvendige løft som ikke er ergonomisk?

Svar: Nei, det er lite manuelle løft.

3. Har dere mange belastning- /arbeidsskader grunnet jobb?

Svar: Nei, vi ligger med et sykefravær som er innenfor de målsetninger vi har i bedriften, som er på rundt 5%. Vi har ikke mye belastningsskader her.

4. Er det mye fravær og sykdom?

Svar: Vi har statistikk på dette, og ligger normalt på rundt 5% fravær blant håndverkere

5. Er det god trivsel på jobb? Virker de ansatte motivert?

Svar: Ja, det synes jeg.

6. Har dere noe system for å registrere uønskede hendelser? Hvilke prosedyrer har dere for å følge opp RUH? Er det klare ansvarslinjer på byggeplass?

Svar: Vi har en RUH Blokk som vi deler ut til de på byggeplassen for å føre opp uønskede hendelser på byggeplassen. Om det blir skrevet en RUH, så blir det levert inn til HMS-ansvarlig som registrerer det inn i en logg slik vi har kontroll på dem. Hvis vi ser det er gjengangere blant RUH, så blir det gjerne tema på vernerundene om hvordan vi skal prøve å

bekjempe risikoen for slike uønskede hendelser. Foreløpig har vi slitt med å få inn nok slike rapporter i forhold til det vi tror er et fornuftig nivå. Så her på prosjektet har vi hittil ca. 10 uønskede hendelser, noe som sannsynligvis er litt for lite selv om vi har holdt på bare et par måneder.

7. Bruker dere mange ressurser på å forhindre uønsket hendelse?

Svar: Ja, vi bruker mange ressurser på det. Vi har lover, regler som følges, og masse forskrifter som man skal følge, og når man har fulgt de forskriftene så har man jo allerede kommet langt. Så har vi noen ekstra fokusområder man må ta hensyn til, der det er størst sannsynlig at noen skader seg. Vi bruker å ha fokus på det som foregår på tomten kontra brakkene. Fokus på det som er farlig, det som er farlig akkurat nå er trafikken, påkjørsler. Det er gjort en risikovurdering av hele prosjektet fra begynnelsen, hvor det er utarbeidet en SHA-plan på byggherresiden. Ut ifra det er det laget en HMS-plan som vi bruker. Der er det tatt risikovurderinger på hva som er mest farlig her.

8. Har dere noe tilbud utenom arbeidstid? (trening, fysioterapeut, ergonomiterapeut)

Svar: vi har folk som vil på treningsstudio og dette får jo de lov til. Og i enkelte tilfeller har vi også betalt for dette. Problemet her er at skattemyndighetene må påplusse treningsstudio på som en fordel for de ansatte, og dermed må man begynne å betale skatt på disse fordelene. Og plutselig så blir det en hel del kompliserte regelverk man må følge som fører til at det er lettere å bare la være å komme med tilbud. Man må betale ekstra skatt og rapportere dette inn til skattemyndighetene. Man har et byråkrati som ikke er helt nødvendig.

9. Gjøres det mye sosiale arrangement?

Svar: Har vært lite på dette prosjektet så langt men vi prøver på et par ganger i året.

10. Har dere apparater for uttøyning eller lignende på plassen?

Svar: Ikke her. Men noen ganger fysioterapeut og benker på byggeplass. Vi bruker medi3 til årlig helsesjekk. De over 50år går hvert år, mens de under 50år går annen hvert år på kontroll. På Medi3 tar de en relativt omfattende undersøkelse. Og om der er personer med spesielle behov, prøver vi å legge til rette for dem. Det har ikke vært mye problemer. Med dette. Vi har noen eldre ansatte på andre prosjekter som sliter litt med muskler og skjelett, og de prøver vi å følge godt opp, og prøver å få tilrettelagt alternativt arbeid som kan passe dem bedre.

11. Har arbeiderene på plassen alle de nødvendige sertifikat og kurs for de oppgavene som skal utføres?

Svar: Ja, vi prøver å ha full kontroll. Samler inn dokumentasjon fra arbeiderne.

Kategori 4: Kommunikasjon:

1. Stiller dere krav til språk på arbeidsplassen?

Svar: Det stilles krav i kontrakten til at enkelte av personellet snakker skandinaviske språk.

Gjort unntak ved betong her, der ledelsen er engelsktalende sånn at de kan kommunisere med oss. Betong arbeiderene er portugisisk.

2. Er det generelt mye misforståelser og dårlig kommunikasjon?

Svar: Nei

3. Har dere prøvd walkietalkie som kommunikasjonsmetode?

Svar: Ja, har en six pack med walkietalkie og vi har en i kranen hvor han kan betjene den uten å bruke hendene. Må sitte i stor kran ettersom det ikke er fjernstyring her.

4. Hva er den mest brukte kommunikasjonsformen ute på byggeplass? Som f.eks. mellom bygningsarbeider og kranfører? Mellom kontor og anleggsområdet?

Svar: Det er prat mellom mennesker. Vi diskutere over bordet eller ute i feltet. Prater i walkietalkie, og så er det tegngiving/signalgiving som også er brukt. Prosjekterende bruker ofte programmene de jobber med som kommunikasjonsform. Dette kan gjøre det litt vanskelig med tanke på at ikke alle har Revit lisens for eksempel. Dette er fordi at det er dyrt og ikke alle bruker det. Web hotell blir brukt som en kommunikasjonsmåte på byggeplass

5. Er det er system for kommunikasjon mellom fagene?

Svar: Web hotell og møteplan. Regelmessig møter på forskjellig nivå. 5 – 6 forskjellige regelmessig og så har en av og til mini møter innimellom. Revit, Solibri modell, eller andre programmer for tegning og dimensjonering kan også brukes som kommunikasjonsmiddel.

6. Bruker dere mye tid på møtevirksomhet?

Svar: Ja, 4 – 6 forskjellige møter. Hvert møte tar ofte halvannen time. I tillegg har man møter innimellom på tomannshånd som man kanskje får mest ut av. Men vi har 4 – 6 ordinære møter som er flagget med møteplan.

7. Gir dere mye feedback? (Fra ledelse og nedover)

Svar: Litt for lite kanskje. Vi har jo medarbeidersamtale en gang i året hvor vi prøver å fange i alle fall alle funksjonærer og formenn og ned til et visst nivå. I Orkanger kjørte vi også på håndverkere og timelønn i den årlige medarbeidersamtalen. For lite flink til å gi feedback underveis. Kan alltid bli bedre til å skryte av folk. Det å gi kjeft er enklere. Mange her gjør en veldig god jobb uten at man står og klapper rundt dem. Litt individuelt hva folk vil ha, men vi har potensialet til å bli bedre med feedback mot egne ansatte.

8. Hvordan tas beslutninger ved hast?

Svar: Prøver å få på banen de som vi vet har beslutningsmyndighet, og klarer med dem enten på telefon eller ved korte møter slik vi vet vi har ryggdekning ved avgjørelsene. Det kan gå lang tid før det er prosjektert i detalj, men da vet vi at de som er best egnet har tatt vurderingen.

9. Hvilke alternativer til møter er du vant til eller kunne med fordel ha vært benyttet på din arbeidsplass?

Svar: Møter kan fort bli litt kjedelig. De første møtene har ofte nyhetsverdi og folk synes det er greit. Om det blir møter for møtet sin skyld hvor man samles og det ikke kommer noe nytt og alt ser grått og kjedelig ut, da kan folk bli lei, orker ikke å lese det, og det er det lite effekt av. Et stikkord er å prøve å visualisere det en holder på med. For eksempel noe annet enn et gantt-diagram for bedre motivasjon. Visualisere slik folk skjønner og ser mer. Mer menneskelig. Visualisere framdrift, lette målepunkt.

Vedlegg 3: INTERVJU EA SMITH

Kategori 1: LEAN i byggeprosjekt:

1. Hvilke utfordringer har dere innen logistikken?

Svar: Ja, er utfordringer på grunn av korte frister.

Kategori 2: Byggevarelevering:

1. Har dere gode innkjøringsmuligheter for varelevering på byggeplass?

Svar: Ja, ikke noe problem enda

2. Står varer lagret i deres lager unødvendig lenge?

Svar: Nei

3. Hvilke tiltak settes i gang ved uforutsette hendelser? F.eks. forsinkelser og kø?

Svar: Har ikke vært aktuelt

4. Har dere en egen transportkoordinator, og hva er hans/hennes oppgaver?

Svar: Det har vi. Oppgaven går ut på å bestille rett bil og til rett tidspunkt.

5. Hvordan pakkes materialene med tanke på avfall, svinn og emballasje?

Svar: Ikke aktuelt

6. Blir leveransene koordinert sånn at de ikke kolliderer med hverandre?

Svar: Ikke aktuelt

7. Ved bestilling av varer, blir det tatt forbehold om været?

Svar: Ikke aktuelt

Kategori 3: HMS:

1. Gjøres det noen tiltak i forhold til støy og forurensning ved varelevering?

Svar: Nei

2. Med tanke på flytting av varer, blir det mange unødvendige løft som ikke er ergonomisk?

Svar: Alt flyttes med kran

3. Har dere mange belastning- /arbeidsskader grunnet jobb?

Svar: Nei

4. Er det mye fravær og sykdom?

Svar: Nei

5. Bruker dere mange ressurser på å forhindre uønsket hendelse ved levering av varer?

Svar: Vanlige tiltak

Kategori 4: Kommunikasjon:

1. Hvordan tas beslutninger ved hast?

Svar: Det som teller er om det er mulig eller ikke er det mulig blir varen levert

2. Er det generelt mye misforståelser og dårlig kommunikasjon?

Svar: Nei veldig sjelden.

Vedlegg 4: INTERVJU MAXBO PROFF ÅLESUND

Kategori 1: LEAN ved byggeprosjekt:

1. Hvilke utfordringer har dere innen logistikken?

Svar: Korte anropstider. Bestillinger kommer ofte seint fra byggeplass. Rasjonelle lass. Varer som er krevende å transportere i samlast med andre varer. Koordinering av skaffeleveranser fra flere leverandører som skal til byggeplass i tide.

Kategori 2: Byggevarelevering:

1. Har dere gode innkjøringsmuligheter for varelevering på byggeplass?

Svar: Ja. Stort sett opplever vi at adkomsten er akseptabel.

2. Står varer lagret på deres lager unødvendig lenge?

Svar: Ved mellomlagringa av skaffevarer erfarer vi ofte at varene kan stå unødvendig lenge på vårt lager

3. Hvilke tiltak settes i gang ved uforutsette hendelser? F.eks. forsinkelser og kø?

Svar: Sjåfør på gjeldende bil varsler byggeplass og vår kjørekontor.

4. Har dere en egen transportkoordinator, og hva er hans/hennes oppgaver?

Svar: Han setter opp ukentlig og daglige kjøreplan og organiserer alle våre transportoppdrag og er ansvarlig for kommunikasjonen internt og eksternt mot våre kunder

5. Hvordan pakkes materialene med tanke på avfall, svinn og emballasje?

Svar: Varene er ofte emballert fra produsent og i tillegg pakker vi inn og merker varene etter behovet til kundene. Vi bruker emballasje plast med anti skli som HMS tiltak for sjåførere og på byggeplass.

6. Blir leveransene koordinert sånn at de ikke kolliderer med hverandre?

Svar: I utgangspunktet er ikke våre leveranser koordinert med andre leverandører. I enkelte prosjekter blir vi tildelt faste lossetider og må være på byggeplass i gitte perioder.

7. Ved bestilling av varer, blir det tatt forbehold om været?

Svar: Nei. Unntaksvis kan vi sette forbehold om kjøreforhold og tilkomst (brøyting)

Kategori 3: HMS:

1. Gjøres det noen tiltak i forhold til støy og forurensning ved varelevering?

Svar: Nei.

2. Med tanke på flytting av varer, blir det mange unødvendige løft som ikke er ergonomisk?

Svar: Nei. Vi bruker løfteutstyr der det er hensiktsmessig.

3. Har dere mange belastning- /arbeidsskader grunnet jobb?

Svar: Nei.

4. Er det mye fravær og sykdom?

Svar: Vi har lavt sykefravær og lite som skyldes arbeidsforhold.

5. Bruker dere mange ressurser på å forhindre uønsket hendelse ved levering av varer?

Svar: Nei. Vi har fokus på HMS og rapporterer alle avvik.

Kategori 4: Kommunikasjon:

1. Hvordan tas beslutninger ved hast?

Svar: Vi sjekker om utfordringen lar seg løse og evt. hva som må vike.

Avgjørelsen blir tatt av kjørekontor i samarbeid med salgsavdelingen.

2. Er det generelt mye misforståelser og dårlig kommunikasjon?

Svar: Nei. Misforståelser oppstår og riktig og tydelig kommunikasjon er et suksesskriterium som løser mange uønskede hendelser. Erfaringen viser at mye løses ved gjennomgang av aktuelle problemstillinger i byggemøter på byggeplass.

Vedlegg 5: INTERVJU LAMPHOLMEN:

Kategori 1: LEAN

1. Hvem står for logistikken/planlegging av prosjektene?

Svar: Det er meg som gjør (Camilla Brandal).

2. Planlegges alt i forkant eller tar dere mye på sparket?

Svar: Vi prøver alltid å planlegge best mulig alle leveranser og fremdriftsplaner. Vi lager først en fremdriftsplan som er overordnet. Så sender vi inn bestillinger fortløpende pr epost. Vi sender også ut beskjed pr epost til våre underleverandører ang når tid de skal utføre sine arbeider. (men de har som sagt den overordnede planen som de ser ca når tid ting vil skje)

3. Blir det i stor grad tilrettelagt for god logistikk? Med tanke på innkjøringsveg, plassering av brakker, avfallscontainere osv.

Svar: Vi prøve å plassere containere slik at det gjør det lett og tømme disse. Brakker plasseres også slik at de kan bli stående hele byggeperioden. Det går stort sett fint for Maxbo sine biler og andre lastebiler som skal levere til oss. I noen tilfeller når det er trangt om plassen, så kan det by på litt problemer.

4. Hva tenker dere om lagring av materialer på byggeplass?

Svar: Vi har alltid et stort førstelass, dette inneholder alt av reisverk (sviller, staver), lekter, windbreak, asfaltplater, ofte også bordkledning dersom kunde ikke skal ha noe spesial. Vi prøve å være påpasselige med at tømmerlag får dekket til med presenning.

5. Står materialer ofte i veien når arbeids skal utføres?

Svar: Vi prøver også her å planlegge godt, og snekkerlag er alltid på plass for å ta imot byggevarer. Stort sett så plasseres varer slik at de kan ligge til de skal brukes, det er sjelden vi har behov for at det blir flyttet.

6. Hvilke utfordringer har dere innen logistikken?

Svar: Godt spørsmål, syns gjerne utfordringen ofte ligger i at underleverandører, spesielt snekkere gir for seint beskjed om når tid de trenger varer. Det er stort sett snekkerne som får

og tar imot mest varer til en byggeplass. Som nevnt tidligere så har vi en overordnet plan, men bestiller varer etter fremdrift. Og da er det også viktig at snekkere tenker igjennom hva de trenger og når tid de trenger varer. Det skjer kanskje for ofte at de gir meg beskjed for seint, og da må vi ofte hive oss rundt å få en bil. Dette prøver vi hele tiden og unngå. Og å begrense.

7. Er dere ofte avhengig av at andre prosesser må være ferdig før nye prosesser igangsettes?

Svar: I starten av et prosjekt kanskje.

8. Er det ofte håndverkerne må stoppe opp?

Svar: Det er heldigvis sjelden vi må stoppe opp, det hender at vi får varer litt seinere enn ønsket, men vi klare som oftest enten å skaffe til veie varer, eller å gjør noe annet i påvent. Syns stort sett alle prosjekt «flyter» fint. Vi er ute på byggeplass og sjekker og noterer hvor vi ligger i prosessen og gjør bestillinger basert på dette. Det er viktig med god dialog og at vi er fysisk ute på byggeplass og tar dialog med våre underleverandører.

9. Benytter dere mye outsourcing?

Svar: Vi har benyttet en god del outsourcing på våre prosjekter. Vi outsourcer, tegninger, nabovarsel/byggemelding, uavhengig kontroll, byggeplasskontroll, byggeplasspermer (HMS/SHA) – detaljer m.m.

Kategori 2: Byggevarelevering

1. Har dere et system for bestilling av varer (f.eks. at man bestiller material før man går tom sånn at man slepper å vente)? Hvem er ansvarlig for bestilling?

Svar: Til en viss grad har vi system på det. Som nevnt tidlige her, så har vi fast måte/mal for å bestille det store 1 lasset. Videre så har vi fokus på bestilling av varer som har litt lengre leveringstid. Og vi må helst ha det til byggeplass litt før vi faktisk trenger varer. Vi har til dags dato i min tid i firmaet (over 10 år) ikke måttet stoppe oppe ett prosjekt på grunn av forsinket/ for sein bestilling/levering av varer. I noen tilfeller med mindre leveranser, så oppstår det av og til litt ventetid. Det er jeg som bestiller alle varer til alle prosjekter, og har en viss dynamikk i hvordan jeg gjør dette. MEN når det er mye prosjekt, så er det mye å huske på og jeg vet veldig godt konsekvens av å glemme noe, så er derfor veldig påpasselig å

tenke gjennom dette. Her ser jeg for meg at det hadde vært nyttig å få oppdatert sjekklisten, som gjør at vi fanger opp de mest kritiske varer som skal settes i bestilling. Vi har slik sjekkliste, men tenker at det hadde vært nyttig og forbedre den.

2. Står varer på byggeplass unødvendig lenge?

Svar: I noen tilfeller så gjør de nok det, men stort sett går dette greit. I noen tilfeller hender det at tømrere er litt offensive og tror de skal klare ting litt raskere, og ber om varer, og så klare ikke de å gjennomføre/utføre så raskt som de ønsker. Da blir gjerne byggevarer stående litt lenge på byggeplass, det kan være varer som er plassert både ute og inne. Dersom de blir stående for lenge på byggeplass, er det lett for skade, og det er uheldig. Ingen vil stort sett ta ansvar for slike skader.

3. Bruker dere precut? Hvis ja, er det mer lønnsomt for dere å bruke precut?

Svar: Vi benytter precut staver, og ikke konstruksjonspakker. Sviller i fallende lengder. Det er mer effektivt å benytte precut. Så totalt sett så tror jeg det er lønnsomt. Tidsbesparende.

4. Hvilke tiltak settes i gang ved uforutsette hendelser? F.eks. forsinkelser.

Svar: Har ikke godt svar på dette, det er avhengig av hva som er oppstått. Vi vil nok prøve å gjøre tilpassing i prosjektet slik at vi slipper unødig stopp.

5. Ved bestilling av varer blir det tatt forbehold om været?

6. Svar: Sjelden, men vi er på «hugget» for å få de som tar mot enten til å ta inn varer raskt, eller å dekke godt til for vær og vind.

Kategori 3: HMS

1. Er det mye fravær og sykdom?

Svar: Nei, på mine over 10 år har jeg knapt hatt fravær, og de andre her er også sjelden borte fra arbeid.

2. Er det god trivsel på jobb? Virker de ansatte motivert?

Svar: Det har jeg inntrykk av ja. Jeg er eneste utenom familie i en familiebedrift. Men synes det fungerer fint. Vi er få ansatte og jobber tett og godt sammen. Vi motiverer hverandre og har god dialog på kryss av arbeidsoppgaver.

3. Har dere noe system for å registrere uønskede hendelser? Hvilke prosedyrer har dere for å følge opp RUH? Er det klare ansvarlinjer på byggeplass?

Svar: Vi har SHA plan og byggeplassperm, alle skal ha sett seg inn i rutiner og hvordan de skal varsle og fylle ut skjema. Og hvem de skal varsle til.

4. Bruker dere mange ressurser på å forhindre uønskede hendelser?

Svar: Vi har HMS/SHA system. Vi har byggeplasspermer som inneholder opplysninger om dette med hvordan uønskede hendelser skal håndteres eller unngås. F.eks. eget skjema som skal fylles ut om det oppstår ett uhell/ulykke. Vi har rutiner på f.eks. hvordan byggeplass skal sikres f.eks. mot fallulykker. Vi har HMS plan med fellesbestemmelser for byggeplass. Det utføres vernerunder også.

5. Har dere noe tilbud utenom arbeidstid (f.eks. trening, fysioterapeut, ergonomiterapeut osv.)?

Svar: Vi har en fysioterapeut annenhver tirsdag som kommer hit på kontoret og gir oss massasje.

6. Gjøres det mye sosiale arrangementer?

Svar: Vi har stort sett hatt studietur en gang i året til utlandet. Ellers litt sånn inn i mellom. F.eks. middag for ansatte, lunsj.

7. Har dere apparater for uttøyning eller lignende på plassen?

Svar: Nei

8. Har arbeiderene på plassen alle de nødvendig sertifikat og kurs for oppgaven som skal utføres?

Svar: Det tror jeg.

Kategori 4: Kommunikasjon

1. Stiller dere krav til språk på arbeidsplassen?

Svar: Ja, at alle skal gjør seg forstått enten på norsk eller engelsk. Det kan godt være noen som ikke snakker språk, men kravet er at der skal være minst en person som kan gjøre seg forstått på norsk eller engelsk.

2. Er det generelt mye misforståelser og dårlig kommunikasjon?

Svar: Nei, ikke mye, men det skjer

3. Er det et system for kommunikasjon mellom fagene?

Svar: Vi har mye samme samarbeidspartnere, som kjenner godt til våre rutiner og kjenner til hverandre, så en del kommunikasjon direkte mellom leverandørene våre skjer. Vi lager ofte en overordnet plan, og i denne står all kontaktinfo. Så vi oppfordrer til at de tar direkte kontakt slik at ikke nødvendigvis alt må innom meg først.

4. Bruker dere mye tid på møtevirksomhet?

Svar: Dette varierer, noen ganger veldig mye møteaktivitet, og i perioder mindre

5. Gir dere mye feedback?

Svar: Vi prøver alltid å ha en god dialog med våre leverandører. Viktig å si i fra om noe ikke fungerer.

6. Hvordan tas beslutninger ved hast?

Svar: Det blir vel ofte en rask telefon eller epost.

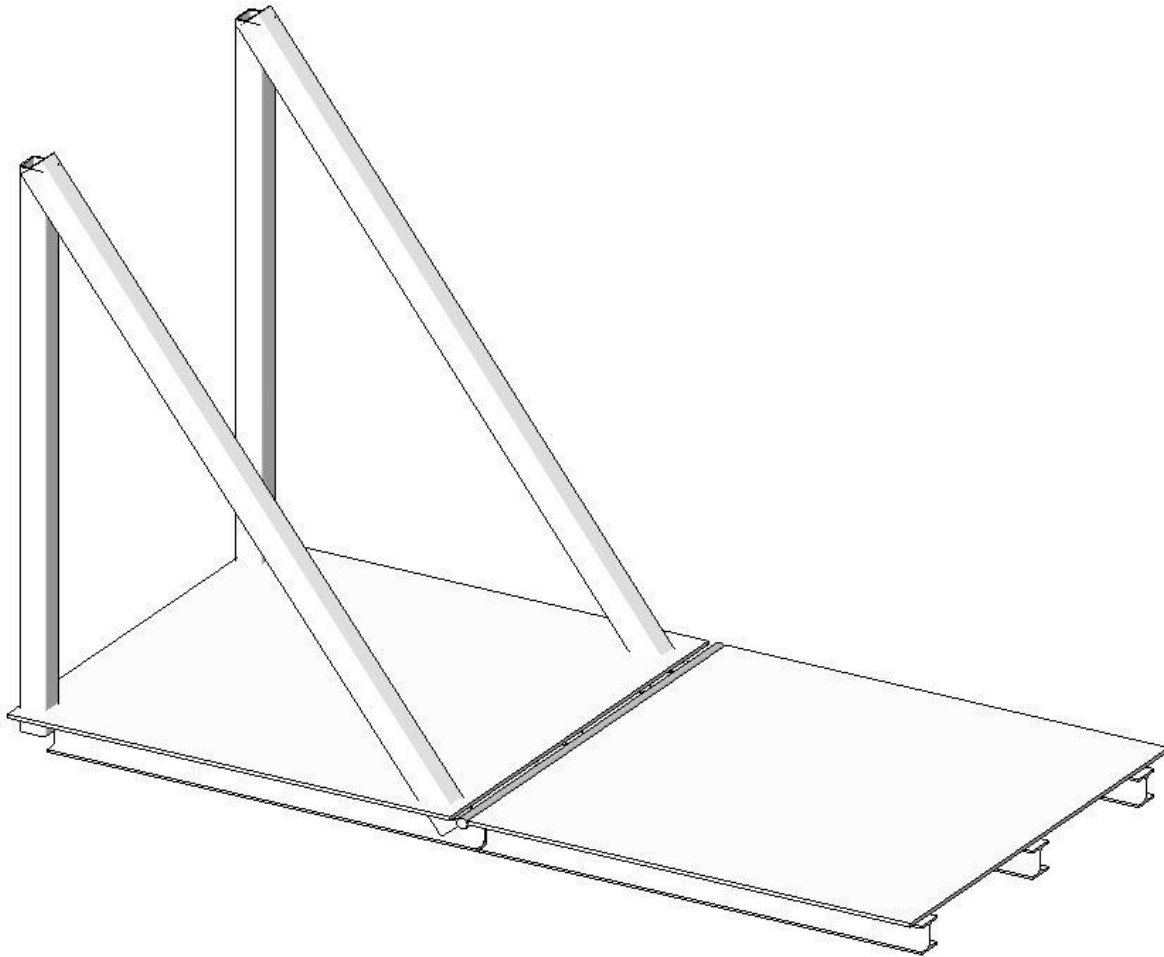
7. Hvilke alternativer til møter er du vant til – eller kunne med fordel ha vært benyttet på din arbeidsplass?

Svar: Teamviewer bruker jeg en del.

8. Hva er den mest brukte kommunikasjonsformen mellom kontor og byggeplass?

Svar: epost, tlf og sms.

Vedlegg 6: INTERVJU CONSTO ANGÅENDE APPLIKASJON OG LASTERAMPE



Kategori 5: Lasterampe

1. Hva var deres tanker bak lasterampen?

Svar: Mye utstyr i mange etasjer, Vareheiser koster mye å leie. Har en egen kran vurderer å bruke. Kunne spart kostnad ved vare heis om en hadde hatt en god løsning på lasterampe, Derfor vil vi ha en ide der. Stillas rampe kan en ikke ha over hverandre, noe som skaper problematikk med forskjellige åpninger nedover i fasaden. Heis er vurdert her på Moa Syd, der en kan legge paller på plattform. Økonomi og logistikk er hovedgrunnene at vi vil se på alternative løsninger.

2. Hva legger dere mest vekt på ved ny lasterampe?

Svar: Sikkerhet og brukervennlighet.

3. Hvordan kan en ny lasterampe bidra til en mer effektiv arbeidsplass?

Svar: Forbedre logistikken, raskere internttransport av varer.

4. Bruker dere noen Lasterampe nå?

Svar: Nei er litt tidlig i prosjektet ennå. Vi har ofte brukt stillas plattformer, men det er litt problematisk med at det må fordeles sideveis. Hadde vært bedre om det kunne vært en rekke nedover en tok inn alt.

Kategori 6: Applikasjon

1. Hva var deres tanker bak applikasjonen?

Svar: Når det skal bygges en vegg for eksempel så skal tømreren få opp materialister (plukkliste) fort. Dette sånn at han slipper å spekulere så mye å regne på hva han trenger. Den bør inneholde alt fra antall plater til antall spiker, skruer, fugemasse osv. Bør også få opp eventuelle lydkrav og brannkrav.

2. Hvilke funksjoner vil dere ha i en ny applikasjon?

Svar: Materialister, Tidsforbruk, Chat, RUH, SJA-plan og fremdrift. Dette vil vi at skal være tilpasset håndverkerne.

3. Hvordan kan en ny applikasjon bidra til en mer effektiv arbeidsplass?

Svar: Får håndverkeren opp en plukkliste så slipper han å regne på hva han trenger, pluss han får med seg alt han trenger og ikke for mye eller for lite. Dette kan gjøre at internttransport og tid blir mer effektivt. Det blir ofte litt ineffektivt om en må regne på hvor mye en trenger eller om en må frakte varer flere ganger. Kan sammenlignes med et flatpakka kjøkken fra IKEA, der får en alt en trenger med en gang.

4. Har dere et slikt verktøy fra før?

Svar: Nei.

LØS DISKUSJON LASTERAMPE:

Køkt opp lasterampe. Løftesyllinder. I hjørnet droppe vaier. Hydraulisk aggregat må ikke være så alt for tungt men sterkt.

LØS DISKUSJON APPLIKASJON:

Ryddig og greit. Utforming greit. Material liste utforming?

Vedlegg 7: SKJEMA FREKVENSSSTUDIET FREDAG 10.03.2017

SKJEMA FREKVENSSSTUDIET – 10.03.17:

TIDSPERIODE:	SVING	OPP(E)	NED(E)	INN	UT	LASTING	LOSSING	DØDTID	ANTALL HIV
07:00 – 08:00	16	1	2	0	1	0	0	40	2
08:00 – 09:00	17	4	13	2	2	0	0	22	11
09:00 – 10:00	12	3	10	2	0	0	2	31	6
10:00 – 11:00	4	3	26	0	2	0	0	25	5
11:00 – 12:00	0	1	24	0	1	0	0	2	2
12:00 – 13:00	9	2	36	1	6	0	0	6	10
13:00 – 14:00	9	0	4	0	0	0	0	47	0
14:00 – 15:00	13	0	8	0	2	0	5	32	9
TOTALT	80	14	123	5	14	0	7	205	45

SKJEMA FOR PER HIV 10.03.17:

ARMERING	FORSKALING	STÅL	ANNET
07:28:58 – 07:30:00	07:07:30 – 07:09:45		
08:33:12 – 08:36:35	08:18:30 – 08:21:12		
08:37:22 – 08:39:55	08:22:10 – 08:24:20		
08:42:30 – 08:44:20	08:52:50 – 08:54:10		
08:44:40 – 08:45:22	08:59:56 – 09:01:52		
08:46:30 – 08:48:50	09:02:59 – 09:04:57		
08:49:30 – 08:50:50	09:05:43 – 09:08:06		
08:55:07 – 08:55:40	09:08:42 – 09:10:41		

09:23:48 – 09:25:16	10:28:45 – 10:44:50		
09:37:40 – 09:39:02	10:49:23 – 10:52:50		
09:42:10 – 09:43:40	11:00:40 – 11:07:55		
10:46:05 – 10:47:05	11:09:10 – 11:25:30		
10:54:05 – 10:55:37	12:08:03 – 12:23:47		
10:56:10 – 10:59:50	12:30:53 – 12:38:20		
12:24:30 – 12:26:42	12:40:00 – 12:45:10		
12:27:50 – 12:29:25	12:53:44 – 12:55:53		
12:47:13 – 12:49:55			
12:51:20 – 12:52:57			
12:56:47 – 13:00:38			
12:02:13 – 13:06:18			
14:06:10 – 14:08:15			
14:08:51 – 14:10:04			
14:11:53 – 14:13:30			
14:14:18 – 14:16:04			
14:16:43 – 14:17:52			
14:19:09 – 14:20:21			
14:21:25 – 14:24:30			
14:25:50 – 14:27:33			
14:45:06 – 14:48:17			

Vedlegg 8: SKJEMA FREKVENSSSTUDIET TIRSDAG

14.03.2017

SKJEMA FREKVENSSSTUDIET 14.03.17:

TIDSPERIODE:	SVING	OPP(E)	NED(E)	INN	UT	LASTING	LOSSING	DØDTID	ANTALL HIV
07:00 – 08:00	4	1	18	0	2	0	0	35	4
08:00 – 09:00	10	9	13	0	2	0	0	26	3
09:00 – 10:00	1	0	1	1	0	0	0	57	0
10:00 – 11:00	4	0	6	1	1	0	0	48	3
11:00 – 12:00	2	2	8	0	2	0	0	18	4
12:00 – 13:00	3	0	5	3	1	0	0	48	3
13:00 – 14:00	3	1	4	0	0	0	0	52	2
14:00 – 15:00	2	0	15	0	1	0	0	42	3
TOTALT	29	13	70	5	9	0	0	326	22

SKJEMA FOR PER HIV 14.03.17:

ARMERING	FORSKALING	STÅL	ANNET
08:20:26 – 08:23:59	07:19:22 – 07:25:50		07:55:25 – 08:02:09 (stillas)
11:26:28 – 11:28:28	07:31:20 – 07:36:21		08:55:53 – 09:02:39 (treverk)
11:29:09 – 11:31:26	07:51:17 – 07:53:29		10:24:07 – 10:25:13 (treverk)
12:20:07 – 12:21:30	08:02:40 – 08:10:19		

12:22:00 – 12:23:40	10:53:50 – 10:57:12		
12:24:14 – 12:26:17	10:59:18 – 11:01:06		
13:34:45 – 13:36:03	11:01:39 – 11:02:57		
13:42:56 – 13:44:00	11:06:19 – 11:07:37		
14:24:23 – 14:25:49			
14:46:52 – 14:49:27			
14:50:20 – 14:59:42			

Vedlegg 9: GROVSKISSE SKJEMA FREKVENSTUDIET

Tidsperiode	Sving	Opp	Ned	Inn	Ut	Lasting	Lossing	Dødtid	Antall hiv	Tidsperiode
07 ⁰⁰ -08 ⁰⁰										07 ⁰⁰ -08 ⁰⁰
08 ⁰⁰ -09 ⁰⁰										08 ⁰⁰ -09 ⁰⁰
09 ⁰⁰ -10 ⁰⁰										09 ⁰⁰ -10 ⁰⁰
10 ⁰⁰ -11 ⁰⁰										10 ⁰⁰ -11 ⁰⁰
11 ⁰⁰ -12 ⁰⁰										11 ⁰⁰ -12 ⁰⁰
12 ⁰⁰ -13 ⁰⁰										12 ⁰⁰ -13 ⁰⁰
13 ⁰⁰ -14 ⁰⁰										13 ⁰⁰ -14 ⁰⁰
14 ⁰⁰ -15 ⁰⁰										14 ⁰⁰ -15 ⁰⁰

FREKVENSTUDIET
TÅRKRAN

Vedlegg 11:

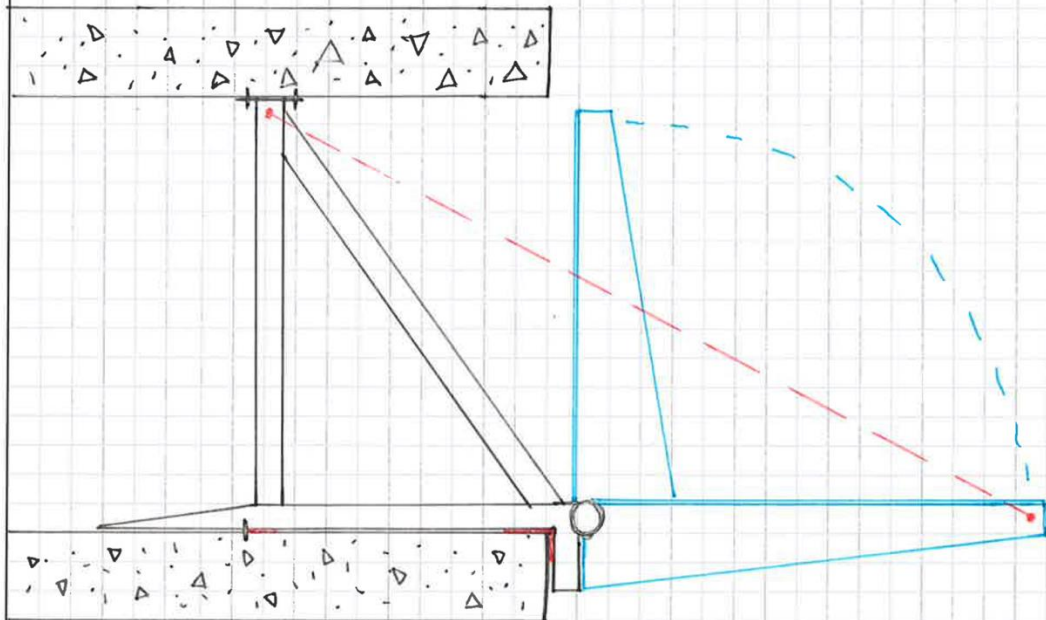
GROVSKISSE LASTERAMPE



Prosjekt: Bachelor	Prosjektnr.:
Sak: Lasterampe	
Til:	Side: AV
Fra:	Dato: 12/01-17

1. utkast flyttbar lasterampe

Rød: Kjetting og gummi
Blå: Lasterampe
Svart: Stål og betong



- Dimensjonering
- Rafter
- Oppbygging

Vedlegg 12: BRUKTE TABELLER VED UTREGNING AV LEDD TIL LASTERAMPE

Tabell 10.9 Dimensjoneringskriterier for bolteleddforbindelser

Bruddform	Dimensjoneringskriterium
Avskjæringskapasitet	$F_{v,Rd} = 0,6 f_{up} A / \gamma_{M2} \geq F_{v,Ed}$
Hullkantkapasitet	$F_{b,Rd} = 1,5 f_y d t / \gamma_{M0} \geq F_{b,Ed}$
Tilleggskrav for bolt som skal skiftes ut	$F_{b,Rd,ser} = 0,6 f_y d t / \gamma_{M6,ser} \geq F_{b,Ed,ser}$
Boltens momentkapasitet	$M_{Rd} = 1,5 f_{yp} W_{el} / \gamma_{M0} \geq M_{Ed}$
Tilleggskrav for bolt som skal skiftes ut	$M_{Rd,ser} = 0,8 f_{yp} W_{el} / \gamma_{Ed,ser} \geq M_{Ed,ser}$
Boltens kapasitet for moment og skjær	$\left[\frac{M_{Ed}}{M_{Rd}} \right]^2 + \left[\frac{F_{v,Ed}}{F_{v,Rd}} \right]^2 \leq 1$

Boltens moment beregnes ved å betrakte boltene som bjelke som er fritt opplagt i sideplatenes senterlinje, og belastet med kontaktrykket fra midtplaten

$$M_{Ed} = \frac{1}{8} F_{Ed} (2t_1 + 4c + t_2)$$

Dersom boltene skal kunne skiftes ut skal i tillegg til kravene i tabell 10.9 kontaktrykket tilfredsstille kravet

$$\sigma_{h,Ed} \leq f_{h,Rd}$$

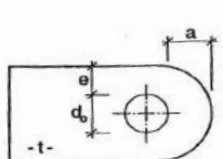
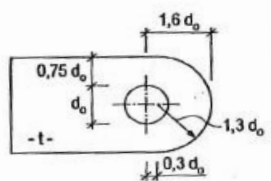
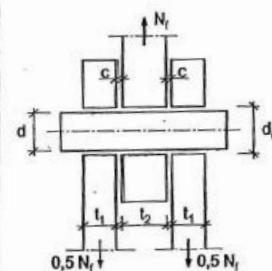
hvor kontaktrykket er bestemt etter Hertz's formel for kontakt mellom to sylindriske flater

$$\sigma_{h,Ed} = 0,591 \sqrt{\frac{E \cdot F_{Ed,ser} (d_0 - d)}{d^2 \cdot t}}$$

og

$$f_{h,Rd} = \frac{2,5 f_y}{\gamma_{M6,ser}}$$

Tabell 10.8 Bestemmelse av geometri for bolteleddforbindelse

Valgt tykkelse	Valgt geometri	Geometrisk størrelser
		
$a \geq \frac{F_{Ed} \cdot \gamma_{M0}}{2 f_y \cdot t} + \frac{2 d_0}{3}$ $c \geq \frac{F_{Ed} \cdot \gamma_{M0}}{2 f_y \cdot t} + \frac{d_0}{3}$	$t \geq 0,7 \sqrt{\frac{F_{Ed} \cdot \gamma_{M0}}{f_y}}$ $d_0 \leq 2,5 \cdot t$	

Vedlegg 13:

FORPROSJEKTRAPPORT

FORPROSJEKT - RAPPORT
FOR BACHELOROPPGAVE



TITTEL: LOGISTIKK VED NYE MOA SYD

KANDIDATNUMMER(E):

DATO:	EMNEKODE:	EMNE:	DOKUMENT TILGANG:
13.01.17	IB303312	Bacheloroppgave	- Åpen
STUDIUM:		ANT SIDER/VEDLEGG:	BIBL. NR:
BYGGINGENIØR		10/01	- Ikke i bruk -

OPPDRAKSGIVER(E)/VEILEDER(E):

Oppdragsgiver: Consto Nordvest As
Veileder Consto Nordvest As: Tor Laxaa
Veileder NTNU Ålesund: Max Ingar Mørk

Oppgave/Sammendrag:

Denne oppgaven omhandler logistikken rundt utbyggingen av nye Moa syd, hvor vi skal komme med forslag for å få bedre flyt i arbeidet, samt få ned kostnader. For å gjøre dette vil vi fokusere på temaene: kommunikasjon, byggevarelevering, HMS og LEAN.

Videre skal vi komme med forslag til en flyttbar lasterampe og en funksjonsbeskrivelse til en applikasjon som informasjonsverktøy for utførende.

Det vil bli tatt i bruk relevant data for å gjennomføre oppgaven.

Postadresse
Høgskolen i Ålesund
N-6025 Ålesund
Norway

Besøksadresse
Larsgårdsvegen 2
Internett
www.hials.no

Telefon
70 16 12 00
Epostadresse
postmottak@hials.no

Telefax
70 16 13 00

Bankkonto
7694 05 00636
Foretaksregisteret
NO 971 572 140



Denne oppgaven er en eksamensbesvarelse utført av studenter ved NTNU i Alesund.

NTNU I ÅLESUND
FORPROSJEKTRAPPORT – BACHELOROPPGAVE

SIDE 3

INNHold

1 INNLEDNING	4
2 BEGREPER	4
3 PROSJEKTORGANISASJON	5
3.1 PROSJEKTGRUPPE.....	5
3.2 OPPGAVER FOR PROSJEKTGRUPPEN- ORGANISERING	5
3.3 VEILEDER OG KONTAKTPERSON OPPDRAGSGIVER	5
4 AVTALER	5
4.1 AVTALE MED OPPDRAGSGIVER	5
4.2 ARBEIDSSTED OG RESSURSER	5
4.3 GRUPPENORMER – SAMARBEIDSREGLER – HOLDNINGER	6
5 PROSJEKTBESKRIVELSE	6
5.1 PROBLEMSTILLING - MÅLSETTING - HENSIKT	6
5.2 PLANLAGT FREMGANGSMÅTE (R)FOR UTVIKLINGSARBEIDET- METODE (R).....	8
5.3 INFORMASJONSINNSAMLING- UTFØRT OG PLANLAGT	8
5.4 FRAMDRIFTSPLAN – STYRING AV PROSJEKTET	8
5.5 BESLUTNINGER – BESLUTNINGSPROSESS	8
6 DOKUMENTASJON	9
6.1 RAPPORTER OG TEKNISKE DOKUMENTER.....	9
7 PLANLAGTE MØTER OG RAPPORTER	9
7.1 MØTER	9
7.1.1 MØTER MED OPPDRAGSGIVER.....	9
7.1.2 MØTER MED VEILEDER FRA SKOLEN	9
7.1.3 PROSJEKTMØTER	9
7.2 FREMDRIFTSRAPPORTER (INKL. MILEPÆL).....	9
8 PLANLAGT AVVIKSBEHANDLING	9
9 VEDLEGG	10
9.1 GANTT-DIAGRAM.....	10

1 INNLEDNING

Vi kontaktet en del firma angående bacheloroppgave. Responsen var bra, og vi hadde noen å velge mellom. Den som virket mest interessant for oss, var en oppgave fra Consto Nordvest AS. Denne oppgaven gjaldt Logistikken rundt utbyggingen av Nye Moa Syd. Dette er et stort prosjekt og her var det mange problemstillinger vi kunne ta av. Etter å ha vært i møte hos Consto Nordvest AS så klarte vi å komme opp med en oppgave. Etter vår mening så er dette en veldig spennende oppgave hvor vi har mye å ta av. Logistikken er viktig for å få flyt i arbeidet, samt også for å prøve å få ned kostnader. Consto Nordvest AS hadde også noen forslag til undertema som vi valgte å ha med i oppgaven og de er som følger:

- Optimalisere byggevareorganisering på byggeplassen.
- Dimensjonering, oppbygging og bruk av ny flyttbar lasterampe.
- Komme med en funksjonsbeskrivelse til en ny applikasjon som skal fungere som informasjonsverktøy for utførende.

Alle de temaene er interessante for vår oppgave og de henger sammen ved at de alle har som formål å få ned kostnader og få opp effektiviteten i arbeidet.

Consto Nordvest AS i Ålesund er et datterselskap av Consto AS i Tromsø. Consto AS er et landsdekkende nordnorsk entreprenørkonsern med 540 ansatte, og en årlig omsetning på 2,5 mrd. kroner. Selskapet ble etablert i Tromsø 2006. (<http://barlindhaug.no/consto/om-bedriften/>).

2 BEGREPER

HMS: Helse, miljø og sikkerhet

LEAN: Produksjonsmetodikk for fremstilling av varer og tjenester

Bas: Leder for et lite arbeidslag

3 PROSJEKTORGANISASJON

3.1 Prosjektgruppe

Studentnummer(e)
275830
275870
131339

Tabell: Studentnummer(e) for alle i gruppen som leverer oppgaven for bedømmelse i faget IB 303312

3.2 Oppgaver for prosjektgruppen - organisering

Gruppen skal organiseres etter nettverks-gruppestruktur modell. Dette innebærer at gruppe medlemmene tar et kollektivt ansvar for hele rapporten og det utnevnes heller ingen gruppeleder eller sekretær. Dette gjelder oppgaver som f.eks. loggføring, datainnsamling og rapportskrivning.

3.3 Veileder og kontaktperson oppdragsgiver

Consto Nordvest As
Langelandsveien 33, 6010 Ålesund
Veileder/kontaktperson: Tor Laxaa
TLF: 90121365
E-post: tor.laxaa@consto.no

4 AVTALER

4.1 Avtale med oppdragsgiver

Vi har avtalt å være med på noen byggemøter etter behov, foreta observasjoner på byggeplass, kunne intervju personer i administrasjon og ute i felt og fremlegge våre ideer om oppgaven etter hvert.

4.2 Arbeidssted og ressurser

Consto Nordvest As har ikke anledning til å gi oss tilgang til deres lokaler under arbeidet med bacheloroppgaven. Vi velger derfor å benytte oss av biblioteket på NTNU Ålesund og boligen til en av

gruppemedlemmene. Dette avtales etter hvert. Vi har fått de ressursene vi trenger av oppdragsgiver samt «Produktivitet i byggebransjen» som er en simuleringsmodell fra NHO.

4.3 Gruppenormer – samarbeidsregler – holdninger

- Gruppemedlemmer plikter å møte til avtalt tidspunkt.
- Gruppemedlemmer plikter å utføre avtalt arbeid til avtalt tidspunkt, selv ved fravær.
- Fravær skal meldes fra om senest 3 dager i forveien, ved akutt fravær skal det meldes til i hvert fall en i gruppen.
- Statusmøter avholdes 3 ganger i løpet av prosjekt perioden, se Gantt-diagram.
- Møte med veileder fra skole annenhver mandag eller tirsdag.
- Gruppemedlemmer pliktes å si ifra om de ikke er fornøyd med hverandres arbeidsinnsats

5 PROSJEKTBEKRIVELSE

5.1 Problemstilling - målsetting - hensikt

Den grunnleggende problemstillingen er hvordan oppdragsgiver kan få mest mulig effektiv og kostnadsbesparende gjennomføringsevne ved å få best mulig flyt i prosjektet.

Målet er å kunne foreslå løsninger som sørger for at prosjektet fullføres innen de tids- og kostnadsrammene som er satt.

Hensikten med dette er at gruppen skal tilegne seg kunnskaper og kompetanse om prosjektledelse i et prosjekt av denne størrelsen, samtidig at de løsningene vi kommer med vil være til nytte i lignende prosjekter.

I tillegg til den grunnleggende problemstillingen har vi også utarbeidet tre delproblemstillinger:

Hensikt byggevareorganisering:

Hensikten er å hindre forstyrrelser i arbeidsflyten samt unngå unødvendig tidssløseri.

Målsetning byggevareorganisering:

Målsetningen er å kunne foreslå planer, systemer og rutiner som fører til at gjennomføringen av prosjektet blir mest mulig effektiv.

Delproblemstilling byggevareorganisering:

Howdan kan vi oppnå optimal byggevareorganisering ved å fokusere på kommunikasjon, byggevarelevering, HMS og LEAN-prinsipper.

NTNU I ÅLESUND
FORPROSJEKTRAPPORT – BACHELOROPPGAVE

SIDE 7

Hensikt applikasjon:

Hensikten med applikasjonen er å gjøre det lettere ute på byggeplass med tanke på å droppe mange mellomledd ved å få oppdaterte tegninger, pluss minske arbeidsmengden til formann, bas og anleggsleder. Dette gjøres ved å enten ha applikasjonen på telefon eller ved nettbrett plassert på bygg. Her vil en kunne gå inn og hele tiden finne oppdaterte tegninger. Man vil kunne trykke på veggen en skal jobbe med, da vil det komme opp hvilken type vegg og hvilke material en trenger på denne veggen.

Videre vil forskjellige fagområder på respektive vegger komme opp og her vil de måtte signere når arbeid er utført. Dette vil funke som en sjekkliste. Dermed så finner en også ut hvem som skal jobbe der og når de er ferdig.

Målsetning applikasjon:

Utfordringer her er at den skal være brukervennlig for alle. Applikasjonen må være oppdatert kontinuerlig med tanke på krav i forskriftene samt forandringer i tegninger på spesifikt prosjekt. Målsetningen vil være at applikasjonen er lett for håndverkere å bruke ute i feltet og at det er lett for prosjektlederen å holde den oppdatert. Dette vil korte ned tid ved at det ikke blir mange mellomledd. Det vil også bli mindre unødvendig jobb for evt. mellomledd.

Delproblemstilling applikasjon:

Funksjonsbeskrivelse av en applikasjon som informasjonsverktøy for utførende og hvordan denne kan være med å effektivisere gjennomføringsevnen til prosjektet.

Hensikt lasterampe:

Hensikten er å kunne gjøre det lettere for de som leverer byggevarer og for de som tar imot materialer, prosjekteringen og at man slipper å bygge lasteramper i stillasene. Ved hjelp av denne skal du kunne ta inn materialene du trenger på ene siden av bygget og så lukke veggen. Deretter trille den enkelt over til neste leveringspunkt.

Målsetning lasterampe:

Lasterampen har en del utfordringer med tanke på vekt, økonomi, størrelse, flyttbarhet og bæreevne. Målsetningen med denne er å forkorte leveringstiden av materialer, men også gjøre det lettere å få materialene inn i bygget akkurat der du trenger de (fleksibilitet).

Delproblemstilling lasterampe:

Oppbygging, dimensjonering og bruk av ny flyttbar lasterampe og hvordan kan denne være med å effektivisere gjennomføringsevnen til prosjektet?

5.2 Planlagt framgangsmåte(r) for utviklingsarbeidet – metode(r)

Det skal foretas datainnsamling av nødvendig informasjon. Dette skal analyseres slik at vi kan foreslå relevante løsninger. Vi skal etter behov foreta intervjuer, observasjoner og møter for å få best mulig innsikt i prosjektets gang. Målet ved intervjuene er å få informasjon om behov og ønsker angående applikasjon, lasterampe og byggevareorganisering. Hensikten med observasjonene er å se hvordan de forskjellige aktørene jobber og kanskje avdekke muligheter for effektivisering.

5.3 Informasjonsinnsamling – utført og planlagt

- Praktisk prosjektledelse. Fagbokforlaget Vigmostad & Bjørke AS 2014. Rolstadås, Olsson, Johansen, Langlo.
- Kursperm LEAN Byggeplass (EBA, Entreprenørforeningen – Bygg og Anlegg)
- Muntlig kommunikasjon i arbeidslivet. NKI Forlaget 2010. Rosland
- Teamutvikling. Cappelen Akademisk Forlag 2009. Larsen
- Mållrettet prosjektstyring. NKI Forlaget 2011. Andersen, Grude, Haug.
- Prosjektledelse. Gyldendal Norsk Forlag AS 2010. Briner. Hastings. Geddes.
- Prosjektøkonomi. NKI Fjernundervisning 2010. Gaarder, Moe.
- Praktisk rapportskriving. Fagbokforlaget Vigmostad & Bjørke AS 2015. Olsson.

Vi planlegger videre å finne informasjon ved oppstart av hovedoppgaven. Informasjon vil komme i form av tidligere bacheloroppgaver, aktuell litteratur både fra bøker og internett. Informasjonen vil vi finne ved å søke på bl.a. kommunikasjon, byggevarelevering, HMS, LEAN, lasterampe, precut, digitalisering, organisering, koordinering, prosjektledelse, prosjektstyring og informasjonsverktøy.

5.4 Framdriftsplan – styring av prosjektet

Se Gantt diagram (vedlegg 1).

5.5 Beslutninger – beslutningsprosess

Beslutninger vil tas ved hjelp av drøfting, sammenligning og visualisering.

6 DOKUMENTASJON

6.1 Rapporter og tekniske dokumenter

Det skal utarbeides møtereferat, rapporter av observasjoner og intervjuguider. Vi har også fått utlevert en riggplan, fremdriftsplan og organisasjonskart av oppdragsgiver som kun er til våre øyne. Vi har også fått låne en kursperm i LEAN.

De fleste av våre dokumenter vil oppbevares på egne PCer, dvs. at vi har tre kopier. Annet materiell oppbevares hos hvert enkelt gruppelem,

7 PLANLAGTE MØTER OG RAPPORTER

7.1 Møter

7.1.1 Møter med oppdragsgiver

Annenhver fredag eller ved behov. Det vil skrives et møtereferat etter hvert møte. Innhold vil være forandringer, forbedringer, behov og ønsker.

7.1.2 Møter med veileder fra skolen

Annenhver mandag eller tirsdag. Har ikke fått dette avklart for forprosjekt leveres.

7.1.3 Prosjekt møter

Vi har foreløpig ikke avtalt møtetidspunkt men vi skal ta kontakt minst en uke i forkant.

7.2 Framdriftsrapporter (inkl. milepæl)

Framdriftsrapporter skrives hver fredag.

Vi har 3 milepæler i løpet av prosjektet, pluss 1 avsluttende milepæl, se Gantt-diagram.

Gantt-diagrammet viser de aktivitetene vi skal gjennom, samt hvor lang tid de forskjellige aktivitetene vil ta. Milepæl viser ønsket dato for ferdigstilling av problemstilling.

8 PLANLAGT AVVIKSBEHANDLING

Avdekke hva som gikk galt.

Jobbe overtid for å prøve komme ajour.

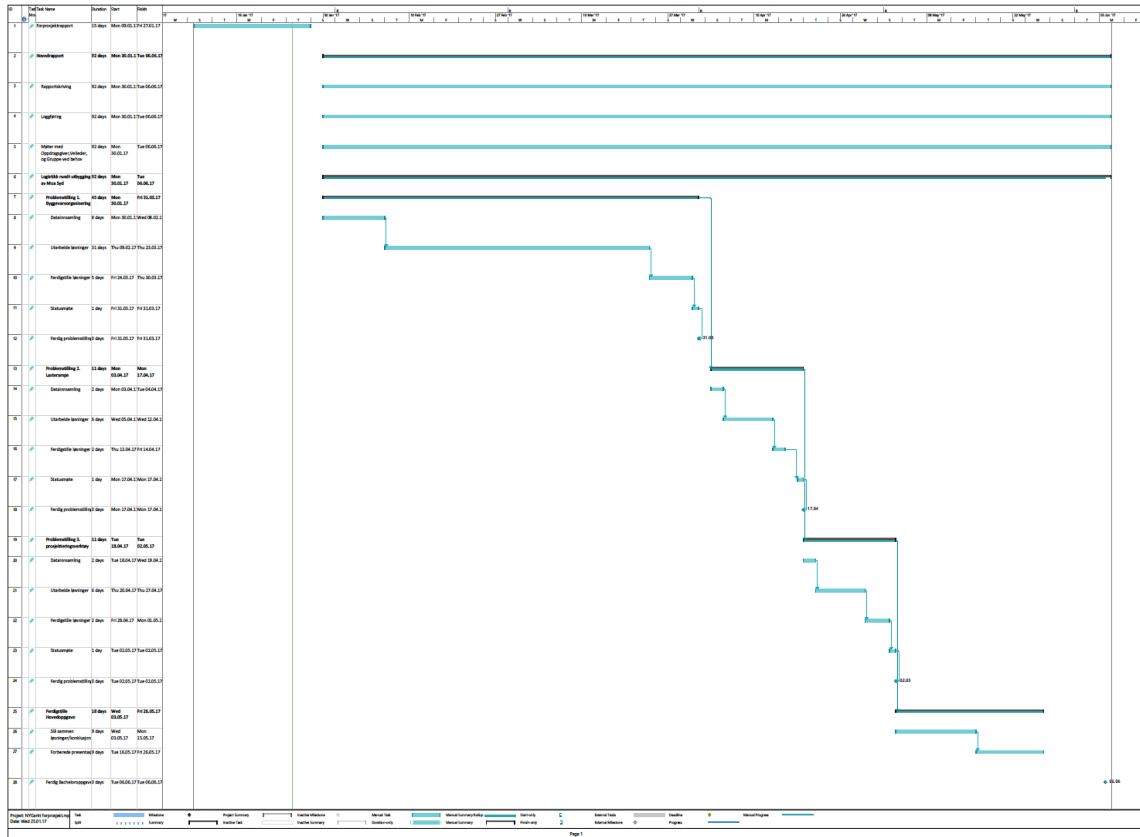
Eventuelt konkludere med hensyn på hva som gikk galt.

NTNU I ÅLESUND
FORPROSJEKTRAPPORT – BACHELOROPPGAVE

SIDE 10

9 VEDLEGG

Se Gantt-diagram.



VEDLEGG 14: FREMDRIFTSRAPPORTER FRA UKE 5 – 19

ID301702 Hovedprosjekt	Prosjekt: Nye Moa Syd	Antall møter denne periode 1): 0	Firma - Oppdragsgiver Consto Nordvest AS	Side 1 av 1
Rapport fra prosess Framdriftsrapport	Periode/uke(r): 5	Antall timer denne per. (fra logg)	Prosjektgruppe (navn): Vegard Adnanes, Robert Svensli, Glenn Minde	Dato: 30.01.17 – 05.02.17

Hovedhensikt / fokus for arbeidet i denne perioden	
Skrive innledning til bacheloroppgave. Begynne på teoretisk grunnlag med fokus på logistikk og flyt i prosjekt og problemstilling 1: Byggevareorganisering (byggeplassorganisering) og undertema kommunikasjon.	
Planlagte aktiviteter i denne perioden	
Skrive innledning. Begynne på teoretisk grunnlag med fokus på logistikk og flyt, og problemstilling 1: Byggevareplassering og undertema kommunikasjon. Lese tidligere studier, artikler og undersøkelser om aktuelle temaer.	
Virkelig gjennomførte aktiviteter i denne perioden	
Skrive innledning. Begynne på teoretisk grunnlag med fokus på logistikk og flyt, og problemstilling 1: Byggevareplassering og undertema kommunikasjon. Lese tidligere studier, artikler og undersøkelser om aktuelle temaer.	
Beskrivelse av/begrunnelse for eventuelle avvik mellom planlagte og virkelige aktiviteter	
Beskrivelse av/begrunnelse for endringer som nå ønskes i selve prosjektets innhold eller i den videre framgangsmåten - eller framdriftsplanen	
Ønsker å endre problemstilling 1 fra «Byggevareorganisering» til «Byggeplassorganisering», slik at undertemaet kommunikasjon blir mer relevant for oppgaven. De resterende undertemaene HMS, LEAN og byggevarelevering forblir.	
Hovederfaring fra denne perioden	
Få en oversikt over hvordan en bacheloroppgave skal skrives. Få innsikt i faglig stoff om de temaene som vi har valgt å begynne med denne uken.	
Hovedhensikt/fokus neste periode	
Teoretisk grunnlag med fokus på logistikk og flyt i prosjekt og problemstilling 1: Byggeplassorganisering og undertema kommunikasjon.	
Planlagte aktiviteter neste periode	
Skrive videre på teoretisk grunnlag med fokus på logistikk og flyt i prosjekt og problemstilling 1: Byggeplassorganisering og undertema kommunikasjon. Lese tidligere studier, artikler og undersøkelser om aktuelle temaer.	
Annet	
Har ikke hatt møter denne perioden.	
Ønske om /behov for veiledning, tema i undervisningen – drøfting ellers	
Tips om referanser, hvordan ta i bruk egne erfaringer, tips til vurdering av hva som er relevant, hvordan ta i bruk teori fra andre bachelor- og masteroppgaver.	
Godkjenning/signatur gruppeleder	Signatur øvrige gruppedeltakere

1) Noter her kort tilbakemelding om antall møter – fordelt på typer (interne, styringsgruppe, møte med veileder) - i denne rapportperioden

ID301702 Hovedprosjekt	Prosjekt: Nye Møa Syd	Antall møter denne periode 1). 1	Firma - Oppdragsgiver Consto Nordvest AS	Side 1 av 1
Rapport fra prosess Framdriftsrapport	Periode/uke(r) 6-7	Antall timer denne per. (fra logg)	Prosjektgruppe (navn): Vegard Adnanes, Robert Svensk, Glenn Minde	Dato 06.02.17 – 19.02.17

<p>Hovedhensikt / fokus for arbeidet i denne perioden</p> <p>Finne teoretisk stoff for videre arbeid. Få innsikt i de forskjellige temaene vi har valgt å skrive om.</p>	
<p>Planlagte aktiviteter i denne perioden</p> <p>Uke 6: Finne teori om temaene: logistikk, flyt og byggeplassorganisering. Begynne å skrive teoretisk grunnlag. Robert: Logistikk i byggeprosjekt Vegard: Flyt i byggeprosjekt Glenn: Byggeplassorganisering (problemstilling 1) og kommunikasjon.</p> <p>Uke 7: Fortsette med teoretisk grunnlag. Robert: Logistikk i byggeprosjekt og HMS Vegard: Flyt i byggeprosjekt og byggevarelevering Glenn: Byggeplassorganisering (problemstilling 1) og kommunikasjon. Alle tre jobber med LEAN Construction</p>	
<p>Virkelig gjennomførte aktiviteter i denne perioden</p> <p>Se over</p>	
<p>Beskrivelse av/begrunnelse for eventuelle avvik mellom planlagte og virkelige aktiviteter</p>	
<p>Beskrivelse av /begrunnelse for endringer som nå ønskes i selve prosjektets innhold eller i den videre framgangsmåten - eller framdriftsplanen</p>	
<p>Hovederfaring fra denne perioden</p> <p>Temaene vi har valgt er ganske omfattende. Krever mye tid til lesing av diverse artikler og andre studentoppgaver (både master- og bacheloroppgaver). Går mye tid i å formulere riktig og gjøre teksten om til vår egen, samt vurdere hva som er relevant for vår oppgave og ikke.</p>	
<p>Hovedhensikt/fokus neste periode</p> <p>Utarbeide løsninger og drøfte disse, eventuelt sammenligne og utarbeide intervjuguider</p>	
<p>Planlagte aktiviteter neste periode</p> <p>Printe ut flyfoto over byggeplass, analysere denne Utarbeide/drøfte løsninger i forhold til teoretisk grunnlag. Utarbeide intervjuguider Sammenligne forskjellige løsninger</p>	
<p>Annet</p>	
<p>Ønske om /behov for veiledning, tema i undervisningen – drøfting ellers</p>	
<p>Godkjenning/signatur gruppeleder</p>	<p>Signatur øvrige gruppedeltakere</p>

1) Noter her kort tilbakemelding om antall møter – fordelt på typer (interne, styringsgruppe, møte med veileder) - i denne rapportperioden

ID301702 Hovedprosjekt	Prosjekt: Nye Møa Syd	Antall møter denne periode: 1	Firma - Oppdragsgiver Consto Nordvest AS	Side 1 av 1
Rapport fra prosess Framdriftsrapport	Periode/uke(r): 2 8-9	Antall timer denne per. (fra logg)	Prosjektgruppe (navn): Vegard Adnanes, Robert Svensli, Glenn Minde	Dato 20.02- 05.03

Hovedhensikt/fokus neste periode	
Bli kjent med intervju og observering, bruke figurer i teoretisk grunnlag.	
Planlagte aktiviteter i denne perioden	
Printe ut flyfoto over byggeplass, analysere denne Utarbeide intervjuguider Intervjue aktører og evt. observere på byggeplass (planlegges og gjennomføres) Analysere og drøfte data samlet fra intervjuer og observasjoner	
Virkelig gjennomførte aktiviteter i denne perioden	
Utbedret teoretisk grunnlag med figurer Utarbeidet intervjuguide Fredag 03.03: Intervju Consto, skrive sammendrag resultatkapittel Utbedre kapittel 1 (innledning), skrive om aktører Skrive om møtevirksomhet (kommunikasjon) Kap 3: Skrive om intervju og frekvensstudie (kran) Skrive om bruk av kran (byggeplassorganisering)	
Beskrivelse av/begrunnelse for eventuelle avvik mellom planlagte og virkelige aktiviteter	
Beskrivelse av/begrunnelse for endringer som nå ønskes i selve prosjektets innhold eller i den videre framgangsmåten - eller framdriftsplanen	
Hovederfaring fra denne perioden	
Hovedhensikt/fokus neste periode	
Intervju, observasjon, frekvensstudier, videre jobb med bachelor på resultatkap, drøftingskap.	
Planlagte aktiviteter neste periode	
Intervjue 1-2 byggevareleverandører + Maxbo/Optimera e.l. per epost Intervjue Lampholmen per epost Lage sammendrag av intervjuer, flette inn i sammendrag intervju Consto Byggemøte 07.03 (observasjon kommunikasjon, møtevirksomhet) 2 observasjoner byggeplass 2 frekvensstudier tårnkran Sammendrag (med bilder) observasjon	
Annet	
Ønske om /behov for veiledning, tema i undervisningen – drøfting eller:	
Veiledning om frekvensstudier Veiledning om resultatkap, drøftingskap og konklusjonskap.	
Godkjenning/signatur gruppeleder	Signatur øvrige gruppedeltakere

1) Noter her kort tilbakemelding om antall møter – fordelt på typer (interne, styringsgruppe, møte med veileder) - i denne rapportperioden

ID301702 Hovedprosjekt	Prosjekt: Nye Maa Syd	Antall møter denne periode 1): 1	Firma - Oppdragsgiver: Consto Nordvest AS	Side: 1 av 1
Rapport fra prosess Framdriftsrapport	Periode/uke(r): 10-11	Antall timer denne per. (fra logg)	Prosjektgruppe (navn): Vegard Adnanes, Robert Svensli, Glenn Minde	Dato: 06.03- 19.03

Hovedhensikt / fokus for arbeidet i denne perioden	
Intervju, observasjon, frekvensstudier, videre jobb med bachelor og ferdiggjør resultatkap,	
Planlagte aktiviteter i denne perioden	
<p>Intervjue 1-2 byggevareleverandører + Maxbo/Optimera e.l. Intervjue Lampholmen Lage sammendrag av intervjuer, flette inn i sammendrag intervju Consto Byggemøte 07.03 (observasjon kommunikasjon, møtevirksomhet) 2 observasjoner byggeplass 2 frekvensstudier tårnkran Sammendrag (med bilder) observasjon Utbedre kapittel 1</p>	
Virkelig gjennomførte aktiviteter i denne perioden	
<p>Intervjue 1-2 byggevareleverandører + Maxbo/Optimera e.l. Intervjue Lampholmen 2 observasjoner byggeplass 2 frekvensstudier tårnkran Sammendrag (med bilder) observasjon Utbedre kapittel 1</p>	
Beskrivelse av/begrunnelse for eventuelle avvik mellom planlagte og virkelige aktiviteter	
Lage sammendrag av intervjuer, flette inn i sammendrag intervju Consto – har ikke fått svar av alle enda. Planlegger å gjøre dette samme dag som eksamen.	
Beskrivelse av /begrunnelse for endringer som nå ønskes i selve prosjektets innhold eller i den videre framgangsmåten - eller framdriftsplanen	
Hovederfaring fra denne perioden	
Hovedhensikt/fokus neste periode	
Planlagte aktiviteter neste periode (23.03-02.04)	
Lasterampe Applikasjon	
Annet	
Ønske om /behov for veiledning, tema i undervisningen – drøfting ellers	
Godkjenning/signatur gruppeleder	Signatur øvrige gruppedeltakere

1) Noter her kort tilbakemelding om antall møter – fordelt på typer (interne, styringsgruppe, møte med veileder) - i denne rapportperioden

ID301702 Hovedprosjekt	Prosjekt: Nye Moa Syd	Antall møter denne periode 1). 1	Firma - Oppdragsgiver Consto Nordvest AS	Side 1 av 1
Rapport fra prosess Framdriftsrapport	Periode/uke(r) 12-13	Antall timer denne per. (fra logg)	Prosjektgruppe (navn): Vegard Adnanes, Robert Svensli, Glenn Minde	Dato 20.03- 02.04

Hovedhensikt / fokus for arbeidet i denne perioden Lasterampe Applikasjon	
Planlagte aktiviteter i denne perioden Visualisering, dimensjonering og oppbygging av lasterampe Visualisering funksjonsbeskrivelse applikasjon	
Virkelig gjennomførte aktiviteter i denne perioden Tegnet lasterampe på papir og Revit Visualisert funksjonsbeskrivelse av applikasjon Laget ny intervjuguide til lasterampe og applikasjon Korrigert rapport Intervju med Consto fredag 31.03	
Beskrivelse av/begrunnelse for eventuelle avvik mellom planlagte og virkelige aktiviteter	
Beskrivelse av /begrunnelse for endringer som nå ønskes i selve prosjektets innhold eller i den videre framgangsmåten - eller framdriftsplanen	
Hovederfaring fra denne perioden Visualisere idéer Brainstorming og diskutering	
Hovedhensikt/fokus neste periode Utbedre idéer av lasterampe og applikasjon iht. til intervju med Consto: Dimensjonere lasterampe, jobbe med detaljer, oppbygging Ferdiggjøre applikasjon, jobbe med detaljer, gå i dybden i funksjonene Drøftingskapittel. Evt. 1-2 nye frekvensstudier med skisse over hiv osv.	
Planlagte aktiviteter neste periode	
Annet	
Ønske om /behov for veiledning, tema i undervisningen – drøfting ellers: Hjelp av POD – lasterampe Hjelp av DATA - applikasjon	
Godkjenning/signatur gruppeleder	Signatur øvrige gruppedeltakere

1) Noter her kort tilbakemelding om antall møter – fordelt på typer (interne, styringsgruppe, møte med veileder) - i denne rapportperioden

ID301702 Hovedprosjekt	Prosjekt: Nye Moa Syd	Anfall møter denne periode 1). 1	Firma - Oppdragsgiver Consto Nordvest AS	Side 1 av 1
Rapport fra prosess Framdriftsrapport	Periode/uke(r) 14 og 15	Anfall timer denne per. (fra logg)	Prosjektgruppe (navn): Vegard Adnanes, Robert Svensli, Glenn Minde	Dato: 03.04 – 16.04

Hovedhensikt / fokus for arbeidet i denne perioden Utbedre idéer av lasterampe og applikasjon etter intervju med Consto	
Planlagte aktiviteter i denne perioden Skrive sammendrag fra intervju om lasterampe og applikasjon Utbedre lasterampe og applikasjon i resultatkapittel (idéene). Påskeferie	
Virkelig gjennomførte aktiviteter i denne perioden Skrive sammendrag fra intervju om lasterampe og applikasjon Utbedre lasterampe og applikasjon i resultatkapittel (idéene). Påskeferie	
Beskrivelse av/begrunnelse for eventuelle avvik mellom planlagte og virkelige aktiviteter	
Beskrivelse av /begrunnelse for endringer som nå ønskes i selve prosjektets innhold eller i den videre framgangsmåten - eller framdriftsplanen	
Hovederfaring fra denne perioden	
Hovedhensikt/fokus neste periode Lære om utregning av lasterampe i aluminium og stål (metoder). Lære å drøfte og konkludere.	
Planlagte aktiviteter neste periode Utregning av lasterampe (Normann) Drøfte byggeplassorganisering: observasjon og frekvensstudie mot intervju og teori Drøfte lasterampe: vår løsning/ide mot teori Drøfte applikasjon: vår løsning/ide mot teori Påbegynne drøfting, alt samlet. Evt. visualisere byggeplassorganisering, lasterampe og applikasjon.	
Amet	
Ønske om /behov for veiledning, tema i undervisningen – drøfting ellers	
Godkjemning/signatur gruppeleder	Signatur øvrige gruppedeltakere

1) Noter her kort tilbakemelding om antall møter – fordelt på typer (interne, styringsgruppe, møte med veileder) - i denne rapportperioden

ID301702 Hovedprosjekt	Prosjekt: Nye Maa Syd	Antall møter denne periode 1). 1	Firma - Oppdragsgiver Consto Nordvest AS	Side 1 av 1
Rapport fra prosess Framdriftsrapport	Periode/uke(r) 16-17	Antall timer denne per. (fra logg)	Prosjektgruppe (navn): Vegard Adnanes, Robert Svensli, Glenn Minde	Dato 17.04 – 30.04

Hovedhensikt / fokus for arbeidet i denne perioden Drøfting og konklusjon Utrekning/dimensjonering lasterampe	
Planlagte aktiviteter i denne perioden Utrekning av lasterampe (Normann) Drøfte byggeplassorganisering: observasjon og frekvensstudie mot intervju og teori Drøfte lasterampe: vår løsning/ide mot teori Drøfte applikasjon: vår løsning/ide mot teori Påbegynne drøfting, alt samlet. Evt. visualisere byggeplassorganisering, lasterampe og applikasjon.	
Virkelig gjennomførte aktiviteter i denne perioden	
Beskrivelse av/begrunnelse for eventuelle avvik mellom planlagte og virkelige aktiviteter	
Beskrivelse av/begrunnelse for endringer som nå ønskes i selve prosjektets innhold eller i den videre framgangsmåten - eller framdriftsplanen	
Hovederfaring fra denne perioden	
Hovedhensikt/fokus neste periode	
Planlagte aktiviteter neste periode	
Annet	
Ønske om /behov for veiledning, tema i undervisningen – drøfting ellers	
Godkjenning/signatur gruppeleder	Signatur øvrige gruppedeltakere

1) Noter her kort tilbakemelding om antall møter – fordelt på typer (interne, styringsgruppe, møte med veileder) - i denne rapportperioden

ID301702 Hovedprosjekt	Prosjekt: Nye Maa Syd	Antall møter denne periode 1): 1	Firma - Oppdragsgiver: Consto Nordvest AS	Side: 1 av 1
Rapport fra prosess Framdriftsrapport	Periode/uke(r): 18-19	Antall timer denne per. (fra logg)	Prosjektgruppe (navn): Vegard Adnanes, Robert Svensli, Glenn Minde	Dato: 01.05 – 14.05

Hovedhensikt / fokus for arbeidet i denne perioden Jobbe med presentasjon og poster, utbedring av rapport (ferdiggjøring)	
Planlagte aktiviteter i denne perioden Jobbe med presentasjon og poster, utbedring av rapport (ferdiggjøring)	
Virkelig gjennomførte aktiviteter i denne perioden Jobbe med presentasjon og poster, utbedring av rapport (ferdiggjøring)	
Beskrivelse av/begrunnelse for eventuelle avvik mellom planlagte og virkelige aktiviteter	
Beskrivelse av /begrunnelse for endringer som nå ønskes i selve projektets innhold eller i den videre framgangsmåten - eller framdriftsplanen	
Hovederfaring fra denne perioden	
Hovedhensikt/fokus neste periode Presentasjon	
Planlagte aktiviteter neste periode	
Annet	
Ønske om /behov for veiledning, tema i undervisningen – drøfting ellers	
Godkjenning/signatur gruppeleder	Signatur øvrige gruppedeltakere

1) Noter her kort tilbakemelding om antall møter – fordelt på typer (interne, styringsgruppe, møte med veileder) - i denne rapportperioden