

# Vedlegg 5

Forprosjektrapport

# FORPROSJEKT - RAPPORT

## FOR BACHELOROPPGAVE

TITTEL:

ANALYSE OG DIMENSJONERING AV HØYBLOKK I FRI SIKT PROSJEKTET

KANDIDATNUMMER(E):

DATO:	EMNEKODE: *	EMNE:	DOKUMENT TILGANG:
25.01.19	<b>IB303312</b>	<b>Bacheloroppgave (Bygg)</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Åpen</li></ul>
STUDIUM:		ANT SIDER/VEDLEGG:	BIBL. NR:
BACHELOR I INGENIØRFAG - BYGG		12/5	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ikke i bruk</li></ul>

OPPDRAGSGIVER(E)/VEILEDER(E):

MULTICONSULT ASA / KRISTIAN NORMANN

OPPGAVE/SAMMENDRAG:

HØYBLOKK I FRI SIKT PROSJEKTET (15 ETG).

ANALYSE OG DIMENSJONERING AV BÆRESYSTEM I STÅL OG BETONG, KONTRA BÆRENDE DEKKER OG VEGGER AV MASSIV TRE. SE PÅ KOSTNAD OG FREMDRIFT FOR DE TO LØSNINGENE.

VURDERE BESPARELSE AV CO<sub>2</sub>-UTSLIPP VED BRUK AV MASSIV TRE OPP MOT PLASSTØPT BETONG.

FREMARBEIDE MODELL I REVIT MED MASSIV TRE-ELEMENT

## INNHOOLD

<b>INNHOOLD</b> .....	<b>2</b>
<b>1 INNLEDNING</b> .....	<b>3</b>
<b>2 BEGREPER</b> .....	<b>3</b>
<b>3 PROSJEKTORGANISASJON</b> .....	<b>3</b>
3.1 PROSJEKTGRUPPE .....	3
3.1.1 <i>Oppgaver for prosjektgruppen – organisering</i> .....	3
3.2 STYRINGSGRUPPE (VEILEDER OG KONTAKTPERSON OPPDRAGSGIVER) .....	4
<b>4 AVTALER</b> .....	<b>4</b>
4.1 AVTALE MED OPPDRAGSGIVER .....	4
4.2 ARBEIDSSTED OG RESSURSER .....	4
4.3 GRUPPENORMER – SAMARBEIDSREGLER – HOLDNINGER .....	5
<b>5 PROSJEKTBESKRIVELSE</b> .....	<b>5</b>
5.1 PROBLEMSTILLING - MÅLSETTING - HENSIKT .....	5
5.2 KRAV TIL LØSNING ELLER PROSJEKTRESULTAT – SPESIFIKASJON .....	6
5.3 PLANLAGT FRAMGANGSMÅTE FOR UTVIKLINGSARBEIDET – METODE .....	6
5.4 INFORMASJONSINNSAMLING – UTFØRT OG PLANLAGT .....	7
5.5 VURDERING – ANALYSE AV RISIKO .....	7
5.6 HOVEDAKTIVITETER I VIDERE ARBEID .....	8
5.7 FRAMDRIFTSPLAN – STYRING AV PROSJEKTET .....	8
5.7.1 <i>Hovedplan</i> .....	8
5.7.2 <i>Styringshjelpemidler</i> .....	8
5.7.3 <i>Utviklingshjelpemidler</i> .....	9
5.7.4 <i>Intern kontroll – evaluering</i> .....	9
5.8 BESLUTNINGER – BESLUTNINGSPROSESS .....	9
<b>6 DOKUMENTASJON</b> .....	<b>10</b>
6.1 RAPPORTER OG TEKNISKE DOKUMENTER.....	10
<b>7 PLANLAGTE MØTER OG RAPPORTER</b> .....	<b>11</b>
7.1 MØTER .....	11
7.1.1 <i>Møter med styringsgruppen</i> .....	11
7.1.2 <i>Prosjektmøter</i> .....	11
7.2 PERIODISKE RAPPORTER .....	12
7.2.1 <i>Framdriftsrapporter (inkl. milepæl)</i> .....	12
<b>8 PLANLAGT AVVIKSBEHANDLING</b> .....	<b>12</b>
<b>9 UTSTYRSBEHOV/FORUTSETNINGER FOR GJENNOMFØRING</b> .....	<b>12</b>

## 1 INNLEDNING

Multiconsult ASA er et av Norges ledende firma innen prosjektering og rådgivning. I tillegg så hadde vi et sterkt ønske om å skrive for et RIB-firma, så dette var et naturlig valg for oss. Vi startet med å undersøke hvilke typer prosjekt de hadde, og bestemte oss deretter for å kontakte dem angående bacheloroppgave. De var veldig imøtekommende og ville gjerne hjelpe oss med en oppgave. Etter nyttår hadde vi et møte der vi hadde med oss lederen for ingeniøravdelingen. På møtet avgrenset vi oppgaven, og vi følte at vi fikk formulert en oppgave som var nyttig for begge parter. Formålet med oppgaven er å undersøke om bygg av massivtre kan være like aktuelt for nye prosjekter, kontra de tradisjonelle byggemetodene som stål og betong. For at dette skal være tilfelle, så må økonomien bli tilnærmet lik for begge løsninger. Derfor blir kostnader og fremdrift et viktig moment for vår oppgave.

## 2 BEGREPER

Implementeringsaktiviter - Er den kompliserte konkretiseringsfasen når forskning, visjoner og ideer skal omsettes til den virkelige verden.

TBD - To be determined

## 3 PROSJEKTORGANISASJON

### 3.1 *Prosjektgruppe*

Studentnummere
460 186
460 193

#### 3.1.1 Oppgaver for prosjektgruppen – organisering

Vi velger å ikke utnevne noen prosjektleder, eller sekretær, for dette prosjektet.

Ansvarsfordelingen blir lik.

Oppgaver for prosjektgruppen:

- Føre fremdriftsplan og logg
- Delegere arbeidsoppgaver
- I fellesskap lede implementeringsaktiviteter og sørge for at prosjektresultatet blir realisert

### ***3.2 Styringsgruppe (veileder og kontaktperson oppdragsgiver)***

Veileder: Kristian Normann

Kontaktperson oppdragsgiver: Tore Standal

## **4 AVTALER**

### ***4.1 Avtale med oppdragsgiver***

Se vedlegg 1

### ***4.2 Arbeidssted og ressurser***

Vi har tilgang på kontorplass hos Multiconsult ASA.

Vi får utlevert lisens til FEM-design. All nødvendig informasjon angående prosjektet, blant annet revit-fil, får vi tilsendt fra oppdragsgiver.

Siden vi skal arbeide på kontoret til Multiconsult, så har vi lett tilgang til nødvendige kontaktpersoner knyttet til prosjektet. Faglig veileder ved NTNU Ålesund er også lett tilgjengelig.

Prosjektet er ikke unndratt offentlighet, og vil derfor ikke bli noe tema.

Vi skal ha fast møte med veileder hver 14. dag for å sikre fremgangen i prosjektet.

### **4.3 Gruppenormer – samarbeidsregler – holdninger**

Normer som vi mener er viktige i prosjektarbeidet:

- Møte til avtalt tid
- Jobbe effektivt og holde fokus på arbeidet
- Ta hensyn til ulike synspunkter og forslag
- Respektere de andre ansatte i Multiconsult ASA

Når man er ferdigutdannet ingeniør vil man komme i en situasjon hvor man må forholde seg til både kollegaer og kunder. Man må da tre inn i en rolle der man arbeider mer selvstendig og må ta ansvar. Det er viktig å skape et bredt nettverk innen fagområdet.

Når vi er på arbeidsplassen er det viktig å ha en god arbeidsmoral og ha fokus på arbeidet man er der for å gjøre. Det er også viktig å ha holdninger deretter, og vise engasjement for faget.

Oppfatningen som andre kollegaer gjør av oss kan bli viktig for hvordan vi utvikler oss i samarbeidet med firmaet, og for karrierestegene.

## **5 PROSJEKTBEKRIVELSE**

### **5.1 Problemstilling - målsetting - hensikt**

#### **Problemstilling**

Høyblokk i FriSikt prosjektet (15etg).

Analyse og dimensjonering av bæresystem i stål og betong, kontra bærende dekker og vegger av massivtre. Vurdere kostnad og fremdrift for de to løsningene. Fremarbeide en modell i Revit av høyblokk i massivtre-element.

Vurdere besparelse av CO<sub>2</sub>-utslipp ved bruk av massivtre opp mot plasstøpt betong.

#### **Målsetting**

Hovedmål: Fremstille modell av høyblokk i massivtre, som et resultat av analyse og dimensjonering av bæresystem.

Delmål: Forbedre kunnskapen og lære om de ulike digitale verktøyene, sette oss inn i prosjektstyring og prosjektfasene.

Effektmålet: Vise bransjen at det kan bygges komplekse høyblokker i massivtre. Dette ville gitt en positiv effekt på miljøet.

Resultatmålet: Undersøke om bygg med massivtre kan bygges uten å gi større kostnader enn ved bruk av de tradisjonelle byggemetodene.

## **5.2 Krav til løsning eller prosjektresultat – spesifisering**

Siden vi vil benytte prefabrikkerte massivtre-elementer, så er vi underforstått med at elementene oppfyller norsk byggkrav og byggforskrifter i TEK.

I leveranser fra prosjektet inngår:

- Revit-modell
- Beregninger/FEM-design analyse
- Analyse av bæresystemer
- Vurdering av kostnad og fremdrift
- Undersøkelse av miljøegenskaper til de ulike materialene

## **5.3 Planlagt framgangsmåte for utviklingsarbeidet – metode**

Vi starter med et forprosjekt hvor vi skal komme frem til en problemstilling, målsetting, fremdriftsplan før vi deretter starter på selve prosjektet. Samtidig som forprosjektet utføres, innhenter vi faglig informasjon som er relevant for prosjektet. Her inngår også anskaffelse av nødvendige lisenser for program som vi skal benytte. I hovedprosjektet blir fokuset på å analysere og vurdere bæresystem, for å til slutt komme frem til en konklusjon.

Gjennom hele perioden skal vi følge fremdriftsplanen vår, samtidig som vi får relevant oppfølging både fra faglig veileder og oppdragsgiver. Logg skal føres periodevis hver 14. dag. Vi skal også føre fremdriftsrapport, som sier noe om den planlagte og gjennomførte aktiviteten for hver periode.

#### **5.4 Informasjonsinnsamling – utført og planlagt**

Vi får på forhånd utgitt nødvendig informasjon, som Revit-fil og beregninger fra FEM-design fra Multiconsult ASA. Siden vi skal jobbe fra kontoret til Multiconsult, så vil de være lett tilgjengelige for faglig veiledning.

Annen relevant informasjon skal hentes fra byggbøker, internett, forum, tekniske forskrifter.

Vi har planer om å kontakte Moelven som blant annet produserer massivtre-element, for å kunne få et bedre perspektiv på produksjon, transport, montering, kostnad og mekaniske egenskaper.

#### **5.5 Vurdering – analyse av risiko**

Prosjektet kan realiseres på grunnlag av at vi har de nødvendige digitale verktøyene, tilgang til nødvendig informasjon og at vi får veiledning gjennom hele prosjektet. Prosjekttiden vil bli uproblematisk dersom vi klarer å holde oss til avgrensningene. Kostnader blir ikke noe moment på grunn av et lokalt prosjekt, og dermed ingen forutsette utgifter med tanke på reising. Digitale verktøy vil heller ikke forårsake ekstra kostnader.

Bruk av eventuelt Gantt-diagram i Synchro 4D er ennå usikkert i forhold til vurdering av kostnad og fremdrift.

For å lykkes er det viktig at vi:

- Kommer tidlig i gang med prosjektet
- Har tydelige målsettinger
- Samarbeider godt
- Lærer oss relevante dataverktøy
- Dokumenterer fremdriften

Trusler mot suksess:

- Kritiske feil sent i prosjektet
- Feilvurdering av tidsramme
- Bruk av upålitelige kilder

- Mistolking av data
- Misforståelser

## 5.6 Hovedaktiviteter i videre arbeid

Nr	Hovedaktivitet	Ansvar	Kostnad	Tid/omfang
A1	Forprosjekt	MOB-MMB	0	3 uker
A11	Møter	MOB-MMB	0	3 uker
A2	Datainnsamling	MOB-MMB	0	Hele prosjektet
A3	Beregninger	MOB-MMB	0	TBD
A31	FEM-design	MOB-MMB	2stk lisenser	TBD
A4	Vurdering	MOB-MMB	0	TBD
A41	Bæresystem	MOB-MMB	0	TBD
A42	Utslipp	MOB-MMB	0	TBD
A5	Revit-modell	MOB-MMB	2stk lisenser	2 uker
A6	Konklusjon	MOB-MMB	0	1 uke
A7	Sammensetting av bacheloroppgaven	MOB-MMB	0	2 uker

## 5.7 Framdriftsplan – styring av prosjektet

### 5.7.1 Hovedplan

Hovedtrekk i gjennomføringen er vist i oversiktlig tabell i punkt 5.6.

Milepælene henger sammen med hovedtrekkene og skal vurderes om er oppnådd etter hver aktivitetsrapport.

Beslutninger blir tatt fortløpende, eller i samarbeid med faglig veileder.

### 5.7.2 Styringshjelpemidler

Hjelpemidlene som vi skal bruke til å styre vårt prosjekt blir hovedsakelig logg, fremdriftsrapport, samt møter med både faglig veileder og Multiconsult.

Se vedlegg 3 og 4.

### 5.7.3 Utviklingshjelpemidler

Oversikt over hjelpemidler vi ønsker å bruke i arbeidet med å gjennomføre prosjektet:

- Revit 2018
- FEM-design
- (Synchro 4D)
- Byggbøker
- TEK17
- Internett
- Byggforum
- Eurokodene

### 5.7.4 Intern kontroll – evaluering

Det blir gjennomført møter med faglig veileder hver 14. dag, samt føring av logg og fremdriftsrapport. I tillegg skal vi kontrollere hverandres arbeid.

#### Eksempel

Målet er nådd om vi greier å bevise ved resultater i henhold til analyse og dimensjonering at modellen kan bygges opp i massivtre.

Delmål er nådd når vi har mestret programmet, og har kunnskap nok til å beregne og vurdere resultatene av de kritiske punktene i bæresystemet.

## 5.8 *Beslutninger – beslutningsprosess*

Alle beslutninger om avgrensning av oppgaven ble bestemt med vår godkjenning i møte med Multiconsult og faglig veileder.

Ved vurdering av viktige beslutninger er det viktig at begge parter får ytret sin mening, men om vi da heller ikke kommer frem til en løsning, så kan vi diskutere problemet med faglig veileder.

## 6 DOKUMENTASJON

### 6.1 *Rapporter og tekniske dokumenter*

Hva slags dokumentasjon skal utarbeides: (utforming og innhold)

- Logg
  - Uke
  - Dato
  - Gjennomført arbeid
  - Timer
  - Plan for kommende uke
- Fremdriftsrapport
  - Hovedhensikt
  - Planlagte aktiviteter i perioden
  - Virkelig gjennomførte aktiviteter i perioden
  - Beskrivelse av eventuelle avvik mellom planlagte og virkelige aktiviteter
  - Beskrivelse av endringer som nå ønskes i selve prosjektets innhold
  - Erfaring fra denne perioden
  - Hovedhensikt neste periode
  - Planlagte aktiviteter neste periode
  - Behov for veiledning
- Forprosjektrapport
  - Innledning
  - Begreper
  - Prosjektorganisasjon
  - Avtaler
  - Prosjektbeskrivelse
  - Dokumentasjon
  - Planlagte møter og rapporter
  - Planlagt avviksbehandling
  - Utstyrbehov
  - Referanser
  - Vedlegg

Rutiner:

- Loggføring hver dag skal inneholde
  - Uke
  - Dato
  - Gjennomført arbeid
  - Timer
- Planlegge neste ukes aktivitet
- Føre fremdriftsrapport
- Føre rapport etter møter

Vi har ingen restriksjoner som krever godkjenning.

Vi har begge permer der vi oppbevarer alle dokumenter til prosjektet.

Filer blir også oppbevart på minnepenn.

Bacheloroppgaven blir sikkerhetskopiert gjennom hele prosjektets tid.

## **7 PLANLAGTE MØTER OG RAPPORTER**

### **7.1 Møter**

#### **7.1.1 Møter med styringsgruppen**

Oppstartsmøte 14.01.19 – Se vedlegg 2

Møter med veileder hver 14. dag. Innhold for møter: - Se vedlegg 3 og 4.

#### **7.1.2 Prosjektmøter**

Har ingen planlagte møtedatoer. Prosjektmøter blir gjennomført etter behov.

Møter med veileder hver 14. dag. Hensikten med disse møtene er å opprettholde flyten i oppgaven, gjøre tilpasninger, oppklaringer og andre saker som dukker opp underveis.

## **7.2 Periodiske rapporter**

### **7.2.1 Framdriftsrapporter (inkl. milepæl)**

- Fremdriftsrapport
  - Hovedhensikt
  - Planlagte aktiviteter i perioden
  - Virkelig gjennomførte aktiviteter i perioden
  - Beskrivelse av eventuelle avvik mellom planlagte og virkelige aktiviteter
  - Beskrivelse av endringer som nå ønskes i selve prosjektets innhold
  - Erfaring fra denne perioden
  - Hovedhensikt neste periode
  - Planlagte aktiviteter neste periode
  - Behov for veiledning

Rapportdato hver 14. dag. På møtene blir det vurdert om delmålene er oppnådd for hver periode. Fremdriftsrapport skal leveres til veileder.

## **8 PLANLAGT AVVIKSBEHANDLING**

Dersom fremdriften ikke går som planlagt, så må vi vurdere årsak, og eventuelt tilpasse oppgaven til noe mer oppnåelig. Faresignal kan være tidspress, eller at prosjektet er for stort og komplekst. Gjennom evalueringer skal vi kartlegge faresignal. Vi har ansvar for fremdrift og innhold i samarbeid med faglig veileder.

## **9 UTSTYRSBEHOV/FORUTSETNINGER FOR GJENNOMFØRING**

Ressurser som vi vanligvis ikke har tilgang til:

- FEM-design
- Grupperom/kontor plass