FORPROSJEKT - RAPPORT

FOR BACHELOROPPGAVE

NTNU
Kunnskap for en bedre verden

TITTEL:
Ocean Space Centre – Tyholt i Trondheim

GRUPPEMEDLEMMER:
KIMIYA MO **KAJATHIRI NAGAVELCHANDRAN**

DATO:	EMNEKODE: *	EMNE:	DOKUMENT TILGANG:
13.01.2021	**IB303312**	**Bacheloroppgave (Bygg)**	- Åpen

STUDIUM:	ANT SIDER/VEDLEGG:	BIBL. NR:
VANN OG MILJØTEKNIKK	/	- Ikke i bruk -

OPPDRAGSGIVER(E)/VEILEDER(E):
Rambøll Trondheim / Martin Ringstad NTNU Ålesund / Razak Seidu

OPPGAVE/SAMMENDRAG:
Oppgaven går ut på å prosjektere mulige metoder for overvannshåndtering for ett avgrenset område på Tyholt i Trondheim. Området per i dag består av et maritimt bygg som skal rives og Ocean Space Centre skal bygges mer framtidssikret og bærekraftig. Vi skal ta for oss innovative og kreative overvannsløsninger for å oppnå optimalt utbytte av overvannet.

Denne oppgaven er en eksamensbesvarelse utført av student(er) ved NTNU i Ålesund.

Postadresse
NTNU i Ålesund
Postboks 1517
N-6025 Ålesund

Besøksadresse
Larsgårdsvegen 2
Internett
www.ntnu.no

Telefon
70 16 12 00
Epostadresse
postmottak@ntnu.no

Telefax
70 16 13 00

Bankkonto
7694 05 00636
Foretaksregisteret
NO 947 767 880

INNHOLD

INNHOLD **2**

1 INNLEDNING **3**

2 PROSJEKTORGANISASJON **4**

2.1 PROSJEKTGRUPPE 4
2.1.1 Oppgaver for prosjektgruppen – organisering *4*
2.2 STYRINGSGRUPPE (VEILEDER OG KONTAKTPERSON OPPDRAGSGIVER) 4

3 AVTALER **4**

3.1 AVTALE MED OPPDRAGSGIVER 4
3.2 ARBEIDSSTED OG RESSURSER 4
3.3 GRUPPENORMER – SAMARBEIDSREGLER – HOLDNINGER 5

4 PROSJEKTBESKRIVELSE **5**

4.1 PROBLEMSTILLING - MÅLSETTING - HENSIKT 5
4.2 KRAV TIL LØSNING ELLER PROSJEKTRESULTAT – SPESIFIKASJON 6
4.3 INFORMASJONSINNSAMLING – UTFØRT OG PLANLAGT 6
4.4 VURDERING – ANALYSE AV RISIKO 6
4.5 HOVEDAKTIVITETER I VIDERE ARBEID 7
4.6 FRAMDRIFTSPLAN – STYRING AV PROSJEKTET 7
4.6.1 Hovedplan *7*
4.6.2 Styringshjelpemidler *8*
4.6.3 Utviklingshjelpemidler *8*
4.6.4 Intern kontroll – evaluering *8*
4.7 BESLUTNINGER – BESLUTNINGSPROSESS 9

5 DOKUMENTASJON **9**

5.1 RAPPORTER OG TEKNISKE DOKUMENTER 9

6 PLANLAGTE MØTER OG RAPPORTER **9**

6.1 MØTER 9
6.1.1 Møter med styringsgruppen *9*
6.1.2 Prosjektmøter *9*

7 PLANLAGT AVVIKSBEHANDLING **10**

VEDLEGG **11**

1 INNLEDNING

Bakgrunnen for valg av oppgave har sitt utgangspunkt for behov for mer moderne tiltak rettet mot overvann. Det er ingen tvil om at det er behov for nye tiltak for å forbedre overvannshåndteringer i området. Ved forventet økning av nedbørsmengder som følge av klimaendringene er det viktig å forutse mulige utfordringer i framtiden. Noen av våre sentrale arbeidsoppgaver vil være å vurdere ulike alternativer med hensyn til økonomi, omfang og ikke minst framtidens klima.

Hovedformålet med bacheloroppgaven er å komme med ett forslag om mulige overvannshåndteringer på ett avgrenset område på Tyholt i Trondheim. Der området skal bestå av det nye bygget Ocean Space Centre og arealet rundt.

Vi valgte Rambøll Trondheim som oppdragsgiver grunnet deres innvirkning i samfunnet, og på grunn av deres tverrfaglige kompetanse. Vi opplever Rambøll som en svært profesjonell og vel kompetent bedrift.

Satelittfotoet over viser området som vi skal ta for oss.

2 PROSJEKTORGANISASJON

2.1 Prosjektgruppe

Studentnummer	Navn	E-post	Telefon
493733	Kajathiri Nagavelchandran	Kajathin@stud.ntnu.no	934 06 933
498769	Kimiya Mo	Kimiyam@stud.ntnu.no	969 60 720

Tabell 1: Personopplysninger for alle i gruppa som leverer oppgaven.

2.1.1 Oppgaver for prosjektgruppen – organisering

Ingen gruppemedlemmer får tildelt en spesiell rolle. Oppgaver og ansvar fordeles henholdsvis likt, men for å effektivisere arbeidet vil vi dele arbeidsoppgaver underveis. Utførende ansvar for tildelte arbeidsoppgavene ligger hos det enkelte medlemmet som skal sørge for at prosjektmålene oppnås. Oppnådd resultat skal likevel gjennomgås sammen for at begge medlemmene skal få lik innsikt og kompetanse.

2.2 Styringsgruppe (veileder og kontaktperson oppdragsgiver)

Navn	Rolle	Organisasjon	E-post	Telefon
Razak Seidu	Veileder	NTNU Ålesund	Rase@ntnu.no	701 61 507
Martin Ringstad	Veileder	Rambøll	Martin.ringstad@ramboll.no	468 26 067
Kajathiri Nagavelchandran	Medlem	Prosjektgruppe	Kajathin@stud.ntnu.no	934 06 933
Kimiya Mo	Medlem	Prosjektgruppe	Kimiyam@stud.ntnu.no	969 60 720

Tabell 2: Personopplysninger for alle i styringsgruppa.

3 AVTALER

3.1 Avtale med oppdragsgiver

Se vedlegg 1 for formell kontrakt mellom prosjektgruppen, NTNU Ålesund og Rambøll Trondheim.

3.2 Arbeidssted og ressurser

Ettersom kontoret til oppdragsgiver ligger i Trondheim, vil mye av kommunikasjonen og veiledningen foregå digitalt gjennom hovedsakelig mail og Teams. Jamfør

bachelorkontrakten er det avtalt flere fysiske møter i Trondheim hvor Rambøll står for nødvendige reiseutgifter og opphold. Grunnet den pågående Covid-19 pandemien vil fysiske møter tas til vurdering dersom situasjonen tillater det.

Rambøll stiller med alle nødvendige grunnlagskart og programvarer som vi ønsker å benytte. Dersom fysiske besøk blir aktuelt, vil Rambøll stille med kontorplass og andre fasiliteter. Veileder ved Rambøll er tilgjengelig gjennom hele perioden hvor vi planlegger møter etter behov for oppfølging. Det skal rapporteres om framdriften hver 14. dag.

3.3 Gruppenormer – samarbeidsregler – holdninger

Vi har satt oss regler og normer som ligger til grunn for samarbeidet. Det går ut på at arbeidsfordelingen og læringsutbytte skal være lik. Vi skal ha strukturerte arbeidsdager for å bli kjent med hverdagen i arbeidslivet. Gjennom perioden jobber vi hovedsakelig sammen gitt at arbeidet er effektivt og givende. Ved bruk av digitale verktøy skal vi utføre arbeidet sammen, samt utregninger knyttet til prosjektet.

En rådgivende ingeniør begynner med tenke- og planleggingsprosessen lenge før noen andre ser et eneste synlig tegn til et prosjekt. På den måten sikrer vi best mulig kvalitet, god økonomi og bærekraftige løsninger. Per i dag står mye av gjennomføringen til VA-virksomheten for tradisjonelle løsninger. Bransjen må styrke sin kompetanse og ta i bruk mer lønnsomme og innovative metoder. Dette synet må utvides og oppdateres slik at dagens og framtidens behov blir møtt.

4 PROSJEKTBESKRIVELSE

4.1 Problemstilling - målsetting - hensikt

Problemstilling: Hvordan kan overvannshåndteringen på Ocean Space Centre og området rundt bli mer innovativ, og samtidig ha en god fordrøyningsevne?

Hovedmålet med prosjektet er å se på ulike overvannshåndteringsmetoder for ett avgrenset område på Tyholt som består i dag av det marintekniske forskningssenteret som skal bli erstattet av Ocean Space Centre.

For å få framgang i prosjektet har vi satt oss følgende mål:

Samfunnsmål:	Effektmål:	Resultatmål:
• Det nye bygget skal bidra til verdiskapning i havnæringen. • Knutepunkt mellom næringslivet og NTNU-studenter. • Overvannet skal utnyttes til fordel for fasilitetene på bygget og omegn.	• Få erfaring med prosjektarbeid som går over ett lengre tidsrom. • Forbedre og beherske bruk av ulike programvarer. • Få innblikk hos bedriftens arbeidsoppgaver. • Anvende oppnådd kompetanse gjennom studieløpet.	• Dagens og framtidens behov skal bli ivaretatt når området har blågrønn infrastruktur. • Det nye bygget og området rundt skal være godt egnet til å håndtere overvannet, samt estetisk utformet.

4.2 Krav til løsning eller prosjektresultat – spesifikasjon

Ved gjennomføring av prosjektet vårt skal VA-normen til Trondheim kommune følges. Normen representerer forhåndsgodkjente løsninger på hvordan de kommunaltekniske anleggene skal utføres. Den viser blant annet til relevante standarder og forskrifter. I VA-normen finner vi også krav om overvannsreduserende tiltak ved alle utbygninger.

Prosjektet skal ferdigstilles i henhold til gitte maler og regelverk fra NTNU. Følgende krav ligger til grunn for at prosjektet anses som fullført:

- Forprosjekt og fremdriftsplan
- Arbeidslogg til veileder hver 14. dag
- Skriftlig rapport og presentasjon av bacheloroppgaven

Fra Rambøll sin side anses prosjektet som fullført når følgende krav er oppnådd:

- Detaljprosjektering som inneholder beskrivelser av løsninger i form av tekniske tegninger og beskrivelser.

4.3 Informasjonsinnsamling – utført og planlagt

Oversikt over området:
Området er i dag bebygd, og består av institutt for marinteknikk, NRK Trøndelag, Tyholttårnet, en barnehage, miljøstasjon, ladestasjon for elektriske biler og ett stort område med grønt areal. Ved utbyggingen av Ocean Space Center vil institutt for marinteknikk, miljøstasjon og ladestasjon for elektriske biler bli berørt. Området er preget av næringsdrivende bedrifter og boenheter vil ikke bli berørt. Arealet har godt utgangspunkt for ytelsen av overvannsmengder.

Geografiske forhold:
Geografiske forhold på området er ukjent ettersom prosjektet er i startfasen og det ikke er gjennomført noen geotekniske prøver. Vi foretar at mer informasjon blir gitt i løpet av prosjektet.

4.4 Vurdering – analyse av risiko

Muligheten for å realisere prosjektet innenfor den rammen som er gitt er svært god. Vi skal se nærme på mulighetene som er knyttet til overvannshåndtering, og har dermed ingen begrensninger. Vi har god tilgang til veiledere og ressurser som er en stor fordel. I tillegg er vi kjent med formler og programvarer som vi skal ta i bruk.

En risiko ved arbeidet er om resultatene våre for blågrønne løsninger er optimalt med hensyn til fordrøyingsvolumet.

Et aspekt som vil være særlig viktig for å lykkes med prosjektet er å være nytenkende og ha et flersidig perspektiv. I tillegg er nøkkelen å jobbe kontinuerlig opp mot våre arbeidsmål, samt ta tak i omfattende arbeidsoppgaver fra en tidlig fase i prosessen. Det som anses som en trussel er å finne en mest gunstig plass for overvannstiltakene fra starten av. Dette for å bergene fordrøyingsvolumet.

Området har ingen tegn til flomveier, og likevel skal det tas til betraktning at klimaendringene vil medføre store nedbørsmengder som kan være til skade for området. Da området allerede bærer ett preg av grønne arealer har vi valgt å beholde så mye av det, samt tilføye flere grønne løsninger.

Dersom vi ligger i forkant av framdriftsplanen så har vi vurdert å se på løsninger for spillvann for det nye bygget. Dette gitt at arbeidet er gjennomført med kortere tidsrom enn anslått.

4.5 Hovedaktiviteter i videre arbeid

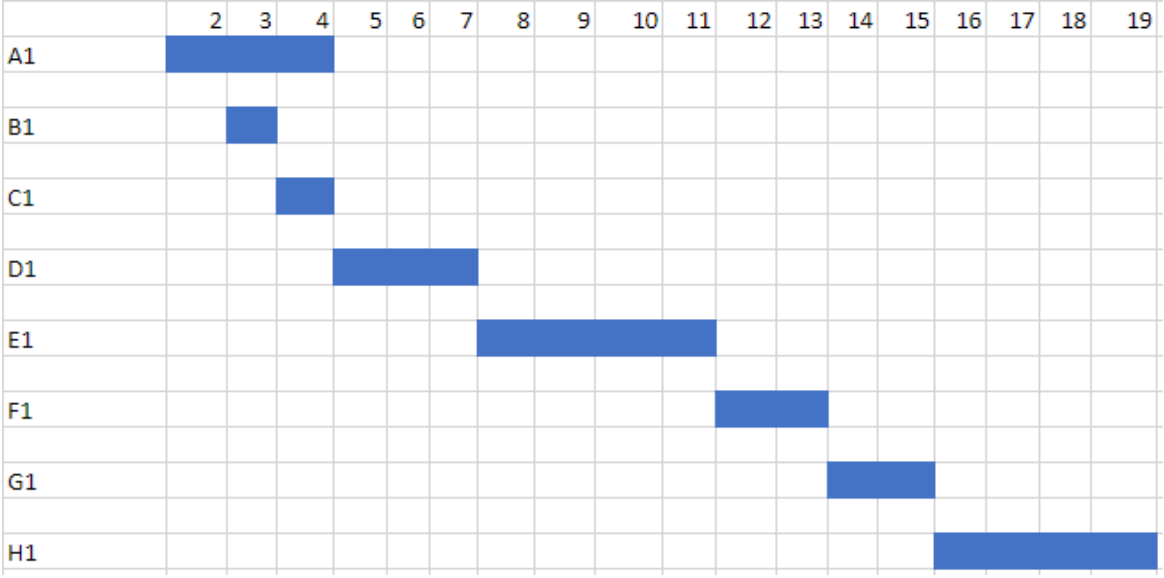
Nr	Hovedaktivetet	Ansvar	Kostnad	Tid (uker)
A1	Startsfase	DELT	-	1
B1	Idemyldring og bli kjent med området	DELT	-	1
C1	Beregning av fordrøyningsvolum	DELT	-	1
D1	Inblikk i tradisjonelle metoder av overvannshåndtering	DELT	-	3
E1	Nye blågrønne løsninger	DELT	-	4
F1	Sammenligning	DELT	-	2
G1	Produsere skisser og tegninger	DELT	-	2
H1	Finjusteringer	DELT	-	4

4.6 Framdriftsplan – styring av prosjektet

4.6.1 Hovedplan

Gantt Diagram:

Start	Slutt	Nr	Arbeidsoppgave
Uke 2	Uke 4	A1	Forprosjektrapport
Uke 3	Uke 3	B1	Idemyldring og bli kjent med området
Uke 4	Uke 4	C1	Beregning av fordrøyningsvolum
Uke 5	Uke 7	D1	Innblikk i tradisjonelle metoder
Uke 8	Uke 11	E1	Nye blågrønne løsninger
Uke 12	Uke 13	F1	Sammenligning
Uke 14	Uke 15	G1	Produsere skisser og tegninger
Uke 16	Uke 19	H1	Finjusteringer



Startsfasen i prosjektet vil gå ut på å bli kjent med bedriften og deres arbeidsmetoder. Vi skal prøve å definere oppgaven vår, sette oss inn i arbeidsomfanget og hva som kreves for å kunne løse den.

I fase B1 skal vi finne hvilke ressurser og løsninger vi velger å fokusere på. Her skal vi gjøre oss kjent med eksisterende området.

I neste hovedaktivitet skal vi beregne fordrøyingsvolumet. Overvannsberegningen vil være en viktig del av prosjektet og skal gi oss et bedre grunnlag for å kunne anbefale framtidige løsninger.

I de følgende fasene skal vi se på tradisjonelle løsninger, nye og blågrønne løsninger, samt diskutere fordeler og ulemper ved tiltakene.

I fase G1 skal vi visualisere løsningene og produsere tegninger som viser bedre oversikt på oppnådde resultater. Dette omfatter utarbeiding av kart og tegninger av de nye løsningene og andre viktige elementer som vanligvis leveres med et ferdigstilt prosjekt. Helt til slutt har vi satt resterende tid til finjustering av prosjektet. Vi har valgt å sette av god tid til denne fasen ettersom dette er en tidkrevende del.

4.6.2 Styringshjelpemidler

Vi benytter oss av framdriftsplanen (Ganttdiagrammet) for å holde spor på prosessen. I tillegg vil vi bruke forprosjektet gjennom hele prosjektet.

4.6.3 Utviklingshjelpemidler

Følgende hjelpemidler anser vi som nødvendige for å gjennomføre prosjektet:

- Microsoft Office
- OneDrive Cloud NTNU (sharepoint)
- Autodesk AutoCAD
- EPANET
- MIKE URBAN
- SCALGO
- Lumion 3D

Programvarelisenser gis av NTNU og eventuelt Rambøll dersom vi mangler noe.

Litteraturliste:

- Vann- og avløpsteknikk, Hallvard Ødegaard, Norsk Vann 2012
- VA-norm Trondheim

4.6.4 Intern kontroll – evaluering

Vi skal gjennomføre internkontroll gjennom loggføring hver 14. dag. På denne måten er det mer oversiktlig når det kommer til arbeidsfordeling og prioriteringer.

Et mål/delmål er nådd når prosjektgruppen er enige om det. Ved spørsmål og usikkerhet vil veiledere kontaktes.

4.7 Beslutninger – beslutningsprosess

Avgrensinger og presiseringen til oppgaven har blitt satt etter drøfting internt i prosjektgruppen, samt i dialog med veiledere. Fokuset har vært på hvilke fagområder vi ser på som mest interessant og relevant for arbeidslivet. Framtidige beslutninger for prosjektet gjennomføres på samme måte.

5 DOKUMENTASJON

5.1 Rapporter og tekniske dokumenter

Gjennom perioden skal følgende dokumentasjon utarbeides:

- Logg for hver 14. dag
- Skisser og tegninger av overvannsløsninger
- Begrunnelse for valg av løsninger
- Papir og elektronisk utgave av bacheloroppgaven. Frist 21.05.21

Dokumentene vil lagres i en intern mappe som gruppemedlemmene deler i NTNU sin OneDrive Cloud.

6 PLANLAGTE MØTER OG RAPPORTER

6.1 Møter

6.1.1 Møter med styringsgruppen

Planlagt møte med veileder fra NTNU er satt ukentlig, men ved behov kan det blir oftere. Det er satt av tid hver onsdag hvor tidspunkt kan variere. På møtet vil framdriften og eventuelle spørsmål bli diskutert. Møter med Rambøll vil foregå over Teams, hvor det vil planlegges fortløpende om dag og tidspunkt. Veileder ved Rambøll er tilgjengelig over mail, og kommunikasjonen vil være flytende. Fysiske møter vil planlegges i tråd med nasjonale retningslinjer grunnet den pågående pandemien.

6.1.2 Prosjektmøter

Prosjektgruppen møtes daglig innenfor normale arbeidstider, dersom ikke annet er avtalt. Hensikten med daglige rutiner er for å få en produktiv arbeidsvane og god kommunikasjonsflyt innad i gruppa. I tillegg kan vi jobbe separert med egne arbeidsoppgaver og diskutere sammen.

Vi tar utgangspunkt i at prosjektgruppen skal møtes daglig innenfor normale arbeidstimer, dersom ikke annet er avtalt. Hensikten med dette er å få en god arbeidsrutine og kommunikasjon innad i gruppen. Her vil også gruppemedlemmene informere hverandre om fremdriften dersom det jobbes med separate oppgaver.

7 PLANLAGT AVVIKSBEHANDLING

Dersom vi opplever at prosjektet ikke går som planlagt, må framdriftsplanen revurderes og eventuelle avgrensninger vurderes. Når det kommer til tidsmessige avvik vil vi se på tiltak som må gjøres for å forbedre dette.
Alle i gruppa har ett felles ansvar for å gjennomføre sine deloppgaver og arbeidet i sin helhet. Ved avvik skal dette meldes ifra om tidlig slik at det vil være oppnåelig å gjennomføre til planlagt tid.

VEDLEGG

Vedlegg 1 Avtale med oppdragsgiver

Bacheloroppgave 2021

I forbindelse med utførelse av Bacheloroppgave i bedrift.

Avtale mellom oppdragsgiver (bedrift), student og NTNU i Ålesund

Generelt om bacheloroppgaven:

Bacheloroppgaven gjennomføres fortrinnsvis i samarbeid med næringslivet, men kan også utformes i tilknytning til forskningsprosjekt skolens forskningsmiljø er involvert i. Oppgaveperioden deles i en forprosjektfase med egen innlevering og en prosjektfase som avsluttes med en offentlig framføring og rapport. Bacheloroppgaven kan også gjennomføres i bedrift. Oppgaven gjøres i grupper fortrinnsvis med 3 studenter og følges opp av oppnevnte veiledere. Bacheloroppgaven er på 20 studiepoeng som tilsvarer 2/3 av et semester i arbeidsmengde for studenten.

Denne avtale er inngått mellom:

Bedrift:	**Rambøll Trondheim**
NTNU i Ålesund:	Institutt IHB, Fagseksjon Bygg, **Veileder Razak Seidu**
Studenter:	**Kajathiri Nagavelchandran og Kimiya Mo**

Forpliktelser NTNU i Ålesund:

- Fagseksjonen skal stille med ansvarlig veileder.
- Fagseksjon Bygg ved veileder skal godkjenne oppgaven etter beskrivelse gitt i studiehåndboken.
- Veileder har ansvar for oppfølging og kontroll av fremdrift i bacheloroppgaven.

- NTNU i Ålesund ved veileder har ansvar for at vurdering av bacheloroppgaven blir utført i henhold til vedtatte retningslinjer.

Forpliktelser til studentene (studentgruppen(e)):

- Beskrive bacheloroppgaven gjennom forprosjekt og fremdriftsplan
- Levere rapportskjema til veileder hver 14. dag
- Levere og presentere bacheloroppgaven etter oppsatt mal og fremdriftsplan.

Forpliktelser oppdragsgiver (bedrift):

- Støtte studenten i utvelgelse og utforming/beskrivelse av bacheloroppgaven.
- Navngitt person, fra oppdragsgiver/firma, som kontaktperson/veileder for studentgruppen.
- Dekke alle nødvendige utgifter (ikke lønn) som reise, evt. kontorhold, kopiering, spesielle programvare etc.
- Vi garanterer lovpålagte forsikringer (da spesielt yrkesskade)

Generelt:

Bacheloroppgaven er NTNUs eiendom, men oppdragsgiver (firma) har rett til å benytte seg av resultatene i oppgaven. Er resultatene i bacheloroppgaven konfidensielle og må beskyttes, gjøres dette ved egen avtale mellom NTNU i Ålesund og oppdragsgiver (bedrift)

Dato: 11/01-2021

RAMBOLL

[signature]	Martin Ringstad	Kimiya Mo, Kayathri Nagaran
NTNU i Ålesund	Oppdragsgiver (bedrift)	Student(ene)