

# FORPROSJEKT - RAPPORT

## FOR BACHELOROPPGAVE

TITTEL:

Mulighetsstudie av **Sørsida i Ålesund**

KANDIDATNUMMER(E):

ANDERS OKSAVIK  
ALEKSANDER HESSEM

DATO:

**23.01.19**

EMNEKODE: \*

**IB303312**  
**IE303612**

EMNE:

**Bacheloroppgave (Bygg)**  
**Bacheloroppgave (Data, Elkraft)**

DOKUMENT TILGANG:

- Åpen

STUDIUM:

**BYGGINGENIØR**

ANT SIDER/VEDLEGG:

9/1

BIBL. NR:

- Ikke i bruk -

OPPDRAUGSGIVER(E)/VEILEDER(E):

Terje Tvedt  
Ålesund kommunale Eienendom KF

OPPGAVE/SAMMENDRAG:

Ålesund Kommune har et ønske om å bygge ut sørsida av Ålesund sentrum. Vår Bachelor handler om å kartlegge området ved bruk av drone og generere en punktsky som de kan bruke for å få et bedre beslutningsgrunnlag for utviklingen av bydelen.

Vi har også andre planer for oppgaven, som er å kontrollere styrken i den eksisterende kaia. Dette for å vurdere om videre utbygging kann skje på eksisterende kaianlegg, ller om det må bygges nytt. Vi har også ambisjoner om å scanne havbunnen i øst for å beregne hvor mye massefylling som må til for å bygge kaianlegget som planlagt. Dette vil bli avgjort etter ønske fra oppdragsgiver. Kaianalysen er per nå det mest aktuelle, da både Ålesund Havnevesen og Multiconsult har vist interesse for dette.

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

**Postadresse**

Høgskolen i Ålesund  
N-6025 Ålesund  
Norway

**Besøksadresse**

Larsgårdsvegen 2  
**Internett**  
[www.hials.no](http://www.hials.no)

**Telefon**

70 16 12 00

**Epostadresse**

[postmottak@hials.no](mailto:postmottak@hials.no)

**Telefax**

70 16 13 00

**Bankkonto**

7694 05 00636

**Foretaksregisteret**

NO 971 572 140

## INNHold

<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
3.2 STYRINGSGRUPPE (VEILEDER OG KONTAKTPERSON OPPDRAGSGIVER) .....	4
<b>4 AVTALER.....</b>	<b>4</b>
4.1 AVTALE MED OPPDRAGSGIVER .....	4
4.2 ARBEIDSTED OG RESSURSER .....	4
4.3 GRUPPENORMER – SAMARBEIDSREGLER – HOLDNINGER .....	4
<b>5 PROSJEKTBESKRIVELSE .....</b>	<b>4</b>
5.1 PROBLEMSTILLING - MÅLSETTING - HENSIKT .....	4
5.2 KRAV TIL LØSNING ELLER PROSJEKTRESULTAT – SPESIFIKASJON .....	4
5.3 PLANLAGT FRAMGANGSMÅTE(R) FOR UTVIKLINGSARBEIDET – METODE(R) .....	4
5.4 INFORMASJONSINNSAMLING – UTFØRT OG PLANLAGT .....	5
5.5 VURDERING – ANALYSE AV RISIKO .....	5
5.6 HOVEDAKTIVITETER I VIDERE ARBEID .....	5
5.7 FRAMDRIFTSPLAN – STYRING AV PROSJEKTET .....	5
5.8 BESLUTNINGER – BESLUTNINGSPROCESS .....	6
<b>6 DOKUMENTASJON .....</b>	<b>6</b>
6.1 RAPPORTER OG TEKNISKE DOKUMENTER.....	6
<b>7 PLANLAGTE MØTER OG RAPPORTER.....</b>	<b>6</b>
7.1 MØTER.....	6
7.2 PERIODISKE RAPPORTER .....	6
<b>8 PLANLAGT AVVIKSBEHANDLING .....</b>	<b>6</b>
<b>9 UTSTYRSBEHOV/FORUTSETNINGER FOR GJENNOMFØRING.....</b>	<b>7</b>
<b>10 REFERANSER .....</b>	<b>7</b>
<b>VEDLEGG .....</b>	<b>7</b>

## 1 INNLEDNING

Vi var på et tidlig tidspunkt klar over at det var ett behov fra Ålesund kommune å se nærmere på utvikling av Sørsida. Dette ble formidlet av Terje Tvedt, som også mente at det ville være gode muligheter for å forme oppgaven underveis, og som to kreative mennesker passet dette oss veldig bra.

Slik vi har tenkt den innledende problemstillingen, så er det at Ålesund kommune vil bygge ut Sørsida, men mangler tilstrekkelig beslutningsgrunnlag. Det har vi tenkt å gi dem, i første omgang ved å karlegge området med drone og fremstille en 3D punktsky som kan brukes i videre prosjektering/planarbeid.

Videre ble vi også klar over at Fylkeskommunen har planer om å bygge en videregående skole vest i området, og i den sammenheng tenker vi det er fornuftig å kontrollere om dette lar seg gjøre på eksisterende kaianlegg. Vi har ikke vært i dialog med fylkeskommunen, men Ålesund Havnevesen og Multiconsult har vist interesse for en analyse av kaia.

## 2 BEGREPER

- ÅKE – Ålesund Kommunale Eiendom KF
- ÅRH - Ålesundsregionen Havnevesen
- Drone/dronen - Dji Phantom 4 RTK m/D-RTK 2 Basestasjon.
- Drone base – brukes som et referansepunkt av dronen
- GNSS Base – Brukes som et referansepunkt av Roveren
- Rover – En GPS/GNSS portabel målestasjon. Brukes for å hente inn nøyaktige punktdata i terreng.
- Sørsida – kaioområdet sør for torghallen, fra meieriet i øst til hotellet Waterfront i vest.
- Kaianlegget – Kaia mellom brosandet og Waterfront
- GCP – Ground control point. Kontrollpunkt Pix4D bruker som referansepunkt.

## 3 PROSJEKTORGANISASJON

### 3.1 Prosjektgruppe

Studentnummer(e)
Anders Aleksander

Tabell: Studentnummer for alle i gruppa som leverer oppgaven for bedømmelse

#### 3.1.1 Oppgaver for prosjektgruppen - organisering

Vi har en helt flat struktur da vi har forskjellige områder vi er gode på og lar hverandre bestemme der det passer seg. I temperament er vi ganske like og ingen vil slik bli overkjørt av den andre. Men i hovedsak tar Aleksander seg av drone-arbeidet, mens Anders tar seg av analyser, styrkeberegning og evt. prosjektering.

### **3.1.2 Oppgaver for prosjektleder**

Vi har en flytende struktur som deler seg normalt etter interesse og kunnskap. Mye som har med dronen å gjøre er Aleksander sitt ansvar. Anders sitt ansvar kommer litt senere i oppgaven når selve dronebiten er ferdig.

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

Veileder for oppgaven: Terje Tvedt

Kontaktperson hos ÅKE: Gunnar Leira

Kontaktperson hos Multiconsult: Tore Standal

Kontaktperson hos ÅRH: Kjetil Tvinnereim

## **4 AVTALER**

### **4.1 Avtale med oppdragsgiver**

Vi har per nå ingen formell avtale med arbeidsgiver.

### **4.2 Arbeidssted og ressurser**

Vi har fått tilgang til Smart City Lab på Lab-bygget ved NTNU, og kommer til å holde oss mye der. Dette på grunn av nærhet til våre viktigste ressurser: Dronen og GNSS Rover m/Base. Vi har Terje Tvedt som vår veileder, men støtter oss mye på Hans Christian Giske og Lala Nilsen også. Vi har per nå ingen begrensninger med tanke på datasikkerhet. Vi har per nå ingen avtale om rapportering til veileder, men har tett dialog.

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

Vi har snakket noe om hvordan vi skal og bør samarbeide igjennom oppgaven. Vi har den fordel av at vi kjenner hverandre godt og er derfor allerede klar over hvordan vi jobber sammen. Aleksander er flinkere til å grave seg ned i detaljer og ta ting steg for steg, Anders er bedre når det kommer til å se de store linjene og tidlig bedømme strategi videre, men mangler tålmodigheten til Aleksander. På denne måten får vi en ganske god deling i prosjektet som gjør at vi kan jobbe ganske uavhengig av hverandre.

Vi er også klar over at denne delingen kan føre til støy, spesielt i forhold til hvor man skal legge energien. Her har vi allikevel historisk vært flinke til å inngå kompromiss, og det er også planen videre.

## **5 PROSJEKTBESKRIVELSE**

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

Vårt høyeste mål med oppgaven er at den blir så detaljert, presis og at det faktisk er bruk for den, slik at den blir brukt i videre arbeid i kommunen, og aller helst at vårt arbeid er det som gjør at kommunen faktisk setter spaden i jorden.

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

- Vi behandler bildene fra dronen i et program som heter Pix4D. Her inne er det en gitt parabel som heter RMS(Root Mean Square). Det er et mål om å få den så lav

som mulig. Godkjente verdier fra testing er en RMS på 0,024m . Mye av den innledende tiden brukte vi på dette.

- Standarder: Vi vil bruke NS(Norsk Standard). Mer presis informasjon vil foreligge i selve oppgaven.
- Økonomiske rammer: Når det kommer til økonomi støtter vi oss på utstyr vi får låne fra våre samarbeidspartnere og skolen. Som tidligere nevnt foreligger det et ønske om en sjømåling. Denne må oppdragsgiver ta økonomisk om det er ønskelig at den skal være en del av oppgaven.
- Slik vi nå i startfasen ser oppgaven, har vi så mange mulige problemstillinger å se nærmere på, at prosjektet vil være ferdig når vi er tomme for tid. Vi ser for oss å få et godt bilde av hvor lang tid ting tar når vi har kommet i gang.

### **5.3 Planlagt framgangsmåte(r) for utviklingsarbeidet – metode(r)**

Vi har ingen definert prosjektstyringsmetode fra starten av. Det kan hende vi ser et behovet for dette etter hvert. For det meste driver vi med prøving og feiling, frem til vi har den presisjonen vi skal ha. Når vi har den, samt at været gjør det mulig, setter vi i gang med å måle inn Sørsida.

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

- Metodene vi skal nytte er for det meste nytt. Det er noe nyvinning i bruk av RTK-delen på dronen, men det finnes en del gratis ressurser på dette, blant annet Youtube, samt DJI og Pix4D sin egen support. Videre når det kommer til prosjektering og eventuelt rehabiliteringsarbeid har vi flere selskaper i området som kan støtte oss på dette, samt faglærere ved NTNU i Ålesund. Herunder Hans Christian Giske, Kristian Normann og Lala Nilsen.
- Om vi møter på problemer underveis med landmålingsbiten, vil vi støtte oss på Longvas Oppmåling AS, hvor Aleksander har hatt praksis.
- Videre har Anders hatt praksis hos både Ram entreprenør og Peab K. Nordang, som vi også kan støtte oss på ved behov.

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

Innenfor den rammen vi har sett for oss er det ingen problem å gjennomføre prosjektet, men deloppgaver kan måtte endres.

Risiko for at utstyr ikke skal fungere som planlagt er der, men med de ressursene vi har til hjelp ser vi denne risikoen som liten. Mye at utstyret er også nytt.

### **5.6 Hovedaktiviteter i videre arbeid**

nr	navn	anvar	kostnad	tid
P1	Planlegging/avklaring	Anders/Aleksander		10h
P11	Framlegging og planlegging videre			10h
D1	Konfigurering drone	Aleksander	29kr/mnd	40h
D11	Oppsett på kontroll			10h
D12	Test flyging m/bilder			10h
D13	Innmåling av GCP			10h
D14	Data behandling			10h
K1	Analyse av Kaianlegg	Anders/ Aleksander		40h
K11	Scanning kai	Aleksander		10h
K12	Analyse Kai	Anders		20h

K13	Konklusjon framlegging kai	Anders /Aleksander		10h
VG1	Plassering av Skole på kai	Anders /Aleksander		50h
VG11	Innhenting skisser	Anders		5h
VG12	Grov prosjektering og vektberegning	Anders		20h
VG13	Plassering av Skole på kai	Anders/ Aleksander		10h
VG14	Ferdigstilling framlegging	Anders / Aleksander		15h
S1	Drone scanning av Sørsida	Anders /Aleksander		70h
S11	Innhenting av nødvendige Tillatelser/Planlegging	Anders		10h
S12	Innmåling av GCP	Anders		5h
S13	Drone scanning	Aleksander		25h
S14	Behandling av data	Aleksander		25h
S15	Ferdigstilling og fremlegging	Anders / Aleksander		5h

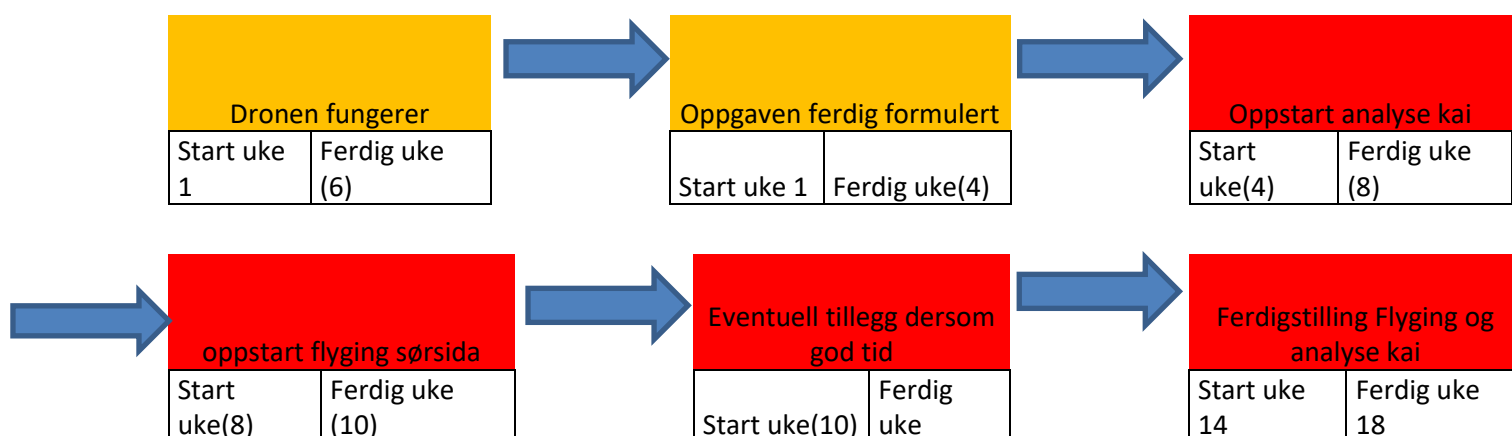
## 5.7 Framdriftsplan – styring av prosjektet

### 5.7.1 Hovedplan

Gjennomføringen begynner med å kontrollere dronen til skolen og få denne til å fungere med det presisjonsnivået vi trenger. Dette tok betraktelig mer tid enn antatt, men vi har nå fått den til på ett slikt nivå at vi kan gå i gang med å «fly inn» sørsida. På nåværende tidspunkt er Ålesund dekket i snø, så vi må vente på at den smelter før vi går i gang.

Så skal vi gå i gang med analyse av kainkonstruksjonen på sørsida. Her venter vi som sagt på en avklaring fra oppdragsgiver før vi går i gang. Her har vi satt av 40 timer, men her er det stor usikkerhet.

### 5.7.2 Styringshjelpemidler



### 5.7.3 Utviklingshjelpemidler

Vi vil trenge støtte og hjelp fra Multiconsult i vårt arbeid med å analysere og kartlegge tilstanden på kaien. Vi vil også trenge hjelp fra Longva Oppmåling til å prosessere/behandle noen data fra dronen. Her er det mest snakk om støtte og veiledning. Selve prosesseringen har vi ambisjoner om å klare selv.

#### 5.7.4 Intern kontroll – evaluering

Ettersom vi ikke er flere enn to personer vil vi hele tiden være oppdatert på hva den andre driver med. Er også to personer som er opptatt av fremdrift, og vi vil da fordele arbeid på hverandre når vi ser muligheten til det.

Den største utfordringen til fremdriften vil være å se det store bildet om hvor vi ligger i forhold til å komme i mål med prosjektet til planlagt tid. Av den grunn vil vi jobbe med å definere oppgaven så godt som mulig nå i startfasen, og sette av godt med tid til det som er planlagt. Ved hvert delmål som er fullført kommer vi til å se på hva som er gjort, og planlegge veien videre.

Kriterier/kjennetegn på at mål/delmål er nådd:

##### **Dronen fungerer:**

- Vi klarer å starte et «oppdrag» med dronen uten å møte problemer.
- At vi klarer å gi D-RTK 2 Base Station inndata og den godtar disse.
- Tilfredstillende GCPs som Pix4D godtar.

##### **Modell/punktsky av sørsida:**

- At modellens størrelse er slik som ønsket av samarbeidspartner
- Ingen feil i Quality Report fra Pix4D.
- Kontrollere modellen for skjevheter/unormaliteter ved visuell kontroll.
- Mengde støy er lav.
- At det genererte ortofotoet er uten synlige overganger mellom bildene.

##### **Analyse av kai:**

- Avgrense oppgave sammen med veileder hos Multikonsult.
- Finne konkrete tall/spesifikasjoner på hva eksisterende kaianlegg tåler.

##### **Ferdigstillelse:**

- Tidligere delmål er fullført
- Vi har skrevet ferdig en oppgave som oppsummerer vårt arbeid
- Relevante vedlegg er lagt ved

### 5.8 Beslutninger – beslutningsprosess

Vi ble tidlig klar over at vi skulle lage en 3D modell av Sørsida, men vi visste også at dette antageligvis ikke var nok arbeid. Så ble vi informert om at fylkeskommunen ville ha på plass en videregående skole. Vi tenkte da umiddelbart at det hadde vært spennende å tegne skolen, i grovt, og se om det eksisterende kaianlegget vil tåle vekten av skolen. Vi hadde et møte med ÅKE men fikk aldri en avklaring på om dette var ønskelig, og vi la det derfor på is.

Nå i januar fikk vi gjennom Terje vite at ÅRH og Multiconsult var interessert i en styrkeanalyse av kaianlegget. Vi tenker at med de to momentene, modellering og styrkeanalyse har vi tilstrekkelig med arbeid fremfor oss. Vi vil på denne måten ta alle beslutninger sammen med samarbeidspartnerne våre, ettersom vi vil gjøre det som er interessant for de også.

## 6 DOKUMENTASJON

### 6.1 *Rapporter og tekniske dokumenter*

Vi kommer til å produsere en 3D modell som er en punktsky. Punktskyen består av enkelt punkter/pikslar som er plassert i et x,y,z koordinatsystem med ned til 2cm nøyaktighet.

For styrkeberegningen av kaianlegget vil vi dokumentere alle resultater av tester og undersøkelser, samt fremgangsmåtene vi bruker. Dette for å kvalitetssikre arbeidet vi utfører.

Når det gjelder data og filer benytter vi oss av fysisk lagring for alle større filer, samt sikkerhetskopier i Google Disk av de viktigste. Tekstdokument lagres på enten OneDrive eller Google Disk.

## 7 PLANLAGTE MØTER OG RAPPORTER

### 7.1 *Møter*

#### 7.1.1 *Møter med styringsgruppen*

Vi hadde ett møte med ÅKE 16.12.18, hvor vi ble enige om rammene rundt modellen.

Møte med ÅKE, Multiconsult og ÅRH 30.01.19, hvor vi ble enige om styrkeberegningene av kaianlegget.

### 7.2 *Periodiske rapporter*

Vi skriver tekster/logg om våre undersøkelser kontinuerlig, ettersom vi ønsker at minst mulig går i glemmeboken. Periodiske rapporter nevnt under vil bli lagt i vedleggene til oppgaven.

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

Kommer til å skrive følgende rapporter:

- Periodisk logg hver 14. dag med timer.

- Fremdriftsrapport hver 14.dag. Inneholder mer utfyllende tekst med hva vi har gjort siste 14. dager.

## 8 PLANLAGT AVVIKSBEHANDLING

En styrke i vårt prosjekt er at vi har flere mindre delprosjekt vi ønsker å utføre og som er av interesse for våre samarbeidspartnere. Dersom prosjektets fremdrift ikke går som planlagt på grunn av f.eks manglende informasjon, ønsker vi å legge vekt på andre deler av prosjektet.

Dersom for eksempel været setter en stopper for droneflygningen, er vi nødt til å vente. Da legger vi ressursene våre over på andre deler av prosjektet.

Større problemer får vi dersom en av oss skulle få en lengre tids sykdomsperiode. Planen i et slikt tilfelle er å avgrense oppgaven(sammen med veileder), slik at den er tilpasset til at en av oss kan fullføre.



Når det gjelder generelle endringer, ønsker vi å være fleksibel. Om det er ønske om endringer eller tilpasninger fra den ene part, vil vi sammen bli enige og deretter rådføre oss med veileder.

## 9 UTSTYRSBEHOV/FORUTSETNINGER FOR GJENNOMFØRING

- Phantom RTK m/D-RTK 2 Base Station
- Prosesseringsprogramvare Pix4D
- Visualiseringsprogram ReCap Pro
- Autodesk Revit
- Autodesk Autocad
- Eventuelt Eurocode Express
- Visualisering Lumion

## 10 REFERANSER

- Terje Tvedt
- Pix4D Support
- DJI Support
- Berg, N.-T. S. (2013). Kjemisk nedbrytning av betong : valg av testmetoder ved kloridinntrening

## VEDLEGG

Vedlegg 1

Veileder for Phantom RTK m/D-RTK 2 Base Station og Pix4D