

Prosjektmanual Bacheloroppgave

Studieprogram BIELEKTRO «Elektroingeniør»

For emner

IELET2900 - Bacheloroppgave elektronikk og sensorsystemer

IELET2910 - Bacheloroppgave elkraftteknikk

IELET2920 - Bacheloroppgave automatisering

Innhold

1	FORMÅL OG OMFANG	3
2	GENERELT OM BACHELOROPPGAVEN	3
3	GJENNOMFØRING AV PROSJEKTARBEIDET	5
3.1	Tidsplan for prosjektet.....	5
3.2	Prosjektadministrasjon	5
3.2.1	Avtale mellom NTNU og oppdragsgiver	5
3.2.2	Tidsplanlegging	5
3.2.3	Avvikshåndtering	6
3.3	Forprosjekt.....	6
3.4	Sluttrapport og muntlig presentasjon.....	6
4	INNLEVERING OG PRESENTASJON	7
5	VURDERING AV BACHELOROPPGAVEN	7
6	KILDER	7
7	VEDLEGG	8
	Vedlegg 1: Forslag til digitalt oppsett av prosjektadministrasjonsperm (PA).....	8
	Vedlegg 2: Retningslinjer for forprosjekt og forprosjektrapport.....	8
	Vedlegg 3: Vurderingskriterier.....	13
	Vedlegg 4: Avtale mellom NTNU og oppdragsgiver.....	15
	Vedlegg 5: Veiledning for rapportskriving	15
	Vedlegg 6: Maler.....	15

1 FORMÅL OG OMFANG

Formålet med prosjektmanualen er å sikre en styrt og kvalitetssikret gjennomføring av bacheloroppgavene ved det 3.årige studieprogrammet BSc Elektroingeniør i Trondheim. Studieprogrammet omfatter følgende institutt ved Fakultet for informasjonsteknologi og elektroteknikk (IE): Institutt for elektroniske systemer (IES), Institutt for elkraftteknikk (IEL) og Institutt for teknisk kybernetikk (IKT).

Prosjektmanualen setter konkrete krav til prosess og innhold. Manualen skal benyttes av prosjektgruppene i hele gjennomføringen av prosjektarbeidet, fra oppstartforberedelsene til sluttrapporten er innlevert. I de prosjekter hvor oppgaven løses av 1 student alene, vil prosjektgruppen bety den ene studenten.

2 GENERELT OM BACHELOROPPGAVEN

I siste halvår av 3. årskurs skal alle studentene arbeide med bacheloroppgaven. Bacheloroppgaven kan bare tas av studenter som er tatt opp i 3. årskurs. Problemstilling for prosjektet bestemmes i samarbeid mellom studieprogrammet, student og oppdragsgiver.

Omfang

Omfanget på bacheloroppgaven skal tilsvare en studiebelastning på minimum 20 studiepoeng, dvs. 2/3 studieårsverk, eller ca. 550-600 timer pr student. Normalt skal oppgaven løses som et gruppearbeid med 3 til 4 studenter per gruppe. Oppgaver med færre eller flere deltagere godtas kun i spesielle tilfeller, og etter avtale med instituttleder, eller den som får dette delegerte ansvaret. Hvis nødvendig, kan studieprogrammet styre sammensetningen av prosjektgruppene. Prosjektgruppen kan også bestå av studenter fra ulike studieretninger og institutt.

Målet

Bacheloroppgaven er den avsluttende delen av ingeniørutdanningen. Gjennom å integrere kunnskaper og ferdigheter opparbeidet gjennom studiet, skal studentene vise at de behersker ingeniørprofesjonen og evner å tilegne seg ny kunnskap i løsning av en problemstilling. Oppgaven skal ses i et helhetsperspektiv og vise at kandidatene har innsikt i miljømessige, helsemessige, samfunnsmessige og økonomiske konsekvenser av produkter og løsninger innenfor sitt fagområde, og kan sette disse i et etisk perspektiv, livsløpsperspektiv og sikkerhetsperspektiv. Bacheloroppgaven skal gi trening i anvendelse av relevante metodeverktøy og selvstendig gjennomføring. Anvendelse av vitenskapsteori bidrar til å gi utdanningen en forskningsbasert forankring. Kandidatene skal også vise at de kjenner til relevante metoder og arbeidsmåter innenfor forsknings- og utviklingsarbeid.

Bacheloroppgaven skal være forankret i reelle problemstillinger fra samfunns- og næringsliv eller forsknings- og utviklingsarbeid og bidra til innføring i vitenskapsteori og metode. Gjennom oppgaven skal studentene identifisere, formulere og løse relevante problemer i ingeniørens virkefelt. Kandidaten skal benytte kunnskaper og ferdigheter fra flere fagområder i studiet, samt gjøre selvstendig fordypning der det er nødvendig. Kandidaten skal gjennom bacheloroppgaven bidra til enten forskning eller utvikling. Kandidaten skal også tilegne seg ferdighet i prosjektstyring, planlegging, gjennomføring og dokumentasjon av et prosjektarbeid.

Bacheloroppgaven skal inneholde ett eller flere av temaene: *innovasjon, utvikling, forskning og/eller entreprenørskap*. Tema skal være relatert til problemstillingen i oppgaven. Prosjektgruppen velger selv innfallsvinkel på dette tema.

Gjennomføring

Prosjektgruppen har i hele perioden ansvar for fremdrift i prosjektet, og for å holde veileder løpende orientert. Bacheloroppgaven skal gjennomføres som et selvstendig prosjekt. Veileder vil gi råd og innspill underveis i prosjektet, men det er studentenes ansvar å presentere problemer og spørsmål til veileder. Prosjektrapporten blir ikke gjennomlest i detalj av intern veileder før innlevering, men veileder er selvsagt behjelpelig med innspill til innhold, oppbygning og struktur på rapporten.

Det vil være nødvendig med oppsøkende virksomhet, datainnsamling, litteraturstudier etc. i prosjektet. Prosjektet skal styres (administreres) og det skal avholdes jevnlige møter mellom gruppen, veileder(e) og oppdragsgiver, hvor arbeid og fremdrift diskuteres. Veileder og oppdragsgiver kan være behjelpelig med anbefaling av egnet litteratur uten at dette fritar studentenes ansvar for dette. Eventuelle reiser og forbruk av materialer må dekkes av prosjektgruppen eller oppdragsgiver. Ekstern støtte kan f.eks. søkes her <https://www.ntnu.no/bridge/reisestotte>

Dersom ekstern oppdragsgiver ønsker å godtgjøre et prosjektarbeid med honorar, plikter studentene å varsle veileder om dette. I noen tilfeller der instituttet har yttet sentrale ressurser til gjennomføringen, vil instituttet kunne kreve andel av slike honorar.

Læringsutbytte

Forventet læringsutbytte etter bacheloroppgaven:

Kunnskap	Ferdigheter	Generell kompetanse
<p>Kandidaten</p> <ul style="list-style-type: none"> • har inngående kunnskap om et utvalgt tema innen fagområdet • har kunnskap om forsknings- og utviklingsarbeid innenfor temaet 	<p>Kandidaten</p> <ul style="list-style-type: none"> • kan identifisere, formulere og løse et relevant ingeniørfaglig problem • kan anvende kunnskap og relevante resultater fra forsknings- og utviklingsarbeid for løse teoretiske, tekniske og praktiske problemstillinger innenfor bacheloroppgavens tema og begrunner sine valg • kan anvende ingeniørfaglige metoder og kunne jobbe metodisk • kan dokumentere og formidle et ingeniørfaglig arbeid • kan planlegge og gjennomføre et ingeniørfaglig arbeid 	<p>Kandidaten</p> <ul style="list-style-type: none"> • formidler faglig kunnskap til ulike målgrupper både skriftlig og muntlig på norsk og engelsk • har innsikt i vitenskapelig redelighet og forståelse for etiske problemstillinger • har innsikt i miljømessige, helsemessige, samfunnsmessige og økonomiske konsekvenser av produkter og løsninger innenfor sitt fagområde og kan sette disse i et etisk perspektiv og et livsløpsperspektiv • integrerer tidligere ervervede kunnskaper og er i stand til å tilegne seg ny kunnskap i løsning av en problemstilling

3 GJENNOMFØRING AV PROSJEKTARBEIDET

3.1 Tidsplan for prosjektet

Aktivitet	Dato/frist
Bestemmelse av prosjekttemaer og gruppeinndeling	Slutten av november/starten på desember
Forberedende runde, orientering om prosjektet	Tidlig januar
Oppstartsmøte med oppdragsgiver og veiledere	Tidligst mulig i januar (studentenes ansvar å initiere)
Innlevering av forprosjekt	15. februar Dato avtales med intern veileder
Endelig fastsetting av tittel på norsk og engelsk	15. april
Innlevering av prosjekt (rapporten og alle andre dokumenter fra prosjektet)	20. mai
Muntlig presentasjon av prosjektet	Etter at sluttrapporten er levert og før sensurfrist. Avtales med veileder/oppdragsgiver
Sensurfrist	10. juni (3 uker etter innlevering)

3.2 Prosjektadministrasjon

Prosjektgruppen skal gjennom hele perioden ha en oppdatert dokumentasjon som viser administrasjon og styring av prosjektet (Prosjektadministrasjons-perm, PA-perm). Både intern veileder og oppdragsgiver skal ha tilgang til mappen med alle relevante dokumenter. Det anbefales å bruke en lagringsløsning med sikkerhetskopiering og hvor alle har tilgang (f.eks. MS Teams). Alle sentrale dokumenter som utarbeides under prosjektet skal arkiveres der, og leveres ved innlevering av oppgaven (se «Vedlegg 1» for mer informasjon).

Det skal avholdes jevnlige og planlagte møter (styrt av prosjektgruppen) med oppdragsgiver og/eller intern veileder, og det skal føres møtereferat fra disse møtene. I tillegg skal prosjektgruppen gjennomføre interne statusmøter. En skriftlig statusoppdatering sammen med timelister og møtereferater skal legges i PA-permen.

3.2.1 Avtale mellom NTNU og oppdragsgiver

Intern veileder skal, med medvirkning fra studentene, sikre at standardavtalen for bacheloroppgaver presenteres for oppdragsgiver. Denne avklarer forholdene mellom oppdragsgiver, NTNU og studenter. Avtalen vil finnes på læringsplattformen (Blackboard), og er også gitt i Vedlegg 3. Underskrevet avtale lagres i den digitale PA-permen. Skannet signatur aksepteres. Avtalen skal signeres så raskt som mulig av alle involverte, og den skal også inneholde ekstra merknader utover det som er beskrevet i avtalen (f.eks. lukket oppgave, datahåndtering, fortrolighet, betaling, arbeidssted...).

3.2.2 Tidsplanlegging

Ved utarbeidelse av tidsplan skal det benyttes et egnet prosjektstyringsverktøy. Gantt-diagrammer er en fin måte, men valget er fritt (*GanttProject* er et alternativ, men Excel gjør også jobben).

Tidsplanlegging skjer for å:

- avsette tid til prosjektaktivitet
- markere tidsavhengighet mellom de ulike aktiviteter
- sette milepæler
- fordeling av arbeidet mellom studentene
- se avvik av arbeidsfordeling/-innsats
- markere rapporteringstidspunkt
- avklare arbeidsperioden

I løpet av prosjekttiden må det påregnes at tidsplanen revideres. Det skal føres timelister der person, aktivitet og tidsforbruk dokumenteres for hver student. Listen skal kvalitetssikres av alle studenter i gruppen, så at alle bistår jevnt til bacheloroppgaven og avvik kan motvirkes.

Hver annen uke skal det opprettes en «*Toukersrapport*» med status og framdrift i prosjektet (se «Vedlegg 6»). Rapporten legges i PA-mappen og sendes til veilederne.

3.2.3 Avvikshåndtering

Avvik fra godkjent oppgavebeskrivelse skal meldes til intern veileder og oppdragsgiver så snart avviket oppdages. Avviket registreres og skal godkjennes skriftlig både av oppdragsgiver og intern veileder. Ny godkjent endring av oppgavebeskrivelse legges i PA-permen.

3.3 Forprosjekt

Prosjektgruppen skal levere et forprosjekt i form av en skriftlig rapport tidlig i prosjektperioden.

Forprosjektet skal inneholde mest mulig informasjon om prosjektet og hvordan det skal gjennomføres:

- beskrivelse av prosjektet med problemstilling
- organisering, mål og rammer i prosjektet
- plan for gjennomføring, oppfølging og kvalitetssikring av prosjektet

Forprosjektet leveres til veileder og oppdragsgiver og skal godkjennes av disse. Se «Vedlegg 2».

3.4 Sluttrapport og muntlig presentasjon

Prosjektet skal ende opp i en skriftlig sluttrapport som anses som løsning av bacheloroppgaven. Sluttrapporten skal også inneholde en fremstilling av prosjektet i form av en populærvitenskapelig artikkel eller en A3-plakat (poster). Denne artikkelen/posteren legges som vedlegg i sluttrapporten. En veiledning til rapportskrivning er gitt i «Vedlegg 5».

Prosjektarbeidet skal også presenteres muntlig etter at sluttrapporten er levert, og før sensurfrist.

4 INNLEVERING OG PRESENTASJON

Frist for innlevering av bacheloroppgave er 20.5. uansett år. Hvis 20.5. ett år faller på helge- eller helligdag, vil innleveringsfrist være påfølgende arbeidsdag.

Sluttrapporten leveres som én fil i PDF-format i Inspira. Prosjektdokumentasjon leveres i en ZIP-fil (hele PA-mappen med foredrag) til intern veileder.

Resultatet av prosjektet skal presenteres muntlig for veileder og oppdragsgiver. Studenter og øvrige interesserte kan godt være til stede under presentasjonen.

I spesielle tilfeller kan det søkes om utsatt innleveringsfrist. Da må en begrunnet søknad sendes instituttleder, eller den som har dette delegerte ansvaret og intern veileder senest tre uker før opprinnelig innleveringsfrist. En utsatt frist kan få konsekvenser for når endelig vitnemål fra NTNU kan utskrives og dermed søknad til videre studier som krever ettersending av vitnemål.

Prosjektgruppene må selv påse at alt lånt utstyr/materiell er tilbakelevert, og at arbeidsplass og eventuelle skap er ryddet.

5 VURDERING AV BACHELOROPPGAVEN

Vurdering av bacheloroppgaven gjøres med grunnlag i den skriftlige sluttrapporten, den muntlige presentasjonen av prosjektet og gjennomføringen av prosjektarbeidet. Se også «Vedlegg 3».

Det blir normalt gitt én felles karakter for hver prosjektgruppe, men individuell karaktersetting kan benyttes hvis arbeidsfordeling og/eller innsats var ikke lik. Karakteren vil sammen med bacheloroppgavens tittel stå på vitnemålet til hver enkelt deltager i prosjektgruppen.

- Dersom bacheloroppgaven vurderes til *Ikke bestått* eller karakter *F*, må studenten(e) levere ny besvarelse. Forbedring/omarbeidelse er ikke tilstrekkelig. Oppgaven kan presentere det samme temaområde med samme empiri/datagrunnlag.
- En bacheloroppgave som er vurdert *bestått*, kan ikke leveres inn til ny vurdering, selv i omarbeidet form.

6 KILDER

For å lage prosjektmanualen ble blant annet følgende dokumenter/kilder brukt:

NTNU	Håndbok for bacheloroppgaven ved ingeniørutdanningen, 2019 Skrive og levere bacheloroppgave https://innsida.ntnu.no/bacheloroppgave
UHR	Nasjonale retningslinjer for ingeniørutdanning, 2020 Karakterbeskrivelser for sensur av bacheloroppgaver i ingeniørfag, 2011

7 VEDLEGG

Vedlegg 1: Forslag til digitalt oppsett av prosjektadministrasjonsperm (PA)

Eksempel på mappestruktur - lag en mappe for hver av følgende punkter:

1. Forprosjekt

Her legges bakgrunnsdokumenter for forprosjektet (prosjektbeskrivelse, bedriftskontakter, fremdriftsplan (Gantt-diagram, m.m.))

2. Avtaler og referater

Gruppeavtale og bedriftsavtale

Referater fra møter med veiledere/bedriftskontakter og interne gruppemøter, møteinnkallinger

3. Prosjektplan - gjennomføring av prosjekt

Oppdatert fremdriftsplan, timelister, S-diagram, toukersrapport osv. Dvs. alle relevante dokumenter/opplysninger som dukker opp underveis i prosjektperioden

4. Dokumenter og Material

Litteratursøk, dokumentutveksling, material, beregninger osv. Alt som er brukt som grunnlag for prosjektet

Eventuelt referater fra samtaler/møter med andre fagpersoner (som ikke er knyttet til prosjektet)

5. Sluttprodukt

Ferdigstilt rapport, presentasjon (PowerPoint e.l.) for muntlig framføring, poster/artikkel

Inndelingen og antall mapper kan tilpasses etter behov. Bruk et system som tillater felles bruk og som sikrer filene automatisk (f.eks. TEAMS). Dere kan bruke andre verktøy internt i gruppen, men kommunikasjon med veilederne skal skje gjennom en felles plattform.

Vedlegg 2: Retningslinjer for forprosjekt og forprosjektrapport

Forprosjekt

Før man går løs på et «prosjekt» i full bredde, er det vanlig å gjennomføre et forprosjekt. Bacheloroppgaven skal omfatte et forprosjekt. Forprosjektets varighet bestemmes sammen med veileder umiddelbart etter prosjektstart, men skulle være ferdigstilt senest i midten av februar.

I forprosjektet defineres problemstillingen, og det gjennomføres gjerne en forstudie for å vurdere prosjektets realisme og verdi. Det forventes at studentgruppen har hovedansvar her, men intern veileder og oppdragsgiver bistå.

Det bør avklares:

- om problemet er reelt eller ideen er god
- hva prosjektet skal resultere i
- om det finnes realistiske løsninger
- forutsetninger og strategi for prosjektgjennomføringen

- tidsplan med aktiviteter og milepæler
- anslag over ressursbehov
- dele opp problemstilling in delproblemer og analyse av vekting, gjennomførbarhet og kompetanse i prosjektgruppen
- rettigheter til sluttresultatet
- tilgjengelighet av prosjektrapporten

I forprosjektet skal det være gitt en problembeskrivelse, hvor

- problemet er analysert
- dagens situasjon er kartlagt
- alternativer utredet

Forprosjektet må også inneholde en målsetting, som:

- fastlegger hva prosjektet skal resultere i (uttrykt som et resultat, ikke aktiviteter)
- selvfølgelig og underforståtte ting bør også bringes fram for å fastlegge at alle berørte parter forstår disse på samme vis
- gir klare avgrensninger mot det som ikke er med
- skal gi et utgangspunkt for planlegging på ulike nivåer i prosjektet
- gir et grunnlag for resultatoppfølging
- en beskrivelse av gruppens kunnskap/kompetanse for å gjennomføre prosjektet

Det er hensiktsmessig å skille mellom tre typer mål: *effektmål*, *resultatmål* og *prosessmål*. Disse forklares nærmere under «*Disposisjon av forprosjektrapporten*». Ofte er det vanlig å formulere én hovedmålsetting og deretter utarbeide delmål som til sammen fyller hovedmålsettingen.

Videre skal det utarbeides en prosjektplan, med:

- beskrivelse av aktiviteter (arbeidspakker)
- tidsplan (f.eks. Gantt-skjema)
- anslag over kostnader og ressursbehov (tid & material)
- S-diagram

Et S-diagram viser planlagte akkumulerte kostnader (akkumulert tidsforbruk i et studentprosjekt = «timelønn» i et prosjekt) som funksjon av tid. Navnet på diagrammet kommer av at en slik framstilling får en typisk S-form i en normal prosjektsituasjon. Det vil si liten innsats i startfasen, økende innsats utover i prosjektet, og en avtrapping av innsatsen mot slutten. Underveis i prosjektet skal reelle akkumulerte kostnader framstilles i det samme diagrammet, og vil dermed anskueliggjøre avvik mellom planlagt og reell situasjon (dvs. estimert tidsbruk vs. reell tidsbruk).

Disposisjon for forprosjektrapporten

Nedenfor er det angitt en mal for forprosjektrapporten. Dette er bare en veiledning med ting som skulle være med i rapporten. Anbefalingen er å se på gamle BSc/MSc-rapporter for å bli kjent med «struktur» og «skrivemåte». «Vedlegg 5» og dokumentet «Retningslinjer for rapportskriving» på BlackBoard kan også brukes som inspirasjon.

Forside (tittel, studieretning/emnekode, studenter, dato, kanskje et fint bilde)

Tittelside (bruk malen)

Sammendrag (norsk og engelsk)

Forord

Innholdsfortegnelse

Figurliste, Tabelliste, Forkortelser

Formeltegn/Symboler (hvis nødvendig)

(her følger de nummererte kapitlene:)

1 INNLEDNING

1.1 Bakgrunn

Beskriv litt om bakgrunnen for og hensikten med prosjektet, etc.

1.2 Oppgaveteksten

1.3 Definisjoner

Hvis det er behov for ytterlige definisjoner som ikke er allerede forklart under «Forkortelser», så skriv de inn her (begreper, akronymer, forkortelser), ellers stryk delen

1... Rapportens oppbygging

Gi en oversikt over forprosjektrapportens oppbygging (flere kapitler etter behov), dvs. en kort beskrivelse av hva leseren vil finne i hvilken del

2 TEKNISK DEL

Denne delen skal inneholde all teknisk informasjon for å forstå prosjektforslaget.

2.1 Problemstilling

Beskriv prosess/system og teknisk status, tidligere resultater og erfaringer. Analyser av dagens situasjon.

2.2 Prosjektmål

Prosjektmålene skal beskrives. Prosjektmålene vil være grunnlag for:

- å bli enige med oppdragsgiver om hva som skal bli resultatet av prosjektet
- å kunne planlegge og styre
- å kunne vurdere i ettertid om resultatet av prosjektet ble slik som avtalt med oppdragsgiver
- å få en felles forståelse i prosjektgruppa for hva jobben går ut på.

Når vi formulerer mål legger vi vekt på at målene er:

- målbare, det vil si at det i ettertid må være mulig å registrere om målet ble nådd
- styrbare, det vil si at de må være veiledende i valg av handlingsalternativ
- klart formulert, det vil si at det må være rimelig sikkert at alle som leser målene leser det samme.

Det er hensiktsmessig å skille mellom tre typer mål: effektmål, resultatmål og prosessmål.

2.2.1 Effektmål

Effektmål – effekten av prosjekt. Effektmål beskriver hva oppdragsgiver vil oppnå med prosjektet. Effektmål beskriver typisk en effekt, for eksempel:

- økt produktivitet
- økt inntjening
- effektivisering av arbeidsprosesser

2.2.2 Resultatmål

Resultatmål – resultatet av prosjektet. Resultatmålet beskriver hva som konkret skal foreligge som resultat når prosjektet er ferdig. Resultatmålet beskriver typisk et produkt og omfatter:

- produktets kvalitet/egenskaper
- når det skal være ferdig -tid/fremdrift
- hva det skal koste – ressursbruk

Vi kan si at effektmålet er det primære (grunnlaget for i det hele tatt å gjøre noe), og at resultatmålene er hva vi velger å gjøre for å oppnå den ønskede effekten.

2.2.3 Prosessmål

I noen prosjekter, f.eks. studentprosjekter, kan det også være hensiktsmessig å formulere en tredje type mål, prosessmål. Dette er mål som er knyttet til prosjektet som prosess og skal gi uttrykk for forventet effekt prosjektarbeidet skal ha på prosjektdeltagerne (dvs. dere). Prosessmål vil typisk være en kombinasjon av individuelle og kollektive forventninger til prosjektet. Kompetanseoppbygging, samarbeidstrening, god karakter i prosjektet vil være typiske prosjektmål i et studentprosjekt. I et studentprosjekt er prosessmål viktig å avklare fordi det er viktig at deltagerne er kjent med hverandres forventninger til og ambisjon med det de skal i gang med.

2.3 Prosjektbeskrivelse

Dette skal være en beskrivelse av alt arbeid som skal utføres for å sikre at prosjektmålsettingen blir oppfylt. I hovedsak skal dette være en oppsummering av aktivitetene som er beskrevet nærmere i arbeidspakkene i kapittel 3.

2.4 Spesifikasjoner

Alle relevante spesifikasjoner som er tilgjengelig skal beskrives. Angi eventuelle standarder som skal brukes.

2.5 Problemområder

Identifiser problemområder som det må tas spesielle hensyn til, dvs. foreta en analyse og dokumentasjon av forhold som kan hindre at prosjekt lykkes. Dette skal/kan tas opp igjen i «Risikovurdering».

Eksempel:

- Den teknologien vi har valgt er ny og uprøvd og kan derfor ha alvorlige mangler
- Det kan oppstå problemer med å skaffe kompetanse eller ressurser i prosjektgruppen
- Det kan oppstå forsinkelse i andre prosjekter som vi er avhengige av

2.....(evt. flere underkapitler)

3 ARBEIDSPAKKER

Foreta en nedbrytning av prosjektet i arbeidspakker, dvs. identifiserbare «selvstendige» delaktiviteter. Selv om det er viktig å foreta en slik nedbrytning, er det viktig å ikke gå for langt i nedbrytingen. Det medfører at prosjektet blir uoversiktlig og vanskelig å styre. Hvis man får til mer enn 10-15 delaktiviteter, bør man tenke gjennom oppdelingen på nytt. Vurder hvor mye tid/ressurser hver arbeidspakke trenger og hvordan de henger sammen, siden dette skal da senere legges inn under «Tids- og kostnadsplan».

4 PROSJEKTORGANISERING

Beskriv alle forhold omkring organiseringen av prosjektet.

4.1 Prosjektdeltagere

Gi en oversikt over prosjektdeltakerne, hvem som er ansvarlig for forskjellige aktiviteter, etc. Utform også en kort CV for hver enkelt. Beskriv kompetanse og referer til tidligere prosjekter.

4.2 Utstyr og ressurser

Gi en oversikt over utstyr, material, programvare, (ressurspersoner?) etc. som prosjektgruppa rår over.

4.3 Prosjektleveranser

Gi en oversikt over utstyr, programvare, rapporter, etc. som skal leveres under prosjektperioden.

4.4 Tids- og kostnadsplan

Utarbeid en tidsplan (Gantt-skjema) som er i samsvar med nedbrytningen i arbeidspakker, kfr. kapittel 3. Spesifiser budsjett/kostnader (=arbeidstimer) som påløper i prosjektperioden. På bakgrunn av dette skal det lages S-diagram, som viser planlagt akkumulert ressursforbruk over tid i prosjektperioden. Angi behov for spesielle ressurser.

4.5. Kvalitetssikring

Beskriv hvordan prosjektleder (=dere) har planlagt å sikre kvaliteten i prosjektet.

- Statusrapportering
- Standardiserte skjemaer
- Spesifisere tester i en testplan
- Utarbeide sjekklistor
- Utarbeide dokumentplan (hvilke dokumenter skal lages i løpet av prosjektet)
- ...

4.6. Risikovurdering

Enkelt risikovurdering av prosjektet, både det som gjelder gjennomførbarhet (f.eks. ingen tilgang til lab under lockdown) og selve risikoen i prosjektet (f.eks. arbeid i anlegg, forsinkelse pga. bestillinger/sykdom/utilgjengelig data, reise...). Oppdragsgiver skulle være involvert her, siden hen kjenner prosjektet (dvs. anlegget, omfang, risiko ukjent for prosjektgruppen...)

Bruk kartlegging og risikodiagram fra NTNU («*Last ned alternativ mal for risikovurdering*») som du finner her:

<https://innsida.ntnu.no/wiki/-/wiki/Norsk/Risikovurdering>

Mer om risikovurdering finne f.eks. også her:

<https://www.arbeidstilsynet.no/hms/risikovurdering/>

5 REFERANSER

Legg inn alt av litteratur dere har brukt i rapporten. Husk å ha en felles formattering for referansene («Vedlegg 5» og se på andre publikasjoner hvordan de har gjort det).

6 VEDLEGG

For eksempel:

- Tidsplan
- Adress-/kontaktliste
- Dokumenter
- Store tabeller og bilder som ikke har plass i hoveddelene av rapporten

Husk:

BSc-oppgaven handler ikke bare om å skrive en rapport, men «prosjektering» av arbeidet og gjennomføring er en essensiell del. Anser dere som «prosjektmedarbeider» i et firma, som må planlegge ressurser (=timer, personal), material, oppgaver, arbeidsfordeling, gjennomføring, møter osv. Forprosjektet er en slags «startpakke» hvor man kartlegger det egentlige prosjektet som kommer etterpå. Hvis planleggingen er dårlig her, vil også gjennomføring av hovedprosjektet være krevende.

Vedlegg 3: Vurderingskriterier

Grunnlaget for vurderingen av bacheloroppgaven er:

1. Gjennomføringen av prosjektarbeidet (innkallinger m.m.)
2. Det utførte arbeidet
3. Den skriftlige sluttrapporten
4. Den muntlige presentasjonen (justering)

Det blir normalt gitt én felles karakter for hver prosjektgruppe, men individuell karaktersetting kan benyttes der prosjektgruppens medlemmer har vist stor spredning i arbeidsinnsats og/eller bidrag til resultatet. Dette burde ikke skje! Hvis dere oppdager avvik (f.eks. i timelistene), gjør tiltak (evtl. i samråd med intern veileder)

Karakteren vil stå på den enkeltes vitnemål sammen med bacheloroppgavens tittel.

Arbeidet vurderes av intern veileder og ekstern sensor, i samarbeid med oppdragsgiveren.

Gjennomføring av prosjektarbeidet

Følgende kriterier benyttes i evalueringen:

- Hvordan har planleggingen av bachelorarbeidet vært?
- Hvordan har gruppen gjennomført og fulgt opp møtene med veiledere, inklusive sendt ut gode møteinnkallinger, framdriftsrapporter og referater i tide?
- I hvor stor grad har gruppen arbeidet selvstendig?
- I hvilken grad har gruppen reflektert over, og løst utfordringer innad i gruppen?
- Arbeidsinnsats og mengde. (forventet om lag 550-600 timer per person)

Arbeidet som er utført

Følgende kriterier benyttes i evalueringen:

- I hvor stor grad er arbeidet nyskapende?
- Hvor avansert og utfordrende har arbeidet vært?
- Faglig kvalitet på arbeidet.

Sluttrapporten

Følgende kriterier brukes f.eks. i evalueringen:

- **Rapportens kvalitet.** Hvordan er oppgaven med henhold på form, struktur og språk? Stikkord her er: Språk og struktur. Ryddig kapittelinndeling, bruk av referanser, litteraturliste, figurtekster/-størrelse/-lesbarhet, bruk av matematisk notasjon der det er relevant (dvs. at det skal stå CO₂ og ikke CO2).
- **Problemstilling og teori.** Hvordan er problemsstillingen presentert? Hvordan henger den løste problemstillingen sammen med forprosjektet? Hvordan presenteres og benyttes relevant faglig teori og relevante metoder?
- **Resultater.** Hvordan analyseres og benyttes eventuelt innsamlet datamateriale? Er utført arbeide godt dokumentert? Hvordan diskuteres resultatene, blant annet muligheter for videre arbeid/utvikling? Settes bachelorprosjektet inn i en større sammenheng?

Den muntlige presentasjonen

Presentasjonen brukes for justering av karakter og som siste mulighet til å finne ut hvor mye studentene har forstått av arbeidet. Følgende kriterier benyttes i evalueringen:

- Presentasjonens kvalitet med tanke på form, formidling og struktur?
- I hvilken grad greier gruppen å vise fram sin fagkunnskap?
- I hvilken grad greier gruppen å diskutere arbeidet sitt, inkludert å svare på spørsmål fra veiledere eller eventuelle tilhørere?
- I hvilken grad reflekteres det over eget og andres bidrag?

Totalvurdering

Endelig karakter settes så på bakgrunn av overstående punkter sammen med en helhetsvurdering av studentens ingeniørfaglige innsikt og fagkunnskap.

Karaktersystem, vurderingskriterier

Karaktersystemet bruker bokstavkarakterene:

A – B – C – D – E – F **F betyr ikke bestått**

Kvalitativ beskrivelse av karaktersystemet

Symbol	Betegnelse	Generell, kvalitativ beskrivelse av vurderingskriteriene
A	Fremragende	Fremragende prestasjon som klart utmerker seg. Viser stor grad av selvstendighet.
B	Meget god	Meget god prestasjon som ligger over gjennomsnittet. Viser evne til selvstendighet.
C	God	Gjennomsnittlig prestasjon som er tilfredsstillende på de fleste områder.
D	Nokså god	Prestasjon under gjennomsnittet, med en del vesentlige mangler.
E	Tilstrekkelig	Prestasjon som tilfredsstiller minimumskravet, men heller ikke mer.
F	Ikke bestått	Prestasjon som ikke tilfredsstiller minimumskravet.

Se også *Nasjonalt råd for teknologisk utdanning (NRT)* sine «Vurderingskriterier for bacheloroppgaver» (de samme som finnes på *Universitet- og Høgskolerådet (UHR)* sine sider under «Karakterbeskrivelser for sensur av bacheloroppgaver i ingeniørfag», den ligger på Blackboard). Vi vil bruke et tilpasset skjema som er vist der («Sensurskjema for ingeniørfaglig bacheloroppgave») for evalueringen av rapporten.

Vedlegg 4: Avtale mellom NTNU og oppdragsgiver

Se eget dokument på Blackboard

Kontrakten finnes også her – bruk den som står under punkt 2 «*Du skal samarbeide med en bedrift/ekstern virksomhet om en oppgave som ikke er en masteroppgave*»

<https://innsida.ntnu.no/wiki/-/wiki/Norsk/standardavtale+mellom+bedrift+og+student>

Der finner dere også en veileder for utfylling og informasjon om begrepene.

Vedlegg 5: Veiledning for rapportskriving

Se eget dokument på Blackboard

Finn også informasjon her

<https://innsida.ntnu.no/oppgaveskriving>

Vedlegg 6: Maler

Se egne dokumenter på Blackboard

- Tittelside
- Møteinnkalling (MI)
- Møtereferat (MR)
- Toukersrapport (TR)