

TDAT3001 Bacheloroppgave Dataingeniør

Studiespesifikke retningslinjer

Forfatter: Else Lervik, med innspill fra flere. Sist oppdatert 05.12.2018.

Innhold

A.	Innledning.....	2
B.	Oppklaringer.....	2
C.	Om kildebruk og referanser	3
D.	Utforming av hovedrapporten	3
	Forord.....	4
	Oppgavetekst	4
	Sammendrag	4
	Innholdsfortegnelse og ev. figur- og tabelliste.....	4
	Kapittel 1: Introduksjon og relevans	5
	Kapittel 2: Teori	5
	Kapittel 3: Valg av teknologi og metode	5
	Kapittel 4: Resultater	6
	Kapittel 5: Diskusjon.....	7
	Kapittel 6: Konklusjon og videre arbeid	7
	Referanser	7
	Vedlegg.....	8
E.	Vurderingsgrunnlag	8
	Referanser	8
	Vedlegg I: Sensurveiledning - TDAT3001 Bacheloroppgave Dataingeniør.....	10

A. Innledning

Dette notatet beskriver studiespesifikt tillegg knyttet til bacheloroppgaven for dataingeniør.

Merk at dette er et *tillegg* til retningslinjene som gjelder for alle studieprogram, se referanse [Bacheloroppgave, generelle retningslinjer].

B. Oppklaringer

Alle skal ha undervisning i vitenskapsteori og –metode. Som obligatorisk arbeidskrav knyttet til dette skal dere formulere problemstilling(er) knyttet til egen oppgave. Dette vil være førende for arbeidet med oppgaven og være en rød tråd i det skriftlige arbeidet som dokumenterer oppgaven.

Bacheloroppgaven ved dataingeniør leveres som en rapport (heretter kalt hovedrapporten) med vedlegg. Prosjekthåndboka skal legges med som vedlegg. I tillegg leveres utviklet kildekode. Se [Bacheloroppgave, generelle retningslinjer].

For systemutviklingsoppgaver skal også følgende rapporter leveres:

- Visjonsdokument, leveres tidlig i prosjektet. Blir vedlegg til hovedrapporten. Egen mal.
- Kravdokument, leveres gjerne i flere omganger, skal beskrive de funksjonelle kravene til produktet som skal lages. Blir vedlegg til hovedrapporten. Egen mal.
- Systemdokumentasjon, leveres gjerne i flere omganger, skal beskrive produktet som lages ut fra et teknisk perspektiv. Blir vedlegg til hovedrapporten. Egen mal.

For andre typer oppgaver avtales tilleggsrapportering utover hovedrapporten med veileder.

Hovedrapporten er det desidert viktigste dokumentet dere skriver. Det er dette dere skal bruke mest tid på, det er dette som det er mest interessant å lese. De andre dokumentene er kun vedlegg til hovedrapporten og fungerer som støttmateriell til denne.

Problemstillingen og hovedrapporten bør være tema på de fleste veiledningsmøtene, slik at dere stadig relaterer arbeidet dere gjør til den overordnede hensikten med oppgaven og det som skal bli resultatet.

Et vanlig spørsmål fra studentene er hvor mye tilbakemeldinger de kan forvente å få underveis på dokumentasjon og rapporter de leverer inn. Veileder har 30 timer til totalarbeidet med veiledningen. Dette inkluderer alt arbeidet knyttet til oppgaven, som f.eks. møter, tilbakemeldinger og sensur. Følgende gjelder:

- For systemutviklingsprosjekter (som er de aller fleste):
 - Veileder skal gi tilbakemelding på visjonsdokumentet én gang.
 - Det vil være naturlig å levere inn både kravdokumentasjonen og systemdokumentasjonen i flere omganger. Da er hovedregelen at veileder gir tilbakemelding på nye kapitler.
 - Veileder gir ikke tilbakemeldinger på hovedrapporten, men skal selvfølgelig kunne gi tips og råd.

- For andre typer prosjekter etter avtale med veileder.

Med hensyn til faglig nivå på de som skal lese de dokumentene dere produserer, så kan dere, dersom oppgavestiller ikke krever noe annet, gå ut fra at dette er studenter som har grunnleggende kunnskaper i informatikk. Unntaket er brukerdokumentasjon som må tilpasses den eller de brukergruppene som systemet lages for.

Merk at rekkefølgen av forfatternavnene på et dokument forteller noe. Dersom rekkefølgen er alfabetisk på etternavn, betyr det at alle har bidratt likt. Dersom rekkefølgen ikke er alfabetisk, vil leseren anta at forfatterne er satt opp i rekkefølge etter bidrag. For hovedrapporten fra en bacheloroppgave er det vanligvis slik at alle har bidratt likt – om ikke akkurat til setningsformuleringene, så til oppgaven som helhet. Dersom det ikke er slik, skal forklaring framkomme av refleksjonsnotater eller på annen måte. For de øvrige dokumentene (vedleggene til hovedrapporten) kan det forsvares at rekkefølgen varierer fra dokument til dokument.

I prosjekthåndboka er dere bedt om å lage Gantt-diagram. For mange som benytter smidige utviklingsmetoder, virker det kanskje ikke åpenbart at det er noen god idé. Vi mener at dere likevel må planlegge aktiviteter, og dersom dere bruker SCRUM, vil hver sprint være en naturlig milepæl – med dato og tekst.

C. Om kildebruk og referanser

I arbeidet med en bacheloroppgave kan det være lurt å bruke systematisk litteratursøk, ikke bare «googling». Biblioteket har tilgang til en stor mengde e-bøker. Se [NTNU Universitetsbiblioteket 2017] (oppdatert fra det dere hadde 1.året). Videre minner vi om følgende:

- NTNUs sider om å «Bruke og referere kilder» [NTNU Innsida 2017], der du også finner viktig informasjon om plagiering. Merk at også selvplagiering («presentere eget tidligere arbeid uten referanse») og gjenbruk av kildekode er plagiering.
- Selv om dere oversetter en tekst fra engelsk til norsk, er det like fullt kopiering og skal ha (sitat-) referanse.
- Husk at også kopiert kildekode, tabeller og figurer skal ha referanser!

D. Utforming av hovedrapporten

Hovedrapporten skal dokumentere bacheloroppgaven.

Vær obs på måten dere skriver på. Dere skal skrive en faglig rapport, dere skal ikke skrive «Fortellingen om hvordan vi gjennomførte bacheloroppgaven».

Noen studenter viderefører høstprosjektet som bacheloroppgave. Forholdet mellom disse er tatt opp der jeg har funnet det naturlig.

Som utgangspunkt for skriving av tekniske rapporter kan dere bruke [Ellerås 2012]. I teksten nedenfor er enkelte deler av disse retningslinjene gjentatt – dette for at dere stadig skal slippe å slå opp. Det

anbefales imidlertid at dere i alle fall én gang leser gjennom [Ellerås 2012]. Når det gjelder kapittel 10 ("Hva ser sensorene på?"), så er det å bemerke at for bacheloroppgavene til dataingeniørstudentene, så teller både produkt, prosess og dokumentasjon ved vurderingen. Se kapittel E i dette notatet.

Generelt:

- Rapporten uten vedlegg bør være på 20-40 sider.
- Nedenfor er rapportens disposisjon på øverste kapitelnivå gitt. Velg selv å dele inn i passende underkapitler.
- Som rapportforside skal IIE-standard for bacheloroppgaver benyttes. Se retningslinjene som er felles for alle studieprogram.

Overskriftene i resten av dette kapitlet er identiske med kapitteloverskriftene dere skal bruke i rapporten. Unntaket er nummereringen av kapitlene 1-6. Her velger dere selv formatering, men kapitlene skal nummeres fra 1-6.

Forord

Hvorfor ble oppgaven valgt? Skriv kort om prosessen som har ført fram til resultatet. Husk å takke for hjelp og støtte fra ulike hold.

Dato, sted, navn og underskrift av alle prosjektdeltakerne.

Et forord i en rapport av denne typen bør ikke være på mer enn én side.

Bacheloroppgave som videreføring av høstprosjekt: "Arbeidsfordelingen" mellom de to emnene (fagene) beskrives her.

Oppgavetekst

Erfaring viser at oppgavetekster endres underveis. Dere kan lime inn oppgaveteksten slik den var opprinnelig dersom det fortsatt er i samsvar med virkeligheten. Ellers gjør dere kort rede for oppgaven slik den opprinnelig var, og slik den har utviklet seg underveis. Hvorfor ting har blitt som de har blitt, hører kanskje hjemme lenger ut i rapporten – det kommer litt an på hva det er.

For systemutviklingsoppgaver må det være med en henvisning til vedlegget der kravene til systemet beskrives (visjons- og kravdokumentet).

Sammendrag

Dette er et mer omfattende sammendrag enn det som er på forsiden av rapporten. Ca 1 side.

[Ellerås 2012, side 9] *"Det vil ofte være sammendraget som avgjør hvor interessant noen finner det å begynne å lese rapporten din."*

Innholdsfortegnelse og ev. figur- og tabelliste

Klikkbare innholdsfortegnelser skal inn mellom *Sammendrag* og *Kapittel 1*. Husk at også vedleggene med sidetall skal inn i innholdsfortegnelsen. Enten sidenummerer dere alt fortløpende, eller så lar dere

vedleggene få sidenummer som følger: A-1, A-2, ... B-1, B-2. Sørg for at det er lett for sensor å finne fram både i den elektroniske og i en eventuell papirbasert utgave av rapporten, inkludert vedleggene!

Se også kapittel 4.1 i [Ellerås 2012].

Kapittel 1: Introduksjon og relevans

De fleste oppgavene våre er blitt til fordi en oppdragsgiver har et behov som skal dekkes. Han har ønsket om at våre studenter skal utvikle et produkt. Det er likevel en grunn til dette behovet. Gjør kort rede for dette her. Relater gjerne til effektmål.

I denne delen av rapporten skal dere også sette opp problemstillingen(e) som dere skal utforske. Første utgave av dette lages i det obligatoriske arbeidskravet tidlig i semesteret.

Husk også å beskrive rapportens struktur. Det vil si en oversikt over hva de forskjellige kapitlene inneholder.

Ta med akronymer og forkortelser i et underkapittel, eventuelt henvis til vedlegg. Bruk tid på å lage gode forklaringer! (Husk referanser.)

Kapittel 2: Teori

Eventuelt litteraturstudium skal inn her. Her skal dere beskrive og forklare den teoretiske bakgrunnen for arbeidet (ikke nødvendigvis bare for problemstillingen i kapittel 1) dere gjør. Hva dere skal skrive om vil avhenge av oppgaven dere skal løse. Noen få eksempler på overskrifter fra tidligere oppgaver: strekkoder, autentisering, køteori, feilmedisinering. Det siste er et eksempel på såkalt domenekunnskap, det vil si teori knyttet til bruken av resultatene. Ta med referanser til lærebok eller annen litteratur der det er relevant.

Produktnavn hører ikke hjemme i dette kapitlet. Eksempel: Dere kan skrive om relasjonsdatabaser, men ikke om Oracle og MySQL.

Vær ryddig i disposisjonen av kapitlet. Det er spesielt viktig dersom deler av kapitlet ikke er direkte knyttet til problemstillingen i kapittel 1.

Bacheloroppgave som videreføring av høstprosjektet: Teoretisk grunnlag som ble lagt i den perioden man arbeidet med høstprosjektet, og som har direkte betydning for det som er resultatet av bacheloroppgaven, tas med her med referanse til «gjenbruk» av tidligere arbeid. Dersom teorien er beskrevet i rapporteringen fra høstprosjektet, er det tilstrekkelig å ta med en referanse og en kort oppsummering.

Kapittel 3: Valg av teknologi og metode

I kapittel 2 beskrev dere teknologier og metoder for å gjennomføre det ingeniørfaglige arbeidet. I dette kapitlet skal dere begrunne de valgene dere har gjort. Begrunnelsen skal relateres til utforskning av problemstillingen(e) fra kapittel 1. For systemutviklingsprosjekter skal valg av teknologi og utviklingsprosess (også) begrunnes i forhold til kravene satt opp i visjonsdokumentet. Ellers kan kapitlet omfatte algoritmer, overordnet organisering av klasser og referansearkitektur. Del opp kapitlet i

underkapitler for hver type valg. Ta med referanser til lærebok eller annen litteratur der det er relevant. Vær tilbakeholdende med omfattende produktbeskrivelser. Om dere velger å bruke et bestemt databasesystem framfor et annet kan dere imidlertid kort ta med hva som er årsaken til dette valget.

Om arbeidet utføres av flere studenter i fellesskap, skal det være med et underkapittel om arbeids- og rollefordeling.

Erfaring viser at enkelte studenter/grupper blir veldig personlige i dette kapitlet. Dere skal altså *ikke* skrive historien om prosjektgjennomføringen som begynte med oppstartmøtet og skal avsluttes med presentasjon. Også her skal dere være saklige og nøkterne. Husk igjen at dette er en faglig rapport og ikke norsk barneskolestil.

Bacheloroppgave som videreføring av høstprosjekt: Her beskriver man det systemet som er resultatet fra bacheloroppgaven. Hvis resultatet fra høstprosjektet er en integrert del av dette, må det tas med, dog må detaljeringsgraden vurderes. Henvisninger til høstprosjektet skal i alle tilfelle være med som referanse.

Kapittel 4: Resultater

Her skal resultatene beskrives i en nøktern stil. Diskusjoner og vurderinger kommer i neste kapittel.

Dette kapitlet deles i (minst) tre deler:

- Vitenskapelige resultater: Beskrive data/empiri/produkt/design som blir underlag til svar på problemstilling(e) fra kapittel 1. Resultatene skal vise et systematisk og etterrettelig arbeid.
- Ingeniørfaglige resultater: Ta for deg målene som ble satt i begynnelsen av prosjektet. Målene i et systemutviklingsprosjekt vil være beskrevet i visjonsdokumentet i vedlegg. Beskriv status for hvert av disse målene. Som del av dette vil det være naturlig å beskrive status på systemet ved leveringstidspunktet.

Resultater fra ulike typer tester hører hjemme her. Eventuelt med detaljer i vedlegg.

- Administrative resultater: Her er prosjekthåndboka (legges ved som vedlegg) et nyttig verktøy.

Skriv om måloppfyllelse i forhold til framdriftsplan: Planen, slik den var tidlig i prosjektet, og virkeligheten. (Eventuelle kommentarer og forklaringer på at ting ble som de ble, skal skrives i neste kapittel.)

Timeregnskap, samlet fordelt på timeforbruk og aktiviteter. Referer til kalendertid dersom det er relevant.

Studenter med systemutviklingsprosjekt må dokumentere at utviklingsprosessen de har valgt virkelig er brukt, ved å beskrive hva som har skjedd når og til hvilke tidspunkter. Detaljene legges i vedlegg. For tyngre prosesser skal de enkelte trinnene framgå av timelister og statusrapporter. For smidige utviklingsprosesser må dere bruke fantasien når det gjelder å dokumentere: User stories, sprints, filmer, bilder av tavler er aktuelle muligheter.

Bacheloroppgave som videreføring av høstprosjekt: Her er det vesentlig at en begrenser seg til resultatene fra bacheloroppgaven. (Det er selvfølgelig tillatt å referere til høstprosjektet, dersom det er relevant.)

Kapittel 5: Diskusjon

Det er naturlig å dele dette kapitlet på samme måte som kapittel 5. Her skal dere drøfte årsaker til at resultatene ble som de ble, spesielt der det er avvik fra planer og oppsatte mål.

Drøft hvordan resultatene kan forstås i forhold til eller som svar på problemstillingen(e). Hvordan ble sluttproduktet? Fikk oppdragsgiver det som var forventet? Hvilke krav ble oppfylt? Hvilke krav ble ikke oppfylt? Hvorfor ble resultatene som de ble? Hva var bra? Hva var ikke så bra? Hva ble bra på grunn av valgt prosess, fremgangsmåte og teknologi? Hva ble ikke bra på grunn av valgt prosess, fremgangsmåte og teknologi? Hva ble bra eller dårlig uavhengig av valgt prosess, fremgangsmåte og teknologi?

[Ellerås 2012, side 12]: *"I tillegg bør du her peke på både svakheter og styrker ved oppgaveløsningen din. Tro ikke at sensor ikke kommer til å se eventuelle svakheter – vær heller føre vår og kommentér dette selv. Hvis du viser at du er klar over svakheterne ved ditt eget arbeid, men kan forklare disse og gi anbefalinger til videre arbeid med liknende oppgaver, vil du kunne snu dette til en styrke."*

Dere skal også drøfte arbeidet i forhold til et helhetlig systemperspektiv. Sett resultatene inn i en samfunnsmessig og økonomisk, eventuelt også miljømessig, sammenheng. Analyser relevante etiske problemstillinger i forhold til resultatene fra arbeidet. Etikk-kompendiet fra 1.året kan være nyttig, se [Søraker 2013].

Studenter som jobber i gruppe skal skrive et avsnitt der de reflekterer over gruppearbeidet og hvordan det har fungert. (Dette kommer i tillegg til det individuelle refleksjonsnotatet som skal leveres.)

Studenter som jobber alene skal reflektere over egen arbeidsinnsats og læring.

Alle skal reflektere kort over profesjonsetiske problemstillinger i forhold til egen eller gruppens gjennomføring av oppgaven, se [Søraker 2013], fra side 50 og utover.

Kapittel 6: Konklusjon og videre arbeid

Her presenteres de konklusjoner som kan trekkes i forhold til stilte problemstillinger (kapittel 1) samt kravene i visjonsdokumentet, gitt diskusjonen i forrige kapittel. Hvis arbeidet har endret seg underveis, slik at dere ikke kan svare på den opprinnelige formulerte problemstillingen, er det mulig å endre disse.

[Ellerås 2012, side 12]: *"Konklusjonene skal ikke være bare 'den siste delen i rapporten'. Konklusjonen skal ikke være en oppsummering. Den skal være gyldige ytringer og forklaringer som følger direkte av resultatene og diskusjonen. Du kan også gjerne inkludere anbefalinger for personer som skal gjøre liknende oppgaver senere, eller bygge på arbeidet du har gjort."*

Referanser

Her setter dere opp all litteratur (inkl. egne rapporter fra høstprosjektet) dere henviser til i teksten. Se eget kapittel i begynnelsen av dette notatet.

Referanser er viktig, ta heller med for mange enn for få. De skal være med og vise sensor at dere har jobbet grundig med stoffet. Referanser til Wikipedia skal selvfølgelig også være med, hvis dere har brukt dem, men sensor lar seg neppe imponere av slike. Referanser skal ved første øyekast gi leseren innsikt i hva slags kilde det er – og skal om slikt finnes, ha et forfatternavn og årstall, samt publiseringssted. URL er sjelden tilstrekkelig. Videre skal det være en tydelig kobling, frem og tilbake, mellom aktuelt sted i rapporten og referanseliste.

Vedlegg

Prosjekthåndbok, visjonsdokument, kravdokumentasjon, systemdokumentasjon, samt relevante deler av underveisrapporteringen, m. m.

Husk at dere i hovedrapporten skal henvise til hvert vedlegg minst en gang.

E. Vurderingsgrunnlag

Fra emnebeskrivelsen: Prosess, produkt, skriftlig og muntlig presentasjon, hovedrapport og øvrig dokumentasjon teller. Karakteren settes på grunnlag av en helhetsvurdering, men alle delene må ha kvalitet tilsvarende "bestått" hver for seg. Individuelle karakterer kan gis. Hver enkelts bidrag til resultatet skal framgå av innlevert dokumentasjon. Alle gruppemedlemmene skal delta aktivt i muntlig presentasjon av prosjektet. Fritak fra denne kan, etter søknad, gis i helt spesielle tilfeller. Klageadgangen gjelder bacheloroppgaven som helhet.

Noe mer utfyllende:

- Produktet. Dette betyr det programsystemet dere har laget, inkludert systemdokumentasjon.
- Prosessen. Dette omfatter måten dere gjennomfører den valgte utviklingsprosessen på, samt ryddighet med hensyn til timelister, møter og lignende. Samsvar mellom planer og resultater inngår også her.
- Rapporter. Her vurderes hovedrapporten med vedlegg. For systemutviklingsoppgaver gjelder at visjons- og kravdokument teller med her.

Vi bruker karakterbeskrivelser og vurderingskriterier utarbeidet av Nasjonalt råd for teknologisk utdanning [NRT, 2013]. Kriteriene er knyttet tett opp mot læringsutbyttebeskrivelsene i rammeplanen for ingeniørutdanning. Se vedlegg II.

Se også [Bacheloroppgave, generelle retningslinjer].

Referanser

[Bacheloroppgave, generelle retningslinjer] Retningslinjer felles for alle studiene ved AIT. Oppdateres hvert år. Du finner lenke til dokumentet fra emnerommet i BlackBoard.

[Ellerås 2012] Beate Kristin Ellerås: Guide for utvikling av tekniske rapporter, HiST, 2005.
<http://iie.ntnu.no/fag/hpr/DivDok/GuideTilTekniskeRapporter.pdf>, sist besøkt 05.12.2018.

[NRT 2013] Nasjonalt råd for teknologisk utdanning: Karakterbeskrivelser og vurderingskriterier for sensur av bacheloroppgave i ingeniørfag.

<https://www.uhr.no/temasider/karaktersystemet/karakterbeskrivelser/>, sist besøkt 05.12.2018.

[NTNU Innsida 2018], Bruke og referere kilder, <https://innsida.ntnu.no/wiki/-/wiki/Norsk/Bruke+og+referere+til+kilder>, besøkt 05.12.2018.

[NTNU Universitetsbiblioteket 2018] Kurs om litteratursøk, evaluering av informasjon om bruk av kilder. http://iie.ntnu.no/fag/innflng/Biblioteket_2018.pdf, besøkt 05.12.2018.

[Søraker 2013] Johnny Hartz Søraker: Innføring i computer-etikk. AITel, HiST 2012-2013
http://www.iie.ntnu.no/fag/innflng/johnny/Soraker_Innforing_i_Computer-etikk_HIST_2013.pdf, sist besøkt 05.12.2018.

Vedlegg I: Sensurveiledning - TDAT3001 Bacheloroppgave Dataingeniør

Grunnlag

- [Emnebeskrivelse](#)
- TDAT3001 Bacheloroppgave Dataingeniør [Studiespesifikke retningslinjer](#).
- Generelle retningslinjer for gjennomføring av bacheloroppgaven. Se lenke i Blackboard.
- Nasjonalt råd for teknologisk utdanning (NRT): Karakterbeskrivelser og vurderingskriterier for sensur av bacheloroppgave i ingeniørfag. (Disse er også gjengitt her.)
http://www.uhr.no/documents/Karakterbeskrivelser_og_vurderingskriterier_bacheloroppgave_i_ingeni_rfag_L_29028_.pdf

Nedenfor er karakterbeskrivelsene til NRT gjengitt. De inneholder kvalitative krav til måloppnåelse for seks kriterier. I tillegg har NRT en utdypende beskrivelse av hvert av kriteriene. Den er gjengitt sammen med tolkning/tillegg tilpasset dataingeniørstudiet ved NTNU i Trondheim.

I tillegg gjelder følgende for dataingeniørstudiet ved NTNU i Trondheim (iht emnebeskrivelsen): «*Prosess, produkt, skriftlig og muntlig presentasjon, hovedrapport og øvrig dokumentasjon teller. Karakteren settes på grunnlag av en helhetsvurdering, men alle delene må ha kvalitet tilsvarende "bestått" hver for seg. Individuelle karakterer kan gis. Hver enkelts bidrag til resultatet skal framgå av innlevert dokumentasjon. Alle gruppemedlemmene skal delta aktivt i muntlig presentasjon av prosjektet. Fritak fra denne kan, etter søknad, gis i helt spesielle tilfeller. Klageadgangen gjelder bacheloroppgaven som helhet.*»

Karakterbeskrivelser og vurderingskriterier for sensur av bacheloroppgaver i ingeniørfag

[NRT, 2013]

Karakterbeskrivelser og vurderingskriterier for sensur av bacheloroppgaver i ingeniørfag er utarbeidet av Nasjonalt råd for teknologisk utdanning (NRT). Beskrivelsene er laget i henhold til nasjonalt kvalifikasjonsrammeverk for høyere utdanning og forskrift om rammeplan for ingeniørutdanning fastsatt av Kunnskapsdepartementet 3. februar 2011. Beskrivelsene brukes for alle bacheloroppgaver i ingeniørfag etter ny rammeplan fra og med våren 2014.

Karakter	Betegnelse	Beskrivelse
A	Fremragende	<p>Fremragende prestasjon som klart utmerker seg, og som kjennetegnes av:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Kandidaten har svært god ingeniørfaglig innsikt og viser fagkunnskap på meget høyt nivå. 2. Kandidaten kan velge ut og benytte relevant faglig teori og metoder på en svært overbevisende måte. 3. Kandidaten kan utarbeide en svært relevant og tydelig problemstilling og planlegge og gjennomføre et ingeniørfaglig arbeide med svært høy kvalitet. 4. Arbeidet fremstår som avansert og/eller nyskapende. Analyse og diskusjon er faglig svært godt fundert og begrunnet og er tydelig koblet til problemstillingen. Kandidaten viser svært god evne til refleksjon og skiller tydelig mellom eget og andres bidrag. 5. Form, formidling, struktur og språk ligger på et svært høyt nivå.
B	Meget god	<p>Meget god prestasjon som kjennetegnes av:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Kandidaten har meget god ingeniørfaglig innsikt og viser fagkunnskap på høyt nivå. 2. Kandidaten kan velge ut og benytte relevant faglig teori og metoder på en meget overbevisende måte. 3. Kandidaten kan utarbeide en meget relevant og tydelig problemstilling og planlegge og gjennomføre et ingeniørfaglig arbeide med meget høy kvalitet. 4. Arbeidet fremstår som meget godt og/eller nyskapende. Analyse og diskusjon er faglig meget godt fundert og begrunnet og er tydelig koblet til problemstillingen. Kandidaten viser meget god evne til refleksjon og skiller tydelig mellom eget og andres bidrag. 5. Form, formidling, struktur og språk ligger på et meget høyt nivå.

C	God	<p>God prestasjon som kjennetegnes av:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Kandidaten har god ingeniørfaglig innsikt og viser gode fagkunnskaper. 2. Kandidaten kan velge ut og benytte relevant faglig teori og metoder på en god måte. 3. Kandidaten kan utarbeide en relevant og i hovedsak tydelig problemstilling og planlegge og gjennomføre et ingeniørfaglig arbeide med god kvalitet. 4. Arbeidet fremstår som godt med innslag av kreativitet. Analyse og diskusjon er faglig godt fundert og koblet til problemstillingen. Kandidaten viser god evne til refleksjon og skiller stort sett tydelig mellom eget og andres bidrag. 5. Form, formidling, struktur og språk ligger på et godt nivå.
D	Nokså god	<p>Klart akseptabel prestasjon som kjennetegnes av:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Kandidaten har nokså god ingeniørfaglig innsikt og viser nokså gode fagkunnskaper. 2. Kandidaten kan stort sett benytte relevant faglig teori og metoder. 3. Kandidaten kan utarbeide en hovedsakelig relevant og tydelig problemstilling, der målene med oppgaven kan være noe uklart definert. Planlegging og gjennomføring av det ingeniørfaglige arbeidet har klart akseptabelt nivå. 4. Arbeidet fremstår som nokså godt. Analyse og diskusjon er faglig godt fundert og koblet til problemstillingen, men med potensial for forbedring. Kandidaten viser evne til refleksjon, men kan ha problemer med å skille tydelig mellom eget og andres bidrag. 5. Form, formidling, struktur og språk ligger på et akseptabelt nivå.

E	Tilstrekkelig	<p>Prestasjon som er akseptabel ved at den tilfredsstiller minimumskravene, og som kjennetegnes av:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Kandidaten har tilstrekkelig ingeniørfaglig innsikt og viser tilstrekkelige fagkunnskaper. 2. Kandidaten kan til en viss grad benytte relevant faglig teori og metoder. 3. Kandidaten kan utarbeide en tilstrekkelig tydelig problemstilling, der målene med oppgaven er beskrevet, men er uklare. Planlegging og gjennomføring av det ingeniørfaglige arbeidet har akseptabelt nivå, men kandidaten viser begrenset faglig progresjon uten tett oppfølging. 4. Arbeidet fremstår relativt beskjedent og noe fragmentarisk. Analyse og diskusjon er tilstrekkelig faglig fundert, men burde vært bedre koblet til problemstillingen. Kandidaten viser nødvendig evne til refleksjon, men kan ha problemer med å skille klart mellom eget og andres bidrag. 5. Fremstillingen er stort sett akseptabel, men har merkbare mangler mht. form, formidling, struktur og språk.
F	Ikke bestått	<p>Prestasjon som ikke tilfredsstiller minimumskravene, og som kjennetegnes av:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Kandidaten har ikke nødvendig ingeniørfaglig innsikt og viser ikke tilstrekkelige fagkunnskaper. 2. Kandidaten viser manglende kompetanse til å benytte relevant faglig teori og metoder. 3. Kandidaten evner ikke å utarbeide en tilstrekkelig tydelig problemstilling og mål er uklart definert eller ikke beskrevet. Planlegging og gjennomføring av det ingeniørfaglige arbeidet er ikke akseptabelt. 4. Arbeidet fremstår beskjedent og fragmentarisk. Analyse og diskusjon er ikke tilstrekkelig faglig fundert og løst koblet til problemstillingen. Kandidaten viser ikke nødvendig evne til kritisk refleksjon, og skiller lite mellom eget og andres bidrag. 5. Fremstillingen har vesentlige mangler mht. form, formidling, struktur og språk.

Utfyllende beskrivelser av punktene som er brukt ved beskrivelse av trinnene i karakterskalaen for bacheloroppgaver i ingeniørfag

[NRT, 2013] med tilleggskommentarer for Dataingeniør, NTNU i Trondheim.

Med *arbeidet* menes i beskrivelsene den skriftlige oppgaven og evt. produkt samt evt. muntlig presentasjon.

NRT 1: Generelt inntrykk

«**Helhetsinntrykk:** Helhetsinntrykket av arbeidet.

Selvstendighet: I hvilken grad har kandidaten selv generert viktige elementer/problemstillinger/idéer i oppgaven? Kan kandidaten på selvstendig grunnlag finne fram til og benytte relevant litteratur og metoder, og gjennomføre et selvstendig forsknings- eller utviklingsprosjekt under veiledning? Viser det personlig initiativ? Hvilke typer hjelp og veiledning har kandidaten mottatt i ulike faser av arbeidet? Har kandidaten vist evne til å dra nytte av forskningsmiljøets fagkompetanse i eget arbeid?

Nivå: Vurdering av de enkelte kriterier gjøres i henhold til graden bachelor i ingeniørfag.

Tid: Det er en forutsetning for vurdering av arbeidet at det er levert innenfor normert tid.»

NRT1, dataingeniør NTNU i Trondheim: Helhetsinntrykket. Selvstendighet/modenhet. Faglig nivå.

NRT 2: Ingeniørfaglig innsikt

«I hvilken grad er det ingeniørfaglige grunnlaget godt beskrevet? Er arbeidet satt inn i et helhetlig systemperspektiv og viser for eksempel livsløps-, miljømessig, helsemessig, samfunnsmessig, økonomisk, etisk perspektiv? I hvilken grad kan kandidaten(e) oppdatere sin kunnskap innenfor fagfeltet, både gjennom informasjonsinnhenting og kontakt med fagmiljøer og praksis?»

NRT2, dataingeniør NTNU i Trondheim: Kvaliteten på det ingeniørfaglige arbeidet. Gjør kandidaten et godt ingeniørarbeid? Er han/hun i stand til å skjøtte en ingeniørjobb, slik det forventes? Jobber kandidaten på en systematisk måte og begrunner de valg han/hun gjør? I hvilken grad kan kandidaten(e) oppdatere sin kunnskap innenfor fagfeltet? Evner kandidaten å se arbeidet han/hun gjør i et helhetlig systemperspektiv, der det tas hensyn til for eksempel samfunnsmessige, økonomiske og etiske perspektiv? Produkt, utviklingsprosess og dokumentasjon (underveis og permanent) teller tungt her.
--

NRT 3: Teoretisk innsikt

«I hvilken grad dokumenterer arbeidet god teoretisk oversikt, fordypning i eget ingeniørfag samt kunnskap om relevant forskning og utvikling, metoder og arbeidsmåter?»

NRT 3, dataingeniør NTNU i Trondheim: Kapittel 2 og 3 i hovedrapporten, se malen.

NRT 4: Gjennomføring

*«**Målbeskrivelse:** I hvilken grad er problemstillingen med bakgrunn og mål presentert på en klar og forståelig måte? **Ferdighetsnivå:** I hvilken grad dokumenterer arbeidet evne til å planlegge og gjennomføre et ingeniørfaglig arbeide (prosjekter, arbeidsoppgaver, forsøk og eksperimenter)? I hvilken grad dokumenteres evne til å framskaffe, vurdere, bruke og henvise til informasjon og fagstoff og framstille dette slik at det belyser en problemstilling?»*

NRT4, dataingeniør NTNU i Trondheim: Er problemstillingen i hovedrapporten kapittel 1 god og relevant? Hva med prosjektmålene i visjons- og kravdokument, er de målbare og dekkende for arbeidet som skal gjøres? Er gjennomføringen av den valgte utviklingsmetode dokumentert på en overbevisende måte? Inneholder prosjekthåndboka den informasjonen som skal være der, f.eks. oppdaterte framdriftsplaner? Ryddighet i prosessen (møteinnkallinger, referat, timelister) underveis.

NRT 5: Resultat

*«**Resultatet:** I hvilken grad bygger arbeidet på tidligere forsknings- og utviklingsarbeid? Viser arbeidet kvalitet og kreativitet, og bidrar det til nytenkning, innovasjon eller realisering av bærekraftige og samfunnsnyttige produkter, systemer og/eller løsninger? **Analyse og diskusjon:** I hvilken grad er analyse og diskusjon faglig fundert og begrunnet og tydelig koblet til problemstillingen? I hvilken grad er evalueringen av resultatene bygget på en metodisk tilnærming? **Refleksjon:** I hvilken grad gis en rimelig vurdering av betydningen av resultatene? Forholder kandidaten seg kritisk til ulike informasjonskilder? Er usikkerhetsmomenter, som metodefeil, målefeil og annet vurdert og diskutert? Er relevante fag-, yrkes-, samfunns- og forskningsetiske problemstillinger analysert? **Eget bidrag/måloppnåelse:** I hvilken grad evner kandidaten(e) klart å skille eget bidrag fra andres (kilder og tydelige referanser)? I hvilken grad gir rapportens konklusjon en god fremstilling av i hvilken grad målene er nådd? Foreligger et fornuftig og begrunnet forslag til videre arbeid eller spredning, implementering eller bruk av resultatene?»*

NRT5, dataingeniør NTNU i Trondheim:

Presentasjon av resultater (kap 4) og drøfting (kap 5) med konklusjon (kap 6). (Se også malen)

Ingeniørfaglige resultater: Oppfyller produktet målene i visjons- og kravdokumentet? Drøfting av avvik.

Er testene godt dokumentert og drøftet? *Vitenskapelige resultater:* Svar på problemstillingen fra kapittel

1. *Administrative resultater:* Måloppfyllelse i forhold til framdriftsplan.

NRT 6: Fremstilling

«**Struktur:** Har det skriftlige arbeidet en strukturert og logisk oppbygning? Er arbeidet generelt oversiktlig? Er det benyttet en enhetlig stil for referanser, figurer og tabeller? **Form og formidling:** I hvilken grad kommuniseres problemstilling og resultater med nødvendig faglig og språklig presisjon? I hvilken grad er rapporten godt lesbar med god språklig kvalitet? Hvilken kvalitet har figurer og tabeller? Hvilken kvalitet har evt. produkt? Hvilken kvalitet har evt. muntlig presentasjon?»

NRT6, dataingeniør NTNU i Trondheim: Struktur iht mal. Korrekt bruk av referanser. Faglig presist språk. Jevn arbeidsinnsats. Muntlig presentasjon.

Å bruke karakterskalaen

De færreste kandidatene vil ligge på samme nivå for alle kriteriene. Kanskje gjennomføringen er til B, mens teoretisk innsikt er til D. NRT har lagt ved et sensurskjema der de foreslår vektlegging av de ulike kriteriene. NRT1 og NRT6 skal telle noe mindre (10-15%) enn de andre kriteriene. For en praktisk oppgave, som gjelder de fleste av våre oppgaver, foreslår de at NRT2 teller mer (25%) og NRT3 mindre (15%) enn kriterium NRT4 og NRT5. I praktisk sensurarbeid av bacheloroppgaver er det ikke enkelt å skille skarpt mellom de ulike kriteriene over, og det er heller ikke enkelt å regne annet enn omtrentlige prosenter. Derfor gjelder det fortsatt at karakteren settes på grunnlag av en helhetsvurdering (jmf emnebeskrivelsen).