



Bacheloroppgave - forslag til struktur.

Institutt for informasjonsteknologi

OsloMet - storbyuniversitetet

Innhold

1. Introduksjon.....	3
1.1 Dokumentasjon	3
2. Styringsdokumentasjon.....	5
2.1 Prosjektskisse	5
2.2 Prosjektdagbok	5
2.3 Forprosjektrapporten	6
2.4 Arbeidsplan og fremdriftsplan	7
2.5 Kravspesifikasjonen	8
3. Sluttdokumentasjon.....	11
3.1 Oppsett og rekkefølge	11
3.2 Prosessdokumentasjonen	12
3.3 Produktdokumentasjonen	13
3.4 Testdokumentasjonen	14
3.5 Bruerveiledning	14
3.6 Brukermanual - gjennomgang av produktet	<i>Error! Bookmark not defined.</i>
4. Muntlig presentasjon av bachelorprosjektet.....	15
5. Oppsett av rapport.....	16

1. Introduksjon

Arbeidet som gjøres for å løse bacheloroppgaven må dokumenteres slik at både prosessen og produktet kommer tydelig fram. Prosessen handler om hvordan dere har samarbeidet, hvordan dere har planlagt å gjennomføre oppgaven; og kanskje særlig hvilke utfordringer dere har hatt, hvordan dere har løst disse utfordringene og hvilke valg dere har tatt. Endringer dere måtte gjøre i forhold til planen og hvorfor bør også komme fram. Det er naturlig at ikke alt går helt etter planen. Da er det viktig å dokumentere de valg som tas sammen med en god begrunnelse. Prosessen kan også berøre samarbeid med oppdragsgiver, om dere har benyttet smidige metoder for utviklingen, om dere lagde prototyper, gjennomførte brukertester, og så videre.

Produktet er den løsningen dere har laget, enten det er overordnet og abstrakt i form av en arkitektur eller et forslag til en databaseløsning, eller et program eller en mobilapp.

Nedenfor følger en oversikt over hvilke dokumenter som ofte inngår i en bacheloroppgave, samt hvordan dokumentene kan struktureres. Oppgavene som bachelorgruppene jobber med, er varierte og bachelorgruppene må selv og i samarbeid med sine veiledere vurdere hva som er hensiktsmessig i forhold til den type oppgave som er valgt.

De fleste bachelorgruppene jobber med utviklingsoppgaver i samarbeid med næringslivet. Noen bachelorgrupper velger oppgaver som er mer rettet mot forskning, der de for eksempel vil jobbe med å gjennomføre undersøkelser, utrede et resonnement, eller teste en teknologi eller metode. Bachelorgrupper med forskningsoppgaver kan bruke deler av dette dokument, men vil nok erfare at det hovedsakelig er nyttig for utviklingsoppgaver. En mer vitenskapelig oppgave kan benytte en IMRaD-modell, en mal for hvordan man bygger opp en vitenskapelig artikkel, være nyttig. På norsk kan vi si Introduksjon – Metode – Resultater – og – Diskusjon (IMRoD). Dette kan deres internveileder hjelpe med.

I utdanningssituasjoner er det viktig å huske på at det er **sensorene** som skal vurdere prosjektet. I tillegg til kunnskap om produktet, trenger de også kunnskap om utviklingsprosessen for produktet slik at de kan vurdere kvaliteten på det som er utviklet, samt utviklerens faglige kompetanse og evne til systematisk arbeid i team.

1.1 Dokumentasjon

Det kan være nyttig å skille mellom to hovedtyper dokumentasjon: styringsdokumentasjon og sluttdokumentasjon.

Styringsdokumentene er dokumenter som først og fremst skal støtte prosessen og hjelpe studentene til å fullføre prosjektet.

Sluttdokumentasjonen er samlingen av dokumentene som leveres for evaluering og som både beskriver hvilket produkt gruppen skulle lage (kravspesifikasjon), det produktet som er laget (eventuelt med egen brukerdokumentasjon), prosessen som førte fram til det og testing som er utført.

Dette betraktes som styringsdokumenter:

- Prosjektskisse
- Prosjektdagbok
- Forprosjektrapport

Arbeids- og fremdriftsplan
Eventuell muntlige eller skriftlig rapportering, f.eks. til veileder
Kravspesifikasjon*

*Kravspesifikasjonen er både en del av styringsdokumentene og en del av sluttdokumentasjonen.

Dette betraktes som sluttdokumentasjon

Kravspesifikasjon
Prosessdokumentasjon
Produktdokumentasjon
Testdokumentasjon
Evt. brukerdokumentasjon (brukerveiledning og brukermanual)

Tid til utarbeiding av dokumentasjon må planlegges tidlig i prosessen. Hvis dere arbeider med dokumentasjon parallelt med det øvrige arbeidet, og planlegger godt, vil dere utnytte tiden maksimalt. Nedenfor finner dere mer informasjon om styringsdokumentene og sluttdokumentasjonen.

I tillegg til styringsdokumentasjon og sluttdokumentasjon skal bacheloroppgaven presenteres muntlig.

2. Styringsdokumentasjon

2.1 Prosjektskisse

Prosjektskissen er vanligvis det første som skrives om prosjektet. Når en oppdragsgiver er interessert i å gi dere et prosjekt, blir neste skritt å definere prosjektet så presist som mulig slik at både dere og Institutt for informasjonsteknologi (heretter instituttet) kan ta stilling til om dette er en passende bacheloroppgave. Prosjektskissen skal være et vedlegg til samarbeidsavtalen som inngås mellom oppdragsgiver og OsloMet.

Prosjektskissen skal inneholde følgende elementer:

- Overskrift som sier at dette er en bacheloroppgave ved Institutt for informasjonsteknologi, OsloMet, og hvilket semester
- Foreløpig tittel på prosjektet
- Navn på medlemmene i bachelorgruppa samt gruppenummer
- Navn og øvrige informasjon (adresse, tlf. osv.) for oppdragsgiver
- Navn og øvrige informasjon (tlf., stilling osv.) på kontaktperson(er) hos oppdragsgiver
- Beskrivelse/skisse av prosjektet
 - Skissen skal inneholde en kort presentasjon av oppdragsgiver, av prosjektets plass i oppdragsgivers virksomhet og en kortfattet beskrivelse av prosjektet selv. Hvis det allerede nå eksisterer krav til maskinplattform, dataverktøy el. l., så få med det.

Prosjektskissen skal leveres som et dokument i Word eller .pdf format i Canvas og skal ikke være lenger enn én side.

Mer informasjon om innholdet i Prosjektskissen finner du i Canvas-rommet til DATA3900 Bacheloroppgave.

2.2 Prosjektdagbok

En projektdagbok kan være et viktig hjelpemiddel i prosjektarbeidet og bør føres fra første stund. Den er nødvendig til en rekke nyttige formål:

- Til å huske inngåtte avtaler og fullføre planer innenfor prosjektperioden
- Det er enklere å skrive en prosessbeskrivelse ut fra nøyaktige notater
- Til å huske problemer og hvordan de ble løst. Dette er viktig for å skrive en god prosessrapport
- Dokumentasjon for hva som er gjort og av hvem. Det kan være viktig hvis dere skulle bli uenige om deltagelse i gruppa.

Det finnes forskjellige løsninger til projektdagbøker og det kan være lurt å sette seg inn i de forskjellige smidige metodene, for eksempel Scrum eller kanban. Målet med en projektdagbok, uansett hvilken løsning gruppen velger, er å finne en oversiktlig måte for å notere resultater fra møter, beslutninger om arbeidsmåte og arbeidsfordeling, avtaler med kontakter, avtalt arbeidsfordeling, arbeid som er fullført, hvem som har utført arbeidet, når det ble utført, problemer som har oppstått og hvordan de ble løst, milepæler, viktige data om avtaler og avtalepartnere, osv.

På den måten har dere oversikt over hva dere ønsket å gjøre, utviklingen dag for dag, feilslag, testing og resultater. Når dere til slutt skal skrive prosessdokumentasjon, har dere alt dette samlet og kan lettere se helheten. Hva var hovedtrekkene i utviklingen, hva var de viktigste ideene, hva var de vanskeligste problemene? Dere kan se hvilke avtaler som ble gjort og hvordan de ble fulgt opp. Ikke minst er det viktig med en presis beskrivelse av problemer som oppsto og hvordan de ble løst. Dette viser kreativitet, selvstendighet og evne til å løse evt. problemer innad i gruppen. Det legger sensor ofte merke til.

2.3 Forprosjektrapporten

Når prosjektskissen er godkjent, kan arbeidet begynne for alvor. Dere må først foreta en analyse av hva som skal gjøres og avgrense oppgaven mer presist. Dette arbeidet gjøres i forprosjektperioden, i samarbeid med intern og ekstern veileder – men må gjerne starte før intern veileder er tildelt. Hvilke elementer bør oppgaven inneholde? Hva det er mulig for gruppa å rekke? Dette er også avhengig av hvor mange studenter som er i gruppen. Avgrensning er like viktig som å fortelle om muligheter: Hva er *ikke* aktuelt å ha med i oppgaven? Videre må dere vurdere hvilke andre praktiske eller økonomiske konsekvenser oppgaven innebærer, og ofte – hvis dette ikke er gitt som en del av rammebetingelsene – hvilke dataverktøy som skal brukes. Forprosjektperioden er en planleggingsfase og dere vil nå legge grunnlaget for hvordan gruppen skal jobbe videre og hvordan dere ser for dere løsningen. Det er naturlig at dere vil gjøre endringer underveis. Disse endringene er det viktig er å dokumentere og begrunne.

Samtidig må det avklares med oppdragsgiver at den oppgaven som trer frem virkelig er av interesse. Det lar seg nesten alltid gjøre å utvide et prosjekt, i samarbeid med oppdragsgiver og internveileder: funksjoner og egenskaper og samspill som oppdragsgiver ikke har tenkt seg på forhånd, men som kan være av interesse. På den måten er det ofte mulig å utvide et prosjekt som i utgangspunktet ser for lite ut.

Selv om det kan virke mer fristende å kaste seg ut i arbeidet enn å beregne prosjekttid, er det viktig å ikke undervurdere at ting ofte tar lenger tid i praksis enn det vi tenker på forhånd. Det dokumentet som skal sørge for et ryddig utgangspunkt, er forprosjektrapporten.

Oppbygging av forprosjektrapporten

En forprosjektrapport kan inneholde følgende deler:

- Presentasjon
Kort formell beskrivelse av gruppe, oppgave, oppdragsgiver med kontaktperson(er), veileder
- Sammendrag
Sammendraget skrives for den travle oppdragsgiver/veileder slik at vedkommende skal komme raskt inn i oppgaven og få oversikt over resultatene av det analysearbeid om er utført. Sammendraget skrives til sist, etter de andre delene av forprosjektrapporten, men plasseres foran i rapporten.

Her beskrives kort hovedtrekkene i den løsning som foreslås, sammen med hovedpunkter i de øvrige deler av forprosjektrapporten.

- Dagens situasjon

Dette kapitlet er særlig beregnet på veileder. Oppdragsgiver er oftest kilden for disse opplysningene, men det kan være nødvendig å snakke med flere i bedriften for å få tilstrekkelig oversikt. Ved prosjekter i større bedrifter, der ingen har full oversikt over hva som foregår i alle avdelinger, kan et slikt kapittel tjene til å klargjøre situasjonen f.eks. for ledelsen.

I kapitlet om Dagens situasjon beskrives bedriften, **med fokus på den situasjonen som har gjort dette prosjektet aktuelt**. I denne sammenhengen beskrives rutiner og praksis som ønskes endret ved hjelp av prosjektet.

- Mål og rammebetingelser

Her beskrives sentrale mål for systemet som skal lages, og samtidig de rammebetingelser som eksisterer - enten de er bestemt av oppdragsgiver, eller ligger i oppgave, situasjon og miljø, i valg av teknisk utstyr eller programvare - osv. Vurder også utfordringer eller muligheter knyttet til bærekraft og vurder hvilke etiske hensyn som må tas i prosjektet.

En slik klargjøring er grunnleggende for arbeidet med oppgaven. Den er også viktig for oppdragsgiver - som kan kontrollere om det arbeides med riktige mål og forutsetninger - og for veileder, som kan vurdere analysearbeidet så langt og eventuelt styre i riktig retning.

- Løsninger /alternativer

Her beskrives hovedtrekkene i den løsningsmodellen som foreslås. Den må samsvare med mål og rammebetingelser. Beskriv også eventuelle fordeler og ulemper ved løsningen dere foreslår.

Ofte vil det eksistere flere mulige alternativer til løsning på dette problemet. Det er i så fall viktig for oppdragsgiver å vite hvilke valgmuligheter som eksisterer og hvilke konsekvenser det vil ha å velge hvert enkelt.

Beskriv hovedtrekk ved de aktuelle alternativer. Nevn fordeler og ulemper for hvert alternativ. Sammenligningen kan gjerne gis i tabellform. Husk å dokumentere og begrunn endringer underveis.

- Analyse av virkninger

Forklar hvilke virkninger det (de) omtalte alternativene vil få.

Dette er et forslag til oppsett for forprosjektrapporten. Det viktige er å få med **innholdet** i disse punktene, og i en rekkefølge som passer med prosjekt og oppdragsgiver. Husk også innholdsfortegnelse.

2.4 Arbeidsplan og fremdriftsplan

I store prosjekter er arbeidsplan og fremdriftsplan en del av forprosjektrapporten, som leses av styre/ledelse for å se om prosjektet skal settes i gang. Disse planene skal hjelpe ledelsen til å vurdere ressursbehov og fremdrift, og til å holde styring med fremdriften

For bacheloroppgaven er disse dokumentene viktige for studentene selv, men hjelper også veileder til å følge opp arbeidet og fremdriften.

I **arbeidsplanen** planlegges arbeidet med oppgaven. Hensikten er å få en oversikt over det arbeid som må gjøres for å fullføre prosjektet. Det totale arbeidet deles opp i naturlige deler, som igjen detaljeres så godt det er mulig på dette tidspunkt. Det er viktig å komme ned på et konkret og praktisk plan, så det kan vurderes hvor mye tid som går med til hvert punkt. Det er klokt å bruke god tid til å forberede arbeidsplanen. Jo mer gjennomtenkt den er, jo bedre oversikt får dere og dere unngår at viktige ting blir glemt. Det kan være lett å overse at også planlegging tar tid, at testing tar tid, og ikke minst: at det tar mye tid å utforme sluttokumentasjonen. Selv om dere har gjort et godt arbeid med å notere og skrive deler av dokumentasjonen underveis, er det et stort arbeid å sette alt sammen. Har dere ikke satt av nok tid, blir det et enormt arbeidspress mot slutten. Mens arbeidsplanen utdyper **hva** som skal gjøres, forteller **fremdriftsplanen** hvor lang tid dere regner med å bruke på de enkelte hoveddelene. Den angir når arbeidet med ett punkt skal være avsluttet, hva som skal være gjort før noe annet, eller hvilke arbeid som løper parallelt.

Det er ulike måter å bygge opp en fremdriftsplan på.

Den kan bygges opp omkring **milepæler** med konkrete leveranser

Den kan bygges opp etter **faser**, som eventuelt har avslutningsdato, eventuelt som leder til **beslutningspunkter**. I så fall kan det være iterasjoner mot en akseptanse.

Den kan også bygges opp rundt «sprinter» innenfor et Scrum/ «Scrumban»-rammeverk.

Det viktige er å finne en metode som gir oversikt over tidsperiodene dere arbeider med de forskjellige delene av prosjektet, hva dere må arbeide med parallelt, og hvordan dere totalt ligger an med hensyn på tidsbruk.

Hvordan håndtere avvik fra planen?

Arbeidet blir annerledes enn planlagt og tiden som brukes vil avvike fra det som er planlagt. Fremdriftsplanen vil sjelden stemme helt overens med det som blir gjort. Likevel er arbeidsplan og fremdriftsplan til stor nytte. Planleggingen bidrar til en gjennomtenking av problemene på forhånd og sikrer en oversikt som gjør det mye lettere å innhente eventuelle forsinkelser og fullføre arbeidet i tide.

Den arbeidsplan dere klarer å lage på et tidlig tidspunkt, representerer en oversikt. Etter hvert som dere får bedre oversikt og grundigere kjennskap til det dere arbeider med, kan dere utdype arbeidsplanen og fremdriftsplanen så langt det er mulig. Det er viktig hele tiden å ha god oversikt over hvilke arbeid som skal utføres. Den overordnede planen bør for hver fase utfylles med detaljer, eller suppleres med oppgavetavler (Kanban) eller *sprint*-planer (Scrum).

2.5 Kravspesifikasjonen/ Funksjonsbeskrivelse

Et prosjekt må ha en detaljert systembeskrivelse som forteller hva det endelige produktet skal være og hvordan det vil være bygd opp. Det kan være en teknisk detaljert kravspesifikasjon eller en løsere funksjonsbeskrivelse.

Kravspesifikasjon en beskrivelse av de krav som oppdragsgiver har til det systemet som skal lages. Kravspesifikasjonen må godkjennes av begge parter som den modellen det skal arbeides videre med, og fungerer derved som en kontrakt mellom partene. Den kan for eksempel spesifisere hvilken database som benyttes og hvordan data skal overføres til front-

end. Dere vil ofte motta en bestilling fra en bedrift med hva de ønsker, men den kommer sjeldent som en ferdig kravspesifikasjon. Målet er å ende opp med noen prioriterte krav og prosessen for å komme frem til den er viktig. Noen prosjekter har en mindre detaljert eller mindre teknisk beskrivelse av det forventede resultatet. Da er det likevel viktig å lage en beskrivelse av hvilke funksjoner – og kanskje hvilke brukere og brukerbehov – den endelige løsningen skal dekke.


Forprosjektrapporten gir en god oversikt over prinsippene ved den løsningen oppdragsgiver og studentene har tenkt seg. Når internveileder har godkjent og gitt tilbakemelding på forprosjektrapporten, er det nødvendig å spesifisere prosjektet mer i detalj. Dette gjøres med kravspesifikasjonen/ funksjonsbeskrivelsen.

Datainnsamling

For å lage en god kravspesifikasjon trenger dere en rekke data.

Viktige data i dette arbeidet er selvfølgelig oppdragsgivers egen beskrivelse av krav og ønsker til det produktet som skal lages. Kanskje er denne beskrivelsen så klar og utvetydig at grunnarbeidet er gjort, men ofte er den forholdsvis vag og uspesifisert. Oppdragsgiver vet kanskje hva produktet skal kunne gjøre – men har ikke alltid detaljerte synspunkter, og oppdager først etter hvert hva de ønsker. Det betyr at både den første og eventuelt en endelig kravspesifikasjon må skapes i samarbeid mellom bachelorgruppen og oppdragsgiver. Brukere må involveres så tidlig som mulig og igjennom hele prosessen. Behovskartlegging kan være en viktig del av arbeidet og rapporten.

Nødvendig informasjon om bedriften/institusjonen eller brukernes behov fås kanskje fra oppdragsgiver. Ellers kan man bruke teknikker som intervjuer, spørreskjemaer, observasjoner og analyser av dokumenter som er sentrale i bedriften. Dere kan intervju og observere potensielle brukere. Kvaliteten på det endelige resultatet vil være avhengig av at denne informasjonsinnsamlingen er dekkende.

 Det er viktig i denne fasen å huske at datainnsamling med persondata i et bachelorprosjekt skal meldes som et forskningsprosjekt på Sikt.no og dere bør ha informert allerede i prosjektskissen dersom dere vil behandle persondata i løpet av prosjektet. Det må uansett tydeliggjøres i Forprosjektrapporten.

Hva *må* være med i løsningen som skal utvikles, hva *bør* være med, hva *bør ikke* være med, hva *kan* være med og hva *trenger ikke* være med. Det kan også være andre krav som sikkerhet, personvern, brukervennlighet og universell utforming. Dette må gruppen finne ut av. En prioritert liste med hva som skal prioriteres samt en begrunnelse om valgene som er tatt vil tjene som rettesnor for utviklerne gjennom hele prosjektet.

Endringer av kravspesifikasjon

Selv om en kravspesifikasjon er akseptert både av oppdragsgiver og prosjektgruppe, vil den ofte komme til å måtte endres. Både gruppa og oppdragsgiver kan komme fram til at noe kan gjøres på en bedre måte, så endringer i kravspesifikasjonen representerer vanligvis noe positivt.

Kravspesifikasjon som leveres som sluttdokumentasjon, må være den siste versjonen. Kravspesifikasjonen skal være med for at veileder og sensor skal kunne sammenligne produktet med den generelle kravspesifikasjonen. Studentene skal i prosessdokumentasjonen

forklare hvordan de har brukt kravspesifikasjonen i arbeidet med produktet, og i produktdokumentasjonen hvordan samsvaret er mellom kravspesifikasjon og produkt.

Både oppdragsgiver og utviklere være enige om endringer i kravspesifikasjonen.

Oppbygging av kravspesifikasjon

I og med at kravspesifikasjonen er et selvstendig dokument, vil den inneholde informasjon som også finnes i andre deler av dokumentasjonen. Kravspesifikasjonen vil ofte fungere som en utdyping av informasjonen i forprosjektrapporten. Krav fra kravspesifikasjonen vil gå igjen i produktdokumentasjonen, evt. i brukerdokumentasjonen og som utfordringer nevnt i prosessdokumentasjonen. Det gjelder å holde fast ved det som er *hensikten* med kravspesifikasjonen, og den funksjon den har i dokumentasjonen, og formulere kravspesifikasjonen etter dette.

Her er et forslag på hvordan en kravspesifikasjon kan settes opp, men dette avhenger også av oppgaven dere jobber med:

Presentasjon

Som for forprosjektrapport

Om bakgrunnen

Kort om bakgrunnen - litt om bedrift, situasjon og hensikten med produktet, men kortere enn i forprosjektrapport. Eventuelle hovedtrekk ved kravspesifikasjonen

Forord

Hensikten med kravspesifikasjonen. Hvem kravspesifikasjonen er beregnet for. Kort om hvilken rolle den har spilt i prosjektet. (Mer om dette må plasseres i prosessdokumentasjonen)

Lederveiledning

Hvordan kravspesifikasjonen er organisert

Kort systembeskrivelse

med de forbedringer en venter å oppnå
systemets funksjonelle egenskaper, beskrevet ved diagrammer og prosessspesifikasjoner osv.

Rammekrav i systemet, f.eks.

sikring mot tap, ødeleggelse, tyveri og misbruk av data
kapasitet
fremtidig utvidelse av systemet
bruk og brukervennlighet

Logisk datamodell

Eventuelle krav til systemkonstruksjon

Eventuelle krav til dokumentasjon

Eventuelle krav til manuelle funksjoner

Dataordbok

3. Sluttdokumentasjon

3.1 Oppsett og rekkefølge

Produktdokumentasjon, testdokumentasjon, prosessdokumentasjon og brukerdokumentasjon som vanligvis leveres i et og samme dokument. Nedenfor er et forslag til inndeling.

RAPPORT	
For- & tittelsider	Lastes ned fra Canvas
Sammendrag	Kort oppsummering av oppgaven, løsningen og resultatet. (Faglig, ikke om rapporten.) Skal gi et godt bilde av hva gruppen faktisk har levert/ konkludert.
Forord	Opplysninger om <i>rapporten</i> , ikke faglig innhold. Hva slags dokument dette er, hvordan gruppa kom i kontakt med prosjektet, hensikten med arbeidet, hvem som skal takkes.
Innholdsliste	Samtlige hoved- og deloverskrifter skal være med (vanligvis 3 nivåer). Visuelt tydelig hvilket nivå hver overskrift befinner seg på. Egen liste over vedlegg.
Prosessdokumentasjon	
Planlegging og metode	Hvordan planla dere arbeidet og hvordan fungerte planleggingen i prosessen? Hvilke verktøy ble brukt og hvorfor? Hva var nødvendig å lære av nye ting? Hvordan arbeidet dere, og hvordan fikk dere tilbakemelding fra oppdragsgiver?
Om utviklingsprosessen	Utviklingsfaser i prosjektet, og refleksjon over de faglige utfordringene. Viktige valg om oppbygging og funksjon i programmet. Hva var ekstra vanskelig å få til? Hvordan utviklet forholdet til oppdragsgiver seg under prosessen? Refleksjon og videreutvikling av produktet eller utvidelse av prosjektet.
Kravspesifikasjonen og dens rolle	Er kravspesifikasjonen endret fra første versjon? Hvordan og hvorfor? Hva betydde kravspesifikasjonen for utviklingen i design og implementering? Overordnet/ funksjonelt, samsvarer resultatet med kravspesifikasjonen?
Om resultatet	Dataprogrammet/ løsningen og dokumentasjon om dette. Dette finnes i Kravspesifikasjon, Produktdokumentasjon og Brukerdokumentasjon
Produktdokumentasjon	
Introduksjon av løsning	Beskrivelse av programmet/ løsningen – hva som er hensikten med produktet/ løsningen, og hva det gjør rent prinsipielt
Kravspesifikasjon	Samsvar mellom kravspesifikasjon og produkt (teknisk og konkret)?
Oppbygging	Sentrale datastrukturer i programmet/ løsningen. Programmet/ løsningens oppbygging og virkemåte.
	Hovedprogram og underprogrammer/ Hovedfunksjon og del-funksjoner.
	Forhold til maskiner, lagerplass, operativsystemer o.l. (funksjonelt grensesnitt)
Gjennomgang av programmets hoveddeler	For hver hoveddel av programmet: Kort presentasjon med formål Oversikt over rutiner og subrutiner Særlige forhold
Avsluttende del	
En rapport kan avrundes på høyst ulike måter! Her er noen vanlige valg.	
<ul style="list-style-type: none"> — Oppsummering og konklusjon, ble målene oppnådd og vil prosjektet videreføres — Fortelle om eget utbytte/ læring & hva man ville gjort annerledes om man begynte på nytt — Peke framover og gi anbefalinger til videre arbeid/ forskning, eller hvordan produktet/ løsningen kan bli tatt i bruk og være nyttig 	
Anbefales (om mulig) å vurdere etiske spørsmål om bruk, eventuelt også bærekraftperspektiv.	
Hvis relevant, også hva oppdragsgiver har antydnet: Skal løsningen tas i bruk/settes i produksjon?	
Skal det tjene som utgangspunkt for noens videre arbeid? Skal det være et innspill i en videre prosess?	

3.2 Prosessdokumentasjonen

Det er nødvendig å arbeide med prosessdokumentasjonen gjennom hele prosjektperioden. En del av dette arbeidet foregår ved at man skriver prosjektdagbok, men dere kan også samle notater om sentrale punkter i utviklingen, og beskrive ulike faser av arbeidet ettersom de blir avsluttet. Det er tidsbesparende å notere og oppsummere underveis; når noe er ferskt i minne er det lettest å beskrive det. Mot slutten av prosjektperioden er det helst bare «avslutningen», «vurderingen» og «evalueringen» igjen av prosessdokumentasjonen.

Når bacheloroppgaven evalueres, teller både produkt, prosess og dokumentasjonen av disse. Prosessdokumentasjonen forteller i hvilken grad studentene har tilegnet seg kvalifiserte problemløsningsmetoder og arbeidsmetoder, og hvilken faglig utvikling de har gjennomgått. For arbeidsgivere skal uteksaminerte kandidater ikke bare være gode programmerere, men kunne samarbeide i team, planlegge sin egen arbeidsuke, og kommunisere med ledere og kunder.

Prosessdokumentasjonen skal inneholde **bakgrunn og underlag** for det produktet. Beskriv hvilke forhold gruppa har arbeidet under, hvilke arbeidsmåter som ble valgt, rammebetingelser, og så videre. Benyttet arbeidsgiver Scrum som metode, og ble studentene del av møter med flere prosjekter? Brukte man oppgavetavler (Kanban) og i så fall hvordan? Hvilket arbeid er utført men ikke direkte synlig i produktet? For eksempel brukerundersøkelser, sammenligning med lignende tjenester, osv. Hvilke verktøy er brukt, begrunnelser for valg og de følger de fikk; for eksempel kunne studentene benytte en 'Deployment service'? Hvilke utfordringer arbeidet har bydd på og hvilke problemer og utfordringer man har funnet gode løsninger på.

Ofte ligger mye av det fortjenstfulle ved arbeidet nettopp i fakta som bare hører hjemme i prosessrapporten. Riktig brukt gir prosessdokumentasjonen en god mulighet for markedsføring for studentene og deres arbeid – uten at det trenger å være formet som skryt.

Det er viktig at prosessen og utviklingen er solid dokumentert. **Sensor** er helt avhengig av den skriftlige prosessdokumentasjonen. Hvis studentene klager på evalueringen, har en nyoppnevnt sensor ingen andre mulige kilder til informasjon om prosessen enn den skriftlige prosessdokumentasjonen.

Selv om produktdokumentasjonen for mange oppdragsgivere står som det vesentligste, vil de likevel kunne dra nytte av en solid prosessdokumentasjon. I denne dokumentasjonen samles fakta om historikk, utvikling, problemer og utprøvde, ikke-fungerende løsninger – alt sammen informasjon som har klar nytteverdi. Slik informasjon er nyttig når man skal modifisere, feilsøke og vedlikeholde systemet, og vil kunne utgjøre en erfaringsbank for andre som skal arbeide med lignende problemstillinger.

Prosessdokumentasjon rapport

Målet med prosessdokumentasjons rapporten er å sette en person med **samme faglige grunnlag** i stand til å forstå, vurdere, kontrollere, eventuelt gjenta og etterprøve det arbeid som er utført.

De fleste bacheloroppgavene innen informasjonsteknologi dreier seg først og fremst om å designe, implementere eller dokumentere programvare. Uansett må man bruke sunn fornuft ved utformingen av rapporten.

3.3 Produktdokumentasjonen

Produktdokumentasjonen er beregnet på teknisk personell, dvs., den som skal installere, drifte eller vedlikeholde systemet. Produktdokumentasjonen er også nyttig for de som skal markedsføre systemet eller tilby brukerstøtte.

Teknisk personell trenger informasjon om installasjon, drift og feilsøking. For å kunne utføre sine oppgaver trenger den dataansvarlige informasjon om programmets oppbygging, virkemåte og funksjoner, og om hvilken testing som er gjennomført.

Produktdokumentasjonen, sammen med programmets selv, er også en viktig del av grunnlaget for evaluering av en bacheloroppgave. Her får sensor og veileder oversikt over systemets egenskaper og funksjon.

Produktdokumentasjonen er vanligvis den største delen av en bacheloroppgave dokumentasjon og består ofte av den endelige kravspesifikasjonen, beskrivelsen av programmet, testdokumentasjonen for programmet og brukerveiledningen som beskrevet i tabellen over.

Kravspesifikasjon er omtalt andre steder i dette kompendiet, og trenger ikke gjentas. Beskrivelsen av programmet og testdokumentasjon er helt sentrale deler av produktdokumentasjonen.

Beskrivelsen av programvaren

Det finnes mange typer programvare, som alle skal dokumenteres forskjellig. Her må dere tenke nøye over hvem som skal drifte og vedlikeholde dette programvaren. Nedenfor er en liste av prinsipielle elementer i en vanlig type produkter. Dette vil ikke passe for alle, men er forslag til hvilken type informasjon om produktet som *kan* være viktig.

- Innholdsliste
- Forord (husk å få med hvilken kompetanse som forutsettes av den som skal bruke produktdokumentasjonen)
- Beskrivelse av programmet - hva som er hensikten med det, og hva det gjør rent prinsipielt
- Samsvar mellom kravspesifikasjon og produkt
- Sentrale datastrukturer i programmet
- Programmets oppbygging og virkemåte
- Hovedprogram og underprogrammer (gjerne fremstilt som en visuell oversikt av en eller annen type, eventuelt menyoversikt)
- Forhold til maskiner, lagerplass, operativsystemer o.l. (funksjonelt grensesnitt)
- For hver hoveddel av programmet:
 - Kort presentasjon med formål
 - Oversikt over rutiner og subrutiner
 - Særlige forhold

Figurene brukt i teksten skal nummereres, de skal ha navn, det skal henvises til dem i teksten, og de skal om mulig plasseres nær henvisningen.

3.4 Testdokumentasjonen

Testing er kontekstavhengig, så hva som skal testes og hvor grundig det skal testes, vil avhenge av det konkrete utviklingsprosjektet. En viktig faktor er risiko. Dere må avgjøre hvor stor risiko som er knyttet til deres prosjekt. Jo større risiko, desto grundigere må dere teste.

Et viktig testprinsipp er uansett å starte testingen så tidlig som mulig, dvs. før implementeringen av programmet har funnet sted. Ved å granske grunnlaget for programmet, som krav og tekniske spesifikasjoner, nøye, kan dere luke ut feil tidlig og forhindre at de forplanter seg til programkoden.

I testrapporten bør det fremgå hva som er det overordnede målet for testingen. Er det primært enhets og integrasjonstesting, eller er det kanskje testing av brukervennlighet som står i fokus? Når dere har redegjort for målene, må dere angi omfanget for testingen, dvs. hva som konkret skal testes og avgrensningene dere gjør. Hvilke moduler er testet med hensyn på hva? Det er ikke mulig å teste alt, så her bør det komme frem hvilke prioriteringer dere har gjort. Dere bør også redegjøre for utvelgelsen av testdata. Er utvelgelsen gjort tilfeldig, eller ligger det en gjennomtenkt strategi bak?

Når det gjelder oppbygning av testrapporten, kan det være lurt å dele den inn i to hoveddeler, **statisk testing**, som dekker testing som finner sted før implementasjonen samt statisk analyse, og **dynamisk testing** som dekker testing som krever kjøring av kildekoden. Den dynamiske testingen kan så deles inn i de fire **testnivåene**, **enhetstesting**, **integrasjonstesting**, **systemtesting** og **akseptansetesting**. Hvorvidt dere utfører tester på alle nivåene, vil avhenge av målet for testingen for det enkelte prosjektet. Det viktigste for leseren er å vite hva som er testet og hvordan.

3.5 Brukerveiledning — brukermanual

Brukerveiledning bør gis både som veiledning på skjermen (prompts, tilbakemeldinger, statusbeskrivelse, feilhåndtering og hjelpeinformasjon) og som skriftlig brukerveiledning.

I de fleste bacheloroppgaver der det finnes et dataprodukt med brukere, er det nødvendig med skriftlig brukerinformasjon. Når produktet er et nettsted/webapp, må det være så selvforklarende at vanlige brukere kan ta det i bruk uten videre. Dersom informasjonen på nettsiden skal endres eller redigeres bør informasjon til brukere brukertests på forhånd.

Brukerveiledningen må alltid innrette seg etter de brukerne man regner med – deres behov, kunnskaper, brukersituasjon og erfaring. Regler for brukerdokumentasjon må derfor alltid vurderes i forhold til den/de brukere man har å gjøre med.

4. Muntlig presentasjon av bachelorprosjektet

Når den skriftlige oppgaven er levert, skal den presenteres muntlig. All nødvendig informasjon om bacheloroppgaven er nå samlet i sluttrapporten, og det som presenteres muntlig, må ta utgangspunkt i dette. Presentasjonen må innrettes for dem som er viktigst for funksjonen av den aktuelle presentasjon. I denne sammenhengen er det sensorene.

Hver gruppe har en halv time til muntlig eksamen. Dere har maks 20 minutter på presentasjon deretter 10 minutter til spørsmål.

Her er noen punkter som kan være nyttig å ha med i presentasjonen, men dere må selv vurdere hvilken fremgangsmåte som er mest logisk for oppgaven deres.

- Kort presentasjon av gruppe medlemmene og oppdragsgiver
- Beskriv resultatet, produktet dere har laget. Fortell sensor helt i begynnelsen hva dere har jobbet med, det vekker nysgjerrigheten. Gå deretter tilbake for å forklare de viktigste detaljene.
- Hva går oppgaven helt presist ut på? Problemformulering, mål og forutsetninger, om det var alternativer, hvilke valg dere tok, sammen med begrunnelser.
- Kort omtale av planleggingen og hvilken rolle den har spilt for deres arbeid. Det viktigste er å få fram at dere har brukt planleggingsverktøy, og hvordan dere holdt fremdriftsplanen. Da kan dere også forklare eventuelle faglige/praktiske grunner til at dere ikke klarte å følge arbeidsplan/framdriftsplan.
- Fortell om utviklingsprosessen, her kan dere forklare hvilke problemer dere har løst, som har tatt tid, eller hvordan programmet bygger på at dere har løst problemer som det ikke kunne forventes at dere skulle løse. Husk mulighetene for å få frem deres egen innsats, selvstendighet, kreativitet og problemløsende evner!
- Forklar og vis produktet og produkt dokumentasjonen. Både dataløsning og brukergrensesnitt - slik det er naturlig. Hvordan svarer deres løsning til oppdragsgivers krav? Hva er nytt i deres program? Hvordan fungerer programmet? Hvordan kan det utvides og endres? Hva er oppdragsgivers reaksjon på produktet? (Få for all del med f.eks. informasjon om at produktet skal settes i drift - brukes som underlag for - osv.)
- Demonstrasjon av produktet. Planlegg hvilke skjermbilder det er hensiktsmessig å vise. Bruk gjerne et presentasjonsverktøy som bare viser akkurat de skjermbildene dere virkelig ønsker at forsamlingen skal se på. Ved hjelp av et ikke for stort antall bilder og kommentarene til dem må dere få fram alle de viktige sidene ved brukergrensesnittet. Velg en hensiktsmessig rekkefølge av skjermbildene som vises. Si gjerne litt om brukerdokumentasjonen dere har laget, spesielt hvis den er gjennomarbeidet.
- Avslutning. Oppsummering av arbeid – gruppas utbytte/ læring. Hva vil produktet deres bety for oppdragsgiver? For verden? I hvilken grad er produktet bærekraftig, eller bidrar til bærekraft? Reiser produktet eller bruken av produktet noen etiske spørsmål? Ville dere gjort noe annerledes hvis dere skulle gjort oppgaven på nytt? Pek gjerne mot fremtiden!
- Åpne for spørsmål

Øv mye, både individuelt og i gruppen. Bruk gjerne veileder til en generalprøve og for innspill til presentasjonen.

5. Oppsett av rapport

- **Forside:** lastes ned fra canvasrommet til DATA3900.
- **Total lengde bør ikke overskride:** 20.000 ord
- **Språk:** norsk (eller et skandinavisk språk) eller engelsk
- **Format:** Times New Roman skrifttype, skriftstørrelse 12, linjeavstand 1,5.
- **Innlevering:** Lever bacheloroppgaven i .pdf-filer som innfrir krav til universell utforming. For mer informasjon om krav til universell utforming av dokumenter se her: <https://www.guutilsynet.no/veiledning/dokumenter/741>
- **Husk riktig kildebruk.** Den mest brukte referansestilen ved OsloMet er APA, men det brukes også andre stiler. Det som er viktig er at dere velger én stil og bruker den konsekvent gjennom hele oppgaven. <https://www.oslomet.no/ub/apa-referering>

Hvordan vise kode:

1. ta et skjermbilde av de viktigste delene av koden og levere det sammen med en forklaring som vedlegg til rapporten
2. ta et skjermbilde av de viktigste delene av koden og «flett det» inn i teksten i rapporten
3. legg ved all kode i en komprimert mappe (Zip-arkiv) slik at en ekstern sensor kan kjøre den, om ønskelig
4. legg ved lenke, login og passord til en nettside evt. om dere bruker Github (det er *ikke* et krav) i rapporten slik at sensor kan følge lenken for å selv se at alt virker som det skal. Informasjonen vil kun bli gjort tilgjengelig for sensorene.

Hvilket alternativ dere velger kommer an på hva slags prosjekt dere jobber med, hvordan dere skriver rapporten og om dere jobber med en nettside som kan deles. Snakk gjerne med veilederen deres om de forskjellige alternativene og husk å begrunne valget dere tar.