

Vejledning til dokumentation af semesterprojekter

Indledning

Det hænder desværre jævnligt, at et semesterprojekt, hvori der er investeret en fornuftig planlægning, en ihærdig indsats, teknisk snilde, omfattende analysearbejde, sund dømmekraft og andet godt, ikke får den bedømmelse, det fortjener. Grunden hertil er næsten altid for dårlig dokumentation. Med håb om at undgå dette, er der i det følgende samlet nogle råd og forslag til udarbejdelse af en fornuftig dokumentation. Denne vejledning henvender sig primært til diplomingeniørstuderende, som udfører semesterprojekter på Ingeniørhøjskolen Aarhus Universitet.

Krav til det afleverede projektmateriale

Det afleverede materiale skal bestå af følgende dele:

1. **En projektrapport.** Her beskrives selve projektet – hvad er opgaven/problemet, hvordan er det løst og hvilke resultater er der opnået. Her skal de enkelte valg, den tekniske løsning, opnåede erfaringer samt styrker og svagheder ved løsningen beskrives og fremhæves. Der skal ligeledes være en kort omtale af valgte ingeniørmæssige værktøjer, der er væsentlige for projektets gennemførelse, og hvilken ny viden der er tilegnet ved at gennemføre projektet. Projektrapporten afsluttes med gruppens konklusion om udviklingen af produktet, de opnåede resultater og perspektiverne i disse.

Omfanget af projektrapporten må ikke overstige 25 normalsider¹ tekst. Husk figurer – de siger oftest meget mere end en masse ord. Det er derfor ikke kvantiteten, men kvaliteten af projektrapporten, der tæller. Det er vigtigt at begrænse sig og kun medtage det vigtigste, dog skal det være tilstrækkeligt til at andre kan få et overblik over hele projektet.

En procesrapport, som anbringes umiddelbart efter projektrapporten - i samme fil. Her beskrives den gennemførte udviklingsproces, set ud fra et interpersonelt synspunkt, dvs. den ikke-tekniske, ”bløde” del af projektet. I denne rapport beskrives emner som: gruppedannelse, anvendelse af samarbejdsaftaler, arbejdsfordeling, planlægning, møder, projektledelse, projektadministration, iterationer i projektet (iterationer er ”sprints”, hvis der anvendes Scrum) og evt. konflikthåndtering. Procesrapporten afsluttes med en konklusion om processen, skrevet af gruppen og en individuel konklusion om produktet og processen, skrevet af hvert enkelt gruppemedlem.

Omfanget af procesrapporten må ikke overstige 10 normalsider tekst.

Censor skal udelukkende ud fra informationerne i projektrapporten og procesrapporten kunne danne sig et overblik over det gennemførte projekt og derved bedømme det efter fortjeneste.

Derfor er relevante referencer til projektets bilag og til anden relevant litteratur vigtig.

Projektrapporten og procesrapporten skrives primært til censor, vejleder og jer selv.

Projektrapport og procesrapport afleveres i en samlet pdf-fil på ”Digital Eksamen”.

¹ En normal side er på 2400 tegn, herudover kommer figurer

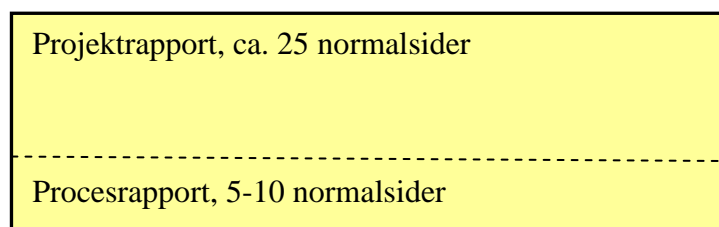
2. **Bilag til projektrapporten og procesrapporten**, der i nødvendigt omfang dokumenterer projektet og processen.

Bilagene til projektrapporten henvender sig primært til en anden udvikler på samme faglige niveau, der skal kunne arbejde videre med produktet / systemet og videreudvikle og/eller vedligeholde det ud fra denne dokumentation. Disse bilag er f.eks. kravspecifikation, analysedokument, arkitekturdokument, designdokument, testdokument, datablade, diagrammer, printudlæg, styklister, source code etc.

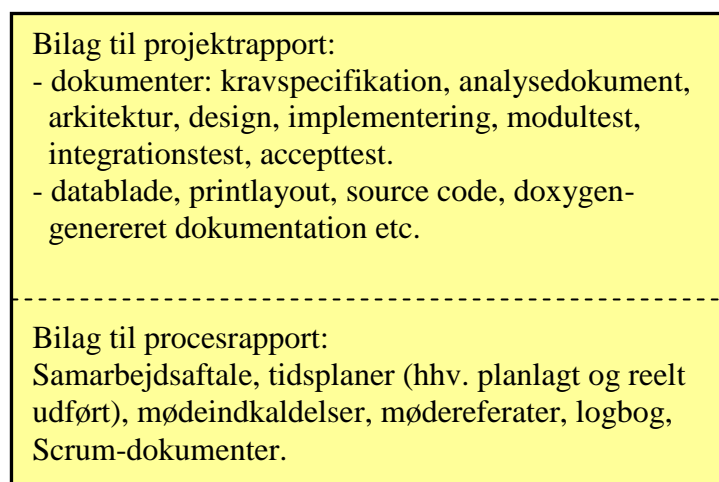
Bilag til procesrapporten er f.eks. samarbejdsaftale, Gantt-diagram (hhv. planlagt og reelt udført), mødeindkaldelser, mødereferater, logbog, Scrum-dokumenter etc.

Bilag til projektrapport og procesrapport afleveres i én samlet zip-fil på ”Digital Eksamen”. Bilagene til disse to rapporter afleveres så vidt muligt i pdf-format. Autogenererede SW-designdokumenter (f.eks. Doxygen-dokumenter) afleveres evt. i et andet format, f.eks. i html-format. Source code afleveres i sit oprindelige format (.hpp, .cpp, .cs osv.). Bilagene struktureres i foldere.

Det afleverede materiale har derfor en struktur, som er vist i figur 1 og figur 2:



Figur 1 Projektrapport/procesrapport i én pdf-fil



Figur 2 Bilag til projektrapport og procesrapport, samlet i én zip-fil

Projektrapporten

Generelt

Det første I bør gøre jer klart er hvem projektrapporten skrives til. Vælger I projektvejlederen, som i forvejen er velorienteret om projektet, afskriver I muligheden for, at andre læsere kunne have udbytte af rapporten. Dette vil være et forkert valg.

Det gælder om at **informere**, ikke imponere. Evnen til klart at formidle et budskab er vigtigere end at efterlade et indtryk af at forfatteren sikkert ved en del om emnet, men læseren blev ikke meget klogere af at læse rapporten.

Som læser af projektrapporten bør I forestille jer en censor med samme almene viden inden for fagområdet som jer selv, men uden specifik viden om det aktuelle emne som projektet drejer sig om. Denne hovedregel sætter en naturlig grænse for hvor indgående forfatteren skal beskrive **grundlæggende** termer, discipliner etc. inden for fagområdet, samt for brugen af fagudtryk eller faglige slangudtryk.

Projektrapporten skal kunne læses selvstændigt. Det betyder at diagrammer, formler, grafer og dermed løsninger er præsenteret i projektrapporten i en sådan grad at de endelige løsninger præsenteres i et detaljeringsniveau, der kan stå for sig selv. Det skal være muligt at vurdere den ingeniørmæssige indsats i projektet alene ud fra projektrapporten, som dermed skal omhandle både idegrundlaget, produktet og resultatet.

Forslag til disposition af projektrapporten

Nedenfor findes et *forslag* til disposition af projektrapporten. Det er et godt udgangspunkt, men husk altid at tage stilling til om det, I har med, er nødvendigt og tilstrækkeligt.

- Forside
- Resumé / Abstract
- Indholdsfortegnelse
- Forord
- Indledning
- Krav
- Afgrænsning
- Realisering
 - Metode
 - Analyse
 - Arkitektur
 - Design
 - Implementering
 - Test
- Resultater
- Diskussion af resultater
- Fremtidigt arbejde
- Konklusion
- Referenceliste

Forside

Projektrapportens forside skal som minimum indeholde følgende informationer:

- Projektets titel og evt. undertitel
- Gruppenummer
- Projektdeltagernes studienumre og navne
- Navn på institution
- Dato for aflevering
- Navn(e) på vejleder(e)

I kan desuden vælge at pryde forsiden med en illustration.

Resumé / Abstract

Der skal udarbejdes et *resumé* på både på dansk og på engelsk (abstract). De skal begge være en kortfattet sammenfatning af projektrapporten og bør indeholde følgende:

Resuméet er en kort oversigt over den faglige gennemgang og konklusionen. Det bør indledes med en meget kort redegørelse for emnet, afgrænsningen og synsvinklen. Formålet er kun at fortælle læseren, hvad denne rapport kan bruges til.

Resuméet skal kunne læses selvstændigt og må ikke indeholde henvisninger til afsnit i rapporten. Resuméets omfang er i størrelsesordenen 1/3 side pr. sprog. Skriv så konkret som muligt, og undgå vage udtryk, fyldord, subjektive beskrivelser etc.

Indholdsfortegnelse

Indholdsfortegnelsen skal angive overskrifter og sidetal på kapitler og underafsnit i rapporten.

Forord

Forordet handler om rapporten (i modsætning til indledningen, der handler om stoffet).

Forordet kan indeholde

Praktisk information: Hvem I er, uddannelsessted, retning og semester. Hvem jeres vejleder (og evt. bivejleder) er. Afleverings dato samt bedømmelsesdato. Hvilket materiale jeres projekt dokumenteres med. Samarbejde med firmaer.

Læsevejledning: Forordet kan indeholde en kort læsevejledning.

Tak: Skriv "tak til..." hvis I har fået hjælp eller input fra personer, der ikke er jeres vejleder eller på anden måde er ansat til at hjælpe jer. Skriv hvorfor I skylder dem tak.

Forordets omfang er ca. 1/5 side.

Indledning

Første egentlige afsnit i rapporten er *indledningen*, som skal få læseren til at forstå produktet (i modsætning til forordet, der handler om rapporten). Produktets faglige baggrund og produktets problemstilling beskrives her.

I dette afsnit indsættes den konkrete projektformulering som I har udarbejdet på baggrund af et evt. projektoplæg.

For at oprette fokus på produktet beskrives det samlede system, der er tænkt realiseret i projektet. Anvend illustrationer for at uddybe systemets funktionalitet for læseren.

Beskrivelsen bør ligeledes fortælle, om systemet er bygget som en prototype eller et endeligt produkt.

Indledningen kan også beskrive vigtige begreber, definitioner, anvendte forkortelser m.m.,

Dette afsnit skal også indeholde en oversigt over, hvilke projektdeltagere der har hvilke produktmæssige hovedansvarsområder. En sådan kan med fordel laves i tabelform.

Indledningens omfang er 1-2 sider.

Krav

I dette afsnit beskrives *krav* til systemet med en kort beskrivelse af aktører, de vigtigste use-cases (funktionelle krav) og de vigtigste ikke-funktionelle krav. Beskrivelserne bør referere til kravspezifikationen i projektets bilag for yderligere detaljer. Ikke-funktionelle krav skal beskrives overordnet uden specifikke detaljer som f.eks. krav til værdier og nøjagtigheder, her henvises igen til kravspezifikationen i projektets bilag. Beskrivelse af kravene fylder typisk 1-2 sider.

Afgrænsning

Når de ønskede krav til systemet er beskrevet klart og tydeligt for læseren, kan krav, som ikke er mulige at implementere, beskrives her.

I kan f.eks. beskrive hvilke use-cases og hardwareelementer I ønsker at prioritere højt - og dermed hvilke use-cases og hardwareelementer I vælger at prioritere lavt (MOSCOW²).

Beskrivelse af systemets afgrænsning fylder typisk ½-1 side.

Realisering

Afhængig af projektets type *kan* følgende emner medtages og belyses i projektrapporten:

- **Metode**
Her beskrives de anvendte tekniske arbejdsmetoder, f.eks. hvilken analyse- og designmetode, der er anvendt. Læseren skal gives et kort overblik over de forskellige metoder, som eksempel SysML og UML, med relevante referencer til yderligere litteratur om emnet. Her er det vigtigt at beskrive eventuelle afvigelser fra teorien i brug af de metoder I har valgt at benytte. Beskrivelse af metoder fylder typisk ½-1 side.
- **Analyse**
Her beskrives analysearbejdet, dvs. de overvejelser om mulige løsninger I har gjort jer, de løsninger I har valgt og begrundelsen herfor. De grundlæggende valg for hardware- og softwaremæssige delkomponenter, som er kritiske for realisering af systemet, beskrives her. For at træffe et valg kan der analyseres og diskuteres forskellige løsninger mht. til ydeevne, pris, leveringstid og forhåndskendskab. Disse kan med fordel opstilles i tabelform. Herefter kan der træffes valg, som danner et "proof of concept" for de forskellige dele af projektet. Der skal selvfølgelig argumenteres for disse valg. Der kan med fordel refereres til dokumentet "Analyse" i projektets bilag. Beskrivelsen af analysen fylder typisk 1-2 sider.
- **Arkitektur**
Her beskrives den overordnede systemarkitektur vha. domænemodel efterfulgt

² Se: <https://www.projectsmart.co.uk/moscow-method.php>

af SysML/UML. De vigtigste dele af arkitekturen beskrives for systemets HW og SW i en sådan grad, at læseren får det fornødne overblik over systemets arkitektur. Der fokuseres på opdeling i blokke, moduler, pakker, klasser etc. Der fokuseres ligeledes på hvordan disse blokke/moduler/pakker/klasser kommunikerer indbyrdes. For beskrivelse af detaljer angives reference til jeres ”arkitekturdokument” i projektets bilag. Beskrivelsen af arkitektur fylder typisk 4-8 sider.

- **Design**

Her gives en overordnet beskrivelse af systemets HW-design og SW-design. Den interne funktionalitet i de blokke/moduler/pakker/klasser, som blev beskrevet i afsnittet ”Arkitektur” beskrives i en sådan grad, at læseren efterfølgende kan forstå hvordan systemet er implementeret (bygget) HW-mæssigt og SW-mæssigt. HW-designet beskriver diagrammer (schematics) og beregning af komponentværdier. SW-designet beskriver særligt interessante/vanskelige dele af den interne logik i ”vanskelige” klasser/metoder, som er essentielle for at forstå deres funktionalitet. I projektrapporten skal HW/SW-designet beskrives på et overordnet plan. For yderligere detaljer angives reference til jeres ”designdokument” i projektets bilag. Beskrivelsen af design fylder typisk 4-8 sider.

- **Implementering**

Her beskrives kort hvordan projektets HW-dele og SW-dele er implementeret (”lavet”). HW-delene kan med fordel beskrives med få, udvalgte fotos. Her beskrives også kort hvordan SW-delene er implementeret (kodet). Den/de anvendte compilere beskrives kort (programmeringssprog, version etc.). Der argumenteres for valg af programmeringssprog. Der vises kun source code i projektrapporten, når der er tale om ekstremt interessante, små kodeudsnit. Der henvises til projektets bilag, hvor fotos af projektet HW og den samlede source code for projektets SW er anbragt. Beskrivelsen af implementering fylder typisk 1-2 sider.

- **Test**

Her beskrives test af systemet, herunder en overordnet beskrivelse af hvordan modultest, integrationstest og accepttest er udført. For detaljer angives reference til jeres ”testdokument” i projektets bilag. Beskrivelsen af test fylder typisk 1 side.

- **Resultater**

Her formidles projektets resultater fra accepttesten i kort, nøgtern form, f. eks. ved anvendelse af tabeller, grafer eller billeder. De opnåede resultater er dokumenteret i accepttesten i projektets bilag, så der kan henvises til dette dokument. Det er vigtigt, at præsentationen af resultaterne er utvetydig, nøgtern og objektiv. Beskrivelsen af resultater fylder typisk 1 side.

- **Diskussion af resultater**

Det er vigtigt at udpege og diskutere relevante dele af de opnåede resultater og deres betydning.

Der skal også gives en samlet vurdering af de opnåede resultater med relation til problemstillingen og formålet med – eller hypotesen for – projektet. Der kan ligeledes være en opsummerende beskrivelse af resultater I er særligt stolte af. Diskussion af resultater fylder typisk 2 sider.

- **Fremtidigt arbejde (perspektivering)**

Her beskrives hvad der mangler for at gøre projektet færdigt, eller hvilke fremtidige udvidelses- og anvendelsesmuligheder, der er i projektet. Beskrivelsen af fremtidigt arbejde fylder typisk 1 side.

De nævnte emner kan efter behov suppleres med relevant information i forhold til det aktuelle projekt. Vigtige og udvalgte dele af projektets bilag kan medtages i projektrapporten, hvor det skønnes at det vil fremme præsentationen og læserens forståelse. Alternativt bør der i projektrapporten refereres til projektets bilag med en tydelig angivelse af dokument, afsnit og sidenummer. Der skal ligeledes refereres til anden relevant litteratur.

Konklusion

I *konklusionen* gives en samlet konklusion på projektarbejdet. Hvad er lykkedes, hvad er ikke lykkedes og hvad er årsagen til dette. Konklusionen skal gerne indeholde et klart budskab og forholde sig objektivt til de krav, der er opstillet i projektet og de resultater I har opnået. Det er vigtigt at konklusionen hænger sammen med projektformuleringen og den skal give svar på de spørgsmål, som er opstillet for projektet eller problemet som ønskes belyst. Der kan med fordel konkluderes på MOSCOW-beskrivelsen i kravspecifikationen, hvis denne form for beskrivelse har været anvendt.

Afsnittet skal desuden sammenfatte de slutninger, der kan drages af de resultater, som er omtalt i rapportens tidligere afsnit. Disse slutninger kan være såvel positive som negative. I skal tage jer ikke undlade at undertrykke de negative fund – har en metode f. eks. vist sig uegnet bør det opfattes og fremhæves som et bidrag til ens erfaringsmateriale, og ikke skjules som et personligt nederlag.

I konklusionen trækkes desuden de store linjer op. Væsentlige kvantitative resultater kan nævnes, hvorimod den detaljerede redegørelse og diskussion henvises til diskussionen i rapportens hoveddel.

Som helhed skal konklusionen være objektiv og baseret på facts.

Konklusionen fylder typisk ½-1 side.

Procesrapporten

Generelt

Procesrapporten anbringes umiddelbart efter projektrapporten, i samme PDF-fil.

Her beskrives projektgennemførslen, dvs. den gennemførte arbejdsproces, set ud fra et interpersonelt synspunkt. Beskrivelse af det interpersonelle forløb er en del af CDIO-modellen³, som Ingeniørhøjskolen Aarhus Universitet anvender.

I denne rapport beskrives emner som: grupperdannelse, anvendelse af samarbejdsaftaler, arbejdsfordeling, planlægning, møder, projektledelse, projektadministration, Scrum udviklingsforløb (Scrum roller og iterationer (Scrum sprints) i projektet) og evt. konflikt-håndtering.

Procesrapporten afsluttes med en konklusion om processen, skrevet af gruppen – og en individuel konklusion om produktet og processen, skrevet af hvert enkelt gruppemedlem.

Forslag til disposition af procesrapporten

Nedenfor findes et *forslag* til disposition af procesrapporten. Som ved projektrapporten skal I tage stilling til om det, der er med, er nødvendigt og tilstrækkeligt.

- Forside
- Indholdsfortegnelse
- Forord
- Indledning
- Projektgennemførelse
 - Grupperdannelse
 - Samarbejdsaftale
 - Udviklingsforløb
 - Projektledelse
 - Arbejdsfordeling
 - Planlægning
 - Projektadministration
 - Møder
 - Konflikt-håndtering
 - Opnåede erfaringer
 - Fremtidigt arbejde
- Konklusion på udviklingsprocessen (samlet)
- Konklusioner (individuelle)
- Referenceliste

³ <http://ase.au.dk/om-ingenioerhoejskolen/cdio/om-cdio/>

Forside

Projektrapportens forside skal som minimum indeholde følgende informationer:

- Projektets titel og evt. undertitel
- Gruppenummer
- Projektdeltagernes studienumre og navne
- Navn på institution
- Dato for aflevering
- Navn(e) på vejleder(e)

I kan desuden vælge at pryde forsiden med en illustration.

Indholdsfortegnelse

Indholdsfortegnelsen skal angive overskrifter og sidetal på kapitler og underafsnit i rapporten.

Forord

Forordet handler om procesrapporten (i modsætning til det efterfølgende afsnit ”Indledning”, der handler om stoffet). Forordet kan indeholde:

Praktisk information: Hvem I er, uddannelsessted, retning og semester. Hvem jeres vejleder (og evt. bivejleder) er. Afleveringsdato samt bedømmelsesdato. Hvilket materiale jeres projekt dokumenteres med. Samarbejde med firmaer.

Læsevejledning: Forordet kan indeholde en kort læsevejledning.

Forordets omfang er ca. 1/5 side.

Indledning

Første egentlige afsnit i procesrapporten er *indledningen*, som, der skal få læseren til at forstå begrebet proces, og hvad I har lægt vægt på i netop jeres udviklingsproces.

Indledningen kan også beskrive vigtige begreber, definitioner, anvendte forkortelser m.m.

Dette afsnit skal også indeholde en oversigt over, hvilke projektdeltagere der har hvilke procesmæssige hovedansvarsområder. En sådan kan med fordel laves i tabelform.

Indledningens omfang er ca. ½ side.

Projektgennemførelse

Afhængig af projektets type *kan* følgende emner medtages og belyses i rapporten:

- **Gruppedannelse**

Her beskrives hvordan gruppen er dannet. Er I sammensat af semesterkoordinatoren, er I sammensat helt tilfældigt, er I sammensat på basis af personlighedsprofiler – eller har I haft kendskab til hinanden i forvejen? Beskrivelsen af gruppedannelsen har typisk et omfang på ca. 1/3 side.

- **Samarbejdsaftale**

Her beskrives hvorvidt I har anvendt en samarbejdsaftale. Hvis I har, er det så første gang I anvender en samarbejdsaftale – eller har I (eller nogle af jer) anvendt en samarbejdsaftale på tidligere semestre? I kan her beskrive kort hvilket udbytte I fik ud af at anvende samarbejdsaftalen. Beskrivelsen af samarbejdsaftalen har typisk et omfang på ca. 1/3 side.

- **Udviklingsforløb**
Her beskrives den arbejdsmåde, der har været anvendt i projektet, f.eks. Scrum. Beskrivelsen af udviklingsforløbet har typisk et omfang på ca. 1/3 side.
- **Projektledelse**
Her beskrives hvordan projektledelse er anvendt under projektets gennemførelse. Har det være samme person der har været projektleder gennem hele projektforløbet – eller er projektledelse foregået på skift – eller kollektivt? Beskriv også hvis der ikke har været anvendt nogen form for projektledelse. Hvis I har anvendt Scrum kan jeres anvendelse af rollerne Product Owner (PO) og Scrum Master (SM) beskrives her. Beskrivelsen af projektledelsen/Scrum-roller har typisk et omfang på ca. 1/3 side.
- **Arbejdsfordeling**
Her beskrives hvordan I udførte arbejdsfordelingen i fm. produktets udvikling. Valgte I den sikre vej, hvor I hver kunne anvende jeres forhåndsviden – eller valgte I en udfordrende vej, hvor I hver bevidst tilstræbte at arbejde med ukendte områder?
Hvis I har anvendt Scrum kan anvendelsen af Scrum taskboard beskrives her. I kan her beskrive kort hvordan arbejdsfordelingen fungerede.
Beskrivelsen af arbejdsfordelingen har typisk et omfang på ca. 1/3 side.
- **Planlægning**
Her beskrives planlægning, herunder hvordan den tidmæssige aspekt i projektet er planlagt. Anvendte værktøjer til planlægningen kan beskrives her, f. eks. Gantt-diagrammer – eller, hvis I har anvendt Scrum kan planlægning af Sprints beskrives her. Beskrivelsen af planlægningen har typisk et omfang på ca. 1/3 side.
- **Projektadministration**
Her kan beskrives hvordan projektet er administreret mht. til konfigurationsstyring (principper, værktøjer), anvendelse af logbog, intern kommunikation (mail, Facebook), etc. Hvis I har anvendt Scrum kan anvendelsen af taskboard, backlog, sprint retrospective, sprint review og burndown charts beskrives her. Beskrivelsen af projektadministrationen har typisk et omfang på ca. 1/2 side.
- **Møder**
I dette afsnit beskrives hvor, hvordan og hvor ofte der er holdt møder. Både interne møder i gruppen, og møder med vejleder.
Hvis I har anvendt Scrum kan møderne i fm. sprints beskrives her.
Beskrivelsen af møder har typisk et omfang på ca. 1/2 side.
- **Konflikthåndtering**
Her beskrives de eventuelle konflikter der er opstået gennem projektforløbet – hvor disse konflikter har haft indflydelse på udviklingsprocessen. Hvad var årsagen til de opstod, og hvad der gjort for at løse konflikterne? Beskrivelsen af konflikthåndtering har typisk et omfang på ca. 1/3 side.
- **Opnåede erfaringer**
Her reflekteres over hvad I har lært gennem udviklingsprocessen. Dette afsnit har typisk et omfang på ca. 1/3 side.
- **Fremtidigt arbejde (perspektivering)**
Her beskrives hvad der mangler i udviklingsprocessen, og hvad der kan gøres fremover for at optimere udviklingsprocessen. Dette afsnit har typisk et omfang på ca. 1/3 side.

Vigtige og udvalgte dele af procesrapportens bilag kan medtages i procesrapporten, hvor det skønnes at det vil fremme præsentationen og læserens forståelse. Alternativt bør der i procesrapporten refereres til procesrapportens bilag med **tydelig** angivelse af dokument, afsnit og sidenummer. Der skal ligeledes refereres til anden relevant litteratur.

Konklusion på udviklingsprocessen (samlet)

I *konklusionen* gives en samlet konklusion på udviklingsprocessen. Hvad er lykkedes, hvad er ikke lykkedes og hvad er årsagen til dette. Har en metode vist sig uegnet bør det opfattes og fremhæves som et bidrag til gruppens erfaringsmateriale, og ikke skjules som et nederlag.

Konklusionen fylder typisk ½ side.

Konklusion (individuel)

I kan vælge at tilføje en beskrivelse af jeres individuelle erfaringer og læring samt en kort konklusion (ca. ¼ A4-side) fra hver deltager om, hvilken rolle han/hun havde i projektet/processen og hvilke erfaringer han/hun fik ud fra denne rolle.

Som helhed skal konklusionerne, både den samlede konklusion og de individuelle konklusioner, være objektive og baseret på facts.

Projektrapporten og procesrapporten som helhed

Det anbefales at læse hele projektrapporten og procesrapporten kritisk igennem. Det er irriterende for læseren hvis figurreferencer rammer ved siden af og forskellige afsnit skifter udseende alt efter hvem der skrev dem.

Alle illustrationer **skal** have et figurnummer, en figurtekst (caption) og skal være refereret i teksten. Det anbefales at skrive minimum 2-3 linjers tekst for hver enkelt illustration.

Referencer

Der findes flere anerkendte metoder⁴ til at angive referencer i teksten, enten med et referencenummer alene eller med forfatternavn og årstal for udgivelsen. I begge former henvises til den fuldstændige kildefortegnelse senere i rapporten.

Referencenummeret kan angives i parentes som følger: "(Ref. 7)", "(litt. 7)", "(7)" eller "[7]". Der kan suppleres med sidetal efter behov, f. eks. "[7, s.117]". Denne form bruges mest i tidsskriftartikler, hvor enhver pladsbesparelse er velkommen.

Anvendelsen af forfatternavn og årstal for udgivelsen er mere oplysende og dermed mere læservenlig. Det kan for eksempel se ud som følger:

"Nyere målinger (Jensen 2015, Olsen 2013) har vist at..."

"Jensen (2008) og Olsen (2015) fandt ved målinger på..."

Sidetal kan også her tilføjes i parentes. Har kilden mere end to forfattere, kan man i teksten (men **ikke** i litteraturlisten) bruge formen "Hansen *et al.* (2016)". Tilføjelsen er forkortelsen for "et al" (latin), som betyder "og andre". Er der flere referencer inden for ét år af samme Olsen, bruges "(Olsen 2016a), (Olsen 2016b)" etc.

Husk at det er direkte forbudt at benytte materiale, hvor referencen mangler. Det betragtes som plagiering, hvilket tages ganske alvorligt på videregående uddannelser. Se evt. AU's regler for snyd og plagiering⁵.

For referencer skal der generelt angives: forfatter, udgivelsesår, titel og forlag.

For web-referencer angives så vidt muligt også forfatter og årstal samt den tilhørende URL for referencen samt hvornår URL'en er tilgået. Essentielle web-dokumenter og artikler, der er refereret i rapporten, **skal** være kopieret til bilag.

⁴ http://lgdata.s3-website-us-east-1.amazonaws.com/docs/380/49275/141024_Harvard_citation_style_-_All_examples_table.pdf

⁵ <http://www.au.dk/om/organisation/enheder/censorsekretariatet/snyd-og-plagiering/>

Generelt om fremstillingsformen

Skriv så kort og klart som muligt og undgå stavefejl. Læs det skrevne igennem med kritiske øjne. Skriv om, hvis formuleringen er upræcis, hvis der er brister i den logiske argumentation, eller hvis der ikke er udvist tilbørlig respekt for grammatiske regler. Bryd lange sætningskæder op: De korte sætninger er mere læservenlige. Hold personlige følelser udenfor (skuffelser, overraskelser etc.) og undgå 1. persons beskrivelser ("jeg-form").

Undgå ligeledes tillægsord, der ikke er testbare, f. eks. "systemet er meget brugervenligt", "det var ekstremt svært at" eller "det gik megastærkt at skrive rapporten".

Undgå stavefejl, talesprog, forkortet "SMS-sprog" og slang. Vær opmærksom på orddeling og ordsammensætninger. F.eks. er meningen med "dyre produkter" og "dyreprodukter" meget forskellige. Problemer med nutids-r giver hyppigt forringer ofte rapportens kvalitet, f.eks. "robotten køre hen ad gangen".

Sørg for at der - overordnet set - er en rød tråd igennem både projektrapporten og procesrapporten, så de fremstår på en let læselig form, hvor rapporternes elementer præsenteres og fremstår i en fornuftig rækkefølge.

Det kan være svært at afgøre, hvor mange detaljer der skal tages med. Hovedreglen er, at fremstillingen skal være netop så detaljeret, at det er muligt ud fra rapporterne at rekonstruere det gennemførte arbejde.

Den sproglige form påvirker uundgåeligt læserens holdning til arbejdet som helhed. Ulogisk og uklar stil avler mistillid. Sprogligt knudrede formuleringer og "fordansket engelsk" tager læserens fokus bort fra det, I ønsker at formidle. Selv den bedste vare er svær at sælge, hvis indpakningen er snavset og sjusket. Tænk på at det er opgaven at føre læseren igennem teksten ved bl.a. hele tiden at skifte mellem det kendte og ukendte. Læs opgaven kritisk igennem i sin helhed. Hvis en sætning eller dele af den kan udelades, uden at det hæmmer forståelsen, så slet den. Det gør teksten meget lettere at læse.

Illustrationer er meget vigtige hjælpemidler ved kommunikation af teknisk arbejde. En god figur med tilhørende tekst er ofte at foretrække frem for en ren tekstuel fremstilling. Et velgennemtænkt diagram, eller en skitse af en måleopstilling kan erstatte mange ord og efterlader ofte et mere præcist billede hos læseren. Vær dog opmærksom på at ingen figur må medtages uden at denne er citeret i teksten. Anvend derfor altid figurnumre.

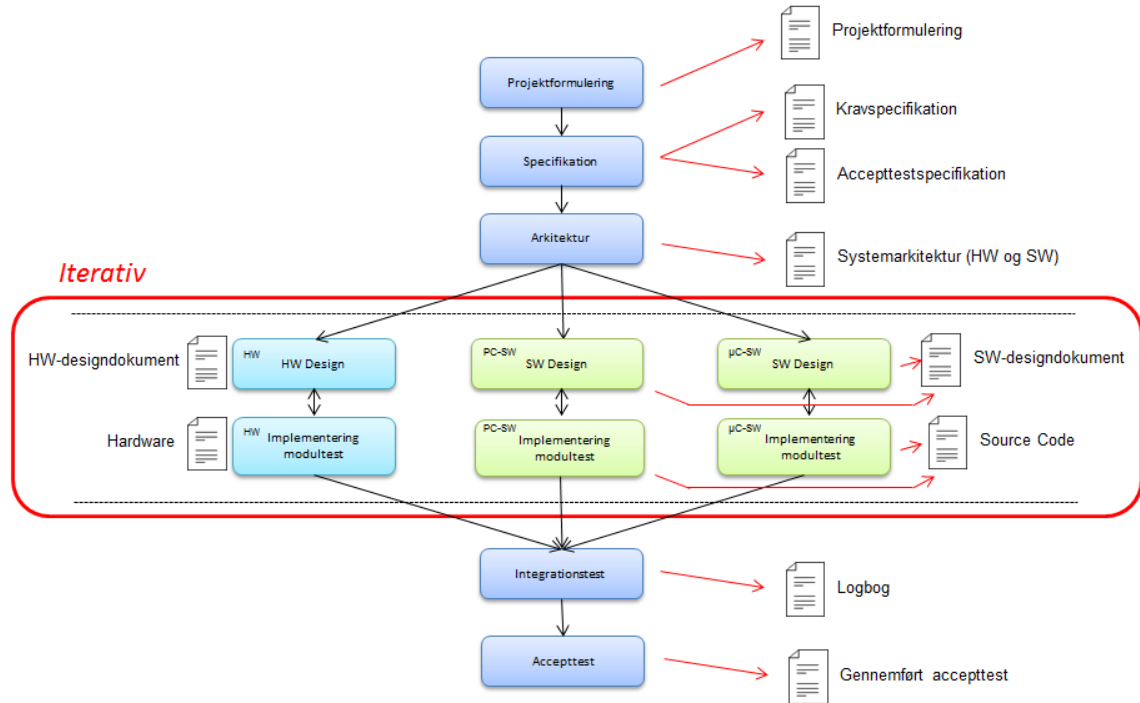
Indledningen og konklusionen skal kunne læses i forlængelse af hinanden. I må aldrig undervurdere disse to afsnits betydning for det meget vigtige førstehåndsindtryk af rapporten!

Aflevering af rapport (projektrapport + procesrapport)

Projektrapport og procesrapport skal afleveres i én PDF-fil. Projektrapporten anbringes først, herefter anbringes procesrapporten.

Bilag

For 2. semesterprojektet er projektets bilag defineret ud fra projektmodellen og beskrevet i ”Vejledning til udviklingsprocessen for projekt 2”, se Figur 2.



Figur 2 Projektmodel illustreret med de faser som projektet gennemløber

For de senere semesterprojekter (projekter på 3. og 4. semester) vil udformningen af projektdokumentation afhænge af projekttypen. Formen tilpasses alt efter om projektet er et hardware- og/eller softwareudviklingsprojekt, eller måske et undersøgelsesprojekt.

Afhængigt af det konkrete projekt kan der her anvendes forskellige dokumentationsmodeller, såvel Ingeniørhøjskolens modeller som specifikke firmamodeller.

Forslag til disposition af projektets bilag

Projektets bilag består overordnet af disse to dele:

- Bilag til projektrapporten
- Bilag til procesrapporten

Bilag til projektrapporten

Bilagene til projektrapporten består dels af de dokumenter der dannes som artefakter, afhængig af den projektmodel, der er valgt. Det kan f.eks. være projektformulering, kravspecifikation, analysedokument, arkitekturdokument, designdokument, testdokument osv. Alle disse dokumenter kan være afleveres enkeltvis i pdf-format, eller samlet i en pdf-fil. Projektets bilag består yderligere af datablade, source code, komponentliste, printudlæg, kopi af artikler, kopi af web-materiale etc. som har med den tekniske del af projektet at gøre.

Der henvises til "Vejledning til udviklingsprocessen for projekt 2" for detaljeret indhold af de enkelte dokumenter/afsnit jf. projektmodellen i figur 1.

Hvis bilagene til projektrapporten samles i ét dokument foreslås nedenstående disposition:

- Forside
- Indholdsfortegnelse
- Indledning
- Kravspecifikation
- Arkitektur
- Hardware-design, implementering og modultest
 - Design (HW)
 - Implementering (HW)
 - Modultest (HW)
- Software-design, implementering og modultest
 - Design (SW)
 - Implementering (SW)
 - Unittest (SW)
- Integrationstest (HW/SW) (Valgfrit på 2. semester)
- Accepttest

Hertil kommer datablade, doxygen-genereret overblik over SW-design, source code anvendte udviklingsværktøjer etc.

Bilag til procesrapporten

Samarbejdsaftaler, projektledelse, arbejdsfordeling, planlægning, mødeindkaldelser, mødereferater, projektadministration, iterationer i projektet (sprints), screenshots/fotos af scrum-taskboards og evt. noter om konflikthåndtering.

Aflevering af bilag

Samtlige bilag (dvs. bilagene til projektrapport og procesrapport) skal afleveres i én zip-fil.

Bilagene kan f.eks. anbringes i disse foldere:

