

Fordypningsprosjekt og masteroppgave

Tips og råd

Mary Ann Lundteigen

Versjon: 2021 vår

Før du starter...

Det er flere tips på

https://www.itk.ntnu.no/ansatte/lundteigen_ma/tips

Reflektere over læringsmål

Før du starter opp med fordypningsprosjekt eller masteroppgave, kan det være lurt å reflektere litt over hva som er rammene for hver av disse. Dette uttrykkes til dels av oppgavebeskrivelsen men også av læringsmålene. Et fordypningsprosjekt kan eksempelvis være en selvstendig oppgave («mini-master») eller et form for forprosjekt til en masteroppgave. Start derfor å lese igjennom læringsmålene og reflekter litt over betydningen.

Læringsmål (per 2020)

Fordypningsprosjekt

Faglig innhold

Studenten skal fordype seg i et spesifikt tema innen valgt fagområde ut fra vitenskapelige arbeidsmetoder, bl.a. innhente kompletterende kunnskap gjennom litteraturstudier og annet kildesøk og kombinere dette med egen kunnskap i en prosjektrapport.

Læringsutbytte

Kunnskap:

- Inngående kunnskap om den problemstillingen som er tema for prosjektet.
- God kjennskap til relaterte tema.
- God kjennskap til faglitteraturen på området.

Ferdighet:

- Selvstendig kunne gjennomføre utviklingsprosjekter.
- Meget gode ferdigheter i å benytte teknikker, systemer og verktøy som er nødvendige for gjennomføring av prosjektet.
- God ferdighet i å gjennomføre et større selvstendig prosjektarbeid, inklusive å utarbeide en prosjektplan med milepæler, rapportere delresultat og framdrift.
- Gode ferdigheter i litteraturstudier og annet kildesøk.
- God ferdighet i å gi en kortfattet muntlig presentasjon av arbeid og resultater.
- God ferdighet i å skrive en teknisk rapport i hht. normen for slike.

Generell kompetanse:

- Kommunisere om faglige problemstillinger både med spesialister og allmennheten.
- Forståelse for vitenskapelige arbeidsmetoder.
- Forståelse for praktisk prosjektgjennomføring.

Læringsformer og aktiviteter

Selvstendig prosjektarbeid med veiledning.

Masteroppgave

Faglig innhold

Det faglige innholdet er avhengig av valgt hovedprofil og valgt oppgave.

Læringsutbytte

Kunnskap:

- Å få dybdekunnskap om teknisk kybernetikk brukt som verktøy innen valgt hovedprofil anvendt på en spesifikk problemstilling.
- Å kunne velge rett metodikk for løsning av problemet.

Ferdighet:

- Å kunne gjennomføre analyse, modellering, simulering og design ved å benytte metoder innen teknisk kybernetikk på et avansert nivå innen valgt hovedprofil.
- God ferdighet i å gjennomføre et større selvstendig prosjektarbeid, inklusive å utarbeide en prosjektplan med milepæler, rapportere delresultat og framdrift.

Generell kompetanse:

- Kommunisere om faglige problemstillinger både med spesialister og allmennheten.
- Forståelse for vitenskapelige arbeidsmetoder.
- Forståelse for praktisk prosjektgjennomføring.

Oppsummert:

Fordypningsprosjekt kan være:

- Avgrenset/selvstendig oppgave for fordypningsprosjektet, eller
- Forprosjekt til en masteroppgave, med et avgrenset/selvstendig bidrag for forprosjektet.

Masteroppgave:

- «Selvstendig arbeid med utviklings- og/eller forskningspreg. Regelmessige møter med faglærer/veileder.»

Oppstart og planlegging

Avtale oppstartsmøte (Uke 1)

Tema og oppgavebeskrivelse er ofte å betrakte som foreløpig og det er samtidig behov for at kandidaten selv forsøker å skrive sin versjon for å ta eierskap til oppgaven..

Som første steg bør du derfor:

- Avtale et oppstartsmøte med hovedveileder, også gjerne sammen med med-veileder om en slik er utpekt.
- Som en forberedelse til dette:
 - Forbered gjerne 2-3 slides der du tar med noen punkter over med foreløpige og innledende tanker og spørsmål du har til oppgavebeskrivelsen.
 - Lag også en agenda for møtet (se forslag til agenda på neste slide)

Gjennomføre oppstartsmøte (uke 1)

Gjennomfør oppstartsmøtet. Et forslag til agenda som du kan foreslå ovenfor veileder(e) er:

- Gjennomsyn oppgavetekst
- Forventninger (veileder(e)→student, student→veileder(e))
- Veiledningsform og tidspunkt

I etterkant av oppstartsmøtet anbefales det å lage en forprosjektrapport der en mer detaljert plan for arbeidet beskrives. Denne kan leveres til veileder i løpet av uke 2.

Utforme forprosjektrapport (Uke 1 & 2)

Etter oppstartsmøtet starter du på forprosjektrapporten. Se forslag til innhold nedenfor.

Forprosjekt rapporten bør inneholde:

- **Bakgrunn:** En kort bakgrunn/motivasjon for oppgaven (1/2 til 1 side). Med utgangspunkt i oppgavebeskrivelsen, diskusjoner i oppstartsmøte og dine egne tolkninger.
- **Overordnet målsetning** (se veiledning på neste slide)
- **Forskningsspørsmål:** 2-4 forskningsspørsmål som skal besvares i lys av målsetningen
- **Liste over deloppgaver** som må gjennomføres for å besvare spørsmålene
- Plan for arbeidet (tidsplan, milepæler)
- Foreløpig beskrivelse av litteratur eller databaser der du vil søke etter litteratur
- Foreløpig beskrivelse av behov for ressurser (utstyr, software)
- Dokumentering: Rutine for hvordan du lagrer arbeidet ditt slik at det ikke tapes, eventuelt med versjonskontroll. Plan for hvordan filer kan gjøres tilgjengelig for andre etter at du er ferdig.
- Kort risikovurdering (en tabell med «hva som kan bidra til forsinkelser, problemer,...» og forslag til tiltak)

Utforme forprosjektrapport (uke 1 &2)

- Veiledning til målsetning:
Målsetningen skal være kort (1-2 setninger) som sier noe om hva som man ønsker å oppnå med arbeidet.
- Veiledning til forskningsspørsmål:
 - Forskningsspørsmålene (3-4 stk) skal kobles til kunnskap og analyser som må gjennomføres for å kunne oppnå ambisjonen som ligger i målsetningen.
 - Forskningsspørsmålene skal være:
 - Relevante (i forhold til målsetningen og motivasjon/bakgrunn for oppgaven)
 - Åpne (Ikke ja/nei)
 - Entydig (i forhold til å kunne forstå spørsmålet)
 - Utfordrende (at svaret ikke er gitt veldig enkelt og krever et stykke arbeid for å besvare)
 - Diskutable (at det mest sannsynlig ikke finnes bare *ett* svar og at de kan legge basis for videre arbeid på området ettersom ny kunnskap og innsikt erverves)
- Veiledning til deloppgaver:
 - Deloppgaver bør være konkrete og tilstrekkelig målbare til at det er klart når deloppgaven er utført. Eksempel: Bedre å skrive «Beskrive...» enn å «Sette seg inn i»

Bruk av forprosjektrapporten

Av erfaring er det lurt å planlegge arbeidet, selv om det er tidlig og en ikke ennå har oversikt.

- Planen bør ikke puttes i skuffen men holdes oppdatert og brukes i veiledningsmøtene for en kort oversikt over status og progresjon.

Komme i gang: Steg 3 (uke 2)

Det er av erfaring lurt å komme i gang med skriving tidlig og også ha et veikart i forhold til hva som skal være med i rapporten.

Som tredje steg bør du derfor:

- Lage en foreløpig disposisjon av oppgaven (hovedkapitler)
- Det kan være lurt å ha en forenklet «tvilling» av rapporten der du bare har disposisjonen og en kuleliste over hva som bør være med. En form for sjekklister.
- Det vanlig at man gjør endringer til disposisjonen underveis, ettersom man får jobbet mer med prosjektet.

Rapporten

Kom i gang tidlig med skrivingen

Å skrive er i seg selv en del av læringsprosessen og bearbeiding av alt materiale som behandles som del av oppgaven. Uten å starte denne tidlig vil man ikke få tid nok til å få den dybden og refleksjonen som kommer ved å sette ting på papiret.

Derfor:

- Start å skrive *med en gang* og «hver dag» - enten i rapporten eller i en logg som du lager gjerne på de ulike tematiske områdene
- Avklar med en gang valg av språk: Norsk eller engelsk
 - Hva føler du deg mest komfortabel med?
 - Hvem ønsker du skal kunne lese og gjøre seg nytte av det du har gjort?

Rapportstruktur

Det kan være lurt å se på noen masteroppgaver som har vært levert det siste året, gjerne med ulike veiledere. Det finnes ikke en fast mal på instituttet ennå, men det er under arbeid.

For en rapport er det ikke alltid om å gjøre å skrive lengst, men presist og med en rød tråd igjennom rapporten.

Noen «tommelfingerregler»:

- Fordypningsprosjekt 7.5 vekttall: 40-45 sider
- Fordypningsprosjekt 15 vekttall: 50-60 sider
- Masteroppgave 30 vekttall: 70-100 sider

Vekttall er ikke alltid proporsjonalt med antall sider. Med høyere vekttall forventes også mer vurdering rundt hva som er relevant å ha med i oppgaven.

Faste deler av en rapport:

Forside

Unummererte kapitler

- Forord (preface)
- Acknowledgements Sammendrag («heissamtalen»)
- Liste over figurer og tabeller
- Liste over forkortelser

Nummererte kapitler

- Introduksjon
- Hovedkapitler (sortert etter tema)
- Oppsummering, konklusjon og videre arbeid
- Referanseliste
- Vedlegg (hvis relevant)

Rapporten kan skrives på norsk eller engelsk, men avtal med veileder.

11 pkt. Sans type font.

Målgruppen for rapporten

- Reflekter over at det er flere som vil lese og forholde seg til din rapport:
 - **Du:**
Rapporten er et verktøy for strukturering av egne ideer, utvikling av ny kunnskap skjer ofte i skriveprosessen)
 - **Veiledere og sensor:**
Du må tenke på at rapportens struktur er lett forståelig og logisk (rød tråd) og inneholder relevant informasjon i forhold til oppgaven.
 - **Omverdenen:**
Andre som søker etter litteratur over et tema og kommer over akkurat din rapport.
- Utgangspunktet er at leseren har bakgrunn som du har, det vil si for 5 årig kybernetikk så bør man forvente kunnskap tilsvarende iallfall obligatoriske fag for profilen og for de 2-årige: bakgrunnskunnskap tilsvarende BSc + 1 året av masterstudiet.

Måte å skrive på

- En masteroppgave/prosjektrapport er ikke en roman der blomstrende språk tar seg best ut. Derfor:
 - Definerer og forklar begrep og forkortelser første gang de brukes. Forkortelser skal ikke introduseres flere ganger enn en gang, med unntak i en forkortelsesliste
 - Ikke bruk *flere ulike* begreper om *samme* ting og i alle fall ikke uten at det forklares.
 - Skriv korte setninger. Pass på at du skriver et klart og tydelig språk så ikke leseren må gjette hva du tenker på.
 - Skriv i samme form (nåtid, fortid,..) i rapporten. Nåtid for å presentere kjente fakta og hypoteser (typisk ting du henter fra referanser). Fortid når du dokumenterer hva som er gjort.
 - Unngå fyllord (therefore, however, also...) så mye som mulig
 - Unntatt i kapittel 1, så bør «will» unngås.
 - Andre tips: <https://www.ntnu.edu/ross/rams/writing-guide>

Tips til introduksjonen

Delkapittel	Kapittelnavn	Innhold	Antall sider (eksempel)
1.1	Bakgrunn	Motivasjon for arbeidet og en kort introduksjon til tematikken	1-1.5
1.2	Målsetning	En klar målsetning som er sporbar til kapittel 1.1 + 3-4 forskningsspørsmål som skal besvares	0.5
1.3	Avgrensinger	Sentrale overordnede (og relevante) avgrensninger som er gjort, inkludert antagelser	0.5
1.4	Fremgangsmåte	Kort om organisering av arbeidet og hovedaktiviteter. Angi hvordan du har gått frem for å finne litteratur. Kilder, søkeord dersom du søker i databaser. Kan eventuelt supplere med detaljer i et vedlegg.	1
1.5	Organisering av rapporten	Kort omtale av de enkelte del-kapitelene	0.5

Øvrige hovedkapitler

Teorikapitler:

- Kapitler avsatt til å presentere sentral teori av betydning for arbeidet.
- Viktig at presentasjonen inneholder egne refleksjoner
- Lag fortrinnsvis egne figurer og illustrasjoner – basert på litteraturen
- Vær nøye med litteraturhenvisninger

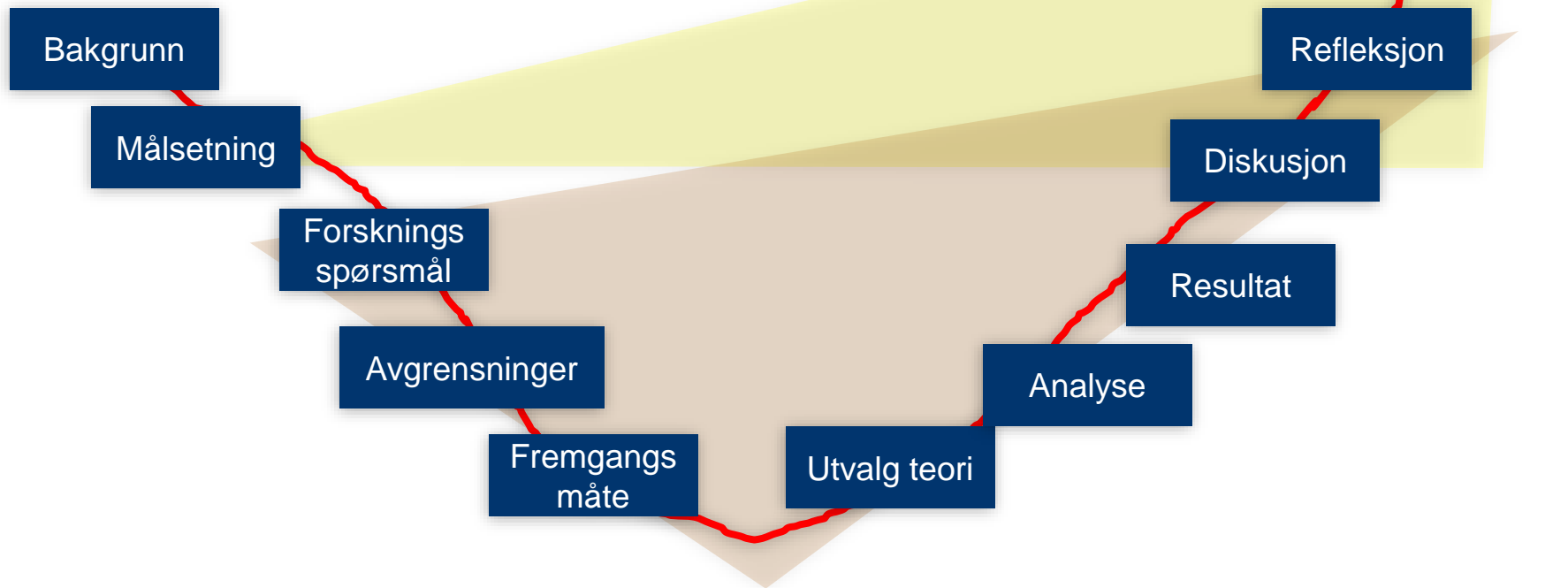
Analyse og resultatkapitler:

- Kapitler avsatt til eventuelt arbeid basert på teorikapitlene:
- Analysekapittel:
 - For fordypningsprosjekt er teoribearbeidingen av og til selve analysen.
 - For eksperimentalt arbeid må selve eksperimentet presenteres
- Resultatkapittel
- Diskusjonskapittel

Tips til konklusjon og videre arbeid

Delkapittel	Kapittelnavn	Innhold
x.1	Konklusjon	Oppsummering av arbeidets viktigste konklusjoner i form av funn og ny innsikt . Måloppnåelse kan kommenteres her og gjerne utfra de forskningsspørsmålene som man skulle besvare. Man trenger altså ikke gjengi i konklusjonen i fortid det man sa i introduksjonen.
x.2	Evaluering	En overordnet refleksjon av hvordan målsetning og forskningsspørsmål var rett formulert, i lys av ny innsikt, og på hvilken måte avgrensninger som ble gjort i oppgaven kan ha hatt betydning.
x.3	Videre arbeid	Forslag til videre arbeid basert på funn og slutninger fra arbeidet. Deler av dette kan angå forslag til videreføring til egen masteroppgave (dersom det er relevant), men det skal ikke være begrenset til det som er av personlig interesse. Alle forslag skal følges av en kort begrunnelse.

Den røde tråden



Påse alltid at det er en rød tråd – en logisk sammenheng i sentrale elementer i oppgaven.

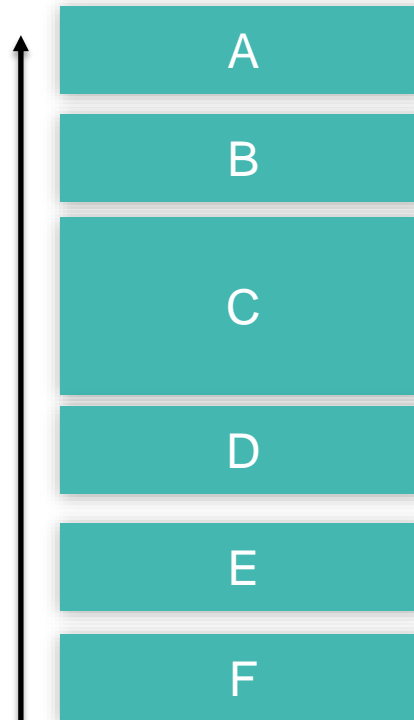
Rapportmal

- Det finnes sikkert flere maler i omløp
- Her er en som kan være aktuell – men tilpass kapitler som nødvendig:
 - [Rapportmal-eksempel](#)
 - PS: Det er mulig å redusere avstanden mellom linjene. Penest med ikke mer enn 1.1 i linjeavstand.

(Zip fil for latex-versjon av malen kan hentes her:
<https://www.ntnu.edu/ross/rams/tips-students>)

Hva vil sensor legge vekt på i vurderingen?

- Hvilket karakternivå plasserer oppgaven seg innenfor?
- <https://innsida.ntnu.no/wiki/-/wiki/Norsk/Karakterbeskrivelse+for+masteropp+gaver>



En svært god besvarelse på målformulering, struktur, valg av teori, bruk av teori, nytenkning, fundamenterte og godt begrunnede analyser og diskusjoner,...)

En meget god besvarelse på målformulering, struktur, valg av teori, bruk av teori, nytenkning, fundamenterte og godt begrunnede analyser og diskusjoner, skiller klart egne og andre bidrag...)

En god oppgave, der problemstillingen er godt definert med målsetning og deloppgaver, relevant teori er tatt med, resultater dokumentert og analyse og diskusjon er ofte godt fundert begrunnet. Mangler i forhold til en karakter B meget god kritisk refleksjon, meget god struktur, erkjennelser som kan indikere klarere evne til nytenkning (som også er velfundert og begrunnet i teori/metoder).

Noe uklare mål, noe relevant teori og metoder gitt problemstilling, fortsatt noe lavt omfang, noe mangel på godt begrunnede og velfunderte analyser, lite evne til å skille egne og andres bidrag...

Uklare mål, lite relevant teori og metoder gitt problemstilling, lite omfang, dårlig koblet til problemstillingen, mangler klart skille mellom egne og andres bidrag (fra litteraturen).

Vesentlige mangler (form, struktur, innhold)

Hva legger sensorene vekt på

- Relevant og presis målformulering og forskningsspørsmål – begrunnet og logisk koblet til bakgrunn
- Relevante og grunngitte avgrensinger
- Logisk struktur og oppbygning av rapport
- Kandidaten behandler (gjennom å reflektere, diskutere, forklare, illustrere) teori heller enn å «bare gjengi».
- Fremgangsmåten for analysen forklart og gjerne systematisert i form av et flytskjema, stegvis prosess. Tydelige kriterier for når målene med hvert enkelt analysesteg er oppnådd.
- Resultater blir presentert og diskutert – reflektere også usikkerhet. Er det forhold rundt analysen som kan bidra til usikkerhet (modell, input, avgrensninger,..)?
- Ryddig konklusjon og refleksjon rundt arbeidet. Nye slutninger skal ikke trekkes rundt resultater av arbeidet her, men betydningen av dem kan være relevant for refleksjonsdelen.
- Relevante (det vil si koblet til det som er omhandlet i rapporten) og grunngitte forslag til videre arbeid.
- Rettskrivning og referanseliste som identifiserer kilder korrekt.

Litteratursøk

Searching for literature

When you write your project- or Master's thesis, you have to search for various types of literature. Some relevant sources are listed below. The list is not exhaustive, so you may also need to consult other sources:

- [NTNU University Library](#). From this page you have access to a wide range of books, databases, journals, and so on.
- [ScienceDirect](#). This is a database of scientific articles published by Elsevier. When you are using a computer at NTNU (with an NTNU IP number), you will get full access to all articles (also in pdf format)
- [Engineering Village](#). This database covers articles from many different publishers (see above)
- [Google Scholar](#). This is similar to standard Google, but limited to scholarly items.
- [Google Books](#). This site contains a very high number of books which you can read on the screen. All books are not complete and several pages may be missing.
- [Knovel](#). This is a database containing a wide range of textbooks. As long as you access Knovel from an NTNU computer, you have full access.
- [OnePetro](#). Literature related to the oil and gas industry.
-

How to find standards

The University Library provides access to standard searches in many different disciplines for all students and employees.

- Access to standards: <https://innsida.ntnu.no/wiki/-/wiki/English/Standards> .

In order to access full text versions of the standards you must be connected to an NTNU network. [If you're not on campus you can connect via VPN](#).

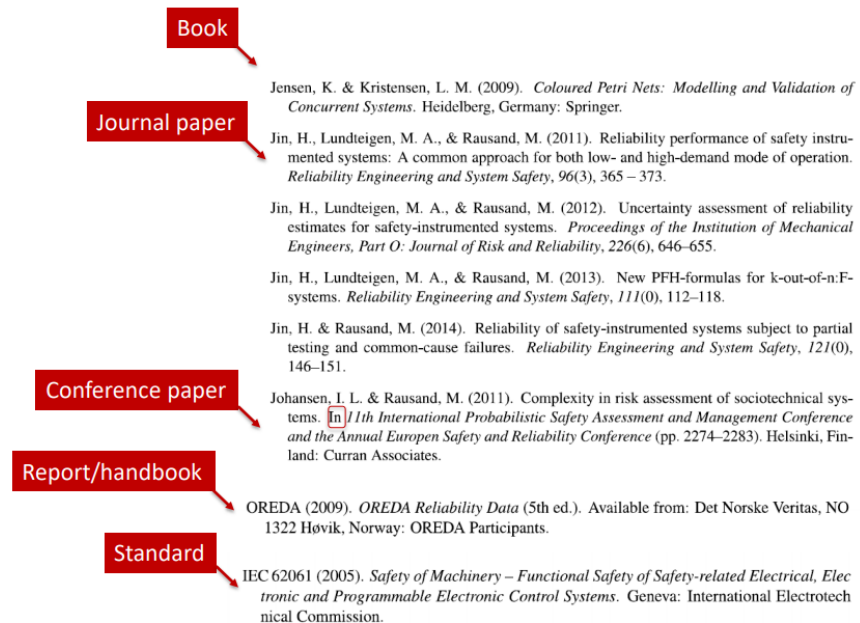
Se også: <https://www.ntnu.edu/ross/rams/find-literature>

Referanser og referanseliste

- Bruk et verktøy eller innebygget funksjonalitet i programvaren dere skriver rapporten i for å lage referanselisten

Bibliography

- Put a lot of effort into the bibliography
- TIPS: Look into books by Marvin Rausand. Those bibliographies are normally close to “perfect”
- **Use few “templates”** for references: Book (cover textbooks, reports, standards,...), journal paper, and “in book”/“part of book” for conference papers



Referanser

Citations

- Two types:

Explicit and **implicit**

- Typical rules:

- **One author:** Last name + year
- **Two authors:** Last name of both + year (as shown above)
- **More than two authors:** Only first authors last name + et al. + year

- As an *explicit* reference: It is shown by Lundteigen and Rausand (2008) and partly also by Rausand (2014) that
- As an *implicit* reference: It is shown (e.g., see Rausand and Høyland, 2004, Chap. 4) that

The international standard *Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems* (IEC 61508, 2010) is a generic, performance-based standard for safety-related systems that involve E/E/PE technology. IEC 61508 pro-

► **Remark:** The safety life cycle activities must be integrated into the normal product or system development model used by the company; otherwise, it risks being an add-on with limited influence on the main decisions that are made related to the SIS. Ideas on how to integrate reliability thinking and methods into the product development project are given by Murthy et al. (2008) and Lundteigen et al. (2009). ⊕