



# BACHELORPROJEKT I FYSIK

---

## - EN KORT INTRODUKTION

PETER BALLING, IFA, AU



## DAGENS PROGRAM

---

- › Gennemførelse af BSc projektet
  - Formalia
  - Valg af vejleder
  - Tidsplan og vejledning
  - Arbejdet og skrivefasen
- › Lidt mere om rapporten
  - Sprog
  - Typografi
  - Opbygning
  - Figurer
- › Videnskabelig (u)redelighed

## LIDT FORMALIA (MEN LÆS I STUDIEORDNINGEN!)

- > 10 ECTS = 1/6 årsværk = 275 timer = 1/3 af din tid i et halvt studieår.
- > 15 ECTS = 1/4 årsværk = godt 400 timer = 1/2 af din tid i et halvt studieår.
- > Du er tilmeldt kurset (!?)
- > Aflevering 15/1-24 kl.12!
- > Afleveres digitalt på <https://eksamen.au.dk>

mayland\* 2024

JANUAR	FEBRUAR	MARTS	APRIL	MAJ	JUNI
1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9
10	10	10	10	10	10
11	11	11	11	11	11
12	12	12	12	12	12
13	13	13	13	13	13
14	14	14	14	14	14
15	15	15	15	15	15
16	16	16	16	16	16
17	17	17	17	17	17
18	18	18	18	18	18
19	19	19	19	19	19
20	20	20	20	20	20
21	21	21	21	21	21
22	22	22	22	22	22
23	23	23	23	23	23
24	24	24	24	24	24
25	25	25	25	25	25
26	26	26	26	26	26
27	27	27	27	27	27
28	28	28	28	28	28
29	29	29	29	29	29
30	30	30	30	30	30
31	31	31	31	31	31

BACHELORPROJEKT I FYSIK

## LIDT FORMALIA (MEN LÆS I STUDIEORDNINGEN!)

- > 10 ECTS = 1/6 årsværk = 275 timer = 1/3 af din tid i et halvt studieår.

Læs selv på:

<https://studerende.au.dk/studier/fagportaler/fysik/undervisning/studieordninger/>

Efter "FIND" skriv "Fysik" (surprise!)

- > Afleveres digitalt på <https://eksamen.au.dk>

JANUAR	FEBRUAR	MARTS	APRIL	MAJ	JUNI
1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9
10	10	10	10	10	10
11	11	11	11	11	11
12	12	12	12	12	12
13	13	13	13	13	13
14	14	14	14	14	14
15	15	15	15	15	15
16	16	16	16	16	16
17	17	17	17	17	17
18	18	18	18	18	18
19	19	19	19	19	19
20	20	20	20	20	20
21	21	21	21	21	21
22	22	22	22	22	22
23	23	23	23	23	23
24	24	24	24	24	24
25	25	25	25	25	25
26	26	26	26	26	26
27	27	27	27	27	27
28	28	28	28	28	28
29	29	29	29	29	29
30	30	30	30	30	30
31	31	31	31	31	31

BACHELORPROJEKT I FYSIK



## LIDT FORMALIA (UDDRAG FRA KURSUSBESKRIVELSEN)

### Kvalifikationsbeskrivelse

Det er målet med bachelorprojektet, at den studerende skal gennemføre et stykke selvstændigt fagligt arbejde, som inkluderer centrale faser af forskningsarbejde inklusiv brug af analysemetoder, teori, anvendelse af faglitteratur og skriftlig formulering og perspektivering af den relevante faglige problemstilling.

Den studerende skal, når projektet er afsluttet, kunne:

- › Formulere en faglig problemstilling baseret på relevant litteratur.
- › Gennemføre en skriftlig opgave under anvendelse af fagets metoder.
- › Anvende fagets teori og metoder på en faglig problemstilling.
- › Analysere en faglig problemstilling under anvendelse af relevant litteratur.
- › Diskutere og perspektivere en faglig problemstilling.



## LIDT FORMALIA (UDDRAG FRA KURSUSBESKRIVELSEN)

### Eksamensform:

En skriftlig rapport på maksimalt 30 sider over det udførte arbejde.

Rapporten kan være på dansk med et resumé på engelsk eller rapporten kan være på engelsk med et resumé på både engelsk og dansk.

Rapporten afleveres digitalt via <https://eksamen.au.dk/>



## LIDT FORMALIA (UDDRAG FRA KURSUSBESKRIVELSEN)

### Eksamensform:

En skriftlig rapport på maksimalt 30 sider over det udførte

Hentet fra

<https://kursuskatalog.au.dk/da/course/121457/Bachelorprojekt-i-fysik-10-ECTS>

<https://kursuskatalog.au.dk/da/course/121464/Bachelorprojekt-i-fysik-15-ECTS>



## VALG AF VEJLEDER

> Har du mon ikke allerede valgt vejleder?

> Hvis nej – det haster! Bliv hængende og snak med mig efter forelæsningen.

## TIDSPLAN OG VEJLEDNING

- › Udarbejdes i samarbejde mellem vejleder og studerende.
- › Der aftales tentative datoer for vigtige "milestones", eksempelvis:
  - Eksperimentelt/observationelt arbejde påbegyndes/afsluttes.
  - Litteratursøgning påbegyndes/afsluttes.
  - Analyse af data påbegyndes/afsluttes.
  - Teoretiske modeller opstilles; beregninger foretages.
  - Sammenligning af teoretiske og eksperimentelle resultater.
  - Skrivearbejdet påbegyndes.
  - Første version af rapporten er færdig.

## TIDSPLAN OG VEJLEDNING

- › Vigtige pointer:
    - › Den skriftlige rapport er det eneste produkt af projektet, som censor ser, så skrivefasen skal prioriteres højt, og det gennemførte arbejde dokumenteres i rapporten!
- Det skal tydeligt fremgå, hvad der er jeres eget arbejde.
- I skal demonstrere, at I har opfyldt læringsmålene



## TIDSPLAN OG VEJLEDNING

- › Husk konkrete aftaler om vejledning
  - Regelmæssige vejledermøder er ofte en god idé (eksempelvis ugentlige møder?)
  - Vil I bruge e-mail vejledning?
  - Medvejledning fra andre i gruppen?
- › OBS vejledning i skriveprocessen:
  - Vejledning i skrivning er en del af vejlederens opgave.
  - Udføres i afbalanceret form!



## TIDSPLAN OG VEJLEDNING

- › Vejlederens rolle i skriveprocessen - eksempelvis:
  - Kommentere disposition / indholdsfortegnelse.
  - Gennemlæse et uddrag af rapporten (fx 5 sider) – skriveprøve – forholdsvis tidligt i processen; identificér evt. generelle sproglige / opbygningsmæssige fejl.
  - Diskutere centrale afsnit (analyse og diskussion).
- › Vejlederen retter naturligvis ikke rapporten igennem inden den afleveres.



## INDDATERING AF VEJLEDER OG EMNE

Senest to uger efter denne forelæsning (dvs senest d. 12/9-23) skal bachelorprojektkontrakten indsendes via [Kontraktgeneratoren](#)

Kontrakten udfyldes med de obligatoriske oplysninger vedrørende projektet



## KONTRAKTGENERATOREN

Udfyldes senest to uger efter denne forelæsning (dvs. 12/9-23) med obligatoriske oplysninger:

- > **Studerende:** navn og e-mail
- > **Vejleder(e):** angiv navn og e-mail
- > **Virksomhed:** såfremt projektet er et samarbejde med en virksomhed, udfyldes dette felt
- > **Projektets titel:** angiv arbejdstitel. Den endelige titel angives, når projektet afleveres i Digital Eksamen
- > **Rammer for projektet:** ECTS=10/15, 1/9 til 15/1 kl 12
- > **Problemformulering samt aktivitets- og vejledningsplan:** Problemformulering med kortfattet aktivitetsplan uploades



## KONTRAKTGENERATOREN

**Problemformulering samt aktivitets- og vejledningsplan:**  
**Problemformuleringen**, der udarbejdes sammen med vejlederen, beskriver projektets forventede hovedindhold på få linjer.

**Aktivitetsplanen** skal afspejle de forskellige faser i projektførløbet; angiv perioder for litteratursøgning, laboratoriearbejde/simuleringer/beregninger/eller lignende og rapportskrivning.

**Vejledningsplan** aftales med din vejleder; måske møde med din vejleder hver anden uge, måske ugentlig vejledning med en ph.d.-studerende eller postdoc, måske indgår gruppemøder?



## ARBEJDET OG SKRIVEFASEN

- > Følg tidsplanen! 4,5 måneder er ikke lang tid!
- > Notér løbende resultater (også detaljer).
- > Skriv gerne afsnit/kapitler tidligt i fasen – man behøver ikke starte med begyndelsen! Skriv eks. afsnittet om det eksperimentelle arbejde efter dette er afsluttet.
- > Husk det tager tid at skrive godt!





## ARBEJDET OG SKRIVEFASEN - FORTSAT

- > Du skal formidle det, der er arbejdet med – metoder og resultater – fokus på konklusioner, der kan uddrages og sammenholdes med faglitteraturen.
- > Brug illustrationer / tabeller.
- > Skriv i et klart og tydeligt sprog – undgå talesprog.
- > Tydeliggør egne bidrag og referér konsekvent til litteraturen. Postulater og resultater uden reference må antages at være opnået i dit BSc projekt (obs. videnskabelig redelighed!).
- > Maksimalt 30 sider! Husk det i hele processen!



## ARBEJDET OG SKRIVEFASEN - FORTSAT

- > Maksimalt 30 sider:
  - Ingen lang indledning med al teori i detalje (du skriver ikke en grundbog om emnet) – brug i stedet referencer til eks. bøger og artikler.
  - Nok at fremhæve centrale ligninger og teorier.
  - Niveau i opgaven: Skal kunne læses af en af dine medstuderende uden forhåndskendskab til emnet.



## DAGENS PROGRAM

- › Gennemførelse af BSc projektet
  - Formalia
  - Valg af vejleder
  - Tidsplan og vejledning
  - Arbejdet og skrivefasen
- › Lidt mere om rapporten
  - Sprog
  - Typografi
  - Opbygning
  - Figurer
- › Videnskabelig (u)redelighed



## SPROG

- › Dansk eller engelsk? Sproget indgår i bedømmelsen, så skriv kun på engelsk, hvis du kan gøre det korrekt og uden at din formuleringsevne bliver hæmmet.
- › Skriver du på dansk, så undgå anglicismer!
- › Sproget skal være videnskabeligt og præcist; undgå slang og talesprog.
- › Det kan være en god idé at få andre til at læse opgaven igennem til sidst; det er let at overse egne fejl.
- › Hvis du har ekstraordinære problemer med at skrive (eks. ordblindhed) – gør din vejleder opmærksom på det (så tidsplan kan justeres); kontakt evt. [studerende.au.dk/sps](mailto:studerende.au.dk/sps)





# TYPOGRAFI

> Eksempel: BSc-guiden

> Fjern overskrifter /figurer

> Tæl tegn (inkl. mellemrum)

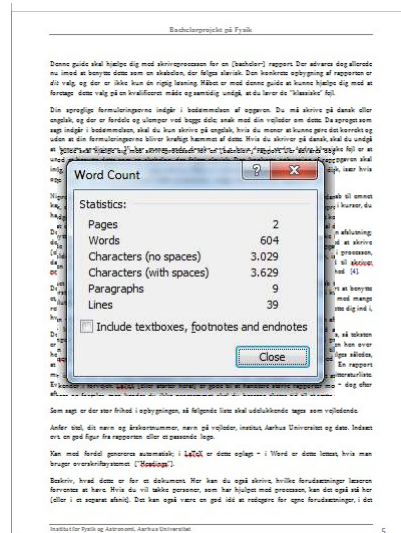


# TYPOGRAFI

> Eksempel: BSc-guiden

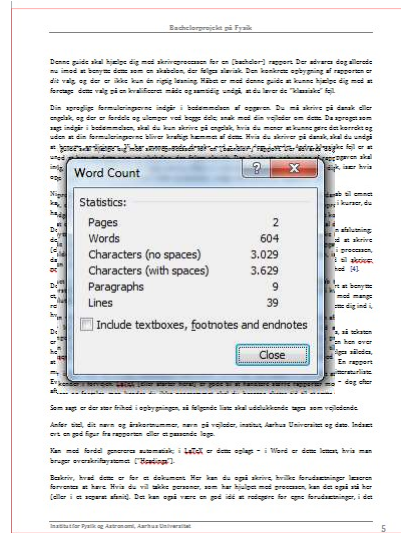
> Fjern overskrifter /figurer

> Tæl tegn (inkl. mellemrum)



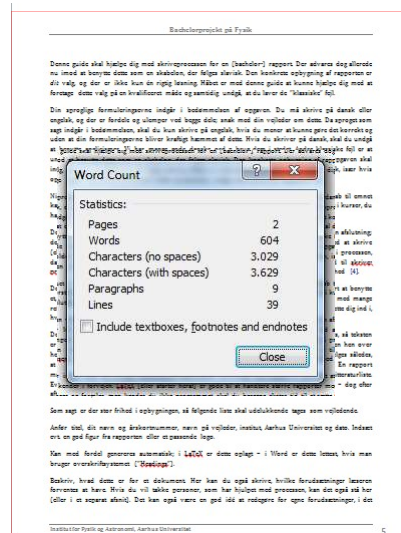
# TYPOGRAFI

- › Eksempel: BSc-guiden
- › Fjern overskrifter /figurer
- › Tæl tegn (inkl. mellemrum)
- › Maximalt 2400 tegn!!!



# TYPOGRAFI

- › Eksempel: BSc-guiden
- › Fjern overskrifter /figurer
- › Tæl tegn (inkl. mellemrum)
- › Maximalt 2400 tegn!!!
- › Juster marginer, linjeafstand, skrifttype indtil det passer



# TYPOGRAFI

- > Eksempel: BSc-guiden
- > Fjern overskrifter /figurer
- > Tæl tegn (inkl. mellemrum)
- > Maximalt 2400 tegn!!!
- > Juster marginer, linjeafstand, skrifttype indtil det passer



# TYPOGRAFI

- > Eksempel: BSc-guiden
- > Fjern overskrifter /figurer
- > Tæl tegn (inkl. mellemrum)
- > Maximalt 2400 tegn!!!
- > Juster marginer, linjeafstand, skrifttype indtil det passer





## TYPOGRAFI

› Maksimalt 30 sider – fraregnet:

- Forside
- Resumé
- Indholdsfortegnelse
- Litteraturliste

› Bilag, der overskrider 30 sider kan ikke forventes inkluderet i bedømmelsen.



## OPBYGNING

› Bachelorguiden på

[https://studerende.au.dk/fileadmin/studerende.au.dk/ST/fysik/Bachelorprojekt\\_Fysik\\_2020.pdf](https://studerende.au.dk/fileadmin/studerende.au.dk/ST/fysik/Bachelorprojekt_Fysik_2020.pdf) giver en vejledende liste over rapportens indhold.

› Bemærk – kun vejledende! Der er ingen fast skabelon!

› Kig evt. også på AU's sider om skrivning af større opgaver:

<http://studypedia.au.dk/>



## OPBYGNING – KUN VEJLEDENDE

1. Forside
2. Indholdsfortegnelse
3. Forord (engelsk: Preface)
4. Indledning
5. Eksperimenter og teori
6. Resultater
7. Diskussion
8. Konklusion
9. Resumé (engelsk: Summary)
10. Referencer (litteraturhenvisninger)
11. Evt. bilag

## FIGURER

- > Figurer vil ofte være en central del af din rapport.
- > Det kan evt. lette organiseringen af et afsnit at tage udgangspunkt i figurerne.
- > Figurer skal være lette at læse: Klare figurtekster, passende store symboler, genkendelige farver, stor nok linjetykkelse, benævnelse på alle akser med letlæselige tal og enheder.
- > Prøv at skrive ud i den størrelse, den får i rapporten.
- > Benyt gerne vektorgrafik (eller passende høj opløsning).
- > Figurer nummereres fortløbende og ledsages af figurtekst.

## REFERENCER (=LITTERATURHENVISNINGER)

- › Korrekt brug af referencer er en vigtig del af den videnskabelige proces
- › Jeres egne bidrag skal altid perspektiveres til den eksisterende viden
- › Brug et konsistent system – eksempelvis numeriske referencer – ordnet efter den rækkefølge, de introduceres i rapporten
- › Der findes referencehåndteringsprogrammer (indbygget i LaTeX (BibTex) – ellers Zotero, Endnote eller lign.)
- › Angiv forfattere, tidsskriftstitel, bind (Engelsk: "volume"), sidetal start og evt. slut samt årstal. For bøger desuden forlag og udgivelsesby

## VIDENSKABELIG (U)REDELIGHED

- › I skal kende til principperne for videnskabelig redelighed og følge dem i jeres opgave!
- › AU's regler vedrørende ansvarlig forskningspraksis:  
<http://www.au.dk/forskning/ansvarligforskningspraksis/>
- › Danish code of conduct for research integrity:  
<http://ufm.dk/en/publications/2014/files-2014-1/the-danish-code-of-conduct-for-research-integrity.pdf>

## VIDENSKABELIG REDELIG

- > "Falsification"
- > "Fabrication"
- > "Plagiarism"

} "FFP"

- > "Questionable research practice"
- > "Negligence" (statistisk analyse, præsentation af data,...)
- > "Co-authorship"

} "QRP"

## UNDGÅ PLAGIERING

- > Alt, hvad der ikke er dine egne originale tanker, ideer eller målinger skal have en reference!
- > Det skal klart fremgå, hvad der er gengivet.
- > Direkte tekstcitater indgår sjældent i fysik BSc opgaver, men hvis der citeres, skal det naturligvis markeres tydeligt med citationstegn eller indrykning.
- > Figurer kopieret fra (eller lavet med inspiration fra) andre steder skal have reference: "Denne figur er taget fra..." / "Denne figur er inspireret af..." / "En modificeret version af figuren i ..."



## TIL SIDST:

- › Nyd processen! Det er fedt (for første gang?) at få lov til at fordybe sig i fysikken!
- › Brug dine medstuderende, de andre gruppemedlemmer og din vejleder – både til det faglige og alt det andet!
- › Spørgsmål???



## ... OG BLIV LIGE HÆNGENDE, HVIS

- › Du ikke er tilmeldt
- › Du ikke har fundet en vejleder
- › Der er noget, du er i tvivl om
- › Du har kommentarer / gode ideer til forbedring af dette oplæg