

Statusartikel

Praktisk guide til at skrive en ph.d.-afhandling

Siv Fønnes & Jacob Rosenberg

Center for Perioperativ Optimering, Afdeling for Mave-, Tarm- og Leversygdomme, Københavns Universitetshospital – Herlev Hospital

Ugeskr Læger 2024;186:V12230804. doi: 10.61409/V12230804

HOVEDBUDSKABER

- Mange sundhedsfaglige bliver ph.d.-studerende og skal producere en afhandling.
- Der er ingen rapporteringsvejledninger til at skrive en afhandling.
- Denne artikel og medfølgende skabelon giver en praktisk guide i at skrive en sundhedsvidenskabelig afhandling til indlevering på de danske ph.d.-skoler.

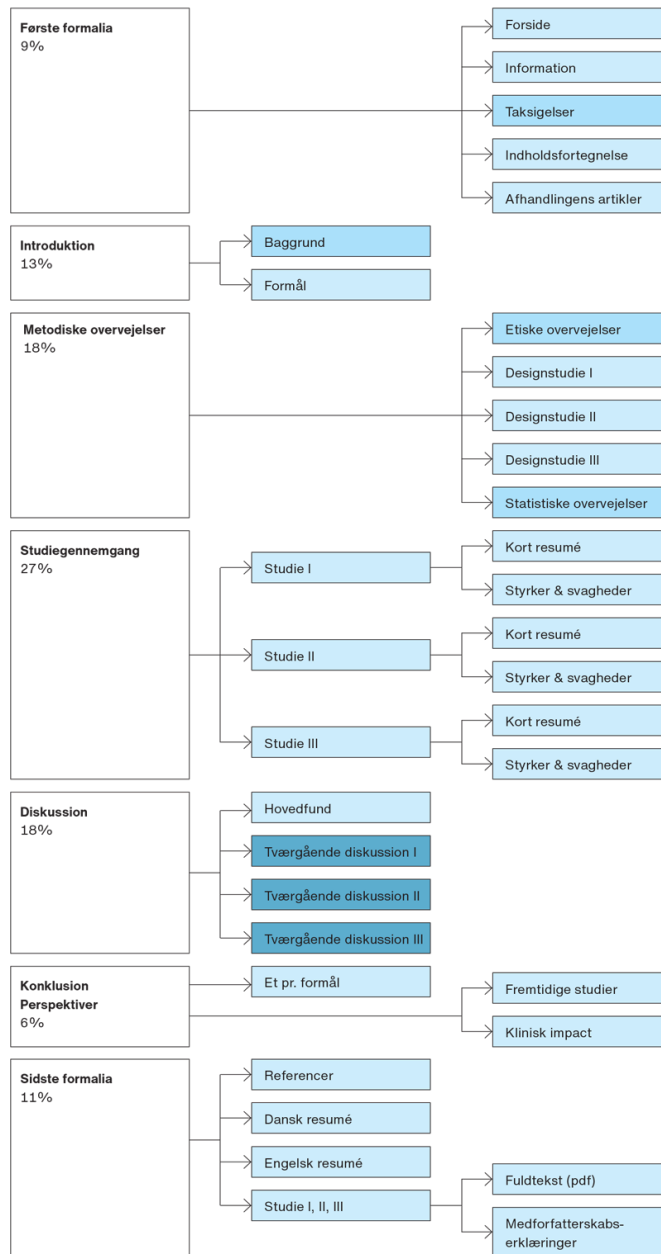
Der er mange sundhedsvidenskabelige ph.d.-studerende [1]. Siden 2020 er optaget steget til over 900 om året. Dermed er der også flere, som skal skrive en ph.d.-afhandling, men der er sparsom vejledning tilgængelig. Der er udgivet over 600 rapporteringsvejledninger i at skrive videnskabelige artikler, men ingen for ph.d.-afhandlinger [2]. Der findes en del narrative anbefalinger [3, 4], som dog kan være vanskelige at finde. I den danske ph.d.-bekendtgørelse er der få egentlige krav til ph.d.-afhandlingen, og dens beskrivelse i § 11 er meget overordnet: »Ph.d.-afhandlingen skal dokumentere den ph.d.-studerendes evne til at anvende fagets videnskabelige metoder og til at yde en forskningsindsats svarende til de internationale standarder for ph.d.-grader inden for fagområdet« [5]. De fire danske ph.d.-skolers vejledning i det faktiske indhold og den praktiske fremgangsmåde er begrænset [6-10], men med lidt planlægning og vejledning kan en ph.d.-afhandling være ligetil at skrive.

Formålet med denne artikel er at give en oversigt over, hvordan en sundhedsvidenskabelig ph.d.-afhandling kan udformes, samt at give gode råd til den ph.d.-studerende, der står foran denne opgave. Afhandlinger kan opbygges på flere måder, og her gennemgås en artikelbaseret afhandling og ikke en monografi.

Afhandlingens otte dele

Overordnet set består en artikelbaseret ph.d.-afhandling typisk af otte dele: 1) første formalia, 2) introduktion, 3) metodiske overvejelser, 4) studie gennemgang, 5) diskussion, 6) konklusion, 7) perspektiver og fremtidige studier samt 8) sidste formalia (Figur 1). Hver af disse dele består af en række underdele, som hver især kan være mere eller mindre udfordrende at skrive (Figur 1). Et samlet overblik over alle afhandlingens dele og underdele kan ses i tjeklisten i Tabel 1. Denne artikel er desuden suppleret med en frit tilgængelig redigerbar skabelon for en sundhedsvidenskabelig ph.d.-afhandling, som læseren er meget velkommen til at benytte som skelet for ph.d.-afhandlingen [11].

FIGUR 1 Overblik over afhandlingens otte dele (i hvide bokse) og underdele (farvede bokse). Skabelonen kan tilgås via [11]. Sværhedsgraden af at skrive afhandlingens underdele er illustreret med farvetoner, hvor lys er let, og mørkere toner er gradvist sværere. Den cirka procentdel, som hver af afhandlingens otte dele udgør af den samlede afhandling, er forholdsvis vist samt angivet. I denne beregning indgår følgende underdele ikke: indholdsfortegnelse, taksigelser, referencer samt pdf af fuldtekst samt medforfattererklæringer.



TABEL 1 En tjekliste for alle afhandlingens otte dele og underdele med forklaringer og detaljer. En afhandling består typisk af 3-5 artikler, hvorfor der her er afkrydsningsfelter med tre studier som eksempel.

Afhandlingens del	Underdel	Forklaringer og detaljer	Afkrydsningsfelt
Første formalia	Forside med titel	Kort og bred titel og hent altid din ph.d.-skoles seneste forsideskabelon	
	Afhandlingens information	Informationer vedr. afhandling og bedømmelseskomitéen	
	Taksigelser	Tom for indhold fraset overskrift indtil afhandlingen indsendes til print	
	Indholdsfortegnelse	-	
	Afhandlingens artikler	Så dine studier er afhandlingens første referencer	
Introduktion	Baggrund		
	Formål		
Metodiske overvejelser	Etiske overvejelser	-	
	Studiedesignmetode	Metode I	
		Metode II	
		Metode III	
Statistiske overvejelser	Tjek evt. BMJ statistical notes [12] for relevante referencer		
Studiegenngang	Studie I	Kort resumé af studie I Styrker og især svagheder for studie I, evt. via biasvurdering [13]	
	Studie II	Kort resumé af studie II Styrker og især svagheder for studie II, evt. via biasvurdering [13]	
	Studie III	Kort resumé af studie III Styrker og især svagheder for studie III, evt. via biasvurdering [13]	
Diskussion	Hovedfund	1-2 sætninger pr. studie i et kort opsummerende afsnit	
	Tværgående diskussion 1	-	
	Tværgående diskussion 2	-	
	Tværgående diskussion 3	-	
Konklusion	1 pr. formål	Kopier dine formål herved midlertidigt, så du husker at besvare dem	
Perspektiver			
Sidste formalia	Referencer	-	
	Engelsk resumé	1-1,5 side ^a	
	Dansk resumé	1-1,5 side ^a	
	Artikel I	Pdf-fil af udgivne artikel/indsendt manuskript I	
		Underskrevne medforfatterskabserklæringer	
	Artikel II	Pdf-fil af udgivne artikel/indsendt manuskript II manuskript II III	
		Underskrevne medforfatterskabserklæringer	
Artikel III	Pdf-fil af udgivne artikel/indsendt manuskript III		
	Underskrevne medforfatterskabserklæringer		

a) Aarhus Universitet, omfang på ca. 1 side [6].

Afhandlingens første formalia

Afhandlingen starter med en forside, hvor der tydeligt står en titel, som både skal være kort og samtidig bred nok til at favne afhandlingens emne (Tabel 1). På en ny side samles information om afhandlingens forfattere, vejledere og bedømmere. Et eksempel på dette kan ses i skabelonen [11]. På den efterfølgende side gøres der plads til taksigelser. I taksigelser vil du typisk takke dine vejledere, dine medforfattere, dine kollegaer og andet personale eller sekretærer, der har hjulpet dig. Desuden nævnes de fonde, der har støttet din forskning, samt familier og venner. Herefter følger en ny side med en indholdsfortegnelse [14].

Afhandlingens første formalia afsluttes med en ny side med en oversigt over afhandlingens artikler. På denne måde bliver dine artikler de første referencer i afhandlingen; studie I refereres til som den første artikel, studie II refereres til som den anden artikel osv. Overvej grundigt rækkefølgen af dine studier i denne oversigt. Fremfor blot at liste dine studier efter publikationsår bør du overveje, hvad den røde tråd i afhandlingen er. Hvad skal først etableres (studie I), hvad skal der bygges videre på (studie II), og hvad er der så uddybet yderligere (studie

III), osv.

Afhandlingens introduktion

Afhandlingens introduktion består typisk af to underdele, nemlig baggrund og formål, se Tabel 1. Baggrunden kan holdes relativt kort på 2-5 sider. Begræns dig gerne til f.eks. tre emner, og overvej at bryde de lange tekstafsnit med en forklarende figur eller to. Figurerne skal være let læselige og simple og følges af en nummereret figurtekst.

Til sidst i introduktionen beskrives formålet, og dette optager ca. en halv side. Typisk angives et samlet formål for hele afhandlingen øverst. Herefter følger en liste med et formål pr. studie i afhandlingen. Formålene står i samme rækkefølge som i oversigten over afhandlingens artikler, dvs. først formål for studie I, så formål for studie II, osv.

Afhandlingens metodiske overvejelser

De metodiske overvejelser optager omkring fem sider og består overordnet af tre underdele, nemlig etiske overvejelser, studiedesign og statistiske overvejelser, se Figur 1 og Tabel 1.

I afsnittet om etiske overvejelser kan du f.eks. redegøre for behov for godkendelser fra videnskabetisk komité, informeret samtykke, Helsinki-deklarationen, brug af Core Outcome Set og patienternes anonymitet. Flere eksempler er givet i skabelonen [11].

Dernæst følger en gennemgang af de studiedesign og materialer, du har brugt. Hvis du har brugt det samme studiedesign i alle dine studier, er der kun et afsnit. Hvis du har anvendt flere forskellige studiedesign, skal hvert studiedesign have sit eget afsnit. Gennemgang af metoder for studiedesign er typisk kronologisk, så det, der er gjort først, beskrives først osv. Afsnittet skal både indeholde information om generelle metoder ved det relevante studiedesign, og hvilke af disse metoder du har anvendt i dit studie. Specifikke eksempler på forskellige studiedesign og deres metodiske gennemgang kan ses i skabelonen [11].

Sluttelig gennemgås de statistiske overvejelser. Her går du i dybden med de statistiske metoder, du har anvendt. Du kan f.eks. grundigt redegøre for din styrkeberegning, din statistiske analyseplan, en særlig metode eller hvilke antagelser du har brugt. Gode referencer til de statistiske overvejelser kan findes i BMJ's samling »Statistical notes« [12].

Afhandlingens studie gennemgang

Her præsenteres hvert studie enkeltvis med fokus på: 1) et struktureret resumé og 2) en samlet gennemgang af styrker og svagheder, se Tabel 1 og Figur 1.

Brug op til en side på at resumere formål, metode, resultater og konklusion. Vær opmærksom på ikke at plagiere den publicerede artikels abstract, og undgå for meget overlap med de metodiske overvejelser om studiedesign. Det er ikke nødvendigt at gengive alle resultater fra artiklen. Du kan vælge at inkludere en let læselig figur eller tabel fra artiklen eller tilføje nye. Husk, at hvis du gengiver artiklens figurer eller tabeller, kan det være nødvendigt at søge tilladelse til dette.

Dernæst bruges der mindst 1-1,5 side på detaljerede overvejelser om styrker og svagheder ved studiet. Det er vigtigt, at denne del er længere end resuméet, og at du ud over de i artiklen nævnte svagheder også har overvejet andre svagheder. Derved viser du den videnskabelige modenhed, ph.d.-uddannelsen har givet dig. Der findes en

række bias- og kvalitetsvurderingsværktøjer, og mange af dem, som er relevante for sundhedsvidenskabelige artikler, er samlet i denne oversigtsartikel [13]. Værktøjerne er specifikke for studiedesignet, f.eks. Assessing the Methodological Quality of Systematic Reviews 2 (AMSTAR-2) for systematiske oversigtsartikler [15], Newcastle Ottawa Scale [16] for kohorte- eller case-kontrol-studier, Cochrane Risk of Bias tool 2 for randomiserede kontrollerede forsøg [17], Systematic Review Center for Laboratory animal Experimentation (SYRCLE) for dyrestudier [18], og Critical Appraisal Skills Programme (CASP) for kvalitative studier [19]. Gennemgå gerne dit studie med et af disse værktøjer for detaljeret at kunne diskutere nye styrker og svagheder.

Afhandlingens diskussion

Diskussionen fylder typisk 4-5 sider. Start diskussionen med at resumere de enkelte studiers hovedfund. Dette afsnit skal skrives i prosa uden at bruge tal og decimaler. F.eks. kan en genindlæggelsesrate på 54% i stedet resumeres, som at mere end halvdelen af patienterne blev genindlagt. Dernæst følger en række diskussionsafsnit. Der er ikke noget fast antal, men gerne tre afsnit eller mere, der behandler emner på tværs af studierne. Det er her vigtigt, at du ikke har en diskussion pr. studie, men i stedet bruger dine resultater på tværs af studierne til at diskutere centrale emner i afhandlingen grundigt. Du kan med fordel diskutere den røde tråd og emnerne i denne del af afhandlingen med din vejleder, inden du går i gang. Søg i en database for kliniske studier [20] for at kunne beskrive, hvornår der forventes at være ny og opdateret viden på området.

Afhandlingens konklusion

Afhandlingens konklusion skal svare på det samlede formål samt hvert enkelt formål i din introduktion. Indeholder din afhandling f.eks. tre studier, opdeles konklusionen her i tre delkonklusioner: en delkonklusion til hvert studie. Den enkleste fremgangsmåde er at kopiere formålene fra din introduktion ned i konklusionen og omformulere dem, så delkonklusionen udformes studie for studie.

Afhandlingens perspektiver og fremtidige studier

Det sidste store tekstafsnit i afhandlingen omhandler afhandlingens perspektiver og de fremtidige studier, der bør og kan gennemføres. Fokuser på, hvilke perspektiver den samlede afhandling har og dens indflydelse på daglig klinisk praksis. Du må gerne være detaljeret, når du beskriver, hvilke fremtidige studier der kunne tilvejebringe ny viden på området og have en indflydelse på klinisk praksis.

Afhandlingens sidste formalia

Afhandlingen afsluttes med to resuméer, et dansk og et engelsk, som er et lovkrav jf. ph.d.-bekendtgørelsens § 12, stk. 3 [5]. Typisk vælges en struktureret opsætning, der består af baggrund, metoder, resultater og konklusion. Hvert resumé fylder 1-1,5 side.

På en ny side indsættes referencelisten, der som tommelfingerregel bør indeholde mere end 100 referencer. Husk at fjerne referenceprogrammets feltkoder samt at gennemgå referencelisten manuelt for fejl inden indlevering. Referencelistens format er ikke specificeret, det skal blot være ensartet. Brug f.eks. formatet fra National Library of Medicine [21] eller Ugeskrift for Læger, der næsten følger American Medical Associations opsætning [22].

Efter referencelisten skal du indsætte fuldttekst af artiklerne i afhandlingen. Det letteste er at indsætte disse som pdf'er, når den samlede afhandling er gemt som pdf, ved at sammenflette pdf-filerne [11]. Sørg for at tjekke

rettighederne til gengivelse af artiklen på forlagets hjemmeside, typisk under »Permissions«. Søg i god tid, da du måske skal vente på svar. Andre gange har forlaget en standardformulering for afhandlinger på deres hjemmeside, så man ikke skal søge om tilladelse.

Efter artiklerne indsættes medforfattererklæringerne, som er et lovkrav jf. ph.d.-bekendtgørelsens § 12, stk. 4 [5]. Du skal bruge din ph.d.-skoles skabelon [6, 7, 10, 23]. Alle medforfattere skal underskrive, så start i god tid med at indhente disse underskrifter.

Tips til skrivefasen

Det er ikke nødvendigt at skrive afhandlingens dele i kronologisk rækkefølge. Du kan i stedet overveje at starte med de lettere dele af afhandlingen, se Figur 1. Start f.eks. med formål, de første formalia samt studiedesign og studie gennemgang. Disse dele af afhandlingen kender du ret godt, så de er enkle at gå til – og så er du faktisk næsten halvvejs gennem afhandlingen. Herefter kan du tage fat på de etiske og statistiske overvejelser, se Figur 1. Endelig, når du kender den røde tråd, går du i gang med afhandlingens sidste og svære dele: baggrund, diskussionen og de fremtidige studier. Gennemgå den samlede ph.d.-afhandling, så der er ensartethed på tværs af alle afsnit, f.eks. samme stavemåder af ord, skrifttyper og formatering. For at få et flot slutprodukt kan du med fordel gøre dig umage med tabeller og figurer, f.eks. ved at arbejde med en gennemgående farve. Du kan få hjælp til gode farvekombinationer via et online værktøj [24].

Konklusion

En sundhedsvidenskabelig artikelbaseret afhandling består typisk af otte overordnede dele. Disse og deres underdele er gennemgået i denne artikel, der desuden er suppleret med en online skabelon for en sundhedsvidenskabelig ph.d.-afhandling til fri afbenyttelse [11]. Når afhandlingen skal skrives, er det en fordel at starte med de afsnit, som du allerede kender godt, dvs. formål, de første formalia samt studiedesign og studie gennemgang. Husk i god tid at indhente underskrifter fra medforfattere og tilladelser til gentryk af udgivne artikler.

Korrespondance *Siv Fonnes*. E-mail: siv.fonnes@gmail.com

Antaget 26. marts 2024

Publiceret på ugeskriftet.dk 20. maj 2024

Interessekonflikter ingen. Forfatterens ICMJE-formularer er tilgængelige sammen med artiklen på ugeskriftet.dk

Referencer findes i artiklen publiceret på ugeskriftet.dk

Artikelreference Ugeskr Læger 2024;186:V12230804.

doi 10.61409/V12230804

Open Access under Creative Commons License [CC BY-NC-ND 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)

SUMMARY

A practical guide for writing a PhD thesis

There is an increasing number of PhD students in health sciences, but no formal reporting guideline for writing a thesis exists. This review provides a practical guide with an overview of the article-based/synopsis PhD thesis that consists of eight parts: 1) initial formalities, 2) introduction, 3) methodological considerations, 4) study

presentations, 5) discussion, 6) conclusion, 7) perspectives, and 8) concluding formalities. It is elaborated with detailed information, practical advice, and a template, so the thesis complies with the demands of the Danish Graduate Schools of Health Sciences.

REFERENCER

1. Danmarks Statistik. Ph.d.-uddannelser, 2024. <https://www.dst.dk/da/Statistik/emner/uddannelse-og-forskning/fuldtidsuddannelser/ph-d-uddannelser> (21. feb 2024).
2. Equator network. Enhancing the QUALity and Transparency Of health Research, 2024. <https://www.equator-network.org/> (21. feb 2024).
3. Cunningham SJ. How to write a thesis. *J Orthod.* 2004;31:144-148. <https://doi.org/10.1179/146531204225020445>
4. Cuschieri S, Grech V, Savona-Ventura C. WASP (Write a Scientific Paper): how to write a scientific thesis. *Early Hum Dev.* 2018;127:101–105. <https://doi.org/10.1016/j.earlhumdev.2018.07.012>
5. Uddannelses- og Forskningsministeriet. Ph.d.-bekendtgørelsen, 2013. <https://www.retsinformation.dk/eli/retsinfo/2013/9635> (21. feb 2024).
6. Aarhus University Graduate School of Health. Content, 2024. <https://phd.health.au.dk/doingaphd/ordinaryphd/dissertation/content> (21. feb 2024).
7. Aalborg University doctoral schools. Forms, rules and other related material for current PhD students, 2024. <https://www.phd.aau.dk/health/for-current-phd-students> (21. feb 2024).
8. Aalborg University the VBN team. Article-based thesis, 2024. <https://www.en.team.vbn.aau.dk/phd-submission/article-based-thesis/> (21. feb 2024).
9. University of Southern Denmark the Graduate School of Health Sciences. The PhD thesis, 2024. https://www.sdu.dk/en/forskning/phd/phd_skoler/phdskolensundhedsvidenskab/phd_students/submission_assessment_and_defence/thesis (21. feb 2024).
10. University of Copenhagen Graduate School of Health and Medical Sciences. Thesis formalities, 2024. https://healthsciences.ku.dk/phd/thesis-and-defence/thesis_formalities/ (21. feb 2024).
11. Fonnes S, Rosenberg J. Redigerbar skabelon for en sundhedsvidenskabelig ph.d.-afhandling. Zenodo 2024. doi: <https://doi.org/10.5281/zenodo.10418127> (21. feb 2024).
12. Bland M. Statistics notes in the British Medical Journal, 2018. <https://www-users.york.ac.uk/~mb55/pubs/pbstnote.htm> (21. feb 2024).
13. Ma LL, Wang YY, Yang ZH et al. Methodological quality (risk of bias) assessment tools for primary and secondary medical studies: what are they and which is better? *Mil Med Res.* 2020;7:7. <https://doi.org/10.1186/s40779-020-00238-8>
14. Microsoft support. Indsæt en indholdfortegnelse, 2024. <https://support.microsoft.com/da-dk/office/inds%C3%A6t-en-indholdsfortegnelse-882e8564-0edb-435e-84b5-1d8552ccf0c0> (21. feb 2024).
15. Shea BJ, Reeves BC, Wells G et al. AMSTAR 2: a critical appraisal tool for systematic reviews that include randomised or non-randomised studies of healthcare interventions, or both. <https://doi.org/10.1136/bmj.j4008>
16. Wells G, Shea B, O'Connell D et al. The Newcastle-Ottawa Scale (NOS) for assessing the quality of nonrandomised studies in meta-analyses, 2021. http://www.ohri.ca/programs/clinical_epidemiology/oxford.asp (21. feb 2024).
17. Sterne JAC, Savovi&; J, Page MJ et al. RoB 2: a revised tool for assessing risk of bias in randomised trials. *BMJ.* 2019;366:l4898. <https://doi.org/10.1136/bmj.l4898>
18. Hooijmans CR, Rovers MM, De Vries RBM et al. SYRCLÉ's risk of bias tool for animal studies. *BMC Med Res Methodol.* 2014;14:43. <https://doi.org/10.1186/1471-2288-14-43>
19. Critical Appraisal Skills Programme. CASP checklist: 10 questions to help you make sense of a qualitative research, 2022. https://casp-uk.net/images/checklist/documents/CASP-Qualitative-Studies-Checklist/CASP-Qualitative-Checklist-2018_fillable_form.pdf (21. feb 2024).
20. National Library of Medicine, 2024. <https://clinicaltrials.gov/> (21. feb 2024).
21. National Library of Medicine. Samples of formatted references for authors of journal articles, 2024. https://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform_requirements.html (21. feb 2024).

22. Ugeskrift for Læger. Referenceliste, 2024. <https://ugeskriftet.dk/manuskriptvejledning-0> (21. feb 2024).
23. University of Southern Denmark the Graduate School of Health Sciences. Forms, guidelines and regulations, 2024. https://www.sdu.dk/en/forskning/phd/phd_skoler/phdskolensundhedsvidenskab/phd_students/forms_guidelines_and_regulations (21. feb 2024).
24. Adobe. Color wheel, 2024. <https://color.adobe.com/create/color-wheel> (21. feb 2024).