

Avhandlingsguide inom kemi

För kandidat- och magisteravhandlingar inom kemi
vid Matematisk-Naturvetenskapliga Fakulteten vid Helsingfors Universitet

Svensk översättning av den femte reviderade upplagan

Juni 2024
Helsingfors

Innehållsförteckning

Förkortningar	6
Förord	7
1 Inledning	9
1.1 Processens olika skeden: Kandidatavhandlingen	10
1.2 Processens olika skeden: Magisteravhandling och forskningsprojekt	11
2 Att skriva avhandlingen i praktiken	13
2.1 Arbetets innehåll och omfattning	13
2.1.1 Kandidatavhandling och forskningspraktik	13
2.1.2 Magisteravhandling och forskningsprojektet	14
2.1.3 Laboratedagbok och forskningsrapport	14
2.2 Litteraturundersökning: val av material och källkritik	15
2.3 Skrivprocessen	16
2.3.1 Avhandlingens språk	18
Studenterna vid kandidatprogrammet i kemi som har finska eller svenska som modersmål ska skriva sin kandidatavhandling på modersmålet. Om du studerar för en tvåspråkig kandidatexamen (Tvex, finska och svenska), kan du skriva avhandlingen på det andra inhemska språket. Då måste du avlägga mognadsprovet separat på ditt modersmål. Om ditt modersmål inte är finska eller svenska kan du också skriva avhandlingen på engelska.	
2.3.2 Språk och stil	18
2.3.3 Användning av källor: referenser, citat och plagiat	19
2.3.4 Exempel på format för referenser	20
2.4 Layout och struktur	21
2.4.1 Sidlayout	21
2.4.2 Avhandlingens struktur	22
2.4.3 Titelsida	22
2.4.4 Sammanfattning	22
2.4.5 Rubriker och innehållsförteckning	23
2.4.6 Figurer, tabeller och formler	24
2.4.7 Sammandrag och/eller slutsatser	25
2.4.8 Att sammanställa litteraturförteckningen	25
2.5 Avhandlingens längd	28

3	Då avhandlingen är färdigställd	29
3.1	Inlämning av kandidatavhandlingen för bedömning	29
3.2	Inlämning av magisteravhandlingen för bedömning	29
3.3	Mognadsprovet	30
3.3.1	Mognadsprovet i kandidatexamen	30
3.3.2	Mognadsprovet i magisterexamen	31
3.4	Offentliggörande av avhandlingen	31
4	Bedömningskriterier och betygsättning	32
	Litteratur	37
	Bilagor. Användbara webbplatser för examensarbetet.	38

Förkortningar

KEK or BP Chem	Kandidatprogrammet i kemi/Bachelor's Programme in Chemistry
BP BSc	Engelskspråkiga kandidatprogrammet i naturvetenskaper
KEM or MP CHEMS	Magisterprogrammet i kemi och molekylvetenskaper
MATRES	Magisterprogrammet i materialvetenskaper
MP ATM	Magisterprogrammet i atmosfärvetenskaper
MP TCM	Magisterprogrammet i teoretisk kemi och beräkningskemi

Förord

Den här guiden beskriver i detalj de olika skedena i en avhandling för kandidat- och magisterexamen i kemi vid Helsingfors universitet. Det lönar sig att bekanta sig med råden och instruktionerna i den här guiden i god tid innan du påbörjar arbetet med din avhandling. Anvisningarna i den här guiden för olika slags framställningar och för hur man skriver avhandlingar är liknande som de allmänna riktlinjer som följs då man skriver rapporter inom kemin. Därför kan den här guiden komma till nytta redan i de tidigare skedena av dina studier. Då du känner till de olika stegen som ingår i att skriva en avhandling, blir det lättare för dig att ställa upp egna mål och att planera arbetet med avhandlingen.

Vi uppmuntrar dig att lära känna kemiforskare och deras forskningsområden under de tidigare åren av dina studier. Processen som leder fram till din avhandling börjar med att du hittar en handledare och kommer överens om ett forskningsämne. Kandidatavhandlingen i kemi är en litteraturstudie även om ämnet för avhandlingen ofta är kopplat till kandidatpraktiken som utförs i ett laboratorium eller som ett beräkningsmässigt arbete. Magisteravhandlingen omfattar alltid en praktisk forskningsdel.

Längs åren har ett flertal versioner av Avhandlingsguiden publicerats. Flera förändringar och förtydliganden har nu gjorts. Till exempel har man fäst uppmärksamhet vid dokumentens tillgänglighet. Av denna anledning har Helsingfors universitet infört en mall som kan användas som botten för avhandlingen (ett Word-dokument). Då du använder mallen kan du försäkra dig om att din avhandling fyller tillgänglighetskriterierna då de publiceras. Det är också lättare för dig som författare att skriva då formatet är givet. För tillfället finns inte en motsvarande mall för LaTeX. Om du vill kan du ändå skriva din avhandling med LaTeX och i mån av möjlighet hjälper din handledare dig att hitta lämpliga dokumentbotten eller mallar.

Den här guiden innehåller instruktioner för både kandidat- och magisteravhandlingar inom kemi vid utbildningsprogrammen vid matematisk-naturvetenskapliga fakulteten. Kandidatexamen i kemi kan avläggas i kandidatprogrammet i kemi (KEK) och i det internationella kandidatprogrammet i naturvetenskaper (BP BSc, undervisning på engelska). Magisterexamen i kemi kan avläggas inom magisterprogrammet i kemi och molekylära vetenskaper (KEM, MP

CHEMS), magisterprogrammet i materialvetenskaper (MATRES), magisterprogrammet i atmosfärsvetenskap (MP ATM) eller magisterprogrammet i teoretiska och beräkningsmetoder (MP TCM). Du hittar övriga detaljerade instruktioner som gäller ditt eget studieprogram på Studietjänstens webbsidor: <https://studies.helsinki.fi/instruktioner/artikel/avhandling-och-mognadsprov-i-magister-och-licentiatprogrammen>

1 Inledning

En avhandling kan traditionellt ses som kronan på verket för studierna.

Avhandlingen innebär att du som studerande har en möjlighet att tillämpa kunskaper och färdigheter som du förvärvat under tidigare studier och tillämpa dem i samband med ett omfattande forskningsprojekt. I din avhandling visar du förmåga till vetenskapligt tänkande, att du behärskar forskningsmetodiken, att du är förtrogen med ämnet för avhandlingen och att du kan kommunicera på ett vetenskapligt sätt.

Examensarbetenas omfattning och status som en del av examen, samt kraven på kunskaper i modersmålet (finska eller svenska) som uppvisas i och med mognadsprovet, fastställs i Statsrådets förordning om universitetsexamina (794/2004). (<https://www.finlex.fi/sv/laki/alkup/2004/20040794>).

Varje studerande som skriver en avhandling tilldelas en personlig handledare.

Forskningsämnet och handledningen (huvudsaklig handledare / övriga närhandledare) avtalas med handledaren i början av forskningsarbetet.

Avhandlingen är ett personligt arbete. Forskningen som anknyter till avhandlingen utförs ändå oftast i en forskningsgrupp. Eftersom forskningsprojektet genomförs som en del av en forskningsgrupp är det oftast möjligt att få en hel del ytterligare stöd och råd i praktiska frågor från de övriga medlemmarna i forskningsgruppen. Forskningen innebär ofta experimentellt laboriearbete, men det är också möjligt att välja forskningsämnen inom teoretisk kemi och beräkningskemi. En magisteravhandling är en helhet som utgörs av en forskningsdel och skrivandet av avhandlingen.

Kandidatavhandlingen är en litteraturstudie vars ämnesområde ofta anknyter till kandidatpraktiken. Kandidatpraktiken utförs vanligen som ett forskningsarbete i någon av forskargrupperna vid Avdelningen för kemi.

Du får ytterligare information om forskningen som utförs vid Avdelningen för kemi och möjliga ämnen för avhandlingar från professorer och andra forskare samt på kemiavdelningens webbplats (<https://www.helsinki.fi/sv/matematisk-naturvetenskapliga-fakulteten/fakulteten/avdelningen-kemi/kemiforskning>).

Korta presentationer av de forskargrupper som erbjuder platser för avhandlingsarbete finns på studietjänstens webbplats

<https://studies.helsinki.fi/instruktioner/artikel/praktikanvisningar-ditt-utbildningsprogram>

De olika stegen i examensarbetet för kandidatexamen och magisterexamen beskrivs vidare i kapitel 1.1 respektive 1.2 nedan.

1.1 Processens olika skeden: Kandidatavhandlingen

1. Att komma överens om ämnet (kapitel 2.2).

Diskutera möjliga forskningsämnen med professorer eller forskare vid avdelningen för kemi. När det gäller forskning som bedrivs utanför avdelningen för kemi måste du komma överens om ett ämne i förväg med den ansvariga professorn och sedan förbereda en skriftlig forskningsplan. Efter att ämnet har bestämts skrivs ett skriftligt avtal som innehåller ämnet, handledarna och tidsplanen för projektet. För att hitta möjliga projekt vid avdelningen kan du bekanta dig med Studietjänstens webbsida:

<https://studies.helsinki.fi/instruktioner/artikel/praktikanvisningar-ditt-utbildningsprogram>

Du hittar också relevant information och blanketter på Studietjänstens webbsida:

<https://studies.helsinki.fi/instruktioner/artikel/avhandling-och-mognadsprov-i-magister-och-licentiatprogrammen>

2. Planering av projektet och tidtabellen (kapitel 2.1).

Den forskning eller praktik (9 sp) som ingår i studierna i kemikandidatprogrammet (KEK) pågår under cirka sex veckor. Kandidatavhandlingen är en litteraturstudie med en omfattning på 6 sp, vilket motsvarar en beräknad arbetsmängd som motsvarar fyra veckor. De två studieavsnitten kan behandla samma ämne eller vara oberoende av varandra. Observera att en del av bedömningskriterierna är hur väl du håller dig till den planerade och överenskomna arbetsplanen och tidtabellen. Du ska utföra ditt projekt enligt handledarens instruktioner. Gör noggranna anteckningar över ditt arbete i din laboratedagbok redan från början.

Inom det engelskspråkiga kandidatprogrammet i naturvetenskaper (Bachelors Programme in Science) är forskningsprojektet i kemi ett valbart studieavsnitt, men för studerande inom kemilinjen rekommenderas den starkt. Omfattningen är 10 sp, men i övrigt följer arbetet och skrivandet av avhandlingen samma riktlinjer som i KEK.

3. Kandidatseminarium

I kandidatexamen i kemi ingår ett kandidatseminarium (4 sp), där du övar på att använda databaser och skriftliga källor, att skriva och hålla en muntlig presentation. Du har också en personlig handledare som stöd under hela skrivprocessen.

I det engelskspråkiga kandidatprogrammet i naturvetenskap finns ett separat seminarieprogram som omfattar alla studieinriktningar i programmet. Som en del av programmet förväntas det att du skriver och håller en presentation om ditt avhandlingsämne, eller om ett kemiämne som överenskommits separat med ledaren för seminarieprogrammet.

4. Mognadsprov (kapitel 3.3).

När avhandlingen är klar, eller åtminstone nästan färdigställd, ska du utföra mognadsprovet. Inom kandidatprogrammet i kemi utförs alltid mognadsprovet som ett skriftligt arbete (en kort essä) som skrivs under övervakning. Närmare instruktioner för mognadsprovet finns på

Studietjänstens webbsida: <https://studies.helsinki.fi/instruktioner/artikel/avhandling-och-mognadsprov-i-kandidatprogrammen>. Om du har finska eller svenska som modersmål måste du göra mognadsprovet på det språket, eftersom det handlar om ett officiellt inhemskt språkintyg.

5. Inlämning av kandidatavhandlingen för bedömning (kapitlen Error! Reference source not found. och 0).

Kandidatavhandlingen godkänns av en professor, universitetslektor eller någon annan lärare med doktorsgrad vid avdelningen för kemi.

Avhandlingen arkiveras vid institutionen för kemi.

1.2 Processens olika skeden: Magisteravhandling och forskningsprojekt

1. Att komma överens om ämnet (kapitel 2.2)

Diskutera möjliga forskningsämnen med en professor eller annan forskare. När det gäller forskning som ska utföras utanför avdelningen för kemi måste du komma överens om det i förväg med en professor och skriva en forskningsplan. Efter att ämnet har bestämts skrivs ett skriftligt avtal som innehåller ämnet, handledarna och tidsplanen för projektet. Forskningsgrupperna vid avdelningen för kemi presenteras på webbsidan <https://studies.helsinki.fi/instruktioner/artikel/praktikanvisningar-ditt-utbildningsprogram>. Du hittar instruktioner och behövliga blanketter (till exempel handledningskontraktet) på Studietjänstens sidor på <https://studies.helsinki.fi/instruktioner/artikel/avhandling-och-mognadsprov-i-magister-och-licentiatprogrammen>.

2. Planering av projektet och tidtabellen (kapitel 2.1)

En magisteravhandling vid Helsingfors universitet har omfattningen 30 studiepoäng (ECTS). Inom kemi är ungefär hälften av tiden reserverad för forskningsarbetet, medan resten är reserverad för skrivande. Inom MP Kemi och molekylära vetenskaper och MP Materialforskning utökas dock den egna forskningsdelen genom att lägga ytterligare ta med studieavsnittet "Forskningsprojekt" i helheten. Omfattningen av forskningsprojektet är 15 sp (inom MP Avancerad spektroskopi i kemi är den dock 10 sp). Följaktligen omfattar de här studierna sammanlagt 45 sp, varav cirka 2/3 är reserverade för forskningsarbete och 1/3 för slutlig databehandling och skrivande. Avhandlingen som bedöms måste innehålla både en litteraturöversikt och en forskningsdel, och de bedöms tillsammans som en helhet.

Inom CHEMS- och MATRES-programmen kräver forskningsdelen cirka 4–5 månaders heltidsarbete, och det kombinerade avhandlingsprojektet som helhet (45 sp) motsvarar cirka 6–7 månaders heltidsarbete (en arbetsvecka räknas som 40 timmar). En del av bedömningskriterierna är hur väl du håller dig till den planerade tidtabellen. Arbetet utförs enligt handledarens anvisningar. En laboratedagbok måste noggrant skrivas under arbetet.

3. Skrivprocessen (kapitlen 2.2–2.4)

En magisteravhandling är en omfattande helhet och den innehåller många delar utöver litteraturöversikten. Du ska analysera resultaten av din forskning och rapportera dem enligt vetenskaplig praxis. Det här kräver en hel del självständigt arbete och att du omsorgsfullt bekantar dig med forskningslitteraturen. Principerna för det vetenskapliga skrivandet är ändå desamma som tillämpas i kandidatavhandlingen.

4. Mognadsprov (kapitel 3.3.)

När avhandlingen är färdig, eller åtminstone nästan färdig, ska du skriva ett mognadsprov. Om du har uppvisat den krävda nivån av färdigheter i det egna modersmålet redan i samband med en tidigare högskoleexamen (kandidatexamen eller magisterexamen vid en finländsk högskola) så ska du i

samband med magisteravhandlingen enbart visa på att du är förkovrad i avhandlingens vetenskapsområde. Då kan mognadsprovet avläggas genom att du uppvisar avhandlingens manuskript och abstrakt (sammandrag), vilka godkänns av den ena av avhandlingens granskare. Om du däremot ska uppvisa kunskaperna i modersmålet (finska eller svenska) i samband med magisterexamen utför du mognadsprovet i form av en essé om något ämne som hör ihop med avhandlingen. Du kan också skriva ett sammandrag av avhandlingen på ifrågavarande språk.

5. Inlämning av magisteravhandlingen för bedömning (kapitlen 3 och 4)

När avhandlingen är färdig och i ett slutligt format som har godkänts av handledaren, kommer den att lagras i elektroniskt format (pdf) i Helsingfors universitets digitala arkiv (HELDA, e-Thesis). Innan tillstånd att lämna in magisteravhandlingen beviljas, granskas dess innehåll med hjälp av ett system för identifiering av plagiat. Du hittar närmare instruktioner på Studietjänstens sidor: <https://studies.helsinki.fi/instruktioner/artikel/avhandling-och-mognadsprov-i-magister-och-licentiatprogrammen>

Magisteravhandlingen utvärderas också av två granskare. En av granskarna måste vara professor vid avdelningen för kemi och den andra måste ha en doktorsexamen. Granskarna presenterar sin bedömning för styrgruppen för magisterprogrammet, som sedan officiellt beslutar om godkännande av avhandlingen och fastställer vitsordet.

2 Att skriva avhandlingen i praktiken

2.1 Arbetets innehåll och omfattning

2.1.1 Kandidatavhandling och forskningspraktik

I kandidatprogrammet i kemi ingår en obligatorisk Forskningspraktik (fi. kandiharjoittelu) på 9 sp. I det engelskspråkiga kandidatprogrammet i naturvetenskap (kemispåret) erbjuds ett valbart studieavsnitt "Forskningsprojekt i kemi" (10 sp). Båda forskningsprojekten genomförs på samma sätt: du arbetar i en forskningsgrupp vid avdelningen för kemi eller vid ett företag eller forskningsinstitut där ett forskningsprojekt med lämpligt kemirelaterat arbete kan utföras.

Omfattningen av arbetet bör vara 6 till 7 veckor, inklusive skrivande av den tillhörande forskningsrapporten (främst experimentell del) eller en rapport om arbetspraktiken. Forskningsprojektet kan också genomföras utomlands som en del av ett studentutbytesprogram. För arbete som planeras att utföras utanför avdelningen måste du i förväg komma överens med ledaren för examensprogrammet eller en professor inom ett lämpligt kemiområde. Studiepoängen registreras när din rapport (över den experimentella delen av forskningsprojektet) har lämnats in och godkänts. Du kommer att få detaljerade instruktioner för att skriva rapporten från din handledare. Betygsskalan är godkänd eller underkänd.

Kandidatavhandlingen (6 sp) är en litteraturoversikt som utgår från forskningslitteratur. Studeranden skriver avhandlingen som ett individuellt arbete. Avhandlingens rekommenderade längd är ca 20 sidor och maximalt får avhandlingen vara ca 30 sidor. Avhandlingen kan skrivas antingen inom samma ämnesområde som forskningsprojektet eller inom ett helt annat ämne. Kandidatavhandlingen utvärderas på den gemensamma skalan (0–5). Då kandidatpraktiken har nära anknytning till temat för kandidatavhandlingen kan rapporten över praktiken fogas till avhandlingen som en bilaga. Praktikrapporten bedöms tillsammans med kandidatpraktiken på skalan godkänd–underkänd.

2.1.2 Magisteravhandling och forskningsprojektet

Magisteravhandlingen omfattar ett forskningsprojekt och en litteraturoversikt. Omfattningen av magisteravhandlingen vid Helsingfors universitet är 30 sp, men i MP CHEMS och MP MATRES utökas den praktiska forskningsdelen genom att lägga till studieavsnittet "Forskningsprojekt" (15 sp). (I MP ASC-studiespåret är omfattningen 10 sp, se nedan.) I dessa program är omfattningen av hela arbetet 45 sp (40 sp. i MP ASC), varav cirka 2/3 består av din egen experimentella eller beräkningsmässiga forskning, och 1/3, eller 15 sp, är reserverat för slutlig databehandling och skrivande. Den exakta fördelningen av tiden är beroende av forskningens karaktär. Vanligtvis är omfattningen av forskningsarbetet 4–5 månader, medan hela projektet formellt motsvarar 6–7 månaders heldagsarbete (en arbetsvecka räknas som 40 h).

Den praktiska forskningen utförs som regelbundet heltidsarbete. En del av arbetstiden går åt till bearbetning av resultaten. Forskningsprojektet (15 sp) kan registreras och bedömas som godkänt/underkänt, när du har lämnat in en rapport över praktiska delen av forskningen. Du ska också i det här fallet inkludera rapporten som en del av magisteravhandlingen, och då du sammanställer avhandlingen kan du ännu förbättra rapporten. Särskilt bearbetningen av slutsatserna kan kräva lite mera tid och att du gör ytterligare litteraturstudier. Hela avhandlingen som omfattar den skriftliga delen, forskningsprojektet och det praktiska arbetet betygsätts som en helhet på skalan 0–5.

Studenter på studieinriktningen Advanced Spectroscopy in Chemistry måste göra ett forskningsprojekt på 10 sp, som ingår ska ingå i avhandlingen, och det projektet kommer också att betygsättas på skalan 0–5.

2.1.3 Laboratedagbok och forskningsrapport

Du ska kontinuerligt dokumentera varje steg i ditt forskningsarbete i form av omfattande och tydliga anteckningar i en inbunden laboratedagbok. Laboratedagboken ska innehålla entydiga beskrivningar av alla steg och

observationer. Laboratedagboken är ett viktigt dokument, som du måste uppdatera noggrant. Du får inte revidera eller ta bort sidor från dagboken. Om du reviderar eller korrigerar tidigare resultat, måste du anteckna de reviderade och korrigerade resultaten som nya resultat. Det finns några olika koncept och former för hur laboratedagboken ser ut och de här kan variera mellan avdelningens forskningsområden och grupper. Även elektroniska laborateanteckningsböcker kan användas. Din handledare kommer att ge detaljerade instruktioner. När du har slutfört projektet måste du lämna in laboratedagboken till din handledare.

Forskningsrapporten innehåller en inledning till ämnet, målen (vilka ska presenteras redan i början av avhandlingen) och forskningsmetoderna, en beskrivning av alla projektfaser, en presentation av resultaten och en diskussion av resultaten. I diskussionsdelen ska du jämföra dina observationer med forskningslitteraturen och dra egna slutsatser. I vilken ordning du ska förbereda dessa avsnitt varierar beroende på ämne. Beskrivningen av forskningsmetoderna måste vara så detaljerad att en kemist som känner till metodiken kan upprepa alla steg i projektet exakt på samma sätt. Du bör även rapportera de experiment som inte gav önskat resultat, eftersom även dessa kan ge viss hjälp för tolkningar och planering av eventuellt uppföljande arbete. Naturligtvis gäller samma riktlinjer för skrivande och referensregler för både rapporten och de andra avsnitten i examensarbetet. De här presenteras i kapitel 2.3.3. Kapitel 4 ger mer information om de kriterier som används vid betygsättningen.

2.2 Litteraturundersökning: val av material och källkritik

Under kandidatseminariet får du öva på att använda databaser och hantera litteraturmaterial i samband med ditt att du arbetar på din egen avhandling. En del av kandidatseminariet är att du gör upp en disposition eller plan för din avhandling. Du övar dig också på att presentera forskningsresultaten muntligt.

Din avhandling är baserad på vetenskapliga originalartiklar. Läroböcker och översiktsartiklar (s.k. review-artiklar) utgör grundläggande bakgrundsmaterial, som hjälper dig att bekanta dig med ämnet. Det är dock bra att notera de för ämnet

viktigaste översiktsartiklarna även i texten och referenslistan. För dagbok över din plan för informationssökning, använd sökbord, centrala forskare och andra saker som du kan ha nytta av vid dina litteratursökningar.

Universitetsbiblioteket erbjuder en omfattande samling av databaser, vetenskapliga tidskrifter och böcker i elektronisk form. Du hittar en praktisk genväg till de viktigaste resurserna som biblioteket erbjuder på webbsidan <https://libraryguides.helsinki.fi/chemistry>.

Om du planerar att använda material som publicerats online måste du spara en kopia av materialet anteckna datum för när du läst webbsidan samt annan nödvändig referensinformation. Webbplatser kan förändras eller till och med försvinna när de uppdateras. Tänk på att du måste vara kritisk när du använder dokument som publicerats på privata webbplatser! Artiklar i vetenskapliga tidskrifter har granskats och reviderats av sakkunniga. Det finns ingen sådan garanti för tillförlitligheten eller opartiskheten hos enskilda webbsurser.

Du ska skriva ditt examensarbete utifrån antagandet att den intresserade läsaren är en välutbildad kemist. Det finns därför ingen anledning till att förklara allmän läroboksinformation i detalj. Du bör fokusera på det som är väsentligt och undvika att återge sådant som är oväsentligt. Kom ihåg att inta ett kritiskt förhållningssätt. Genom att sammanställa material i tabeller kan du göra din avhandling mer kompakt och minska antalet sidor. Kom även ihåg att ange referenser till alla resultat i tabellerna.

2.3 Skrivprocessen

Det är en utmaning att skriva vetenskapliga texter som flyter naturligt, men du kan förbättra dina färdigheter genom att öva. Det kan löna sig att börja skriva på det delområde som känns lättast att komma igång med. Då du skriver en detaljerad och omfattande avhandling måste du revidera din text över tid. Detta görs ofta med hjälp av dem du arbetar med. Var dock inte alltför kritisk mot ditt skrivande under början av skrivprocessen – det är viktigare att komma igång med skrivandet. Ta för vana att skriva ner dina tankar. När du har ett fullständigt utkast till ett större textavsnitt kan

du återkomma till det i ett senare skede för att förbättra det och få det att bättre passa in i helheten. Du hittar praktiska skrivtips i Tabell 1.

Språkmodeller baserade på artificiell intelligens, som Chat GPT, Google Bard och DeepL, används allt oftare för informationssökning och för att skriva utkast. Du hittar instruktioner för användningen av språkmodeller på Studietjänstens webbsidor <https://studies.helsinki.fi/instruktioner/artikel/anvandning-av-ai-som-stod-inlarning> Om du använder språkmallar ska du vara mycket noggrann och minnas att ansvaret för den slutliga formateringen och allt innehåll vilar på dig, författaren. Om en språkmodell används vid utarbetandet av avhandlingen måste studeranden skriftligen ange vilken modell som har använts och på vilket sätt. Att presentera innehåll som producerats med artificiell intelligens som din egen text betraktas som plagiat.

Språkmodellen får inte anges som källhänvisning, eftersom den artificiella intelligensen hämtar allt sitt material från tidigare publicerat material. Den kan dock inte ange referenser på ett tillförlitligt sätt. Att skriva en avhandling kräver specialkunskaper, som till exempel att utvärdera och kombinera data på ett sätt som artificiell intelligens inte klarar av. Språkmodellen får inte användas som hjälp för att skriva sammanfattningen av avhandlingen. Vid skrivandet av mognadsprovet är det inte tillåtet att använda en språkmodell.

Tabell 1. Praktiska råd för en smidig skrivprocess

Delområde	Tänk på det här
Gör en disposition så snart som möjligt	Väl påbörjat är halvgjort! Men gå inte vilse i en oändlig tankeprocess. Det är en bra idé att snabbt bli klar med utkastet, eftersom det kan kompletteras och förbättras senare. Din handledare kommer inte att kunna kommentera ditt skrivande förrän det finns ett manuskript.
Informationssökning	Lär dig att använda bibliotek och deras databaser väl; du kommer att behöva denna färdighet även under senare studier.
Lita på din handledare	Det är bättre att be om råd i tid än att slösa tid på att upprepa samma misstag och göra om arbetet flera gånger.

2.3.1 Avhandlingens språk

Studenterna vid kandidatprogrammet i kemi som har finska eller svenska som modersmål ska skriva sin kandidatavhandling på modersmålet. Om du studerar för en tvåspråkig kandidatexamen (Tvex, finska och svenska), kan du skriva avhandlingen på det andra inhemska språket. Då måste du avlägga mognadsprovet separat på ditt modersmål. Om ditt modersmål inte är finska eller svenska kan du också skriva avhandlingen på engelska.

I det engelskspråkiga kandidatprogrammet i naturvetenskap skrivs avhandlingen på engelska.

Magisteravhandlingen kan skrivas på engelska, finska eller svenska, enligt vad du kommer överens om med din handledare. Studenter vid engelskspråkiga magisterprogram, (så som Advanced Spectroscopy in Chemistry) skriver sin avhandling på engelska.

2.3.2 Språk och stil

För att fånga läsarens uppmärksamhet är det av yttersta vikt att du är noga med språket, stilen och layouten i din avhandling. Använd ett gott standardspråk och en formell stil. Du måste följa principerna för framställning och allmänna beteckningssätt som gäller inom ditt vetenskapsområde. Ditt skrivande ska vara rakt, tydligt och baserat på dina egna ord. Undvik upprepningar, komplicerade eller ovidkommande meningar och ovanliga uttryck eller talesätt.

Nomenklaturen och vokabulären i din avhandling måste vara logisk och följa de allmänna principerna inom området. En kemiavhandling följer vanligtvis rekommendationerna från IUPAC. Ange måttenheter i enlighet med SI-systemet (International System of Units). Undantag är dock tillåtna då det finns skäl därtill, eftersom vissa enheter av annat ursprung har förblivit i allmänt bruk, t.ex. elektronvolt (eV) som används för energi i mikrosystem. Rådfråga din handledare om du är osäker. Förklara alltid förkortningar och handelsnamn när du använder dem för första gången. Förkortningar och symboler skall samlas i en lista som kommer

efter innehållsförteckningen i början av avhandlingen. Överväg användningen av förkortningar så att de inte försämrar textens läsbarhet.

Suomalaisten Kemistien Seura, som är ett av de Finländska kemisamfundet (Kemian seurat), har uppgjort en engelsk-finsk ordlista över termer som används inom kemi, Du hittar ordlistan på <https://kemianseurat.fi/julkaisut/sanastot-ja-nimistot/>.

Avdelningen för kemi har en egen engelsk-finsk-svensk ordlista: <https://labra.kemia.helsinki.fi/sanasto/FSEchem.html>. Nya termer tas dock hela tiden i bruk. Vanligtvis förekommer de först på engelska, och alla har inte en etablerad finsk eller svensk översättning. I sådana fall är det bra att också nämna den engelskspråkiga termen. Vid behov bör du kontrollera med din handledare att du använder termen på rätt sätt och att den eventuella översättningen är korrekt.

2.3.3 Användning av källor: referenser, citat och plagiat

När du presenterar information i din avhandling ska du hänvisa till den ursprungliga källan till informationen. Skaffa tillgång till originalpublikationerna och undvik att hänvisa till källor som du inte har bekantat dig med (dvs. förlita dig inte på andras tolkningar). I din text måste du alltid ange vilka resultat och slutsatser som härrör sig från andra källor och vilka som är dina egna.

Tänk på att det är förbjudet att plagiera, alltså att presentera information från artiklar, avhandlingar och böcker som din egen! Om du tänker använda redan publicerade figurer eller tabeller som sådana (t.ex. i din litteraturöversikt), måste du be utgivaren om tillstånd att göra det och ange att ett sådant tillstånd har beviljats av rättighetsinnehavaren i samband med figuren eller tabellen i fråga. Användning av information utan korrekt dokumentation av källor kommer att påverka ditt betyg negativt, medan direkt kopiering (plagiat) kan leda till att avhandlingen underkänns. Alla avhandlingar som skrivs vid Helsingfors universitet kontrolleras med hjälp av ett system som identifierar plagiering innan de godkänns. Konsekvenserna av plagiat anges i 45 § i Examens- och rättssäkerhetsinstruktionen för Helsingfors universitet https://flamma.helsinki.fi/documents/d/yliopisto/tutkinto_oikeusturvajohtosaanto_1-5-2023_ru-pdf

Då du använder källor är det viktigaste att du är konsekvent och tydlig. Syftet med referenser är att ge detaljerad information om den använda eller citerade källan. Då kan läsaren hitta rätt artikel eller bok om det behövs. Det lönar sig att redan från början spara alla nödvändiga referenser så fullständigt som möjligt med hjälp av ett referenshanteringsverktyg. Vid Helsingfors universitet kan studenter använda programmen Endnote och Zotero, och biblioteket tillhandahåller även utbildning för användarna (<https://libraryguides.helsinki.fi/viitteidenhallinta>).

Med programmen kan du skriva ut en bibliografi i det format som antingen krävs av olika tidskrifter eller definieras av användaren. Det är naturligtvis möjligt att använda även andra lämpliga bibliografiska databaser, och t.ex. LaTeX-användare kan föredra sådana. Den rekommenderade referensmodellen, anpassad från Royal Society of Chemistry, presenteras i kapitel 2.4.8. Då du är så gott som klar med avhandlingen ska du ännu till slut kontrollera att referenserna är skrivna i korrekta och att de är skrivna i rätt format, innan du lämnar in din avhandling. Många misstag hittas ofta i det här avsnittet under betygsättningen, och detta kan påverka dina betyg.

Allmänna principer för källhänvisningar:

- Alla referenser som anges i texten måste finnas i litteraturförteckningen.
- Bibliografin, alltså litteraturförteckningen, ska endast innehålla de referenser som förekommer i texten.
- Det måste alltid klart framgå vilka resultat och slutsatser som är dina egna och vilka som härrör sig från forskningslitteratur.

2.3.4 Exempel på format för referenser

Numrera referenserna i den ordning de förekommer i texten. Ange referensens siffra omedelbart efter den refererade informationen som övre index (superscript). En viss siffra motsvarar alltid samma artikel, även om du hänvisar till den flera gånger.

Vanligtvis anges referensen i den första meningen eller satsen där informationen förekommer. Om referensen hänvisar till hela satsen ska siffran skrivas genast efter skiljetecknet som avslutar satsen ifråga (kommatecken, punkt eller semikolon).

Litteraturförteckningen, alltså bibliografin, placeras i slutet av avhandlingen. I

litteraturförteckningen anges referenserna (se kapitel 2.4.8) i nummerordning och endast en gång även om texten innehåller flera hänvisningar till samma artikel.

Exempel på format för referensnummer i texten:

- Inom analytisk kemi har fosfolipidbilager bland annat använts vid separation av steroider med kapillärelektrofores.⁴
- ALD (atomic layer deposition) är en kemisk gasfasmetod som applicerar utgångsmaterialen på substratet en efter en.^{89–93}
- Michalke och Schramel⁹⁴ kvantifierade selen och platina i sin forskning, Magnusson och hans arbetsgrupp^{95,96} kvantifierade selen- och arsenikföreningar och Tangen och hans arbetsgrupp^{99–101} kvantifierade blyets organiska föreningar.
- Asahi et al.¹¹⁶ har producerat TiO₂ legerat med kväve som både pulver och tunnfilm.

Det finns sällan behov av att i texten namnge författarna till artikeln. Om du av någon anledning vill göra det, ange båda namnen för en artikel med två författare (t.ex. Michalke och Schramel⁹⁴ kvantifierade...), men om det finns fler än två författare anger du namnet på den första författaren, följt av det latinska tillägget *et al.* (Asahi *et al.*¹¹⁶ har producerat...).

2.4 Layout och struktur

Det är viktigt att avhandlingens utgör en helhet som är konsekvent och tydligt sammanställd. Språket och layouten i en avhandling som lämnas in för bedömning måste vara väl bearbetade. Du kan se på tidigare godkända avhandlingar för vägledning, men utvärdera dem kritiskt och fundera på hur du kunde förbättra framställningen i din egen avhandling.

2.4.1 Sidlayout

Det rekommenderas att du använder Helsingfors universitets mall för avhandlingar:

<https://studies.helsinki.fi/instructions/article/thesis-and-maturity-test-masters->

[and-licentiates-programmes](#). Mallen är utformad för att uppfylla kraven på tillgänglighet. Den innehåller även sidan för avhandlingens rubrik och botten för sammanfattningen. Mallen finns i MS Word-format (docx). Även om du kan använda något annat ordbehandlingsprogram måste varje avhandling måste ändå uppfylla tillgänglighetskriterierna. Mallen innehåller också förklaringar till layouten, vilka kan vara till hjälp.

2.4.2 Avhandlingens struktur

Huvudavsnitten i avhandlingen kan skrivas till exempel i den här ordningsföljden:

1. sida med rubriken
2. sammanfattning
3. innehållsförteckning
4. lista över förkortningar och symboler
5. inledning (målen för forskningen presenteras här)
6. litteraturöversikt (med indelning i stycken och rubriker i enligt olika delområden som du behandlar)
7. experimentell del (med en inledning, presentation och diskussion av resultaten samt en beskrivning av de experimentella metoderna)
8. slutsatser
9. litteraturförteckning
10. bilagor

Avhandlingens struktur kan modifieras efter behov, men avsnitten 1, 2, 3, 5, 6, 7 och 9 ska ingå i varje avhandling. Samma grundstruktur följs i både kandidat- och magisteravhandlingarna, men observera att kandidatavhandlingen (6 sp.) vanligtvis är en litteraturgenomgång som inte innehåller någon experimentell del.

2.4.3 Titelsida

Se mallen i word-format.

2.4.4 Sammanfattning

Sammanfattningen, även kallad abstraktet, skrivs på den blankett som också ingår i avhandlingsmodellen. Abstraktet placeras i avhandlingen genast efter rubriksidan

utan sidnummer. Formuläret för abstraktet finns även separat på webbsidan <https://studies.helsinki.fi/instruktioner/artikel/avhandling-och-mognadsprov-i-magister-och-licentiatprogrammen> .

Syftet med sammanfattningen är att beskriva det viktigaste innehållet samt de centrala resultaten och slutsatserna i din avhandling. Det här hjälper läsaren att avgöra om avhandlingen är tillräckligt intressant för att läsas. Sammanfattningen är också ett sätt att dela kommunisera utåt om den forskning som bedrivs vid universitetet, vilket innebär att det ska skrivas noggrant.Handledaren kontrollerar sammanfattningen innan den bifogas avhandlingen.

Sammanfattningen för magisteravhandlingen måste åtminstone innehålla forskningens ämne, syfte och metoder samt de viktigaste resultaten och de slutsatser som dragits från avhandlingens resultat. I sammanfattningen för kandidatavhandlingen presenterar du ämnet för litteraturöversikten, de viktigaste observationerna du gjort i avhandlingen och eventuella slutsatser. När du skriver sammanfattningen ska du använda fullständiga meningar och inga underrubriker. Den får inte innehålla referenser eller citat, och den får inte heller innehålla information eller påståenden som inte ingår i själva avhandlingen.

I sammanfattningen för magisteravhandlingar ska det anges att avhandlingen arkiveras i Helsingfors universitets digitala arkiv /E-thesis. Kandidatavhandlingarna arkiveras vid avdelningen för kemi.

2.4.5 Rubriker och innehållsförteckning

Använd tydligt numrerade huvud- och underrubriker i dina kapitel. Rubrikerna ska börja i vänstra kanten och skrivas på en egen rad. I mallen har man definierat stilen för rubriker på olika nivå (Titel 1, Titel 2, Titel 3). Syftet med rubriker är att underlätta läsningen, vilket innebär att de måste ange det viktigaste innehållet i kapitlet. Undvik att använda för många nivåer och att skriva för korta stycken. Du kan ange underrubrikernas inbördes ordning genom numrering och genom att använda olika typsnitt (stilar). Använd inte förkortningar i rubrikerna. Var noga med att skriva rubrikerna på samma sätt och med samma typsnitt i innehållsförteckningen som i texten.

2.4.6 Figurer, tabeller och formler

Med hjälp av figurer och tabeller kan du presentera en stor mängd data på ett kompakt sätt och ge en visuell framställning av omfattande innehåll. I momenten 3.4–3.6 i bottenmallen beskrivs hur figurer och tabeller ska utformas.

Numrera figurer och tabeller med arabiska siffror och hänvisa till dem i texten innan själva figuren eller tabellen. Skriv en förklarande rubrik till både bilder och tabeller. Placera bildtexten under figuren. Tabellrubriken ska skrivas ovanför tabellen.

Teckensnittet eller radavståndet i en bildtext kan vara något mindre än i huvudtexten. Bildtexten eller tabellens rubrik förklarar de fysiska storheter eller fenomen som du beskriver, på vilket sätt resultaten har erhållits samt andra viktiga aspekter som beskriver betydelsen av den presenterade informationen (t.ex. fel). Om felgränserna är kända ska de framgå. Du måste också inkludera nödvändiga referenser då du hänvisar till resultat som publicerats i forskningslitteraturen. Du kan lägga till förklarande detaljer som fotnoter under tabellen. Om bilden inte får plats då den är vertikal (stående orientering) kan du också orientera tabellen horisontellt (liggande orientering). Placera alltid tabeller som är mindre än en sida så att de är i sin helhet på samma sida. Om tabellen är så stor att du inte får plats med den på en sida, fortsätt med den på nästa sida och lägg till följande notering: "Tabell [tabellens nummer] fortsätter." Kom också ihåg att lägga till tabellrubrikerna (kolumnrubrikerna) i en tabell som fortsätter på nästa sida. Texten i figurer och tabeller måste vara på samma språk som huvudtexten. Det är en bra idé att använda figurer och sammanfattande tabeller eftersom de ger dig möjlighet att illustrera de frågor som diskuteras i huvudtexten och att visa mycket information i en kompakt form. När du inkluderar figurer och tabeller är det viktigt att hänvisa till dem i texten så att läsaren vet varför den här informationen har tagits med.

Numrera ekvationer och formler i texten i med löpande numrering i ordningsföljd, som i ekvation 1.

$$V = \frac{4}{3}\pi r^3 \quad (1)$$

Symboler för storheter och funktioner skrivs med *kursiv* stil och enheter med normal stil. Strukturformler för föreningar numreras med fetstil enligt den ordning de förekommer i texten. Enskilda strukturformler refereras inte som figurer eller

scheman. Du kan överföra graferna, formlerna och ekvationerna i din avhandling direkt från rit- eller grafikprogram. Var noggrann med att använda en tillräckligt hög upplösning (resolution) samt att bilderna är tydligt disponerade och lätta att tolka. Använd tillräckligt stort typsnitt (fontstorlek) för beteckningar i grader (text och symboler, namnet på axlarna och så vidare). Du kan till exempel använda programmen Origin och ChemDraw med en akademisk licens. Figurerna måste ha samma inställningar i hela avhandlingen. Detta kan förenklas genom att utnyttja de färdiga inställningsalternativ som erbjuds i programmet. I ChemDraw är det möjligt att välja inställningar som används till exempel av Royal Society of Chemistry (RSC) –tidsskrifter: Object → Apply Object Settings from [RSC (2 Column) Document].

I vissa fall är det motiverat att använda en tidigare publicerad bild som den är. Den kopierade bilden måste dock tillföra avhandlingen relevant mervärde och väsentlig information, som kommenteras i texten. Om du kopierar en tidigare publicerad bild måste du anhänga ett tillstånd från innehavaren av publiceringsrättigheterna och tillståndet måste nämnas i samband med den kopierade bilden. Anvisningar för hur man ansöker om tillstånd finns i de flesta fall på publikationens utgivares webbplats, och det brukar vara lätt att få tillstånd för användning i en avhandling.

2.4.7 Sammandrag och/eller slutsatser

Slutsatserna skrivs i slutet av magisteravhandlingen. Slutsatserna är en sammanställning av de viktigaste resultaten och din syn på vad de betyder. Vidare innehåller de en diskussion om hur forskningen om ämnet eller dess tillämpningar kunde utvecklas ytterligare. Observera att du inte bör upprepa sammanfattningen här; meningen med detta kapitel är helt annorlunda. Använd även nu källhänvisningar och var noga med formuleringarna så att läsaren alltid vet vilka resultat och slutsatser som är dina egna och vilka du tagit från forskningslitteraturen.

I slutet av kandidatavhandlingen kan du skriva ett kapitel där du i korthet sammanfattar de viktigaste observationer du gjort utifrån litteraturoversikten samt de slutsatser du dragit.

2.4.8 Att sammanställa litteraturförteckningen

Placera litteraturförteckningen efter slutsatsen. Litteraturförteckningen kallas på svenska ibland också för bibliografi eller referenslista. Varje informationskälla får

bara förekomma en gång i listan, även om du hänvisar till den flera gånger i texten. Ordna referenserna i nummerordning och förbered referensinformationen i strikt överensstämmelse med riktlinjerna. Du kan också skriva ut dem i lämpligt format med hjälp av ett referenshanteringsprogram.

En referens måste innehålla minst följande information så att den ursprungliga publikationen kan hittas:

- tidskriftsartiklar: författare (förnamn, initialer och efternamn), tidskriftens namn med hjälp av de förkortningar som anges i databasen Chemical Abstracts Service (<http://cassi.cas.org/>), publiceringsår, volymnummer (eng. volume, motsvarar tidningens årgång), eventuellt tidningens nummer (eng. issue) och artikelns sidnummer (antingen första sidan eller första och sista sidan). Det rekommenderas att du också anger artikelns DOI-nummer. DOI-identifikationsnumret är en kod som entydigt definierar artikeln ifrågasatt, också redan före artikeln har fått sidnumror.
- böcker: bokens författare eller ifrågasattande kaptels författare och redaktörerna för hela boken, titel, utgåva, utgivare, utgivningsort, utgivningsår, antal sidor;
- elektroniska källor: författare, titel, dokumenttyp, publikationsinformation, datum för åtkomst.

Referenserna i publikationslistan måste vara fullständiga och får inte innehålla *et al.*, *ibid.*, *idem* eller liknande förkortningar. Namnen på tidskrifter måste dock förkortas med hjälp av databasen Chemical Abstracts Service.

Följande exempel har formaterats i enlighet med Royal Society of Chemistry-modellen (<https://edu.rsc.org/resources/how-to-reference-using-the-rsc-style/1664.article>). Referensmodellen för RSC-tidskrifter är följande: A. Namn, B. Namn och C. Namn, Tidskrift, år, volym, sida.

Exempel på referenser

1. T. E. Tomov, R. Tsukanov, M. Liber, R. Masoud, N. Plavner och E. Nir, *J. Am. Chem. Soc.*, 2013, **135**, 11935.
2. H. Itatani, H. Yoshimoto, T. Ibata, J. Toyoda, M. Sawada, M. Wada, T. Hamaguchi och S. Higashizaki, *Chem. Ind. (London)*, 1971, 674.
3. T. J. Hebden, R. R. Schrock, M. K. Takase and P. Müller, *Chem. Commun.*, 2012, DOI: 10.1039/C2CC17634C.
4. M. Weis and F. H. Frimmel, *Fresenius Z. Anal. Chem.*, 1989, **335**, 927.

5. C. Maccà, *Fresenius J. Anal. Chem.*, 1990, **336**, 29.
6. M. Modell, U.S. Pat., 4 543 190, 1985.
7. K. Kesencil, A. Denizli och E. Piskin, *Turk. J. Eng. Environ. Sci.*, 1997, **21**, 343; *Chem. Abstr.*, 1998, **128**, 168303.
8. G. D. Christian, *Analytical Chemistry*, John Wiley & Sons, USA, 5. ed., 1994, p. 556.
9. Reference 8, p. 559.
10. T. Aaltonen, Atomic Layer Deposition of Noble Metal Thin Films, dissertation, University of Helsinki, 2005.
<http://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/21099/atomicla.pdf?sequence=1>
11. J. D. Olechno och J. A. Nolan, in *Capillary Electrophoresis in Analytical Biotechnology*, ed. by P. G. Righetti, CRC Press, USA, 1996, ch. 3, p. 61.
12. Bioenergy on the website Genomic Science Program, U.S. Department of Energy, 2023. <http://genomicscience.energy.gov/biofuels/index.shtml>, 20.1.2023.

Förklaringar till exemplen ovan

1. Kursivera förkortningen av tidskriftens namn. Kursivera inte året även om det anger volymens nummer. Här anges volymens nummer med fetstil. Om sidnumreringen börjar från början i varje nummer, måste du också ange tidskriftens nummer.
2. Om förkortningen av tidskriften inkluderar publiceringsplatsen, sätt den inom parentes. Ange alla författare till artikeln.
3. Om sidnumret inte ännu är tillgängligt ska DOI-numret anges. DOI-numret kan anges även då sidnumren är tillgängliga.
4. och 5. Även om tidskriftens namn har ändrats, ange det namn som användes vid tidpunkten för publiceringen av artikeln.
6. Referens till ett patent.
7. Om du av någon anledning inte har kunnat använda originalartikeln, eller om den är skriven på ett språk som läsaren förmodligen inte är bekant med, kan

du hänvisa till informationen via till exempel en tidskrift med sammanfattningar (abstrakttidsskrift). I så fall måste du inkludera hänvisning till ifrågavarande abstrakttidsskriften (t.ex. Chemical Abstracts) i referensen. Hänvisa inte direkt till en källa som du inte själv har läst!

8. Referens till en bok.
9. Hänvisning till olika sidor i en bok som nämnts tidigare. Du kan också nämna det här i texten, och då behövs inte ett separat referensnummer. Det är också möjligt att använda den här tekniken för att hänvisa till ett visst kapitel i en bok om du hänvisar till det flera gånger.
10. En referens till en doktorsavhandling. Den refererade avhandlingen har också arkiverats digitalt.
11. En referens till ett verk där olika kapitel är skrivna av olika författare. Verket som helhet är sammanställt av en eller flera redaktörer.
12. En artikel på en webbplats. Det är viktigt att ange datumet för åtkomst till materialet.

2.5 Avhandlingens längd

Avhandlingens längd (antal sidor) i sig är inte ett kriterium som används vid bedömningen, utan längden ses i relation till avhandlingens innehåll samt omfattning och förväntad arbetsbelastning i högskolepoäng. En lämplig längd för en kandidatavhandling (6 sp) är ca 20 sidor + referenslistan och eventuella bilagor. Längden på kandidatavhandlingen ska inte överstiga 30 sidor. Längden på en magisteravhandling beror på arten och mängden av materialet som behandlas. Presentationen av experimentella resultat kan kräva olika mycket utrymme beroende på vetenskapsområde. Längden på en magisteravhandling i kemi ska dock inte överstiga 80 sidor. En välgjord avhandling på 40–50 sidor kan väl uppfylla kraven på en utmärkt avhandling. Då inte ett forskningsprojektet på 15 sp inkluderas blir längden kortare. Vid behov kan dokumentation av resultat presenteras som bilagor i slutet, efter den egentliga avhandlingen.

3 Då avhandlingen är färdigställd

3.1 Inlämning av kandidatavhandlingen för bedömning

När din kandidatavhandling är klar och finslipad ska du lämna in den till din handledare för granskning. Handledaren kommer att kontrollera texten och ge nödvändiga korrigeringsförslag (se även kapitel 3.3 om mognadsprovet). Du måste komma överens om utvärderingen i förväg och komma ihåg att ge granskaren tillräckligt med tid (minst en till två veckor). Före bedömningen granskas avhandlingen med hjälp av universitetets system för identifiering av plagiat. Kandidatavhandlingen godkänns av en professor, universitetslektor eller lärare som innehar doktorsgrad vid avdelningen för kemi. En kopia av den godkända avhandlingen arkiveras vid avdelningen för kemi.

3.2 Inlämning av magisteravhandlingen för bedömning

När din masteravhandling är klar och polerad kommer handledaren att kontrollera texten och ge nödvändiga korrigeringsförslag (se även kapitel 3.3 om mognadsprovet). Du måste komma överens om utvärderingen i förväg och komma ihåg att ge de båda granskarna tillräckligt med tid (var beredd på minst två eller tre veckor). Detaljerade riktlinjer för granskningen av magisteravhandlingen finns under på Studietjänstens webbsidor

(<https://studies.helsinki.fi/instruktioner/artikel/avhandling-och-mognadsprov-i-magister-och-licentiatprogrammen>).

Före bedömningen granskas avhandlingen med hjälp av universitetets system för identifiering av plagiat. Först när alla nödvändiga korrigeringar har gjorts, och handledaren har gett sitt tillstånd, laddas avhandlingen upp i Helsingfors universitets digitala arkiv, HELDA, <https://ethesis.helsinki.fi> (se även kapitel 3.4).

Granskarna utarbetar ett förslag till vitsord för magisterprogrammets styrgrupp, som officiellt ansvarar för godkännandet av magisteravhandlingar och bekräftar vitsorden. Före styrgruppens möte hålls ett responssamtal där du informeras om vitsordet och dess motiveringar. Du ska underteckna en anmälan till styrgruppen där du meddelar att du har fått granskarnas förslag till vitsord. Om du är missnöjd med bedömningen av din avhandling kan du begära omprövning. Begäran om omprövning ska lämnas in skriftligen senast 14 dagar efter att du fått del av beslutet

om godkännande. Anvisningar om hur du gör en begäran om omprövning finns på Studietjänstens webbsidor:

<https://studies.helsinki.fi/instruktioner/artikel/studentens-rattssakerhet-och-omprovningssforfarande>

3.3 Mognadsprovet

Mognadsprovet är en del av både den lägre och den högre högskoleexamen. Det är fråga om ett skriftligt arbete och grundar sig på Statsrådets förordning om universitetsexamina. I mognadsprovet visar du att du är förtrogen med ämnet för avhandlingen och, vid behov, dina kunskaper i finska eller svenska. Påvisandet av språkkunskaper fokuserar på modersmålet och gäller endast finskspråkiga och svenskspråkiga studerande. Studerande som har ett annat modersmål än finska eller svenska kan göra mognadsprovet på ett annat språk (på engelska). I det senare fallet utgör mognadsprovet inte ett officiellt bevis på språkkunskaper.

3.3.1 Mognadsprovet i kandidatexamen

Om ditt modersmål är finska eller svenska skriver du kandidatavhandlingen och mognadsprovet på ditt skolutbildningsspråk (skolutbildningsspråket är det språk som du har gått grundskolan och/eller gymnasiet på:

<https://studies.helsinki.fi/instruktioner/artikel/vilket-ar-mitt-skolutbildningssprak>).

En studerande som har ett annat modersmål än svenska eller finska kan också avlägga mognadsprovet på engelska. Mognadsprovet skrivs alltid under övervakning i form av ett skriftligt arbete (en kort essä). Närmare instruktioner om hur mognadsprovet ska utföras ges på Studietjänstens sidor:

<https://studies.helsinki.fi/instruktioner/artikel/avhandling-och-mognadsprov-i-kandidatprogrammen>.

En studerande som utför en tvåspråkig kandidatexamen (Tvex, svenska-finska) kan skriva kandidatavhandlingen även på det andra inhemska språket. Då ska ändå mognadsprovet skrivas på skolutbildningsspråket.

3.3.2 Mognadsprovet i magisterexamen

Om du har visat nödvändiga kunskaper i modersmålet i samband med kandidatexamen, visar mognadsprovet för magisterexamen endast din förtrogenhet med avhandlingens område. Mognadsprovet skrivs som ett övervakat skriftligt arbete (en kort essä). Närmare instruktioner om mognadsprovet i samband med magisteravhandlingen ges på Studietjänstens sidor:

<https://studies.helsinki.fi/instruktioner/artikel/avhandling-och-mognadsprov-i-magister-och-licentiatprogrammen>.

3.4 Offentliggörande av avhandlingen

Avhandlingar i högskoleexamen blir offentliga efter att de har godkänts. Avhandlingen får därför inte innehålla konfidentiellt material. Magisteravhandlingar finns tillgängliga som pdf-filer i Helsingfors universitets digitala arkiv (HELDA, E-Thesis). De godkända avhandlingarna finns alltid tillgängliga på Gumbäcks campusbiblioteks datorer, men de kan även publiceras online. Som författare till avhandlingen har du upphovsrätten till din egen text, men resultatet du redovisar bygger ofta på samarbete. Du måste rådfråga din handledare och vid behov dina kollegor som är involverade i forskningsprojektet innan du ingår publiceringsavtalet.

Avhandlingsförfattaren ansvarar för att alla referenser är korrekta och att alla nödvändiga tillstånd har erhållits för att använda upphovsrättsskyddat material.

4 Bedömningskriterier och betygsättning

Kandidat- och magisteravhandlingar bedöms med den allmänna sifferskalan 0–5. Kandidatpraktiken (9 sp) i kandidatexamen och forskningsprojektet i magisterprojektet (KEM412, 15 sp) betygsätts som godkänt/underkänt, men forskningsarbetet samt dokumentationen av arbetet och resultaten bedöms som en del av magisteravhandlingen. Forskningsprojektet i Avancerad spektroskopi i kemi – studiespåret (KEM422, 10 sp) bedöms på skalan 0–5.

De allmänna betygsprinciperna nedan har utarbetats utifrån universitetets bedömningslinjedragningar och ska tillämpas på examina inom kemi. De är utarbetade för bedömning av magisteravhandlingar, men samma principer kan tillämpas på kandidatavhandlingar, så länge de olika kraven på omfattning och kunskapsnivå beaktas.

För bedömningen upprättas ett skriftligt utlåtande. Uttalandet måste stämma överens med den föreslagna betygssättningen och tydligt peka på avhandlingens förtjänster och även eventuella fel och brister.

Enligt de riktlinjer som följs vid universitetet utvärderas tre delområden i avhandlingen:

1. Avhandlingens innehåll och behandlingen av forskningsämnet
2. Avhandlingens struktur och presentationens kvalitet
3. Arbetsprocessen

Vid bedömning av magisteravhandlingarna i kemi läggs tonvikt på följande faktorer:

1. Avhandlingens innehåll och forskningsämne:

- Hur ämnet för avhandlingen presenteras och hur forskningsmålen motiveras.
- Hur forskningsfrågan är formulerad och hur författaren har fokuserat på den.
- Val av referensmaterial, dess lämplighet och djup.
- Presentation av resultat och hur de svarar mot forskningens mål.
- Kvalitet på forskningsmetodik och resultat.
- Bedömning av resultatens relevans och betydelse.

2. Avhandlingens struktur och presentationens kvalitet:

- Hur väl avhandlingen bildar en helhet och hur väl fokus hålls på forskningsfrågan
- Vetenskaplig presentation, korrekthet i språket och övergripande läsbarhet av texten.
- Användning av referenser.
- Användning av ekvationer, tabeller, grafer och figurer samt deras kvalitet.

3. Arbetsprocessen:

- Självständigt och kreativt tänkande under examensarbetet.
- Färdigheter i praktiskt forskningsarbete och förmåga att systematiskt behandla resultat och data.
- Förmåga att samarbeta med handledaren och andra medlemmar i forskargruppen.
- Hur väl det planerade tidsschemat följdes.

Noggrannare bedömningsinstruktioner för magisteravhandlingar i kemi ges i Tabell 2. Varje del bedöms på en skala från 0–5. Minimikriteriet är att åtminstone vitsordet 1 uppnås inom varje kategori. Betyget 5 (utmärkt) ges när kriterierna är uppfyllda på ett utmärkt sätt inom alla tre bedömningsområden. Viktningen av områdena är kanske inte alltid densamma och slutvitsordet på avhandlingen blir inte nödvändigtvis medelvärde av de tre poängen.

Vid bedömningen av kandidatavhandlingar i kemi tillämpas motsvarande kriterier som för magisteravhandlingarna men eftersom avhandlingen är en renodlad litteraturstudie ska inte forskningsmetoder och resultat bedömas. Noggrannare bedömningsinstruktioner för kandidatavhandlingar presenteras i Tabell 3.

Följande lista ger de allmänna riktlinjerna för bedömning av avhandlingen vid Helsingfors universitet:

- 5 (Utmärkt): Avhandlingen håller en exceptionellt hög kvalitet och visar författarens akademiska mognad, kritiskt tänkande och grundlig förtrogenhet med ämnet. Avhandlingen täcker alla väsentliga frågor i en logisk ordning och utgör en sammanhängande och konsekvent helhet. Avhandlingen uppfyller utmärkt de krav som ställs för magisteravhandlingar inom alla bedömda områden.
- 4 (Mycket god): Avhandlingen håller mycket hög kvalitet och visar författarens mognad, kritiska tänkande och förtrogenhet med ämnet. Avhandlingen täcker alla väsentliga frågor i en logisk ordning och utgör en tydlig och konsekvent helhet. Avhandlingen uppfyller mycket väl de krav som ställs för magisteravhandlingar inom nästan alla bedömda områden.
- 3 (God): Avhandlingen håller hög kvalitet, täcker alla väsentliga frågor i en logisk ordning och utgör en konsekvent helhet. Avhandlingen uppfyller väl de krav som ställs för magisteravhandlingar inom de flesta av de områden som bedöms.
- 2 (Nöjaktig):

Avhandlingen utgör en begriplig och tillräckligt logisk helhet. Arbetet har vissa brister, men uppfyller de krav som ställs för avhandlingar inom flera bedömda områden.
- 1 (Svag): Avhandlingen tar upp några väsentliga frågor i en något logisk ordning och överstiger minimigränsen för vad som kan accepteras. Arbetet har många brister, men uppfyller på ett nöjaktigt sätt de krav som ställs för avhandlingar inom flera bedömda delområden.
- o (Underkänd): Avhandlingen är splittrad och ologisk och utgör inte en helhet. De krav som ställs för de olika bedömda områdena är inte godtagbart uppfyllda.

Tabell 2. Instruktioner för hur man tillämpar bedömningskriterierna för magisteravhandlingar i kemi.

Kriterier för vitsorden 2 och 4 beskrivs inte separat. Vitsord 2 innebär att meriterna är klart över vitsord 1, men de uppfyller inte alla kriterier för vitsord 3. På samma sätt ges vitsord 4, när meriterna överstiger nivå 3, men de når inte i alla bedömningsområden den utmärkta nivå som krävs för vitsord 5.

	0	1	2	3	4	5
1) Avhandlingens innehåll och forskningsämne	Väsentliga element saknas (t.ex. inledning eller slutsatser). Referensmaterialet saknas eller har inte använts på ett lämpligt sätt. Forskningsämnet är vagt eller allvarligt missförstått.	Forskningsämnet är snävt beskrivet och kopplingen av forskningsmålen till den bredare bakgrunden är otillräcklig. De referenser som används är begränsade och textens övergripande beroende av referenserna är inte uppenbart. Arbetet visar på begränsad eller felaktig förståelse av avhandlingens ämne.		Avhandlingens ämne och forskningsmålen presenteras robust och konsekvent. Forskningsmetoder och material är tillräckliga och korrekt använda. Presentationen av resultaten är på acceptabel nivå. Slutsatser och synsätt visar att studenten är bekant med forskningsämnet.		Avhandlingens ämne, forskningsmål och frågeställningar samt forskningsmetoder är väl presenterade. Forskningsmetoderna är motiverade. Referensmaterialet är tillräckligt och väl valt. Presentationen av resultat är utmärkt. Resultatens relevans och betydelsen utvärderas ovanligt ingående. Slutsatser och perspektiv visar insikt och ett exceptionellt djup i förståelsen av ämnet för avhandlingen.
2) Struktur och kvalitet på presentationen	Avhandlingen saknar struktur. Texten har inte skrivits enligt normerna för vetenskapligt skrivande. Hänvisningar till referenser saknas eller är mycket bristfällig. Den övergripande stilen överensstämmer inte alls med standarden för vetenskapligt skrivande. Figurenerna och ekvationerna är irrelevanta eller dåligt kopplade till texten.	Avhandlingen fyller minimikriterierna men har betydande strukturella brister. Användningen av standarderna för vetenskapligt skrivande och citeringsteknik är bristfällig. Avhandlingen är för lång eller för kort eller kraven på den övergripande stilen uppfylls inte. Figurenerna och tabellerna i avhandlingen är av dålig kvalitet, saknar eller stödjer inte texten. Ekvationerna är oklara, onödiga eller felaktiga, eller så är symbolerna inte förklarade. Avhandlingen saknar precision, den innehåller vetenskapliga fel eller rikligt med grammatiska fel.		Avhandlingens struktur är bra. Avhandlingen överensstämmer till stor del med normerna för vetenskapligt skrivande. Längden är acceptabel och kraven på den övergripande stilen är för det mesta uppfyllda. Figurenerna och tabellerna i avhandlingen är informativa och stödjer den skrivna texten. Texten är för det mesta tydlig och grammatiskt exakt.		Avhandlingens struktur är utmärkt. Avhandlingen överensstämmer med normerna för vetenskapligt skrivande. Längden är lämplig och den övergripande stilen är utmärkt. Språket är felfritt och det allmänna upplägget är ovanligt tydligt och väcker intresse. Avhandlingens figurer och tabeller är väl förberedda, är informativa och stödjer den skrivna texten. Ekvationerna är tillräckliga och i balans med den skrivna texten, och alla använda symboler och akronymer förklaras. Språk och utseende är exemplariskt.
3) Arbetsprocessen	Det självständiga arbetet ger mycket svaga resultat. Förmågan att samarbeta med handledaren är obefintlig. Arbetet tar exceptionellt lång tid att slutföra.	Individuellt arbete saknas till stor del och avhandlingen utgår huvudsakligen från handledarens beslut och råd. Studenten saknar förståelse för den metodik som tillämpas i avhandlingen. Arbetet ligger betydligt efter det planerade schemat.		Studeranden kan utföra överenskomma arbetsskeden självständigt. Hen behärskar tillämpandet av de praktiska forskningsmetoderna. Studeranden växelverkar med handledaren. Hen kan planera arbetsskeden åtminstone med stöd av handledaren. Arbetet fortskrider i stort sett enligt planerat schema.		Kreativitet och självständighet i praktiskt forskningsarbete, tillämpning av metoderna samt analys och granskning av resultaten. Skickligt samarbete och/eller växelverkan med handledaren och andra gruppmedlemmar (om relevant) under examensarbetet. Planerat tidsschema hålls.

Tabell 3. Instruktioner för hur man tillämpar bedömningskriterierna för kandidatavhandlingar i kemi.

Kriterier för vitsorden 2 och 4 beskrivs inte separat. Vitsord 2 innebär att meriterna är klart över vitsord 1, men de uppfyller inte alla kriterier för vitsord 3. På samma sätt ges vitsord 4, när meriterna överstiger nivå 3, men de når inte i alla bedömningsområden den utmärkta nivå som krävs för vitsord 5.

	0	1	2	3	4	5
1) Avhandlingens innehåll och forskningsämne	Texten innehåller många grundläggande felaktigheter och missuppfattningar. Det finns centrala brister i källmaterialet eller källorna har i stor utsträckning använts på fel sätt. Behandlingen av forskningsfrågan är oklar eller forskningsfråga har missförståtts.	Forskningsfrågan är snävt beskriven och kopplingen till större sammanhang är svag. Referenserna täcker bara en del av avhandlingens centrala innehåll eller anknyter enbart svagt till forskningsfrågorna. Avhandlingen utgör en helhet men visar på betydande brister i förståelsen av forskningsfrågan och kontexten. Texten innehåller sakfel som ändå inte är så omfattande att felaktigheterna skulle omintetgöra grunden för hela avhandlingen.	Forskningsfrågan har presenterats på ett konsekvent sätt och den kopplas på ett naturligt sätt till större sammanhang. Tillräckligt många referenser har använts (vanligen minst 15-20 st) och de har en naturlig koppling till forskningsfrågan. Slutsatserna och skribentens tankesätt visar att hen har fördjupat väl i forskningsfrågan. Det kan finnas några små sakfel och/eller onoggrannheter i texten.		Forskningsfrågan har presenterats mycket väl och konsekvent och kopplas på ett förtjänstfullt sätt till större sammanhang. Tillräckligt många referenser har använts och de är särskilt väl valda. Slutsatserna och skribentens tankesätt visar på förmåga till nya insikter och på en förståelse för forskningsfrågan och vetenskapsområdet som är djupare än i allmänhet. Texten kan enbart innehålla små onoggrannheter.	
2) Struktur och kvalitet på presentationen	Avhandlingen saknar struktur. Texten följer inte principerna för vetenskapligt skrivande. Referenserna är otillräckliga. Avhandlingens stil följer inte alla principerna för vetenskapligt skrivande. Scheman, grafer, tabeller och formler saknar koppling till texten och/eller är mycket bristfälligt uppgjorda. Avhandlingens språk är på en svag nivå.	Avhandlingen utgör en helhet som uppfyller minimikriterierna men den har ändå betydande strukturella brister. Principerna för vetenskapligt skrivande och för användandet av referenser uppfylls på en svag nivå. Scheman, grafer, tabeller och formler är i huvudsak av låg kvalitet, otydliga eller stöder inte texten. Alla symboler har inte förklarats på vederbörligt sätt. Avhandlingen kan innehålla en stor mängd skrivfel, men språket allmänhet är på en nöjaktig nivå.	Avhandlingens struktur är god. Principerna för vetenskapligt skrivande uppfylls i huvudsak väl och referenshanteringen är korrekt. Avhandlingens språk är rätt så bra. Scheman, grafer, tabeller och formler är informativa, de är tydligt framställda och stöder texten. Texten är tydlig och uttrycksättet är huvudsakligen entydigt och precist. Vissa delar av avhandlingen kan ha fler svagheter i strukturen än andra delar.		Avhandlingens struktur är utmärkt. Principerna för vetenskapligt skrivande uppfylls utmärkt. Språket är närapå felfritt. Det allmänna framställningssättet är exceptionellt tydligt och väcker läsarens intresse. Scheman, grafer, tabeller och formler är uttänkta, prydliga, informativa och de stöder texten. Alla symboler och förkortningar har förklarats.	
3) Arbetsprocessen	Det självständiga arbetet ger mycket svaga resultat. Förmågan att samarbeta med handledaren är obefintlig.	Studeranden kan inte på eget initiativ framskrida med skrivprocessen och arbetet framskrider enbart under aktiv handledning. Studeranden kan ha svårigheter att förstå avhandlingens tema och helhet. Färdigställandet av avhandlingen dröjer betydligt längre än planerat.	Studerande framskrider självständigt med överenskomna avsnitt. Kommunikationen med handledaren är fungerande och studeranden tar till sig responsen hen får av handledaren. Färdigställandet av avhandlingen följer i huvudsak den planerade tidtabellen.		Skrivprocessen är huvudsakligen självständig. Samarbetet med handledaren är effektivt och kommunikativt. Avhandlingen färdigställs enligt överenskommen tidtabell.	

Litteratur

Det finns gott om olika guider och annan litteratur som stöd för ditt examensarbete. Nedan ser du ett urval.

- Kielijelppi, Helsingin yliopiston kielikeskus,
<https://blogs.helsinki.fi/kielijelppi/>
- Språkhjälpen, Språkcentrum vid Helsingfors universitet,
<https://blogs.helsinki.fi/kielijelppi/sv>
- Gradutakuu – Erilainen graduopas, <https://gradutakuu.fi/> .
- J. T. Hakala, Tulevan maisterin niksikirja, Gaudeamus, 2017. FIN EISBN: 9789523455047
- S. Kniivilä, S. Lindblom-Ylänne ja A. Mäntynen, Tiede ja teksti: tehoa ja taitoa tutkielman kirjoittamiseen, Gaudeamus, 2017. ISBN: 9789524954419
- K. Iisa, H. Oittinen ja A. Piehl, Kielenhuollon käsikirja, 7. laajennettu ja päivitetty painos, Suomen yritysikirjat, 2012. FIN EISBN: 9789526601335
- H. Vilkkä, Akateemisen lukemisen ja kirjoittamisen opas, PS-Kustannus, 2020. ISBN: 9789524519564 (nidottu), ISBN: 9789523700420 (e-kirja)
- M. Davis, K. Davis ja M. Dunagan, Scientific Papers and Presentations, 3rd ed., Academic Press, San Diego, CA, 2012. ISBN: 9780123847270
- A. H. Hofmann, Scientific writing and communication: papers, proposals, and presentations, 5th ed., Oxford University Press, New York, 2022. ISBN-13: 978-0197613795
- Englantilais-suomalai(s-englantilai)nen kemian perussanasto/ English-Finnish(-English) Basic Dictionary in Chemistry, Finnish Chemical Societies, 2014, <https://kemianseurat.fi/julkaisut/sanastot-ja-nimistot/>
- A small glossary of terminology in chemistry (English-Finnish-Swedish) Department of Chemistry, University of Helsinki, 2015.
<https://labra.kemia.helsinki.fi/sanasto/FSEchem.html>
- <https://termipankki.fi/tepa/fi/>
- <https://termipankki.fi/tepa/sv/>
<https://termipankki.fi/tepa/en/>

Bilagor. Användbara webbplatser för examensarbetet.

- Forskare och forskargrupper vid avdelningen för kemi:

<https://www.helsinki.fi/en/faculty-of-science/faculty/chemistry>

<https://studies.helsinki.fi/instructions/article/degree-programme-specific-traineeship-instructions>

Att genomföra examensarbetet och avhandlingen: välj ditt eget utbildningsprogram på sidan: <https://studies.helsinki.fi/instructions/article/thesis-and-maturity-test-masters-and-licentiates-programmes>

På den här sidan hittar du även följande länkar:

- Handledningsavtal för avhandlingen
- Bedömningsformulär
- Mall för att skriva avhandlingen (word-templat)
- Sidan för sammanfattningen (abstraktet) som en separat fil:
https://studies.helsinki.fi/system/files/inline-files/thesis_abstract_10.2.2022_o.docx
- HELDA: <https://ethesis.helsinki.fi>
- Studerandens rättsskydd
<https://studies.helsinki.fi/instructions/article/protection-students-rights-and-review-procedures>
- Stöd för skrivande
Fackguide för kemi (Helsingfors universitetsbibliotek):
<https://libraryguides.helsinki.fi/chemistry>

Ordlistor: <https://kemianseurat.fi/julkaisut/sanastot-ja-nimistot/>

Kemiterminologilista (engelska-finska-svenska):

<https://labra.kemia.helsinki.fi/sanasto/FSEchem.html>

Referenshanteringsguide: <https://libraryguides.helsinki.fi/viitteidenhallinta>

Chemical Abstracts: <https://cassi.cas.org/>

Royal Society of Chemistry – skriv- och referensanvisningar:

<https://edu.rsc.org/resources/how-to-reference-using-the-rsc-style/1664.article>

Instruktioner för användning av artificiell intelligens som stöd för inläringen:

<https://studies.helsinki.fi/instruktioner/artikel/anvandning-av-ai-som-stod-inlarning>