

# Enkele richtlijnen in verband met de masterproef

*Versie van  
oktober 2017*

Dit is een algemene tekst i.v.m. de masterproef voor de opleidingen Master in de ingenieurswetenschappen: computerwetenschappen, Master in de ingenieurswetenschappen: wiskundige ingenieurstechnieken en Master in de toegepaste informatica van de KU Leuven. Naast deze richtlijnen zijn er meer specifieke per studierichting te vinden op de webpagina van de opleiding.

## 1 De Mensen rond de Masterproef

### 1.1 De Begeleider

Bij de toekenning van het onderwerp zal iedere student een *begeleider* toegewezen krijgen. Deze volgt in de mate van het mogelijke de werkzaamheden van de student van nabij. Hij zal betrokken worden bij alle belangrijke beslissingen omtrent het verloop en de inhoud van de masterproef. Hij is er ook om de student te helpen bij alle moeilijkheden die in verband met de masterproef kunnen optreden. Bedenk echter dat het uiteindelijk de student is en niet de begeleider die de masterproef moet maken.

De manier van samenwerken met de begeleider van een masterproef verschilt nogal naargelang de onderzoeksgroep en de persoon. Sommige groepen hanteren een vrije losse vorm van samenwerking tussen student en begeleider. Anderen gebruiken een meer gesystematiseerde manier van begeleiding, en vragen onder andere aan de student om frequent schriftelijk te rapporteren over de werkzaamheden van die maand.

Essentieel is in ieder geval een goed en regelmatig contact met de begeleider. Als algemene regel geldt dat minstens om de twee weken overleg met de begeleider moet plaatsvinden. Telkens zal hierbij het geleverde werk geëvalueerd worden, en zal het werk voor de komende weken besproken worden. Naar het einde toe, zal de begeleider de eerste versie(s) van een deel van de tekst lezen en voorzien van de nodige kanttekeningen. Het is evenwel niet de taak van de begeleider om de tekst te verbeteren, aan te vullen, etc. Het is aan jou om lessen te trekken uit de opmerkingen die je krijgt op een deel van de tekst.

### 1.2 De Promotor

De *promotor* is een lid van het zelfstandig academisch personeel of lid van het onderzoekskader, en volgt de masterproef meer van op afstand. Ook hier geldt dat de concrete manier van opvolging verschilt van persoon tot persoon. In de meeste gevallen worden enkele samenkomsten tussen promotor, begeleider en student georganiseerd, waarin de promotor op de hoogte gebracht wordt van het geleverde werk, en waarin het werk voor de komende periode besproken wordt. Naar het einde toe zal de promotor, in overleg met de begeleider, beslissen of de resultaten van de masterproef naar zijn mening voldoende zijn om ingediend en verdedigd te worden.

### **1.3 De Assessoren**

De assessoren zijn personen die de definitieve tekst van de masterproef lezen, de verdediging bijwonen en samen met de promotor de masterproef beoordelen. Een assessor is een lid van het zelfstandig academisch personeel of een lid van het bijzonder academisch personeel met enkele jaren ervaring.

## **2 Voorbereiding en Verloop**

### **2.1 Literatuurstudie**

Iedere masterproef zal, afhankelijk van het onderwerp, een min of meer uitgebreide studie van de literatuur inhouden. De begeleider zal een initiële lijst van boeken en artikels opgeven: een goede student zal op basis daarvan zelf verdere nuttige documenten opsporen en doornemen. Hiervoor kan hij terecht in de Campusbibliotheek Arenberg (Willem de Croylaan 6) waar onder andere via het beschikbare zoekstelsel vrij vlug een beeld kan bekomen worden van de beschikbare literatuur omtrent een bepaald domein of deeldomein. Anderzijds is uiteraard ook het internet een rijke bron aan informatie.

### **2.2 Inleidende Cursussen**

Een aantal onderzoeksgroepen organiseren bij het begin van het academiejaar een infosessie of cursus. Je wordt hier tijdig van op de hoogte gebracht.

### **2.3 Het Eigenlijke Werk**

Hierover zijn weinig algemeen geldende richtlijnen te geven. Veel hangt immers af van het onderwerp: sommige masterproeven zijn vooral praktisch gericht en bestaan hoofdzakelijk uit implementatiewerk, andere masterproeven zijn eerder gericht op het uitwerken of vergelijken van theoretische concepten.

Een goed georganiseerde en gestructureerde aanpak is uitermate belangrijk voor het wel-slagen van de masterproef. Bedenk dat een masterproef zeer veel werk is. Als richtlijn geldt 25 uren per studiepunt. Een degelijke planning, die regelmatig in overleg met de begeleider wordt bijgestuurd, is zeker geen overbodige luxe.

## **3 Het schrijven van de tekst**

### **3.1 Praktische verwezenlijking**

#### **3.1.1 Samenwerking met je begeleider**

Wacht niet tot je tekst helemaal af is om hem aan je begeleider te geven. Het is beter dit in stukjes, bv. per hoofdstuk, te doen. Je begeleider kan dan al nalezen terwijl jij nog aan het schrijven bent. Uit de vele opmerkingen die hij op je eerste hoofdstuk geeft, kan je ineens lessen trekken voor het vervolg. Het is immers niet de taak van je begeleider om de tekst helemaal na te lezen, te verbeteren, te structureren, etc. Dat is jouw taak! Je begeleider geeft enkel hints.

Lees echter zelf vooraf je teksten grondig na. Het is niet omdat je begeleider ze naleest, dat je je slordigheden mag veroorloven. Zorg evt. zelf voor iemand die je tekst grondig naleest.

Gebruik een programma om domme spellingsfouten te detecteren. (Op onze Unix- en Linux-systemen kan dat met `ispell -d nederlands tekstbestand.`) Uiteraard is je tekst slechts af als je begeleider en promotor hun goedkeuring hebben gegeven.

### 3.1.2 Tekstverwerking

Waar je de tekst intikt en welke tekstverwerker je gebruikt, bepaal je zelf.

De meeste studenten gebruiken L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. De Faculteit Ingenieurswetenschappen stelt een L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X klasse beschikbaar, zie <http://eng.kuleuven.be/studenten/masterproef/> (zie tegel 'facultaire template').

### 3.1.3 Titelblad en abstract

- Voor studenten Master in de toegepaste informtica:  
Binnen de Faculteit Wetenschappen werd een uniforme stijl voor tekst en kافت uitgewerkt. Je vindt die op de webpagina's van de Faculteit Wetenschappen, evt. via de webpagina's van de opleiding.
- Voor studenten Master in de ingenieurswetenschappen:  
Binnen de Faculteit Ingenieurswetenschappen werd een uniforme stijl voor tekst en kافت uitgewerkt. Je vindt die op de webpagina's van de Faculteit Ingenieurswetenschappen, evt. via de webpagina's van de opleiding.

De eenvoudigste manier om de kافت te maken vanuit het L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X sjabloon bestaat er in het sjabloon voor jouw opleiding te kopiëren naar je eigen directory naar een bestand waarvan de naam eindigt op `.tex`. In dit bestand vul je de verschillende velden in. Formatteren en afdrukken doe je met het lokale commando `"tt"` op de computers van de pc-klassen in 200A. Dit creëert een T<sub>E</sub>Xomgeving als je er nog geen hebt. De commando's die je nodig hebt zijn: h (help), f (formateer), s (show/preview), p (print) en x (exit).

Studenten die niet op een systeem van het departement werken, kunnen het voorbld natuurlijk door een medestudent laten afdrukken (betaling onderling te regelen). Een andere (gratis) mogelijkheid bestaat erin dat ze het *volledig ingevulde bestand* per email sturen naar `titelblad AT cs.kuleuven.be` en dan *enkele dagen later* het resultaat gaan afhalen in het secretariaat van het Departement.

De definitieve titel van je masterproef en de vertaling hiervan naar het Engels bepaal je in overleg met je promotor.

Let er op dat je de exacte titels van begeleider, promotor en assessoren gebruikt (zie lijst op de webpagina's van de opleiding). De namen van je assessoren zullen tijdig bekend gemaakt worden. Indien er een probleem is, aarzel dan niet en raadpleeg de onderwijsmedewerker van het Dept. Computerwetenschappen.

### 3.1.4 Afdrukken

De studenten van de hogergenoemde opleidingen die hun masterproef maken mogen de laserdrukker van het Departement Computerwetenschappen gebruiken. Ze krijgen een krediet van 40 €. Voor elke afdruk wordt 0,05 €/blz aangerekend. Eens dit krediet opgebruikt is, wordt de kost aangerekend. (Meer over printer accounting is te lezen onder <http://system.cs.kuleuven.be/cs/system/wegwijs/computerklas/printers/>.)

### 3.1.5 Indienen van de tekst

Het aantal exemplaren dat ingediend moet worden is gelijk aan het aantal verschillende promotor(en), lezer(s) en begeleider(s):

$$\#\{\text{promotoren, lezers, begeleiders}\}.$$

De masterproeven worden afgegeven op het secretariaat van het Departement Computerwetenschappen. De uiterste limieten hiervoor voor alle studenten zijn

- voor de januari-zittijd uiterlijk 12 januari 14u;
- voor de juni-zittijd uiterlijk vrijdag voor de opening van de examenperiode (in 2018 is dat 8 juni, 14u);
- voor de september-zittijd op 16 augustus 14u.

De masterproef moet ook elektronisch ingediend worden (via KU Loket), zie de webstek van de betrokken Faculteit of opleiding voor concrete informatie. Dit elektronische exemplaar wordt gearchiveerd in de Centrale Bibliotheek.

Op het ogenblik dat je je teksten afgeeft, lever je ook alle uitgeleend materiaal in (documentatie, sleutels, ...).

### 3.1.6 Enkele regels i.v.m. tekstverwerking

- Besteed niet te veel tijd aan de bladschikking, maar concentreer je op wat je schrijft. Denk aan wat Knuth schrijft: “ $\text{\LaTeX}$  was designed to free you from formatting concerns, allowing you to concentrate on writing. If, while writing, you spend a lot of time worrying about form, you are probably misusing  $\text{\LaTeX}$ .” Trap dus niet in de val die WYSIWYG-systemen je bieden. (Volgens B. Reid en B. Kernighan: “What you see is all you’ve got”.) Weersta de verleidingen om te experimenteren met alle toeters en bellen van de tekstverwerker die je gebruikt.
- Gebruik previewers en automatische spellingcontrole.

## 3.2 Het niveau

Schrijf voor je lezers en niet voor jezelf! Als niveau van je lezers beschouw je best het niveau van een laatstejaarsstudent. Het gebeurt regelmatig dat er een volgend jaar verder gewerkt wordt aan een onderwerp en dus dat andere studenten je tekst zeer grondig zullen moeten lezen.

De assessor wil meestal op enkele uren tijd een goed beeld krijgen van je werk. Voor zo’n lezer is de inleiding en het besluit van groot belang. Zorg er dan ook voor dat deze twee hoofdstukken de essentie bevatten. In deze hoofdstukken horen technische details niet echt thuis.

## 3.3 De structuur van de tekst

### 3.3.1 De inleiding

De inleiding is in zekere zin het belangrijkste hoofdstuk van je tekst. De inleiding mag vrij uitgebreid zijn. Ze bevat o.a. volgende zaken.

- Een *situering* van het onderwerp in een ruimere context. Dit kan, al naar gelang het onderwerp, vrij ver gaan: situering binnen het vakdomein, situering binnen de maatschappelijke evolutie, raakvlakken met andere disciplines,...
- Een beknopt *historisch overzicht* van de evolutie van het onderwerp.
- Een bespreking van *bestaande oplossingen en systemen*.
- De verklaring van de titel en dus ook definitie van de termen die gebruikt worden in de titel.
- De *doelstellingen* van de masterproef.
- Een *overzicht* van de verschillende hoofdstukken.

De inleiding wordt dikwijls pas geschreven nadat alle andere hoofdstukken min of meer voltooid zijn. Toch kan het nuttig zijn reeds tijdens de werkzaamheden aan je tekst enkele nuttige ideeën voor de inleiding neer te schrijven. Vergeet niet dat een tekst moet groeien.

### 3.3.2 De verschillende hoofdstukken

Hierin zet je alle relevante informatie over het onderwerp die verband houdt met het door jou geleverde werk. Het spreekt vanzelf dat dit op een zeer gestructureerde, precieze en duidelijke manier moet gebeuren.

Citaten of letterlijke vertalingen uit andere teksten moeten als dusdanig duidelijk herkenbaar zijn. Vergeet de referenties niet (ere wie ere toekomt) en plagiaat is verboden!

### 3.3.3 Het besluit

In dit zeer belangrijk deel van de tekst beoordeel je zelf het geleverde werk.

- Geef een overzicht van het door jou geleverde werk. Zorg dat het duidelijk is wat je eigen inbreng is en wat je elders gevonden hebt.
- Vergelijk de oorspronkelijke doelstelling met wat je bereikt hebt.
- Vermeld de belangrijkste problemen die je had bij het verwezenlijken van die doelstellingen.
- Wees kritisch en geef de voor- en nadelen van jouw oplossing en vergelijk je bekomen resultaat met beschikbare alternatieven.
- Geef aan welke uitbreidingen en verfijningen je nog zou kunnen/willen doen als je er de tijd voor had.

### 3.3.4 Bijlagen

Bespreek met je begeleider of het wenselijk is enkele van de volgende mogelijke bijlagen op te nemen in je masterproef:

- Een handleiding voor je programma's.
- Een volledig uitgewerkt voorbeeld dat de werking van je programma's laat zien.

Het spreekt vanzelf dat je programmacode voldoende documentatie moet bevatten, zoals je het geleerd hebt.

### 3.3.5 Bibliografie

Hiervoor bestaan verschillende normen. Kijk naar de bibliografieën van de artikels die je ter informatie kreeg en volg er daarvan één consequent. Een tekstverwerker zoals  $\text{\LaTeX}$  verlost je van het probleem: je moet enkel één van de standaard beschikbare bibliografestijlen selecteren.

## 3.4 Taalgebruik

### 3.4.1 Stijl

Enkele eigenschappen van een goede wetenschappelijke tekst zijn:

- **Eenvoud:** Verkiez de Angelsaksische eenvoud boven de Franse *éloquence*. Vermijd met andere woorden ingewikkelde zinsconstructies. Lange zinnen zijn meestal eenvoudig op te splitsen in kortere zinnen.
- **Precisie:** Gebruik voor eenzelfde begrip telkens dezelfde benaming en hetzelfde symbool. Gebruik verschillende symbolen voor verschillende zaken. Probeer je ideeën onduidelijk uit te drukken. Uiteraard moet je tekst volledig juist zijn. Dit betekent onder andere dat je geen begrippen of notaties gebruikt die niet gedefinieerd zijn.
- **Bondigheid:** Je kan dikwijls met weinig woorden zeggen wat je wil, zonder dat de duidelijkheid en de precisie er onder lijden.

Maak je tekst zo concreet mogelijk, ook indien het onderwerp abstract is. Geef daartoe uitgewerkte voorbeelden.

### 3.4.2 Woordkeuze

Masterproeven moeten in het Nederlands worden geschreven. Vermijd dus gebruik van Engelstalige termen (file, random, source) en anglicismen (karakter). Indien je minder bekende of zelf bedachte Nederlandse termen gebruikt, is het nuttig bij het eerste voorkomen de Engelse term tussen haakjes te vermelden.

### 3.4.3 Spelling

Een consequent gebruik is vrijwel onmogelijk zonder af en toe een woordenboek of de “Woordenlijst der Nederlandse Taal” te raadplegen.

In tegenstelling tot het Engels, worden in het Nederlands samenstellingen aaneen geschreven. Slechts indien dit tot ondoorzichtige constructies leidt, kunnen de delen gescheiden worden door een koppelteken.

#### 3.4.4 Leestekens

Wees ook hier consequent. Gebruik bijvoorbeeld geen enkele en dubbele aanhalingstekens door elkaar. Gebruik bij voorkeur “en” i.p.v. ”en”. Het gebruik van tekstverwerkers dwingt ons om leestekens onmiddellijk na een woord te plaatsen, zonder spatie ertussen. (Anders kan het gebeuren dat een regel begint met een leesteken.)

## 4 De mondelinge verdediging

### 4.1 Situering en doelstelling

Alle studenten, ook studenten die in het kader van Erasmus een masterproef maken binnen het Departement Computerwetenschappen, dienen hun masterproef op het einde van het academiejahr te verdedigen. Zo een verdediging bestaat enerzijds uit een mondelinge presentatie, anderzijds uit het beantwoorden van vragen vanwege de lezers en eventueel het publiek. Vaak wordt ze onmiddellijk gevolgd door een demonstratie van de geproduceerde software. De precieze details bespreek je vooraf met je begeleider.

In de context van de masterproef heeft de verdediging als voornaamste doelstelling een bijkomende vorm van evaluatie te bieden van het geleverde werk. De korte presentatie moet de promotoren en de lezers een synthese geven van de belangrijkste aspecten van de masterproef. Tegelijk wordt er ook getoetst of de student het onderwerp voldoende beheerst teneinde er een behoorlijke synthese van te kunnen maken. Daarnaast zijn er de antwoorden op de vragen, die de promotor(en) en assessoren toelaten om bijkomende technische aspecten en/of de verworven diepere inzichten te evalueren.

De verdediging vereist van de student enige bekwaamheid op het vlak van mondelinge rapportering. Een dergelijke bekwaamheid kan uiteraard noch verwacht, noch geëvalueerd worden zonder dat ze voorafgaandelijk wordt aangeleerd. Daarom wordt elk van de studenten gevraagd om een presentatie te geven over zijn/haar masterproef tegen het einde van het eerste semester. Deze vormen een actieve voorbereiding op de voorstelling. De promotor(en) en begeleiders wonen deze seminars bij en geven de student de nodige feedback, zodat fouten gemaakt tijdens de presentatie bij de uiteindelijke verdediging kunnen worden vermeden.

### 4.2 Algemene richtlijnen: inhoud en vormgeving

Wat het inhoudelijke aspect betreft is het vooral van belang het juiste niveau van detail te kiezen, dat je toelaat om binnen de tijdslimiet een duidelijk beeld van de problematiek/ontwikkelde oplossingen te kunnen geven. Uiteraard is ook de juistheid van wat je vertelt belangrijk.

Wat de vormgeving betreft zijn er de volgende richtlijnen. Aan de tijdslimiet moet je je zo strikt mogelijk houden. Dit verschilt een beetje van groep tot groep. Voor een masterproef gemaakt door 1 student is in totaal max. 45 min. voorzien, indien geen demo: 25 min. voordracht, m.i.v. informatie over de implementatie, en max. 20 min. vragen en discussie. Voor een masterproef gemaakt door 2 studenten: indien geen demo: 40 min. voordracht, m.i.v. informatie over de implementatie, en max. 20 min. vragen en discussie. Indien er wel een demo wordt gegeven, spreek dat dan duidelijk op voorhand af met je begeleider.

De meeste studenten gebruiken een draagbare computer voor het geven van hun presentaties. Je mag *niet* veronderstellen dat er een computer klaar staat! Gelieve je begeleider

hier dus tijdig over te informeren, zodat technische problemen bij het begin van je voordracht vermeden kunnen worden.

Als richtlijn voor het niveau van de proefvoorstelling(en): het publiek bestaat uit leden van de onderzoeksgroep en je medestudenten. Van elke student wordt verwacht dat hij op zijn minst een deel van de presentaties van de anderen (uit dezelfde onderzoeksgroep) bijwoont. Vermits bij de eigenlijk verdediging het publiek ook lezers omvat uit andere onderzoeksgroepen, blijft hetzelfde niveau van presentatie hier geschikt.

### 4.3 Enkele specifiekere richtlijnen

Hieronder volgen enkele criteria die gehanteerd worden bij de beoordeling van de voordrachten:

#### 4.3.1 Zeer belangrijk is:

Structuur, overzichtelijkheid en niveau. De presentatie moet een inleiding en slot hebben. Stel jezelf duidelijk voor. We wensen onder meer te weten wat je eigen bijdrage in het werk was en wat je zelf belangrijk vond aan de masterproef. Je medestudenten moeten kunnen begrijpen wat je vertelt (niet alleen de begeleider).

#### 4.3.2 Andere belangrijke punten zijn:

- Verzorgde dia's (slides). Gebruik geen te klein lettertype. Breng niet teveel informatie op 1 dia en maak een functioneel gebruik van kleur.
- Taalgebruik. Verzorg je taal en uitspraak. Vermijd in dit kader ook een overtollig gebruik van de Engelse vakterminologie. Terminologie die binnen het onderzoeksdomein niet algemeen gekend is, leg je best uit.
- Algemene presentatiehouding. Zorg voor contact met het publiek. Kijk naar de toehoorders (zijn ze nog mee?). Sta niet tussen het scherm en de toehoorders. Indien je informatie op het scherm wil aanwijzen, wijs dan liever naar het scherm zelf, niet naar de transparant. Ga niet over tijd! Je kan dit best verzekeren door de lengte van je presentatie bij je voorbereiding reeds uit te testen.

### 4.4 Referenties

In de context van wiskundige presentaties bieden de volgende werken in de Campusbibliotheek Arenberg bijkomende informatie en hulp:

N. J. Higham, Handbook of Writing for the Mathematical Sciences, SIAM (1993).

P. R. Halmos, How to talk mathematics, deel van HALM 1983, pp. 155-158.

## 5 Beoordeling van de masterproef

We verwijzen hiervoor naar de nota van de faculteit ingenieurswetenschappen 'Beoordeling van de Masterproef'.