

Bachelor- en masterprojecten

B.J.J. Moonen, Radboud Universiteit Nijmegen

In dit document zet ik enkele afspraken op een rij met betrekking tot de begeleiding die ik kan bieden bij bachelor- en masterprojecten. De ervaring leert dat het verstandig is, zowel voor de betrokken student als voor mijzelf, om al aan het begin van het project een paar duidelijke afspraken te maken.

Keuze van een onderwerp. Als ik toegezegd heb dat ik je bij een bachelor- of masterproject kan begeleiden, dan wil ik eerst wat informatie hebben over je voorkennis. Stuur me daartoe een overzicht van de vakken die je hebt gevolgd en de cijfers die je hebt gehaald. Ook informatie over vakken die je nog bent aan het volgen, of die je in een volgend semester in elk geval wilt gaan volgen is nuttig. Voor de keuze van een onderwerp is het verder relevant om meer te weten over je interesses en ambities. Daartoe verzoek ik je om, zo goed mogelijk, antwoord te geven op de volgende vragen:

- Wat zijn je ambities? Wat wil je in de komende jaren bereiken?
- Weet je al wat voor werk je later wilt gaan doen? Wil je onderzoeker worden?, leraar?, het bedrijfsleven in?
- Welke wiskundige onderwerpen hebben je speciale belangstelling? Wat vind je leuk, wat minder?
- Waar ben je goed in? Welke dingen liggen je minder?

Stuur me je antwoorden hierop per email; dat maakt het voor mij makkelijk deze informatie te archiveren, zodat ik hem later snel kan terugvinden.

Op basis van de informatie die ik heb, zal ik bij masterprojecten een paar (meestal twee) onderwerpen proberen te bedenken die me geschikt lijken. Ik stuur je een korte beschrijving van deze onderwerpen. Op basis daarvan, en van wat je kunt vinden op het internet en in de bibliotheek, dien je een keuze te maken. Als geen van de voorgestelde onderwerpen je iets lijkt, laat het me dan weten; ik kan in dat geval proberen iets anders te bedenken. Bij bachelorscripties wordt het onderwerp in het algemeen gekozen na de presentatie van alle mogelijke thema's op een speciaal daarvoor georganiseerde middag.

In principe kan ik projecten begeleiden binnen een vrij groot deel van de zuivere wiskunde. Mijn vakgebied is de Algebraïsche Meetkunde; bij de onderwerpen waar ik zelf aan werk komen ook veel dingen aan bod uit de Algebra, Homologische Algebra, Categorieëentheorie, Representatietheorie, Getaltheorie, Topologie, Analytische Meetkunde en Differentiaalmeetkunde. Binnen het IMAPP zijn er natuurlijk diverse collega's met overlappende expertise.

Planning. Aan het begin van het traject leggen we vast wanneer je begint en wat de beoogde einddatum is. Voor zover mogelijk zal ik erop toezien dat de beoogde einddatum gehaald wordt maar als student ben je er zelf verantwoordelijk voor dat het project op tijd af komt. In de praktijk blijkt het opschrijven van de resultaten vaak (veel) meer tijd te kosten dan verwacht; houd daar rekening mee. Als je een langere periode niet actief kunt werken aan het project, dan wil ik dat graag horen.

Maak gedurende het project zorgvuldige aantekeningen over wat je hebt bestudeerd, voorbeelden die je hebt uitgewerkt, etc. Deze aantekeningen vormen niet de uiteindelijke scriptie (zie hierna) maar bevatten wel materiaal dat in de scriptie kan worden verwerkt.

Bespreking van de voortgang van het project. Als regel ga ik ervan uit dat we elke twee of drie weken een keer afspreken. Voor deze afspraken rooster ik een vol uur in. Vaker afspreken is meestal niet erg efficiënt, omdat er dan te weinig nieuws te bespreken is. Als we minder vaak afspreken bestaat het gevaar dat de vaart eruit raakt.

Meestal is het handig om aan het einde van een bijeenkomst meteen een nieuwe afspraak te maken. Soms zijn er redenen om daarvan af te wijken; in zo'n geval verwacht ik dat je tijdig zelf een nieuwe afspraak maakt. Als je verhinderd bent, laat me dat zo spoedig mogelijk weten, bij voorkeur per email. Als ik de afspraak wil verzetten, zal ik je dat meteen laten weten. Zorg ervoor dat ik een emailadres van je heb en dat je de mail op dat adres regelmatig bekijkt.

Het doel van onze bijeenkomsten is dat we bespreken wat je gedaan hebt, dat je vragen kunt stellen, en dat ik je suggesties geef voor hoe je het beste verder kunt komen. Om de tijd optimaal te benutten, dien je me uiterlijk een dag van tevoren een kort verslag te sturen met daarin een beschrijving van wat je hebt gedaan en de vragen die je hebt. Dat geeft mij de gelegenheid dingen voor te bereiden voor de bespreking.

Het is belangrijk je te realiseren dat je zelf verantwoordelijk bent voor een goede voortgang van het project, en dat ik van je verwacht dat je zelf op zoek gaat naar informatie, dingen uitprobeert, goede vragen stelt, etc. Als je op zoek bent naar literatuur, maak dan gebruik van MathSciNet, een grote en goed doorzoekbare database van de wiskundige literatuur. Zie

<http://ams.math.uni-bielefeld.de/mathscinet/index.html>

of een van de “mirrors” daarvan. (Je hebt toegang tot deze site vanaf de computers van de RU of ook van thuis uit via een VPN-verbinding.)

Het schrijven van de scriptie. Je begint pas met het schrijven van (delen van) je scriptie na overleg met mij. Afhankelijk van het onderwerp kan het nuttig zijn om gaandeweg het project alvast een of meerdere hoofdstukken uit te werken, terwijl je het materiaal voor latere hoofdstukken nog aan het bestuderen bent. In andere gevallen is het beter om pas aan het einde van het project te beginnen de uiteindelijke scriptie te schrijven.

Per hoofdstuk wil ik een ontwerp zien van wat je van plan bent te schrijven. Dit houdt in dat je een indeling maakt van de deelsecties (met voorlopige titels), en dat je per deelsectie een overzicht maakt van welke onderwerpen aan bod dienen te komen. Concreet betekent dit dat je punt voor punt op een rij zet welke definities, lemma's, proposities, voorbeelden, etc., er dienen te komen, in dit stadium nog zonder dat je deze verder uitwerkt. Pas als ik deze planning heb goedgekeurd, ga je de eigenlijke tekst verder uitwerken.

Je dient voor jezelf helder geformuleerd te hebben wat je van de lezer verwacht. Welke voorkennis veronderstel je? Wie heb je als lezer in gedachten? Zorg voor een goede balans met de bestaande literatuur over je onderwerp. Het is zinloos om hele stukken uit een boek over te schrijven; in plaats daarvan kun je voor sommige details verwijzen naar de literatuur. Ook dien je ervoor te zorgen dat je tekst aantrekkelijk is voor de lezer. Geef goede voorbeelden, leg bij het begin van een nieuw stukje tekst steeds duidelijk uit wat je gaat doen, en concentreer je op de hoofdlijn van wat je wilt vertellen.

Voordat je begint met schrijven, dien je een goede tekst bestudeerd te hebben over het schrijven van wiskunde. In elk geval dien je hoofdstuk 12 van *The Chicago Manual of Style* gelezen te hebben,

getiteld “Mathematics in Type”. (De online versie van de CMoS is beschikbaar via de website van de universiteitsbibliotheek; zie de rubriek “electronische naslagwerken”.) In dit hoofdstuk worden enkele basale stijlregels besproken die gelden voor het schrijven van wiskunde. Een andere korte tekst die nuttig kan zijn is “Some Hints on Mathematical Style” van David Goss; zie:

<https://people.math.osu.edu/goss.3/style.html>

De praktijk leert dat studenten (evenals sommige meer ervaren wiskundigen) schromelijk onderschatten hoe moeilijk het is om een goede wiskundige tekst te schrijven. Over het schrijven van wiskunde zijn hele boeken volgeschreven en het is niet nodig dat je deze gaat lezen. Het belangrijkste is wat mij betreft dat je het probleem serieus neemt en *echt* nadenkt over hoe je de informatie die je kwijt wilt het beste kunt overdragen op de lezer. Het vereist dan nog wel wat oefening om goed te leren schrijven maar je zult daar snel beter in worden. Helaas is mijn ervaring dat er bij jonge wiskundigen vaak nauwelijks sprake is van enige kritische reflectie op de eigen schrijfstijl, en dat de eerste versies van een scriptie, ondanks al dit soort waarschuwingen, vaak bar slecht zijn.

Tekstverzorging. Je beslist zo vroeg mogelijk, liefst al bij het allereerste begin van het project, in welke taal je de scriptie wilt schrijven. De scriptie dient geschreven te worden gebruik makend van $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ of $\text{L}_{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ of een variant daarvan. De ervaring leert dat de beste resultaten worden bereikt als je de typografie sober houdt, zonder allerlei toeters en bellen. De precisie en stijl van wat je schrijft zijn belangrijk; als je dat goed doet dan is het lettertype dat je gebruikt en de opmaak van je tekst veel minder relevant. $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ is alleen maar een hulpmiddel om je tekst vorm te geven. Als je tekst slecht in elkaar zit, dan zullen de prachtigste lettertypes daar niet veel aan verbeteren. Probeer datgene dat je wilt overdragen zoveel mogelijk in gewone taal uit te drukken; in de regel volstaan dan de standaardmogelijkheden van $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ om dit vorm te geven.

Nijmegen, juni 2014

Ben Moonen (b.moonen@science.ru.nl)