

Schrijven in de Wiskunde

Handreiking voor studenten en docenten
Bacheloropleiding Wiskunde Universiteit Utrecht

Inhoudsopgave

Hulpmiddelen

Invulformulier voor een opzet
Checklist voor een concepttekst

Toelichting

1. Doel van de schrijfoopdrachten in de Bachelor Wiskunde	1
2. De belangrijkste schrijfoopdrachten in de Bachelor Wiskunde	1
3. Adviezen voor de aanpak van schrijfoopdrachten	1
4. Regels voor het gebruik van bronnen	2
5. Regels voor het inleveren van teksten.....	3
6. Tips voor e-mails	3
7. De beoordeling van schrijfoopdrachten	3
8. Bruikbare boeken en websites	4

Invulformulier voor een opzet

naam/namen:.....

Voor wie schrijf je/wat is je lezerspubliek?

Wat voor soort tekst wil je schrijven: lopend verhaal / stellingen en bewijzen? (omcirkel)

Wat heb je, met het oog op je lezers, verder voor ideeën over/doelen ten aanzien van de manier van schrijven? (bijvoorbeeld: voorbeelden gebruiken om ...)

Geef de werktitel

Wat is het probleem dat je in de tekst gaat oplossen, of de vraagstelling die je gaat beantwoorden?

Welke bronnen ga je gebruiken/waar denk je bronnen te vinden?

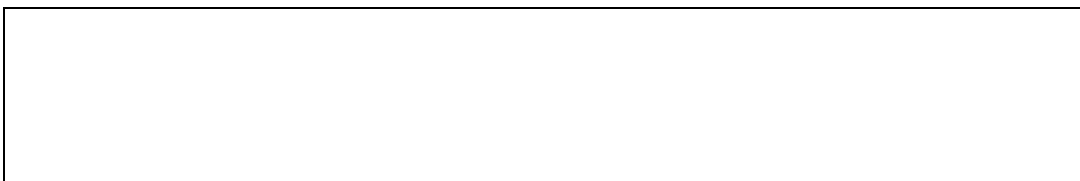
Schets de rode draad, als het even kan in een schema; geef daarbij aan:

- a. Welke deelproblemen ga je behandelen en in welke volgorde?
- b. Voor zover je dat kunt aangeven: hoe werk je ieder deelprobleem uit?

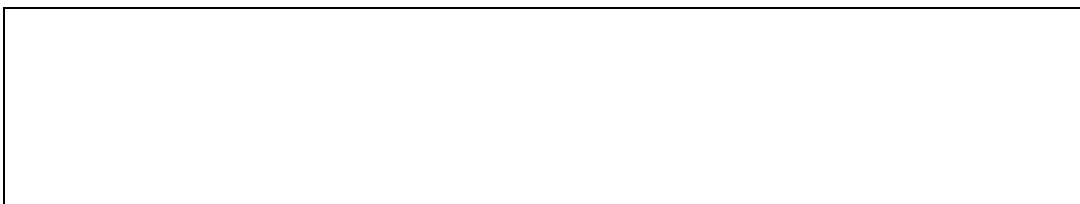


Geef bij het schema hierboven aan wat in welk hoofdstuk komt. Geef ook een schatting van de lengte van de tekst(delen).

Als je samenwerkt aan een opdracht: geef aan wie wat gaat doen (taakverdeling).



Bij een omvangrijke opdracht: geef de belangrijkste deadlines aan.



Checklist voor een concepttekst

naam/namen

Controleer je concept, voor je het inlevert, aan de hand van onderstaande vragen. Kruis de punten aan waar volgens jou nog wat mee is en licht deze onderaan toe: Wat is het probleem? Ga je daar nog wat aan doen? Wil je er adviezen over? Wil je opties voorleggen? ...

Algemeen

- Tekst resultaat van eigen denkwerk?
- Ideeën van anderen (bronnen), voor zover gebruikt, logisch in betoog vervlochten en in eigen woorden weergegeven?
- Tekst speelt voldoende in op beoogd publiek? (wat betreft inhoud, structuur en stijl)

Structuur en wegwijzers

- Indeling: logisch en evenwichtig?
- Titels en subtitels: goed gekozen?
- Inleiding(en) en afsluiting(en): functioneel en helder?
- Alinea's: goed gekozen en goed opgebouwd?

Stijl

- Formuleringen voldoende precies? (definities, gebruik van begrippen, ...)
- Tekst begrijpelijk en voldoende bondig?

Formules

- Formules: Juiste keuzes formule/tekst? Juiste keuzes formule in tekst/formule inspringen? Formules goed toegelicht in tekst?
- Notaties: goed gekozen en consistent?

Figuren

- Figuren en tabellen juist gekozen? (niet teveel en niet te weinig)
- Figuren en tabellen goed opgemaakt?

Afwerking

- Lay-out duidelijk?
- Taalgebruik correct? Tekst door de spellingchecker gehaald?
- Bronverwijzingen en referentielijst volgens de regels?

Praktisch

- Als het een conceptversie is: dubbele regelafstand gebruikt?
- Eventuele vorige versie, met feedback die toen is gegeven, bijgevoegd?

Ruimte voor opmerkingen en toelichting

1. Doel van de schrijfoopdrachten in de Bachelor Wiskunde

Een belangrijke kwaliteit van een wiskundige is het vermogen om complexe problemen op een systematische manier te analyseren en uit te werken. Een wiskundige kan, op basis van een analyse, de essentiële aspecten van een probleem benoemen, aangeven welke benaderingen mogelijk zijn en wat daarvan de consequenties zijn. Wil de buitenwereld met de gemaakte analyse uit de voeten kunnen, dan moet de wiskundige zijn bevindingen helder communiceren.

De doelen van de schrijfoopdrachten in de Bacheloropleiding Wiskunde zijn op bovenstaande visie gebaseerd. Bij iedere schrijfoopdracht verwachten we in de eerste plaats van je dat je verdiept in het betreffende onderwerp: Waar gaat het over? Hoe zit het in elkaar? Wat zijn belangrijke aannames, methodes en bevindingen? In de tweede plaats verwachten we van je dat je jouw inzichten zo duidelijk mogelijk onder woorden brengt. Inzichten van anderen (literatuur) mag je gebruiken, maar alleen ingebed in jouw eigen redenering. En tot slot verwachten we dat je rekening houdt met het publiek waar je voor schrijft: presenteer je bevindingen op een manier die past bij het beoogde lezerspubliek.

2. De belangrijkste schrijfoopdrachten in de Bachelor Wiskunde

Kaleidoscoop I	werkstuk over een wiskundig onderwerp
Wat is Wiskunde en Analyse	het opschrijven van een bewijs
Kaleidoscoop II	een wiskundig onderwerp uitleggen aan medestudenten
Kleine Scriptie	onder begeleiding een wiskundig probleem oplossen of analyseren en hiervan verslagleggen

Deze toelichting, en de hulpmiddelen voor in de handreiking, kun je gebruiken als leidraad bij de verschillende opdrachten. Voor Kaleidoscoop II is er een aparte bijlage.

3. Adviezen voor de aanpak van schrijfoopdrachten

De basis: het denkwerk

Uit het bovenstaande blijkt dat het er niet alleen, zelfs niet primair, om gaat dat je een mooie tekst schrijft. Van primair belang is het denkwerk: een goede tekst begint met een goed idee en met gedegen inzicht. En de praktijk leert dat inzicht stapsgewijs ontstaat: door ergens in te duiken, dingen te proberen - soms met vallen en opstaan - met anderen te overleggen en bij tijd en wijle afstand te nemen. Ook schrijven kan hierbij een rol spelen: je kunt schrijven om te denken. Denk aan een samenvatting voor jezelf, een poging tot een bewijs, een schema of een logboek met jouw vragen en bevindingen erin. Schroom niet om dergelijke teksten, wanneer dat nuttig lijkt, voor te leggen aan je docent of aan de student(en) met wie je aan een opdracht werkt.

Een opzet maken

Een beruchte schrijfmethode is 'trial and error': gewoon beginnen met schrijven en al doende bedenken waar je het precies over wilt hebben, wat je daarvoor nodig hebt en welke volgorde logisch is. Als je geluk hebt lukt het in één keer, maar in de meeste gevallen resulteert deze werkwijze in een moeizaam schrijfproces en/of een tekst die voor je lezer niet goed te volgen is. Begin dus met het ontwerpen van een rode draad (een geraamte) en met een oriëntatie op de lezer en op het soort tekst dat je wilt schrijven. Bij een wiskundige tekst is het van belang te kiezen: ga je voor lopende tekst of kies je voor een stijl met stellingen en bewijzen (afwisseling van formules met lopende tekst). Een algemene richtlijn is verder dat je in je inleiding aangeeft welk probleem je gaat behandelen, in de kern een aantal stappen of deelproblemen uitwerkt en in de conclusie bespreekt wat het heeft opgeleverd. Ook als je in het kader van een opdracht een lijst richtende vragen hebt gekregen om te beantwoorden, zoals bij sommige onderwerpen van Kaleidoscoop I bijvoorbeeld, moet je eerst een goed geraamte ontwerpen voor je tekst, waarbij je uitgaat van één probleem dat wordt gesplitst in deelproblemen. Het is niet de bedoeling dat je tekst een opsomming is van antwoorden op gegeven vragen. Voor meer details verwijzen we naar het invulformulier voor een opzet voor in deze handreiking. Ook in *Ten Simple Rules for Mathematical Writing* (Bertsekas, 2002) vind je nadere informatie.

Het schrijfwerk: eerste versie schrijven en verbeteren

Tekst produceren en schaven aan formuleringen: velen ervaren dit als het echte schrijfwerk – en het is ook essentieel. Als je opzet goed in elkaar zit en je beheerst de stof goed dan moet

het schrijven van een conceptversie geen al te groot probleem zijn. Vervolgens zijn er, in alle wetenschappelijke teksten, en zeker in wiskundige teksten, nog vele 'nuts and bolts' om in orde te maken of aan te sleutelen: structuur, bewegwijzering (titels bijvoorbeeld), formuleringen, notaties, illustraties en bronverwijzingen. Een checklist vind je voor in deze handreiking. Schrijfkwesties waar wiskundigen mee worden geconfronteerd worden uitgebreid besproken in Higham (1998), in Knuth (1989) en in Bertsekas (2002).

Volgordekwesties

Bovenstaande stappen geven een indicatie – ze hoeven niet elke keer precies zo en precies in deze volgorde te worden doorlopen. Wees creatief en praktisch bij het werk aan een grotere opdracht: loop je na uren gepuzzel vast in een bewijs, ga dan even iets anders doen. Werk je referentielijst uit, maak een figuur in orde of kijk vast naar een volgend deelprobleem.

4. Regels voor het gebruik van bronnen

Algemeen

Zoals aangegeven vinden we het belangrijk dat je in een tekst je eigen denkwerk weergeeft. Uiteraard mag je in je tekst wel ideeën van anderen verwerken – vaak zul je verder borduren op ideeën of werk van anderen. Belangrijk is dat je die ideeën op een goede manier invlecht in je eigen verhaal, en dat je consequent duidelijk maakt wat je aan wie ontleend hebt. Doe je dat niet, dan pleeg je plagiaat. Geef, ten behoeve van de leesbaarheid, de ideeën of bevindingen van anderen zoveel mogelijk in eigen woorden weer.

Citeren

Soms is het nodig of nuttig om te citeren, dus tekst letterlijk over te nemen. Houd je bij citeren aan de volgende regels:

- Geef de betreffende tekst letterlijk weer.
- Neem korte citaten, tussen aanhalingstekens geplaatst, op in de lopende tekst.
- Scheid langere citaten typografisch van de lopende tekst (witregel boven en onder het citaat en/of inspringen).
- Geef ingrepen in het citaat tussen vierkante haken aan (veel komt voor: weglating [...], toelichting [cursivering van mij]).
- Citeer zoveel mogelijk uit de oorspronkelijke bron en in de oorspronkelijke taal.

Bronverwijzingen

Of je nu citeert, samenvat of parafraseert, overal moet duidelijk zijn aan welke bron je je ideeën ontleent. Je kunt kiezen uit twee systemen bij het verwijzen.

Het eerste is het nummersysteem. Daarbij neem je in de lopende tekst op de betreffende plaats een nummer op tussen vierkante haakjes. Het nummer verwijst naar je lijst met referenties. In die lijst zijn achter het betreffende nummer de exacte gegevens van de bron opgenomen. De referentielijst is doorgaans alfabetisch geordend op auteursnaam (soms worden de bronnen opgenomen in de volgorde waarin ze in de tekst voorkomen). Als je het nummersysteem gebruikt, noem dan eventueel de eerste keer dat je naar een auteur/werk verwijst de naam van de betreffende auteur in je tekst, bijvoorbeeld zo: 'Jansen [1] geeft een bewijs gebaseerd op ...'. Daarna kun je volstaan met het nummer.

Het tweede systeem om te verwijzen is het auteur-jaarsysteem. Hierbij noem je op de betreffende plek in je tekst de naam van de auteur (al dan niet tussen haakjes) en het jaar van de publicatie (tussen haakjes). De referentielijst is weer alfabetisch geordend op auteursnaam. Verschillende werken van een auteur neem je in chronologische volgorde op in je referentielijst; zijn het er meer dan één uit een bepaald jaar dan noem je deze 'a', 'b' enz. – bijvoorbeeld: (Gray, 2001b).

Referentielijst

Wat je in de referentielijst opneemt per bron (bijvoorbeeld titel van de bijdrage, voorletters en namen auteurs, titel tijdschrift, jaar van publicatie, ..) verschilt per type bijdrage (artikel uit tijdschrift, boek, ..). Ook verschillen de regels hiervoor per tijdschrift. Om dit probleem op te lossen is de afspraak voor schrijfoopdrachten in de Bacheloropleiding dat je steeds zelf een tijdschrift kiest als voorbeeld, en je vervolgens houdt aan de betreffende regels voor het weergeven van bronnen in de referentielijst. We vermelden hieronder voor de volledigheid wel

een standaardregel voor het weergeven van elektronische publicaties in de referentielijst. Deze is met name van belang bij Kaleidoscoop I. Meer details vind je in Nederhoed (2004).

Beschrijving publicatie op internet in de referentielijst:

Naam en voorletters auteurs. (Indien beschikbaar: jaar van publicatie of laatste revisie; anders bezoekjaar). *Titel document*. Bezoekdatum, bij een site van een grote organisatie eventueel de naam van de organisatie en de betreffende afdeling, volledig http-adres/ftp-adres/naam database.

Je mag het adres eventueel afbreken vóór een punt of na een slash. Zet achter het adres geen punt.

Bijvoorbeeld:

Bertsekas, D. (2002). *Ten Simple Rules for Mathematical Writing*. Geraadpleegd 8 februari 2006, via Massachusetts Institute of Technology: http://web.mit.edu/dimitrib/www/Ten_Rules.html

Verwijs je naar informatie van een nieuwsgroep of discussiegroep dan vermeld je het volgende in de referentielijst:

Naam en voorletters auteur. (Datum bericht). Titel van het bericht. Naam van de nieuwsgroep, en eventueel het archiveringsadres.

5. Regels voor het inleveren van teksten

Als het een conceptversie betreft: gebruik dubbele regelafstand.

Zorg dat de tekst vrij is van taal- en spelfouten; haal de tekst door de spellingchecker!

Lever een eventuele vorige versie mee in, met daarbij de feedback die je toen hebt gekregen.

6. Tips voor e-mails

Veel professionals hebben het druk; ook de docenten bij Wiskunde of bijvoorbeeld een gastdocent die je uitnodigt voor Kaleidoscoop II. Hieronder enkele tips voor het opstellen van een effectieve zakelijke e-mail.

- Stuur alleen een e-mail als een andere methode (even binnenlopen of bellen) niet handig is.
- Formuleer een duidelijk onderwerp in de onderwerpregel.
- Begin met een aanhef, spreek de ontvanger niet té informeel aan, formuleer kernachtig en geef duidelijk aan wat je wilt van de ontvanger.
- Wees spaarzaam met bijlagen. Zet tekst als het kan in de mail zelf. Het openen van een bijlage is een extra handeling voor de ontvanger; bovendien kunnen bijlagen virussen bevatten.

7. De beoordeling van schrijfp opdrachten

Bij de beoordeling van schrijfp opdrachten wordt gekeken naar vijf aspecten. Daarbij wordt in de loop van de Bacheloropleiding de lat steeds wat hoger gelegd.

Wetenschappelijke kwaliteit. Hierbij gaat het om de (moeilijkheid van) de vraagstelling, de gekozen aanpak, de manier waarop deze is uitgewerkt, de hoeveelheid werk die is verricht en het resultaat daarvan. Belangrijke aspecten zijn: de toepasselijkheid van de gekozen aanpak, de zorgvuldigheid en volledigheid van het verrichte (literatuur)onderzoek, de verantwoording van de gemaakte keuzes, inzicht in de beperkingen van de benadering, de nodige nuancering van het behaalde resultaat, voldoende mate van abstractie, overtuigende argumentatie, bewijsvoering of statistische analyse.

Procesgang. Heeft betrekking op zelfstandig werken, op eigen initiatief en ondernemendheid, op het vermogen om te anticiperen op vragen en ontwikkelingen en om de eigen werkzaamheid in een ruimere context te plaatsen, en op het plannen en het omgaan met deadlines (tijdige afronding).

Creativiteit. Heeft betrekking op de eigen inbreng van de student en de originaliteit van diens ideeën.

Structuur en samenhang. Heeft betrekking op het vermogen om de vraagstelling helder te formuleren en de behaalde resultaten bondig samen te vatten, om die te confronteren met verwant onderzoek elders en om lijnen voor verder onderzoek uit te zetten.

Taalgebruik en schrijfvaardigheid. De auteur moet een goede chronologie in de tekst aanbrengen en de tekst in logische eenheden verdelen, tot op zinsniveau. Het taalgebruik moet adequaat zijn, ook wat betreft de persoon waar in wordt geschreven en de gekozen werkwoordstijden. De interpunctie moet functioneel zijn en de spelling correct, ook bij de werkwoorden (geen d/t-fouten).

8. Bruikbare boeken en websites

Wiskundig schrijven

Higham, N.J. (1998). *Handbook of Writing for the Mathematical Sciences*. Philadelphia: SIAM. Dit is een standaardwerk. Het behandelt het opschrijven van bewijzen, het schrijven in het Engels (veelgemaakte fouten), het schrijven en reviseren van verschillende soorten wetenschappelijke teksten, het houden van een presentatie en het gebruik van hulpmiddelen.

Knuth, D.E., Larrabee, T. & Roberts, P.M. (1989). *Mathematical Writing*. Washington: The Mathematical Association of America. Een versie zonder de figuren erin is (februari 2006) via Stanford University te downloaden van <http://www-cs-faculty.stanford.edu/~knuth/klr.html> (kijk onder 'Errata').

Een (klassiek) verslag van een serie (gast)colleges over schrijven in de Wiskunde. Er staat veel nuttige informatie in. Het boek is leesbaar geschreven. De structuur is wel erg vrij.

Bertsekas, D. (2002). *Ten Simple Rules for Mathematical Writing*. Geraadpleegd 8 februari 2006, via Massachusetts Institute of Technology: http://web.mit.edu/dimitrib/www/Ten_Rules.html

Een diapresentatie over schrijven in de Wiskunde. Concreet, duidelijk en beknopt.

Correct Nederlands schrijven

Renkema, J. (2002). *Schrijfwijzer*. Den Haag: SDU.

Veelgebruikt naslagwerk voor kleine taalvragen die zich voordoen tijdens het schrijven. Behandelt veel voorkomende stijlfouten, en behandelt zinsbouw, spelling en interpunctie. Er bestaat ook een verkorte (pocket)versie van.

Taalunieversum, onderdeel van de website van de Nederlandse Taalunie, geraadpleegd februari 2006 via <http://taalunieversum.org/>

Hier vind je uitleg en adviezen over spelling en grammatica. Je kunt de correcte spelling van woorden opzoeken en je kunt ook een 'taalvraag' stellen.

Schrijven in het Engels

Strunk, W. & White, E.B. (2000). *The Elements of Style*. New York: Longman.

Klassieker. Door Strunk geschreven in 1918 en later bewerkt door White. Geeft regels voor een goede zinsbouw en voor een goede stijl in het Engels. Bevat voorbeelden van hoe het wel en niet moet.

Higham (zie boven)

Soanes, C. & Stevenson, A. (2004). *Concise Oxford English Dictionary*. Oxford: Oxford University Press.

Engels-Engels woordenboek waarin je de precieze betekenis van Engelse woorden kunt opzoeken.

Rapporten schrijven

Nederhoed, P. (2004). *Helder rapporteren. Een handleiding voor het schrijven van rapporten, scripties, nota's en artikelen in wetenschap en techniek*. Deventer: Van Loghum Slaterus.
Duidelijke handleiding voor het schrijven van rapporten. Behandelt onder meer het systematisch zoeken van literatuur, de standaardindeling van rapporten, belangrijke stijladvies en regels voor het verwijzen naar bronnen.