

Het verslag

Belangrijkste kernpunten

1. Een wetenschappelijk verslag is geen dagboek. Een verslag, artikel of presentatie moet je voorbereiden met de gedachte in je hoofd over wat de “take home message” is. In het algemeen onthoudt het publiek maar een paar zaken, dus is het nadenken over de belangrijkste boodschap(pen) van belang.
2. Elk wetenschappelijk verslag is een dilemma. Een verslag moet volledig zijn maar geen overbodige informatie bevatten. Als het moeilijk is om te bepalen welke informatie wel of niet in het verslag moet gaan volg dan de stelregel: schrijf het verslag zo dat een medestudent het hele verslag en de “take home message” zonder de handleiding kan begrijpen. In het geval van een experiment zou voldoende informatie worden gegeven om het experiment volledig te begrijpen en te reproduceren.

Structuur van het verslag¹

Verwachte onderdelen in elk verslag zijn

1. Titel verslag, naam (namen) student(en), datum experiment, naam assistent
2. Samenvatting
3. Inhoudsopgave
4. Inleiding en Theorie
5. Opzet en Werkwijze
6. Resultaten en Uitwerking
7. Conclusie en Discussie
8. Referenties
9. Bijlagen (Appendix) (eventueel)

Onderdeel 1 spreekt voor zich. De andere onderdelen worden hieronder besproken.

Ad (2) Samenvatting

De samenvatting (de “abstract” bij een artikel) is een stukje tekst van ca. 10 regels waarin bondig uiteengezet wordt wat de inhoud van de proef is. De samenvatting bevat de belangrijkste resultaten en conclusie(s). Ook wordt vermeld wat het doel van de proef is (probleemstelling) en welke methode(n) worden gebruikt.

¹Voorgestelde structuur is van toepassing op het practicum. Onderdelen kunnen afwijken afhankelijk van het doel. Zie kernpunten.

Ad (3) Inhoudsopgave

In de inhoudsopgave worden de titels van de verschillende hoofdstukken en paragrafen van het verslag vermeld met daarbij de paginanummers van de eerste bladzijde van het betreffende hoofdstuk.

Ad (4) Inleiding en Theorie

In dit deel wordt de theoretische achtergrond gegeven die nodig is voor deze proef, beginnend met een korte inleiding op de proef zelf. Geen al te uitvoerige verhalen. Het is niet de bedoeling dat grote delen van de handleiding worden overgenomen of in eigen bewoordingen volledig worden weergegeven. De uitgangspunten en de formules die worden gebruikt worden hier vermeld. Geef de formules in de vorm zoals ze bij de uitwerking worden gebruikt. Dit is ook de plaats voor afleidingen die expliciet in de handleiding worden gevraagd.

Ad (5) Opzet en Werkwijze

In dit onderdeel wordt vermeld hoe het experiment was opgezet. Tekeningen van opstellingen en schakelingen behoren tot dit onderdeel.

Ad (6) Resultaten en Uitwerking

In dit onderdeel worden de resultaten gepresenteerd. Niet alle metingen worden hier vermeld. Soms wordt alleen een gemiddelde waarde, soms een tabel, soms een grafiek gegeven. Het is niet nodig om metingen zowel in een tabel als in een grafiek weer te geven. Één van de twee volstaat, waarbij de grafiek vaak de voorkeur heeft. Geef ook steeds de nauwkeurigheid van de meetresultaten. Bij een gemiddelde waarde is dat S_g . Bij losse meetresultaten een geschatte fout (afleesfout of ijkfout).

Bij de uitwerking worden eindresultaten berekend uit de meetresultaten, ook weer inclusief nauwkeurigheden. Zorg ervoor dat steeds duidelijk is hoe de eindresultaten berekend zijn. Uitgebreide uitwerkingen (foutenanalyse en berekening van resultaten) kunnen beter in een bijlage worden opgenomen. De berekening zelf hoeft niet in extenso te worden opgenomen, geef wel rekenvoorbeelden. Zorg ervoor dat je niet alleen beschrijvingen presenteert, maar geef ook uitleg (interpretatie) van de gegevens in vergelijking met de theorie.

Ad (7) Conclusie en Discussie

In dit onderdeel worden de belangrijkste resultaten besproken. Deze worden vergeleken met theoretische waarden, met literatuurwaarden of onderling. Een bespreking van mogelijke verschillen wordt gegeven. Ook opmerkingen over functioneren van de apparatuur en voorstellen voor verbeteringen en/of veranderingen horen hier thuis. Dit onderdeel dient te worden geschreven als een vervolg op de inleiding. De overgang van inleiding naar conclusie en discussie geeft de rode draad door het verslag. Een discussie over de gemeten grootheden en hun fout geeft nogal eens aanleiding tot vaag geleuter zonder een exacte onderbouwing. Hieronder vind je daar een voorbeeld van. Probeer zo concreet mogelijk aan de hand van de resultaten en hun fout te onderbouwen wat de kwaliteit van je metingen is.

Zo moet het niet: '(...) De weerstand van de spoel die we hebben uitgerekend, komt vrij dicht bij de waarde die we hebben gevonden met een directe meting. Het verschil komt door onnauwkeurigheden in de meetwaarden. Ook hebben we de weerstand van de spoel uit de minimale impedantie bepaald, die waarde week vrij veel af. Die

waarde heeft echter een zeer grote fout, wat duidt op grote meetonauwkeurigheden. De waarde voor L en C liggen in de goede orde van grootte, maar of ze ook voor ons LRC-circuit kloppen kunnen we niet nagaan. Twee waarden voor Q die zijn gevonden, lagen enigszins dicht bij elkaar (...)

Ad (8) Referenties

In de tekst wordt verwezen naar boeken of tijdschriftartikelen. De verwijzing kan via een nummer tussen rechte haken. Bijvoorbeeld: “De kenleer heeft ook een tak die beschreven wordt vanuit de psychoanalyse [1]”, of “Dixit en McKoy hebben een goede analyse gemaakt van deze multifotonprocessen [2]”, of “in referentie [3] wordt diepgavend beschreven hoe een supersonische moleculaire bundel wordt geproduceerd”. Bij de referenties wordt een lijst gegeven van de boeken en/of artikelen waarnaar wordt verwezen. Er bestaan gespecialiseerde programma’s (EndNote voor Word en BibTeX voor LaTeX) om de referenties in een format te genereren die past bij een bepaald tijdschrift. Voor de referenties bij een practicumverslag maken we gebruik van het format American Journal of Physics. De referentielijst ziet er dan als volgt uit:

[1] H.A.E. Zwart, *De waarheid op de wand: psychoanalyse van het weten*. (Vantilt, Nijmegen, 2010).

[2] S. Dixit and V. McKoy, “Theory of resonantly enhanced multiphoton processes in molecules” *J. Chem. Phys.* **82** (8), 3546 (1985)

[3] D.R. Miller, “Atomic and molecular beams methods”, edited by G. Scoles (Oxford University Press, New York, 1988), Vol. 1.

De eerste referentie [1] is een voorbeeld van een boek. In voorbeeld [2] is een artikel geciteerd in de *Journal of Chemical Physics*, Volume 82, Issue 8, vanaf pagina 3546, uit het jaar 1985. Ook kan worden gerefereerd naar een bepaald hoofdstuk van een boek [3], met een specifieke auteur, waarbij het boek wordt samengesteld door een bepaalde redacteur (editor). Zorg ervoor dat de referenties in de juiste (oplopende) volgorde in de tekst staan.

Ad (9) Bijlagen

Als er onderdelen in het verslag voorkomen die erg gedetailleerd zijn en niet noodzakelijk voor het verslag als geheel kunnen ze worden opgenomen in aanhangsels (appendices) die achter aan het verslag worden gevoegd. Voorbeelden hiervan: lange berekeningen, computerlistings, uitgebreide foutenanalyse, oscilloscoopbeelden.

Opmerking: Soms bestaat een experiment uit twee of meer sterk gescheiden delen. In dat geval verdient het aanbeveling om de onderdelen 5 t/m 7 van het verslag te voorzien van een duidelijke onderverdeling.