

## Het maken van een verslag voor natuurkunde

Deze tekst vind je op [www.agtijmensen.nl](http://www.agtijmensen.nl): Een voorbeeld van een verslag  
Daar vind je ook een po of pws verslag dat wat uitgebreider is.



*Gebruik volledige zinnen zoals bij een opstel.*

*Vermeld je naam, datum, nummer de bladzijden en geef afbeeldingen, tabellen enz. een nummer zodat je verwijzen naar tabelnummer en bladzijde.*

### Titel:

*De titel moet kort zijn en toch aangeven waar het onderzoek over gaat. Een subtitel kan uitkomst bieden. Een bijpassend plaatje is leuk.*

### §1. Inleiding.

- *Vertel wat het onderwerp van je onderzoek is.*
- *Geef het praktisch nut aan van het onderzoek.*
- *De hoofdvraag heeft altijd de vorm: Waar hangt . . . van af.*

*Daarmee kun je een aantal deelvragen formuleren.*

*Geef aan wat de deelvraag is die jij gaat beantwoorden.*

*Je gaat altijd een constante natuurkundige grootheid bepalen. Meestal doe je dat door eerst een verband te onderzoeken tussen twee natuurkundige grootheden.*

- *De deelvraag heeft daarom (bijna) altijd de vorm: Wat is het verband tussen . . . en . . .*

*Uit dit verband bepaal ik . . . . .*

### §2. De experimentele methode:

*Hier vertel je hoe de grootheden gemeten worden, zo mogelijk aan de hand van een schematische opstelling. Verwijs in je tekst naar de onderdelen van deze opstelling. Vermeld alle handelingen (dus ook de grootheden die je meet) op zo'n manier dat iemand anders het begrijpt en het precies na kan doen.*

### §3. De theorie.

- *Begin altijd met tekst.*
- *Hier schrijf je de theorie op die voor jouw proef van belang is. Geef van elk symbool de betekenis en de eenheid aan. (Als het een nieuwe formule is probeer de formule dan zelf af te leiden uit bekende BINAS-formules.)*

*Je voorspelt hoe (in een de grafiek) het te onderzoeken verband er volgens deze theorie uit zal zien. Dat kun je zien aan de formule.*

*(Een verband is evenredig, lineair of eerste graads, parabolisch of tweede graads, omgekeerd evenredig enz..)*

- *Langs de x-as zet je de onafhankelijk variabele (de oorzaak ofwel de grootheid waarvan jij de waarde kiest).*

*Langs de y-as zet je de afhankelijk variabele (het gevolg ofwel de grootheid die daardoor verandert)*

- *Geef aan welke grootheid je uit het gevonden verband gaat bepalen.*

- *Geef aan bijv. met BINAS of andere bronnen welke waarde je als uitkomst voor deze grootheid verwacht.*

#### **§4. Waarnemingen:**

*Vermeld alle waarnemingen in een tabel.*

*In de kop zet je de grootheid, de eenheid en eventueel de macht van 10, bijv.  $l$  in  $10^2$  cm.*

*Vermeld ook de waarden van de constant gehouden grootheden.*

*Géén berekeningen.*

#### **§5. De resultaten.**

▪ *Begin altijd met tekst.*

▪ *Geef eerst aan wat je gaat doen en waarom.*

*Voer je plan uit zoals je bij theorie hebt aangegeven.*

▪ *Bij een serie van dezelfde berekeningen geef je één rekenvoorbeeld. De uitkomsten zet je in een tabel.*

▪ *Vertel welke grafiek je gaat tekenen en op welke bladzijde deze is te vinden. De grafiek kun je in de tekst opnemen of als bijlage.*

▪ *Het (wiskundige) verband dat hoort bij jouw waarnemingen staat onder de grafiek die je met Grafische Analyse hebt gemaakt.*

▪ *Vergelijk jouw formule met de theorie-formule van §3 en bereken daarmee de onbekende grootheid.*

#### **§6. Discussie:**

▪ *Hier vergelijk je jouw resultaten (de vorm van je grafiek en grootheid die je uit het verband hebt berekend) met wat je bij de theorie hebt voorspeld.*

*De waarde van de grootheid vind je in BINAS of wordt gegeven door de fabrikant enz..*

▪ *Geef zo mogelijk aan waardoor jouw resultaten afwijken van wat in §3 is voorspeld.*

#### **§7. Conclusie:**

*Hier geef je antwoord op de deelvraag.*

▪ *Je benoemt het gevonden verband: evenredig, lineair, kwadratisch, omgekeerd evenredig enz.*

▪ *Je geeft het verband ook weer in formulevorm.*

▪ *Je vermeldt (indien van toepassing) de door jou gevonden waarde van natuurkundige grootheid.*

## Voorbeeldverslag natuurkunde

### De massa van een cilinder.



Aleida van Daatselaar  
25 mei 2011

#### §1. Inleiding.

Dit onderzoek gaat over de massa van een cilinder.

Het is nuttig deze massa te kunnen berekenen, bijvoorbeeld als het gaat om het gewicht van een volle tank op een tankwagen.

De massa van een massieve cilinder hangt af van de dichtheid, van de straal en van de hoogte. Ik ga het verband onderzoeken tussen de massa en de straal. Met dit verband ga ik de dichtheid van aluminium bepalen.

#### §2. De experimentele methode:

Ik heb een aantal aluminium cilinders met dezelfde hoogte  $h$  maar verschillende middellijn  $d$ . Zie figuur 1

Ik meet de middellijn en de hoogte met een schuifmaat.

De massa meet ik met een weegschaal.



Fig. 1

#### §3. De theorie.

- De massa van een voorwerp kan berekend worden met:

$$m = \rho \cdot V$$

$m$  = massa in g

$\rho$  = dichtheid in  $\text{g/cm}^3$

$V$  is het volume in  $\text{cm}^3$

- Voor het volume van een cilinder geldt:

$$V = A \cdot h$$

$V$  is het volume in  $\text{cm}^3$

$A$  = oppervlakte van het grondvlak in  $\text{cm}^2$

- Voor de oppervlakte van een cirkel geldt:

$$A = \pi \cdot r^2$$

$A$  = oppervlakte van de cirkel in  $\text{cm}^2$

$r$  = straal van de cirkel in cm

- Voor het volume van een cilinder geldt dus:

$$V = \pi \cdot r^2 \cdot h$$

#### Havo 4: Het maken van een natuurkunde-verslag vs 21062011

Als de formules  $m = \rho \cdot V$  en  $V = \pi \cdot r^2 \cdot h$  worden gecombineerd krijg ik:

$$m = \rho \cdot \pi \cdot h \cdot r^2$$

In de formule staat  $r^2$ . Er is dus een kwadratisch verband tussen de massa en de straal van de cilinder.

Als ik  $m$  (langs de  $y$ -as) uitzet tegen  $r$  (langs de  $x$ -as) dan zal er een paraboolvormige grafiek ontstaan.

Uit dit verband kan ik de dichtheid bepalen.

Volgens BINAS is de dichtheid van aluminium  $2,70 \cdot 10^3 \text{ kgm}^{-3}$

#### §4. Waarnemingen:

De hoogte van alle cilinders is 0,50 cm.

In de tabel 1 staan de middellijn  $d$  en de massa  $m$  van de aluminium cilinders.

d in cm	m in g
0,98	1
2,00	4
3,24	11
3,96	16
4,98	26
6,20	40

Tabel 1

#### §5. De resultaten.

Ik wil de massa tegen de straal uitzetten.

De massa  $m$  weet ik al maar de straal  $r$  nog niet.

Daarom berekenen ik eerst  $r$ .

Als voorbeeld neem ik de eerste cilinder.

$$r = d/2 = 0,98/2 = 0,49 \text{ cm}$$

In Tabel 2 staan alle resultaten.

r in cm	m in g
0,49	1
1,00	4
1,62	11
1,98	17
2,49	26
3,10	40

Tabel 2

Op blz. 6 is  $m$  langs de  $y$ -as uitzet tegen  $r$  langs de  $x$ -as.

Volgens mijn onderzoek is het verband:

$$m = 4,18 \cdot r^2 - 0,0801$$

Volgens de theorie van §3 is het verband tussen de massa en de straal:

$$m = \rho \cdot \pi \cdot h \cdot r^2$$

Beide formules zijn hetzelfde als  $4,18 = \rho \cdot \pi \cdot h$

$$h = 0,50 \text{ cm dus}$$

$$4,18 = \rho \cdot 3,14 \cdot 0,50$$

$$\rho = 4,18/1,57 = 2,66 \text{ g/cm}^3$$

De dichtheid van aluminium is volgens dit onderzoek gelijk aan  $2,66 \text{ g/cm}^3$ .

#### §6. Discussie:

Volgens de theorie is er een kwadratisch verband tussen de massa en de straal van de cilinder. Dat blijkt ook uit het onderzoek want in mijn grafiek op blz. 6 liggen de meetpunten goed op een tweede graads kromme.

De grafiek gaat iets (0,0801 g) onder de oorsprong langs. Dat zou kunnen komen omdat de

weegschaal op hele grammen afrond.

Volgens BINAS is de dichtheid van aluminium  $2,70 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$ . Om dat te vergelijken met mijn resultaat reken ik het om in  $\text{g/cm}^3$ :

$$2,70 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3 = 2,70 \cdot 10^6 \text{ g}/10^6 \text{ cm}^3 = 2,70 \text{ g/cm}^3.$$

Dat komt goed overeen met mijn waarde van  $2,66 \text{ g/cm}^3$ .

De randen van de cilinders zijn altijd wat afgerond. De gemeten straal is daardoor gemiddeld iets te groot en het volume ook. De berekende dichtheid is dus iets te klein.

Dat kan het verschil verklaren tussen mijn waarde en de waarde uit BINAS.

De middellijn heb ik met twee of drie significante cijfer gemeten en de massa met één of twee. Ik had dus beter een weegschaal kunnen gebruiken die niet op hele grammen afrond maar ook de tienden van grammen aangeeft.

### **§7. Conclusie:**

Er is een kwadratisch verband tussen de massa van een aluminium cilinder en de straal.

In formule:  $m = 4,18 \cdot r^2$

m is de massa in g en r is de straal in cm.

De dichtheid van aluminium is volgens mijn onderzoek  $2,66 \text{ g/cm}^3$ .

**Grafische Analyse**

vs14092007

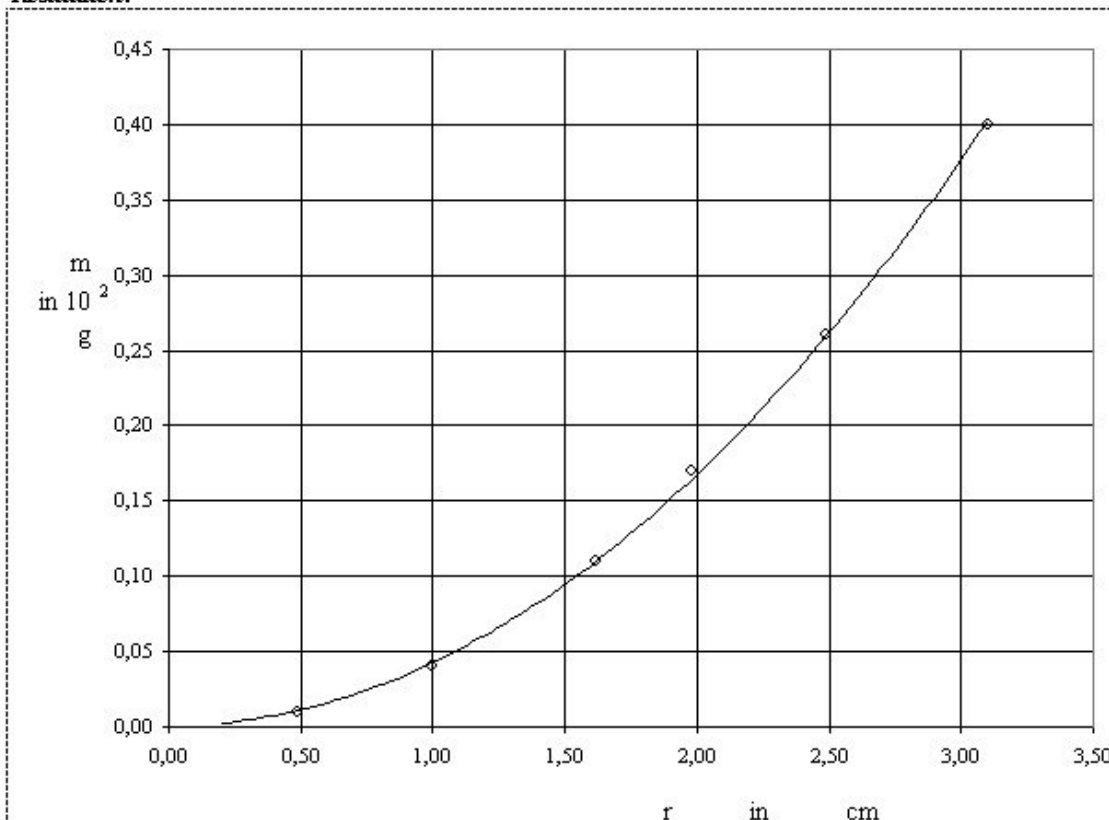
Naam: Aleida van Daatselaar  
 Datum: 26-06-11 18:58  
 Titel van de proef: De massa van een cilinder



**Tabel van de meetwaarden:**

r in cm	m in 10 <sup>2</sup> g
0,49	0,01
1,00	0,04
1,62	0,11
1,98	0,17
2,49	0,26
3,10	0,40

**Resultaten:**



**Het verband tussen de massa van een cilinder en de straal**

1. Bij de meetpunten kies ik een functie van de graad 2 dus een parabool.
2. De formule van de getekende grafiek is  $m = 4,18 \cdot r^2 + 0,08$   
 In de wetenschappelijke notatie is dat:  $m = 4,18E+00 \cdot r^2 + 8,01E-02$
3. De correlatiecoëfficiënt R = 100,0 % en bij 6 punten moet R minimaal 92,5 % zijn.  
 Dat is dus voldoende.