

# Werkboek

# Sectorwerkstuk

2017/18

## *Sector Techniek*

## Uitdagende practica

### FOKKE & SUKKE

WETEN WAAR HET IN DE WETENSCHAP OM DRAAIT

...ZEER INDRUKWEKKEND, COLLEGA...

MAAR WERKT  
HET OOK IN  
THEORIE?



## Algemene gegevens

Naam: .....

Klas:.....

Sector: .....

Werkt samen met: .....

Begeleidend docent: .....

## Inhoudsopgave

1.	Het Sectorwerkstuk .....	4
2.	Eisen aan het sectorwerkstuk techniek.....	4
3.	Stappenplan sectorwerkstuk techniek .....	5
4.	De begeleiders.....	5
5.	Thema's / onderwerpen.....	6
6.	De planning.....	6
6.1	Week 40 (vanaf 2 oktober) – Kick-off van sectorwerkstuk + samenstellen van groepjes .....	6
6.2	Week 41 – (vanaf 9 oktober) - onderwerp en hoofdvraag .....	6
6.3	Week 42 (vanaf 16 oktober) - theorie + hypothese.....	7
6.4	Week 43 Herfstvakantie ( vanaf 23 oktober) – verwerkingsweek..	8
6.5	Week 44 (vanaf 30 oktober) – operationalisatie en ontwerp .....	8
6.6	Week 45 ( vanaf 6 november) - Verwerkingsweek.....	9
6.7	Week 46 (vanaf 13 november) – Het practicum .....	9
6.8	Week 47 (vanaf 20 november) – Herhaling practicum/evaluatie..	10
6.9	Week 48 (vanaf 27 november) – Herhaling practicum/evaluatie..	10
6.10	Week 49 (vanaf 4 december) – Naar de conclusie .....	11
6.11	Week 50 (vanaf 11 december) – Afronding .....	11
6.12	Week 51 (vanaf 18 december) – Presentatie .....	11
7.	Schema van inleveren.....	13

# 1. Het Sectorwerkstuk

Een van de onderdelen van het examen is het sectorwerkstuk. Hierin worden kennis en vaardigheden getoetst. Het maken en presenteren ervan moet voldoende worden afgesloten!

Het sectorwerkstuk is bedoeld om te kijken of je algemene vaardigheden, zoals samenwerken, plannen, het zoeken naar relevante informatie, het verwerken van informatie en evaluatie beheerst. Het sectorwerkstuk techniek wordt gemaakt door drietallen.

Als binnen een drietal één van de leerlingen niet voldoende functioneert, kan deze door de begeleidende docent, in overleg met de leerjaar coördinator bovenbouw, verplicht worden een eigen sectorwerkstuk te maken.

# 2. Eisen aan het sectorwerkstuk techniek

- Elke leerling dient aan het sectorwerkstuk minimaal **20 uur** te besteden.
- Er moet sprake zijn van eigen werk.
- Een voldoende (minimaal 5,5) is een voorwaarde om te kunnen slagen.
- Onderdeel van het sectorwerkstuk is een eigen praktisch onderzoek dat tenminste 2x verbeterd is. Aan dit onderzoek wordt tenminste de helft van de 20 uur per leerling besteed.
- Het sectorwerkstuk bestaat uit minimaal 1500 woorden.

### 3. Stappenplan sectorwerkstuk techniek

Om tot een goed sectorwerkstuk te komen moeten een aantal stappen doorlopen worden. Die stappen zie je hier onder. Je zult ze ook terugzien in de planning.

1. Een groep samenstellen
2. Een onderwerp kiezen
3. Een hoofdvraag opstellen
4. De hoofdvraag inperken
5. Theorie verzamelen / literatuuronderzoek
6. Een hypothese opstellen
7. Operationalisatie (de meetbare grootte vaststellen)
8. Het practicum ontwerpen
9. Het practicum uitvoeren
10. Het practicum evalueren
11. Het practicumontwerp verbeteren
12. Het practicum uitvoeren
13. Het practicum evalueren
14. Het practicumontwerp verbeteren
15. Het practicum uitvoeren
16. Het practicum evalueren
17. Het practicumontwerp verbeteren
18. Conclusies trekken
19. Presentatie geven
20. Definitieve beoordeling

Gedurende al deze stappen houdt je een logboek bij. In dit logboek beschrijf je de activiteiten die je hebt uitgevoerd per persoon.

### 4. De begeleiders

In de sector techniek hebben we de volgende begeleiders voor de sectorwerkstukken:

- Dhr. den Oudsten ([aeoe@zaam.nl](mailto:aeoe@zaam.nl) )
- Mvr. Stolk ([t.stolk@sweelinckcollege.nl](mailto:t.stolk@sweelinckcollege.nl) )
- Dhr. Azani ([a.azani@sweelinckcollege.nl](mailto:a.azani@sweelinckcollege.nl) )
- Dhr. Teghassi ([s.Teghassi@sweelinckcollege.nl](mailto:s.Teghassi@sweelinckcollege.nl))
- 

Je zult dan ook bij één van hen terecht komen.

## 5. Thema's / onderwerpen

Je kiest een onderwerp die aansluit bij één van de volgende thema's:

1. Licht en geluid
2. Bewegen en veiligheid
3. Energie en energieopwekking
4. Kracht en constructies

## 6. De planning

Om je sectorwerkstuk met een voldoende af te kunnen ronden moet je ook met de planning werken. Je mag dus niet zonder overleg met je begeleider afwijken van de gegeven data!

### **6.1 Week 40 (vanaf 2 oktober) – Kick-off van sectorwerkstuk + samenstellen van groepjes**

In deze week moet iedereen groepjes van 3 hebben gemaakt. De groepjes moeten uiterlijk **vrijdag 6 oktober** doorgegeven worden aan je NaSk docent. Wie op vrijdag nog geen groepje heeft, wordt ingedeeld. Let op, je kunt het best met iemand gaan samenwerken die ook in jouw klas zit. Dit kan alleen als hij/zij in dezelfde sector zit.

### **6.2 Week 41 – (vanaf 9 oktober) - onderwerp en hoofdvraag**

In deze week moet je groepje een onderwerp vaststellen en een hoofdvraag formuleren. Dat is meer werk dan het lijkt: je moet je tenslotte een beetje in het onderwerp verdiepen om een hoofdvraag te kunnen formuleren.

Als je eenmaal een hoofdvraag hebt verzonnen is het soms handig de hoofdvraag nog "in te perken". Dat betekent dat je de vraag wat preciezer formuleert zodat die beter te testen is.

*Voorbeeld: Een hoofdvraag "Welke apparaten in scholen verspillen het meeste energie", kun je beter inperken tot "Welk apparaat op het Sweelinck College verspilt het meeste energie"*

Denk eraan dat de bedoeling is dat je de vraag aan de hand van een experiment moet kunnen beantwoorden. Vermijd dus hoofdvragen waarbij een experiment teveel geld, tijd of materialen zou vergen.

*Voorbeeld: Een hoofdvraag "Welk apparaat op het Sweelinck College verspilt het meeste energie" kun je wat hanteerbaarder maken door de vraag aan te passen: "hoeveel energie wordt er per dag door de computers in lokaal 27 verspild?"*

*Voorbeeld: Een hoofdvraag "leidt een maximumsnelheid van 130 km/h tot meer verkeersdoden op de snelweg" kun je beter helemaal schrappen. Je groepje heeft niet de tijd of mogelijkheden om dat in de praktijk te testen (al is er misschien een variant mogelijk, iets als "hoe beïnvloed de snelheid de schade aan botsende speelgoedauto's").*

Het onderwerp en de hoofdvraag moet uiterlijk **zondag 15 oktober voor 24 uur 's nachts** via de mail bij de begeleider zijn, zodat die feedback kan geven.

Deze feedback zal mondeling besproken worden. Hiervoor dienen jullie een afspraak met de begeleider in te plannen! Het is belangrijk dat je zelf initiatief toont voor deze afspraak. Benader daarom de docent of via de mail of op school om dit te regelen. Aan de hand van de feedback en het gesprek met de docent wordt besloten of je door kunt gaan met het onderwerp of dat je je onderwerp moet aanpassen.

Tips voor het zoeken van een onderwerp:

1. Bedenk een natuurkundig onderwerp dat je in het dagelijks leven tegenkomt, dat je interessant lijkt
2. Blader door de hoofdstukken van het leerboek.
3. Gebruik het internet om te zoeken naar interessante onderwerpen. Op internet zijn genoeg sites waar suggesties worden gegeven voor een interessant en uitvoerbaar onderzoek

### **6.3 Week 42 (vanaf 16 oktober) - theorie + hypothese**

Vóór deze maandag moeten jullie onderwerp en onderzoeksvraag bij de begeleider binnen zijn. Sommige begeleiders zullen hiervoor peppels gebruiken, andere gewone mail. De begeleider voorziet jullie van feedback: dat kan een kleine aanpassing zijn, maar de begeleider kan de onderzoeksvraag ook helemaal afkeuren. Dan moet je een nieuwe vraag verzinnen.

Verder zul je deze week moeten zorgen voor een hoofdstukje (minimaal 500 woorden) over de theorie bij het onderwerp. De bedoeling is dat je op basis van literatuuronderzoek (internetartikelen mogen ook) probeert de

hoofdvraag te beantwoorden. Het is de bedoeling dat je tenminste 3 bronnen gebruikt, en een correcte bronvermelding hanteert (APA). Hoe dat werkt zal in de natuurkunde les behandeld worden.

Naar aanleiding van de theorie kun je je hypothese opstellen. Dit heeft niet betrekking op alle onderzoeken. Denk hier wel goed over na en probeer te bedenken of je een voorspelling kunt doen over de resultaten die uit het onderzoek zullen gaan volgen.

De theorie en hypothese moeten **zondag 22 oktober voor 24 uur 's nachts** via de mail bij de begeleider zijn, zodat die feedback kan geven

#### **6.4 Week 43 Herfstvakantie ( vanaf 23 oktober) – verwerkingsweek**

In deze week zul je de feedback die je van de begeleider krijgt op je theorie en je hypothese moeten verwerken. Ook zullen de verbeterpunten die aangedragen zijn het onderwerp en de hoofdvraag definitief gemaakt worden.

De aanpassingen die je doet na aanleiding van de feedback die je hebt gehad, stuur je uiterlijk **zondag 29 oktober voor 24 uur 's nachts** op naar je begeleider.

#### **6.5 Week 44 (vanaf 30 oktober) – operationalisatie en ontwerp**

Het is nu tijd om de *operationalisatie* uit te schrijven. Daarin omschrijf je op basis van je theorie wat je denkt te meten om je hypothese te testen. Het liefst meet je verschillende grootheden, zodat je een dubbele check hebt, maar dat kan niet altijd.

*Voorbeeld 1: Bij de hypothese "het kopieerapparaat verspilt het meeste energie van de apparaten in de mediatheek" kun je je afvragen hoe je "verspilling" moet meten. De operationalisatie houdt in dat je kiest welke meetbare grootheden je gaat gebruiken om verspilling vast te stellen. Je zou bijvoorbeeld kunnen beslissen om te meten hoeveel warmte het kopieerapparaat levert. Je kunt die warmte achterhalen door de temperatuur in de ruimte te meten als het kopieerapparaat aan staat.*

*Voorbeeld 2: Bij de hypothese "een brommer met te zachte banden rijdt minder zuinig dan een brommer waarvan de banden juist zijn gevuld" wil je de "zuinigheid" meten. De operationalisatie zal inhouden dat je kiest voor het meten van het brandstofgebruik op een vaste afstand, of hoe ver je komt met een vaste hoeveelheid brandstof.*



Vervolgens moet je een eerste ontwerp schrijven voor het practicum dat je gaat uitvoeren. Dat betekent dat je precies omschrijft hoe de proef uitgevoerd gaat worden en met welke materialen. Denk eraan dat je plannen realistisch moeten zijn! Ga dus na of je geen materialen nodig hebt die je niet kunt krijgen.

Zorg dat je begeleider je operationalisatie en ontwerp op tijd heeft, zodat je op tijd feedback krijgt. Het is namelijk de bedoeling dat je volgende week al het eerste practicum uitvoert.

## **6.6 Week 45 (vanaf 6 november) - Verwerkingsweek**

Deze week zijn de PTA toetsen. Dit neemt niet weg dat er tijd besteedt dient te worden aan het sectorwerkstuk.

Deze week moet de operationalisatie en ontwerpfase worden afgerond en worden goedgekeurd. De begeleider geeft feedback.

Deze feedback zal mondeling besproken worden. Hiervoor dienen jullie een afspraak met de begeleider in te plannen! Het is belangrijk dat je zelf initiatief toont voor deze afspraak. Benader daarom de docent of via de mail of op school om dit te regelen.

Aan de hand van de feedback en het gesprek met de docent wordt besloten of je het practicum in de huidige vorm kunt gaan uitvoeren of dat er nog veranderingen moeten plaatsvinden.

## **6.7 Week 46 (vanaf 13 november) – Het practicum**

In deze week moet je het practicum uitvoeren. Zorg dat je nauwkeurig aantekeningen maakt (op papier!). Het is heel belangrijk dat je alles zo goed mogelijk vastlegt, dus schrijf alles op: de datum, de tijd, de aanwezigen, de materialen, de omstandigheden, de waarnemingen en metingen. Maak ook meerdere **tekeningen** en **foto's** van de opstelling en de uitvoering. Je kunt eventueel ook **filmen**, daar kan je met de presentatie nog profijt van hebben.

Werk daarna je aantekeningen netjes uit in word, voorzien van plaatjes. Ook moet je het practicum evalueren. Je probeert zo goed mogelijk te bedenken hoe je het practicum volgende week beter kunt uitvoeren. Denk daarbij aan:

- Nauwkeurigheid: hoe kan ik de metingen preciezer maken?
- Betrouwbaarheid: hoe kan ik meetfouten zoveel mogelijk beperken?
- Validiteit: meet ik wel echt wat ik wil meten, of heeft iets buiten het experiment invloed op mijn metingen?

- Uitvoerbaarheid: is er iets dat zorgde dat we de meting niet konden uitvoeren en hoe lossen we dat op?

*Voorbeeld: De temperatuur in de ruimte van het kopieerapparaat wordt gemeten door een thermometer in de ruimte te plaatsen. Mogelijke verbeteringen zijn:*

- *We gaan meerdere thermometers op verschillende plaatsen rondom het kopieerapparaat staan en meten de hele dag elk uur.*
- *We gaan behalve gewone ook digitale thermometers gebruiken*
- *We letten op dat de verwarming in de ruimte uit staat en plakken de ramen (waar de zon op schijnt) af.*
- *Het kopieerapparaat wordt de hele tijd gebruikt. We gaan aan de schoolleiding vragen of het één dag uit mag blijven zodat we kunnen vergelijken.*

De resultaten van practicum 1 + de evaluatie van het practicum stuur je uiterlijk **19 november voor 24 uur 's nachts** op naar je begeleider. Ook beschrijf je wat gaat veranderen in practicum 2.

### **6.8 Week 47 (vanaf 20 november) – Herhaling practicum/evaluatie**

Je krijgt feedback van de begeleider op je evaluatie en practicumverslag. Aan de hand van de verbeteringen die uit die feedback en je evaluatie zijn voortgekomen bereid je een tweede practicum voor. Zorg ervoor dat je duidelijk noteert welke aanpassingen je gedaan hebt.

Voor de proef opnieuw uit en maak ook een nieuwe evaluatie; misschien hebben sommige verbeteringen niets uitgehaald, en zijn andere een groot succes. Zorg dat je opnieuw nauwkeurig verslag legt en lever je verslag en evaluatie in voor feedback.

De resultaten van verbeterde practicum + de evaluatie van het practicum stuur je uiterlijk **26 november voor 24 uur 's nachts** op naar je begeleider. Beschrijf ook welke verbeteringen je toepast.

### **6.9 Week 48 (vanaf 27 november) – Herhaling practicum/evaluatie**

Je krijgt feedback van de begeleider op je evaluatie en practicumverslag. Aan de hand van de verbeteringen die uit die feedback en je evaluatie zijn voortgekomen bereid je een derde practicum voor. Zorg ervoor dat je duidelijk noteert welke aanpassingen je gedaan hebt.

Nu voor je het practicum voor de laatste keer uit. Als het goed is, is dit nu de betrouwbaarste, nauwkeurigste en meest valide en uitvoerbare versie. Met de meetgegevens van dit practicum ga je volgende week aan de slag.

De resultaten van verbeterde practicum + de evaluatie van het practicum stuur je uiterlijk **3 december voor 24 uur 's nachts** op naar je begeleider. Beschrijf ook welke verbeteringen je toepast.

### **6.10 Week 49 (vanaf 4 december) – Naar de conclusie**

Nu moet je van de meetgegevens naar je conclusie toe. Als er berekeningen moeten worden uitgevoerd doe je dat onder het kopje verwerking van de gegevens. Het is vaak mooi om gegevens in een diagram te zetten, bijvoorbeeld een grafiek of staafdiagram.

In de conclusie moet je vervolgens vertellen of die verwerkte gegevens aanleiding zijn om de hypothese te verwerpen of accepteren. Het kan ook zijn dat je gegevens je niet in staat hebben gesteld om ja of nee tegen de hypothese te zeggen. Dat kan gebeuren en hoeft niet te betekenen dat je sectorwerkstuk niet goed is.

De uitgewerkte conclusie stuur je uiterlijk 10 december voor 24 uur 's nachts op naar je begeleider.

### **6.11 Week 50 (vanaf 11 december) – Afronding**

In deze week zul je aan het document zelf werken. Dat betekent dat je zorgt voor een mooi word-document dat je kunt uitprinten én mailen. Dat document heeft de volgende onderdelen/hoofdstuktitels:

- Voorblad/titelblad
- Inhoudsopgave
- Voorwoord
- Onderwerp
- Hoofdvraag
- Theorie
- Hypothese
- Operationalisatie
- Practicumverslag 1
- Practicumverslag 2
- Practicumverslag 3
- Verwerking meetgegevens
- Conclusie
- Nawoord

Ook kun je vast werken aan je presentatie.

### **6.12 Week 51 (vanaf 18 december) – Presentatie**

In deze week zul je op woensdag moeten presenteren. Maandag en dinsdag kun je op school nog de laatste hand leggen aan de presentatie en het sectorwerkstuk zelf. Op deze dagen wordt ook digitaal gecontroleerd of je werk voldoende in eigen woorden is opgesteld.

(waarschijnlijk met het programma Ephorus). Dinsdag moet de begeleider aangeven of je woensdag je presentatie mag doen.

## 7. Schema van inleveren

In het onderstaande schema zie je nog eens duidelijk wat je welke week moet inleveren. De datum van de maandag van die week staat erbij. Denk eraan dat je het niet allemaal op het laatste moment inlevert zodat de begeleider tijd heeft er goed naar te kijken en je van goede feedback te voorzien.

<b>Week</b>	<b>Begint op</b>	<b>Inleveren</b>
<b>40</b>	2-10-2017	Kick-off + samenstelling
<b>41</b>	9-10-2017	Onderwerp en hoofdvraag
<b>42</b>	16-10-2017	Theorie en hypothese
<b>1<sup>e</sup> officiële controlemoment</b>		
<b>43</b>	23-10-2017	Verwerkingsweek
<b>44</b>	30-10-2017	Operationalisatie en ontwerp
<b>2<sup>e</sup> officiële controlemoment</b>		
<b>45</b>	6-11-2017	Verwerkingsweek
<b>46</b>	13-11-2017	Practicumverslag poging 1
<b>47</b>	20-11-2017	Practicumverslag poging 2
<b>48</b>	27-11-2017	Practicumverslag poging 3
<b>49</b>	4-12-2017	Verwerking gegevens en conclusie
<b>50</b>	11-12-2017	het eindproduct & presentatie
<b>51</b>	18-12-2017	de laatste verbeteringen + eindpresentatie

**Checklist: is dit goed gekeurd dan mag je je presentatie houden**

<b>ONDERDEEL</b>	<b>OORDEEL O/V/G</b>	<b>ADVIES DOCENT</b>
Titelpagina		
Inhoudsopgave		
Inleiding		
Theorie		
Operationalisatie + ontwerp		
Practicum 1		
Practicum 2		
Practicum 3		
Conclusie		
Bronnenlijst		
Bijlagen		
Procesverslag		
<b>Je mag je presentatie houden</b>		Handtekening begeleider:
<b>Je mag je presentatie niet houden. Het sectorwerkstuk is <u>niet definitief afgekeurd</u>. Je presenteert je werkstuk vrijdag 12 januari in lokaal 38 bij mevr. Bruyne en meneer Besuyen.</b>		Handtekening begeleider:
<b>Je sectorwerkstuk is <u>definitief afgekeurd</u>. Het sectorwerkstuk maak je in de herkansingsweek.</b>		Handtekening begeleider: