Handleiding

Practicumreeks: Elektriciteit

R. de With

4 VMBO-TL

Natuurkunde

Inhoudsopgave

[Verantwoording 2](#_Toc87906452)

[Bronvermelding: 3](#_Toc87906453)

[Studiewijzer: 4](#_Toc87906454)

[Planning 4](#_Toc87906455)

[Beoordeling 6](#_Toc87906456)

Link naar de site:

# Verantwoording

De theorie van de cursus is gebaseerd op het boek NOVA NASK-1 4 VMBO-KGT, waarvan hoofdstuk 2: elektriciteit en hoofdstuk 6: schakelingen gebruikt zijn. De volgende onderwerpen komen aan bod: Geleider en isolatoren, Stroomkringen, Parallel en serieschakelingen, Elektrische energie, vermogen en rendement. De leer- en handelingsdoelen, zie: studiewijzer of het desbetreffende practicum, ook zullen de leerlingen onderzoek moeten doen, deze doelen zijn ook opgenomen in de studiewijzer. De eindtermen van VMBO NASK1 (SLO, 2022) die deze les dekken zijn:

* NASK1/K/3
* NASK1/K/3

De practica worden steeds zelfstandiger. De leerling krijgen eerst een kookboekpracticum, of te wel een traditioneel practicum. R. van de Sande (2018) vertelt dat: “Uit onderzoek bleek dat er bij traditionele practica meestal maar weinig aandacht is voor de koppeling van theorie en praktijk, bijvoorbeeld in de vorm van overleg of discussie.” Daarom zijn bij deze practica wel verwerkingsvragen toegevoegd. Deze gaan ervoor zorgen dat de leerling wel gaat nadenken over de theorie.

Alhoewel de leerlingen in latere practica meer stappen zelf moeten bedenken zijn het geen volstaande onderzoekspractica. Bij deze vorm van practica gaan de leerlingen werken volgens een eigen opgesteld werkplan (Kortland et al., 2017). De leerlingen worden dus niet helemaal “vrijgelaten” binnen hun onderzoek. Uit onder zoek van R. van de Sande (2018) blijkt ook dat: “de rol van de docent in het stimuleren van denkactiviteit van leerlingen bijzonder van belang is,” bij een onderzoekspracticum. Ook geeft het handboek natuurkunde didactiek ook aan dat docenten vaak een werkplan eerst controleren (Kortland et al., 2017). Deze lessen reeks stimuleert voornamelijk zelfstandig werken en heeft daarom geen onderzoekspracticum.

In de practica is er gekozen voor verschillende soorten werk vormen, zo gaat de leerling werken met analoge meetapparatuur, digitale meetapparatuur en simulaties. Simulaties schelen veel werk voor de docent en zijn bewezen even effectief als een fysiek practicum. Dit bleek uit onderzoek van de Back (2019). In dit onderzoek moesten verschillende leerlingen van verschillende scholen een opdracht uitvoeren op papier, fysiek en via een computerprogramma. “De uitkomsten laten zien dat er geen verschil in prestaties optreedt tussen de drie opdrachtvormen.” De simulatie is dus even effectief en biedt leerlingen ook meer kans om in te spelen.

Schrijvend leren kan een toevoeging zijn voor de verwerking van kennis bij de leerling. Door het opschrijven van een omschrijving van een begrip voor een doelgroep leert een leerling dit voor zichzelf ook betekenis te geven. Zo stelt M. Kamp (2008) dat: “Door leerlingen een schrijf- opdracht, ondersteund door deelopdrachten, te laten uitvoeren in een authentieke context zal de biologische kennis (meer) betekenis krijgen voor leerlingen.”

De opdracht bevat een voorbeeld tekst. De voorbeeld tekst voldoet ook aan de eisen die de leerlingen krijgen voor hun tekst. Bij de tekst zitten eerst deelvragen zodat ze erachter komen hoe je zoekt in een tekst. De leerlingen zien in de tekst dikgedrukte woorden. Dit zijn hulpmiddelen waarmee leerlingen verbanden kunnen leggen. Het verwerken van deze woorden in de tekst zal het de leerlingen ook makkelijker maken.

De eindopdracht wordt beoordeeld door een medestudent. De medestudent moet proberen om de vragen te beantwoorden vanuit het oogpunt van een lagere klas. De leerlingen kunnen hiermee inspiratie opdoen om hun eigen tekst nog beter te maken maar ook de ander helpen om een tekst beter te maken.

De Leerlingen moeten in de laatste les een poster maken. De poster gebruikt als je lay-out het onderzoeksverslag, de leerlingen krijgen vinden in de wikiwijs hoe ze de verschillende kopjes moeten vullen. De leerlingen moeten het practicum zo uitwerken dat een volgende leerling het practicum zou kunnen uitvoeren door naar de poster te kijken. Met de poster zal de leerling ook veel onderzoeksdoelen aantonen, zie de studiewijzer.

## Bronvermelding:

* De Back, M. (2019). EXAMINEREN MET PRACTICUM, COMPUTER OF PAPIER? *NVON*, *2019*, 10–11.
* Kortland, K., Mooldijk, A., & Poorthuis, H. (2017). *Handboek natuurkundedidactiek*. Epsilon Uitgaven.
* Ummels, M. (2008). Schrijvend leren naar Amerikaans model. *NVON*, 12.
* Van de Sande, R. (2018). Theorie leren via practica? *NVON*, *5*, 264–265.

# Studiewijzer:

De practicum reeks uit 6 lessen van 60 minuten, als de les minder lang duurt kan groot deel van de lessen zelfstandig, thuis, gemaakt worden. In de eerste 4 lessen gaan we 6 practica doen. De vijfde les besteden we aan het maken van een schrijvenleren opdracht. Deze zal de leerlingen helpen om beter de theorie te verwoorden. In de laatste les gaan de leerlingen een poster maken over één van de gemaakt practica. Deze poster zal gebaseerd zijn op de onderzoeksmethode en zal meteen testen of de leerlingen echt hebben begrepen wat ze hebben gedaan.

## Planning

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Les | Op de planning | Wat doet de leerling | Wat doet de leraar | Inleveren/beoordelen |
| 1 | Inleiding (10 min)  Practicum 1 (20 min)  Practicum 2 (25 min)\*  Leerdoelencheck (5 min) | De leerlingen voeren in tweetallen de planning hiernaast uit. Dit kunnen ze voornamelijk zelfstandig. | Voor de les benodigdheden practicum 2 klaarleggen. Leerlingen uitleggen ringen uit te doen en wanneer de stroom aan gaat de draden niet aan te raken. | Practicum 1 en 2 moeten ingevuld zijn en kunnen nagekeken worden. Deze keus ligt bij de docent. |
| 2 | Inleiding (5 min)  Practicum 3 (40 min)  Leerdoelencheck (10 min) | De leerlingen voeren in tweetallen de planning hiernaast uit. Dit kunnen ze voornamelijk zelfstandig. | De leerlingen hebben weinig ondersteuning nodig. Voor leerlingen die eerder klaar zijn kan materiaal klaargelegd worden om de proef in het echt uit te voeren. | Practicum 3 |
| 3 | Inleiding (5 min)  Practicum 4 (20 min)  Practicum 5 (25 min)\*  Leerdoelencheck (10 min) | De leerlingen voeren in tweetallen de planning hiernaast uit. Dit kunnen ze voornamelijk zelfstandig. | Leg 3 weerstanden klaar voor elk groepje, het makkelijkst is om dit in karton te prikken. Leg ook de benodigdheden klaar voor practicum 5. | Practicum 4 en 5 |
| 4 | Inleiding (5 min)  Practicum 6 (25 min)  Toets (30 min) | De leerlingen voeren practicum 6 uit. Daarna gaan de leerlingen de toets maken. De leerlingen moeten de toets tegelijk maken om afkijken te voorkomen. Als leerlingen eerder klaar zijn mogen ze het invulblad nog verbeteren. | Wijs de leerlingen op het warme water en voorzichtig te zijn met de thermometer. Daarna toe kijken hoe de leerlingen de toets maken. | Hele invulblad definitief inleveren.  Toets gemaakt en ingeleverd |
| 5 | Teksten lezen/vragen (15 min)  Tekstschrijven (25 min)  Feedback (10 min)  Eindopdracht (10 min) | De leerlingen maken de schrijfopdracht zelfstandig. De leerlingen werken dus niet meer samen. | De Leerling kan geholpen worden door vragen te stellen. De leerlingen moeten in eigen woorden een begrip uitleggen dus door de leerlingen het aan jou uit te laten leggen kunnen ze het beter verwoorden. | Schrijfopdracht. |
| 6 | Inleiding (15 min)  Poster maken (40 min)\*  Inleveren (5 min) | De leerlingen gaan aan de slag met het maken van de poster, weer in tweetallen. Dit doen ze door de onderzoeksmethode aan te houden. Ze gebruiken hierbij een lay-out als hou vast. | Leerlingen krijgen het invulblad terug. De docent loopt rond om te kijken hoe de leerlingen ervoor staan. Het doel is om een mooie poster te maken, stel de docent ziet een fout, probeer dan de leerlingen te helpen. | De poster inleveren invulblad inlever |

\*moet op school

# Beoordeling

Knock-out:

* Alle practica zijn uitgevoerd;
* Het werkblad is ingeleverd;
* De schrijvend leren opdracht is ingeleverd;
* De poster is gemaakt volgens de onderzoeksmethode;

Cijfer:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Practicum 1 (P1) |  | Leerdoelen:   * Je kan in je eigen woorden uitleggen wat isolatoren en geleiders zijn. * Je kan van verschillende materialen benoemen of dit een geleider is of niet.   Handelingsdoelen:   * Je kan een eenvoudige stroomkring maken met 1 lampje. * Je kan werken met een simulatie   Onderzoeksdoelen:   * De leerlingen kunnen een conclusie trekken over wat een geleider is en wat niet aan de hand van onderzoek |
| Practicum 2 (p2) |  | Leerdoelen:   * Je weet welke stoffen kunnen geleiden en welke isoleren. * Je weet dat er geen stroom loopt als de stroomkring onderbroken is.   Handelingsdoelen:   * Je kan een eenvoudige stroomkring maken met een lampje en een voedingskast. * Je kan een schakelschema vertalen naar de werkelijkheid.   Onderzoeksdoelen:   * De leerlingen kunnen een conclusie trekken waarom de stroomkring heel is als er zout in het water zit. |
| Practicum 3 (P3) |  | Leerdoelen:   * Je weet wat een parallel en serie schakeling is; * Je weet hoe de spanning en stroom zich verdeelt in de verschillende schakelingen; * Je kan vanuit een tekening benoemen wat voor schakeling je ziet;   Handelingsdoelen:   * Je weet hoe je een stroommeter en voltmeter aansluit.   Onderzoeksdoelen:   * De leerling kan verkregen gegevens vastleggen in een tabel. |
| Practicum 4 (P4) |  | **Leerdoelen:**   * Je kan de waarde van een weerstand bepalen aan de hand van de kleurcode. * Je kan de afwijking bepalen van een weerstand in **Ω.** |
| Practicum 5 (P5) |  | Leerdoelen:   * Aan het einde van de les kan je de weerstand berekenen.   Handelingsdoelen:   * Je kan meten met een voltmeter en een ampère meter.   Onderzoeksdoelen:   * De leerling kan verkregen gegevens vast leggen. |
| Practicum 6 (P6) |  | Leerdoelen:   * Je kan de elektrische energie berekenen die een apparaat gebruikt; * Je kan het rendement berekenen van een apparaat.   Handelingsdoelen:   * Je kan de tempratuur aflezen van een thermometer   Onderzoeksdoelen:   * De leerling kan een minimaal stappenplan uitvoeren. |
| Schrijvend leren opdracht (SL) | Zie nakijkformulier  schrijvendleren opdracht | Leerdoelen van de les:   * Je kan uitleggen wat een spanningsbron is; * Je kan uitleggen wat een batterij en een dynamo is; * Je weet wat magnetische energie is. |
| Eindtoets (ET) | Wordt bepaald in google forms | Behandeling alle leerdoelen. |
| Poster (POS) | Zie nakijkformulier Poster | Onderzoekdoelen:   * De leerlingen kunnen een onderzoeksvraag opstellen * De leerlingen kunnen een werkwijze opstellen * De leerlingen kunnen resultaten grafisch weergeven * De leerlingen een conclusie schrijven * De leerlingen kunnen hun gevonden gegevens bekritiseren |
| Eindcijfer |  | |

Beoordelingsformulier voor punten van de opdrachten en van de practica zijn te vinden in de wikiwijs.