



EDUCATIEVE BACHELOR SECUNDAIR ONDERWIJS

Bachelorproef

De basis ver**B**eteren om te groeien

PROMOTOR
HEIDI EMMERS
TECHNIEK

DIETER MAES
INFORMATICA - TECHNIEK
ACADEMIEJAAR 2021-2022

Voorwoord

De bachelorproef betekent het einde van deze opleiding voor mij. Een opleiding met hoogtepunten en dieptepunten. Met een lach en een traan, met plezier en met tegenzin. Het is een bewogen opleiding geweest, maar we zijn er geraakt. Ik zeg 'we' omdat ik deze opleiding enkel kon voltooien door samen te werken met anderen.

In de eerste plaats wil ik mijn lectoren bedanken die ik in mijn opleiding heb mogen ontmoeten. Een extra merci aan mevrouw Emmers. Ze was mijn lector, maar ook mijn promotor. Ze heeft er steeds voor me gestaan als ik haar nodig had. Dit was tijdens de lessen, maar ook voor mijn bachelorproef.

De externe partnerschool en vooral meneer Maes, meneer Camps en zijn klas ben ik heel dankbaar. In de eerste plaats voor de kans die ik kreeg door mijn bachelorproef bij deze klas te mogen testen. Ten tweede voor alle tijd en energie die ze in mij gestoken hebben om mij te helpen bij het maken en bedenken van mijn bachelorproef en de bijhorende projecten. Tot slot ook voor de ervaring en wijsheid die ze met mij deelden die ik in deze bachelorproef en in de rest van mijn leven in het onderwijs kan gebruiken. Dit laatste is ook gericht naar de mensen waar ik een interview bij heb afgenomen en die de enquêtes hebben ingevuld.

Mijn vrienden, familie en alle andere betrokken mensen mag ik zeker niet vergeten te bedanken. Iedereen die voor me klaargestaan heeft in deze opleiding en daarbuiten verdienen allemaal een dikke merci. Ze hebben me een hart onder riem gestoken wanneer het moeilijk ging en dat waardeer ik enorm.

Ik ben trots op het resultaat en hoop dat iedereen die me bijgestaan heeft tijdens mijn opleiding deze mening met mij kan delen. Nu is het nog aan u als lezer van deze bachelorproef om mijn kennis en ervaring tot u te nemen en deze verder te delen. Ik ben al enthousiast over het resultaat. Hopelijk u ook op het einde van deze bachelorproef.

Inhoudsopgave

Voorwoord.....	3
Inhoudsopgave.....	4
Inleiding.....	6
1 Verkennend onderzoek	7
1.1 Oriënteren en richten.....	7
1.1.1 Aanleiding voor het onderzoek	7
1.1.2 Beschrijving van het praktijkprobleem	7
1.1.3 Het onderzoeksdoel	7
1.1.4 Onderzoeksvraag met deelvragen.....	7
1.2 Plannen.....	8
1.3 Verzamelen en analyseren.....	9
1.3.1 Welke eindtermen en leerplandoelen moeten leerlingen in de B-stroom behalen voor basisoptie STEM-technieken?	9
1.3.2 Welke lesmaterialen bestaan reeds voor het behalen van de leerplandoelen voor basisoptie STEM-technieken in de B-stroom?	10
1.3.3 Welke moeilijkheden hebben de leraren ervaren bij het opstellen van het lesmateriaal voor basisoptie STEM-technieken in de B-stroom?	12
1.3.4 Welke meerwaarde kan de actualiteit bieden in de lessen van basisoptie STEM-technieken in de B-stroom?	15
1.3.5 Op welke manier kunnen we de leerplandoelstellingen vertalen in materialen en werkvormen die aansluiten bij de leefwereld van de leerlingen in de B-stroom?.....	17
2 Ontwerpen	18
2.1 Onderzoeksvragen.....	18
2.2 Onderzoeksplan	18
2.3 Uitvoering.....	18
2.3.1 Activiteit 1: Actualiteit	19
2.3.2 Activiteit 2: Plantenbak.....	19
2.3.3 Overige bundels.....	20
2.4 Reflectie	21
Conclusie - Besluit.....	24
Literatuurlijst.....	25
Geraadpleegde werken	27

Inleiding

Deze bachelorproef gaat over de basisoptie STEM-technieken in de B-stroom. Dit is een vak waar we de nadruk leggen op techniek binnen STEM. Ik vind het principe van STEM geweldig omdat de leerling niet 1 onderwerp bezig zijn, maar met 1 opdracht die verschillende onderwerpen uit verschillende vakken samenbrengt. Het is dus een echte puzzel om een project te maken voor STEM, maar als het project goed in elkaar zit, zal het een meerwaarde bieden voor de leerlingen.

Een goed STEM-project moet in mijn ogen daarom zoveel mogelijk leerlingen motiveren om met het project bezig te zijn. Het moet een project zijn dat verschillende principes uit verschillende vakken samenbrengt en voor de basisoptie STEM-technieken zorg je dat je het technische aspect samenbrengt met andere onderdelen uit STEM. Zo kan je in mijn project de plant onder natuurwetenschappen plaatsen en de verwerking van de gegevens onder informatica.

In mijn eerste deel van de bachelorproef zal ik een verkennend onderzoek uitvoeren. Hierin leg ik uit waarom ik voor dit onderwerp gekozen heb, wat een goed project voor basisoptie STEM-technieken bevat, wat de leerlingen moeten zien volgens het leerplan van het Katholieke Onderwijs Vlaanderen, hoe je de leerlingen kan motiveren en de link met de actualiteit.

In het tweede deel van de bachelorproef zal ik een ontwerpend onderzoek uitvoeren. Hierin leg ik eerst uit hoe ik mijn kennis uit het eerste deel zal omzetten naar de praktijk. Verder bespreek ik de resultaten en bevindingen van mezelf en de secundaire school, Juniorcampus van scholengemeenschap WICO. Tot slot krijg je het besluit van de bachelorproef met de eindresultaten van het ontwerp van de bundels voor mijn project. Hierin kan je de werkbundels voor de leerlingen, de oplossingen voor de leerkrachten en extra informatie voor de leerkrachten.

Ik hoop dat u nieuwe kennis kan opdoen tijdens het lezen van mijn bachelorproef en eventueel kan motiveren om met dit project aan de slag te gaan of zelfs te verbeteren. Laten we samen voor onderwijs zorgen waar we allemaal trots op kunnen zijn.

1 Verkennend onderzoek

1.1 Oriënteren en richten

1.1.1 Aanleiding voor het onderzoek

Bij mijn keuze voor de bachelorproef wist ik dat ik rond STEM moest werken. Als ik naar mezelf kijk dan ben ik een STEM-team op mezelf. Ik heb een deel van elk STEM-onderdeel in mijn opleiding: S voor aardrijkskunde, T voor informatica, E voor techniek en M voor wiskunde. Deze eerste stap was snel gemaakt. Het zijn allemaal interessante onderdelen, maar mijn voorkeur gaat naar techniek. In het onderwijs behaal je de meeste resultaten door leerlingen dingen te laten doen en bij STEM-technieken is dit zeker haalbaar om te doen. Daarnaast is zowel STEM-technieken als de B-stroom in mijn ogen het vak en de richting die mensen in onze maatschappij soms onderschatten. Wanneer je ooit zelf iets moet bouwen of als je gaat kijken wat we allemaal te danken hebben aan de mensen die werken met hun handen, besef je al snel dat het allemaal niet zo eenvoudig is als je zou denken. Daarom heb ik gekozen om te kijken: hoe kunnen we 'de verloren zoon' terug op het toneel brengen. Dit hoop ik te kunnen doen met mijn bachelorproef. Ik heb zelf een heel theoretische opleiding gedaan en achteraf bekeken vind ik dit spijtig. De technische wereld heeft zoveel mooie dingen te bieden en we laten de kansen vaak liggen om deze tot de leerlingen te brengen op hun niveau. Bij STEM-technieken komt de theorie en de praktijk beiden aan bod en het verband tussen de twee. Dit zorgt ervoor dat we huidige problemen kunnen aanpakken door probleemoplossend te denken en ze vervolgens uit te testen.

1.1.2 Beschrijving van het praktijkprobleem

Het probleem met de B-stroom in het algemeen is dat deze in de schaduw van de A-stroom staat. De mensen zien de B-stroom als een niveau voor mensen die minder kunnen of niet willen studeren. Het tegendeel is waar, dit zijn de mensen die letterlijk een dak boven uw hoofd bouwen. Zonder de arbeiders zouden we geen producten kunnen maken, geen gebouwen kunnen metsen of geen leidingen kunnen plaatsen. Toch denken verschillende mensen vaak negatief over hen of vergeten we ze. In de scholen volgen de leerlingen van de B-stroom mogelijk hetzelfde lesmateriaal als de A-stroom, aangezien er amper tot geen bruikbaar materiaal beschikbaar is voor het vak STEM-technieken. Elke leerling moet leermaterialen op zijn niveau krijgen, want anders zou deze persoon niet op de B-stroom zitten waar hij juist praktische dingen leert i.p.v. alleen theorie. We moeten dus zorgen dat de leerlingen en leraren met geschikt materiaal aan de slag kunnen in de klas. Aan de ene kant kunnen uitgeverij meer en beter materiaal aanbieden voor de verschillende richtingen, maar aan de andere kant kunnen leraren zelf ook aan de slag om lesmateriaal beter op de leerlingen hun niveau af te stellen door het lesmateriaal naar hun eigen hand te zetten.

1.1.3 Het onderzoeksdoel

De STEM-techniekleraren op school voorzien van effectieve leermaterialen om te gebruiken in het 2^{de} jaar B-stroom.

1.1.4 Onderzoeksvraag met deelvragen

Op welke manier kunnen leerkrachten een krachtige leeromgeving creëren voor de B-stroom basisoptie STEM-technieken in het katholieke onderwijs?

- Welke eindtermen en leerplandoelen moeten leerlingen in de B-stroom behalen voor basisoptie STEM-technieken?
- Welke lesmaterialen bestaan reeds voor het behalen van de leerplandoelen voor basisoptie STEM-technieken in de B-stroom?
- Welke moeilijkheden hebben de leraren ervaren bij het opstellen van het lesmateriaal voor basisoptie STEM-technieken in de B-stroom?
- Welke meerwaarde kan de actualiteit bieden in de lessen van basisoptie STEM-technieken in de B-stroom?
- Op welke manier kunnen we de leerplandoelstellingen vertalen in materialen en werkvormen die aansluiten bij de leefwereld van de leerlingen in de B-stroom?

1.2 Plannen

Planning: schematische tijdplanning (zie bijlage)

Deelvraag:

- Welke eindtermen en leerplandoelen moeten leerlingen in de B-stroom behalen voor basisoptie STEM-technieken?

Onderzoeksactiviteit:

- Literatuurstudie: Ik zal op de site van de overheid en katholiek onderwijs nagaan welke er hier van toepassing zijn

Deelvraag:

- Welke lesmaterialen bestaan reeds voor het behalen van de leerplandoelen voor basisoptie STEM-technieken in de B-stroom?

Onderzoeksactiviteit:

- Op het internet zal ik opzoekingswerk verrichten en cursusmateriaal controleren wat momenteel gebruikt wordt.
- Bevraging: aan alle katholieke scholen die het vak STEM-technieken aanbieden in Limburg vragen waar ze hun materiaal vandaan halen.

Deelvraag:

- Welke moeilijkheden hebben de leraren ervaren bij het opstellen van het lesmateriaal voor basisoptie STEM-technieken in de B-stroom?

Onderzoeksactiviteit:

- Literatuurstudie: rondkijken of hier informatie over te vinden is op het internet op bijvoorbeeld blogs.
- Bevraging: aan enkele leerkrachten vragen wat hun bevinden zijn

Deelvraag:

- Welke meerwaarde kan de actualiteit bieden in de lessen van basisoptie STEM-technieken in de B-stroom?

Onderzoeksactiviteit:

- Bevraging: aan enkele leerkrachten vragen wat hun bevindingen zijn
- Bevraging: aan Gerard (lid van PXL- en HBVL-quizteam) vragen wat zijn bevinding hiervan is
- Ontwikkeling: nagaan welke mogelijkheden er zijn om de actualiteit te gebruiken om de leerlingen te helpen de link te leggen met hun leefwereld

Deelvraag:

- Op welke manier kunnen we de leerplandoelstellingen vertalen in materialen en werkvormen die aansluiten bij de leefwereld van de leerlingen in de B-stroom?

Onderzoeksactiviteit:

- Bevraging: aan enkele leerkrachten vragen wat hun bevindingen zijn
- Ontwikkeling van werkbundel: Alle info uit de bevraging en onderzoeken samenbundelen om een werkbundel te ontwikkelen die een meerwaarde kan bieden voor de leerlingen van de B-stroom.

1.3 Verzamelen en analyseren

1.3.1 Welke eindtermen en leerplandoelen moeten leerlingen in de B-stroom behalen voor basisoptie STEM-technieken?

De grootste koepel, Katholiek Onderwijs Vlaanderen, heeft voor alle vakken leerplannen geformuleerd. (Vlaamse overheid, sd) Voor het vak basisoptie STEM-technieken in de B-stroom hebben ze 21 leerplandoelen geformuleerd. (Vlaamse overheid, sd)

1. De leerlingen verwerken materialen en producten volgens hun eigenschappen.
2. De leerlingen passen aan de hand van een stappenplan, productietechnieken toe bij het realiseren van een project.
3. De leerlingen gebruiken gereedschappen, machines en toestellen duurzaam en volgens veiligheidsinstructies.
4. De leerlingen gebruiken aangereikte modellen in functie van de realisatie.
5. De leerlingen voeren het technisch proces geheel of gedeeltelijk uit voor de verschillende vakgebieden.
6. De leerlingen passen een basisontwerp van een technisch systeem aan tot een uniek project.
7. De leerlingen stellen het stappenplan op voor een te realiseren project.
8. De leerlingen evalueren de uitgevoerde stappen van productietechnieken aan de hand van aangereikte meetbare criteria.
9. De leerlingen gebruiken met de nodige nauwkeurigheid de gepaste meetinstrumenten.
10. De leerlingen gebruiken juiste grootheden en gepaste eenheden in een correcte weergave.
11. De leerlingen passen kennis en vaardigheden uit meerdere STEM-disciplines geïntegreerd toe om een probleem op te lossen.
12. De leerlingen leggen het verband tussen de aangereikte STEM-competenties met toekomstige werkomgevingen.
13. De leerlingen passen digitale vaardigheden functioneel toe.
14. De leerlingen tekenen met software te realiseren (deel-)projecten in 3D.
15. De leerlingen zetten nieuwe technologieën in bij de voorbereiding of de realisatie van het project.
16. De leerlingen onderzoeken de werking van een eenvoudig technisch systeem.
17. De leerlingen onderzoeken de verbanden tussen technische en natuurlijke systemen
18. De leerlingen onderzoeken bouw-, hout- en metaalconstructies op hun stabiliteit
19. De leerlingen maken een kleurenstudie en passen ze toe bij schilderwerken en de lay-out voor een drukwerk.
20. De leerlingen onderzoeken een technisch systeem dat voorziet in duurzame energie.
21. De leerlingen realiseren een eenvoudig teeltsysteem. (Vlaamse overheid, sd)

Aangezien basisoptie STEM-technieken in de B-stroom een optie is en dus geen verplicht vak, zijn er vanuit de overheid geen specifieke eindtermen voor opgesteld. Het is dan ook een vak dat gericht is om een leerling te helpen met de zoektocht naar zijn interesses. (Beerens & Bulckaert, 2017) Een leraar kan er wel voor kiezen om eindtermen van andere vakken te integreren. In STEM-technieken gaan we meer met het technische aspect bezig

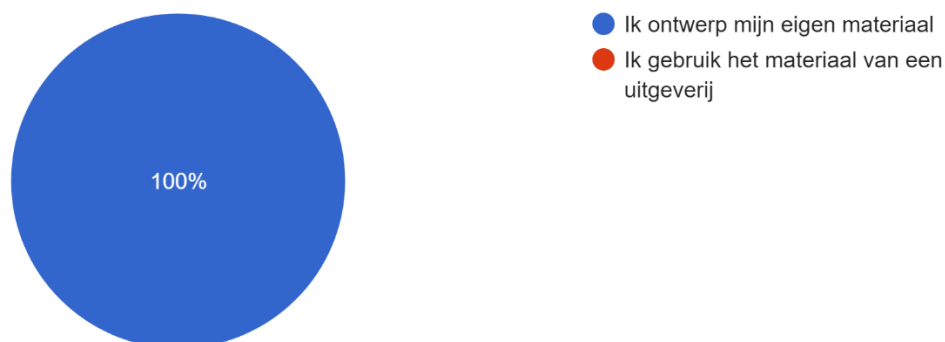
zijn van STEM. We kunnen daarom gebruik maken van de eindtermen voor STEM en technologie. Als we goed nadenken over de projecten waar we mee gaan werken zijn zowel de transversale als inhoudelijke eindtermen mogelijk. We bepalen voor basisoptie STEM-technieken in de B-stroom dus zelf welke eindtermen we aan onze leerplandoelstellingen koppelen. (Vlaamse overheid, 2021)

1.3.2 Welke lesmaterialen bestaan reeds voor het behalen van de leerplandoelen voor basisoptie STEM-technieken in de B-stroom?

Voor veel vakken zijn er specifieke cursussen gemaakt door verschillende uitgeverijen. Dit is niet het geval voor STEM-technieken. Als je goed zoekt, vind je enkele cursussen die je kan gebruiken voor STEM-technieken, met 'STEM p1laar' nog als een van de meest uitgewerkte voorbeelden van een cursus voor het vak STEM-technieken. De cursus bestaat uit twee delen. Het ene deel is voornamelijk theorie en het andere deel is praktisch waarbij ze zelf een vliegtuigje moeten bouwen. (broos , Cremers, & Dehond, 2021). Een tweede optie is inspiratie uit iSTEM halen waar 5 STEM-projecten voor de B-stroom te vinden zijn. (KULeuven-LRD-MICAS, 2021)

Welk materiaal gebruikt u in uw les basisoptie STEM-technieken?

8 antwoorden

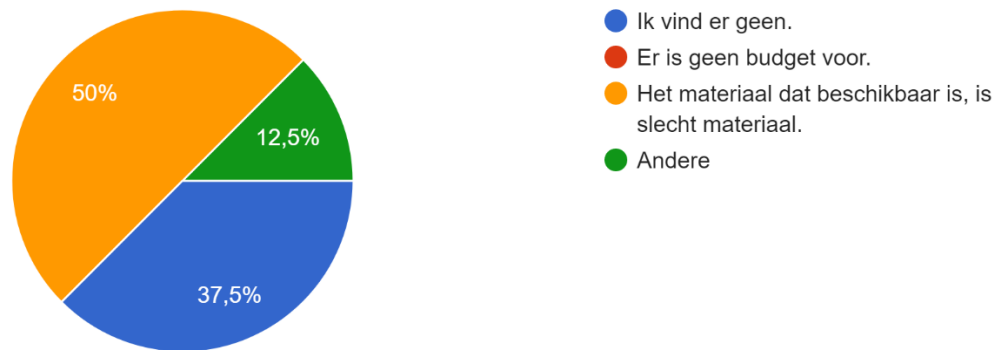


Figuur 1 Resultaat enquête

Als we in het algemeen kijken naar het beschikbaar materiaal voor STEM-technieken dan is het in de eerste plaats moeilijk te vinden. Vervolgens kunnen we niet altijd iets doen met het materiaal dat we vinden omdat het niet altijd even goed gemaakt is. De helft van de antwoorden van de enquête waren dan ook voor de optie: 'Het materiaal dat beschikbaar is, is slecht materiaal'. Dit materiaal is geschikt voor de leerlingen van de B-stroom of voldoet niet aan de leerplandoelen. Tot slot moeten we er ook rekening mee houden dat het interessant is voor de leerlingen, want anders gaan we het materiaal alsnog moeten veranderen. We kunnen dus niet terugvallen op cursusmateriaal van uitgeverijen. (zie Bijlage 3 voor alle enquêteresultaten)

Waarom gebruikt u geen materiaal van een uitgeverij?

8 antwoorden



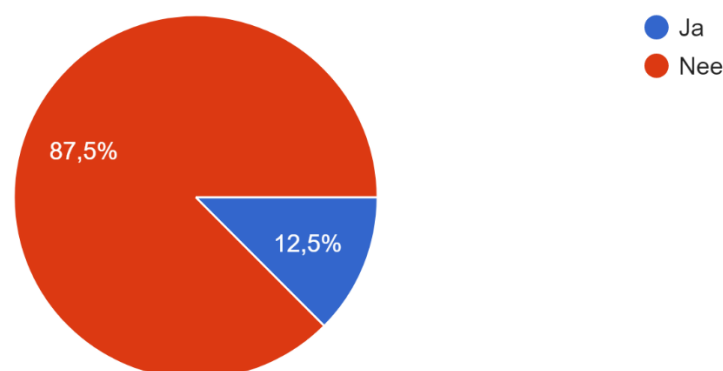
Figuur 2 Resultaat enquête

Ondanks dat het materiaal zo beperkt is, slagen de leerkrachten er toch in om cursusmateriaal te voorzien. Gelukkig moeten de leerkrachten niet vanaf nul beginnen om lesmateriaal te ontwikkelen die voldoet aan de leerplandoelstellingen. Voor het vak STEM-technieken kunnen de leraren te rade gaan bij lesmaterialen die ontworpen zijn voor het vak techniek. Zo gaan de leraren hun inspiratie ook halen op sites zoals YouTube en Pinterest. (zie Bijlage 3 voor alle enquêteresultaten) De leerkracht voor het vak STEM-technieken op Don Bosco Helchteren gaat zelfs nog een stap verder. Hij kijkt zelfs bij de webshop van IKEA om inspiratie te zoeken voor zijn projecten. Zonder dat hij hier bouwpakketten voor nodig heeft. (volledige interviewtranscripten zijn opgenomen in Bijlage 2).

Aangezien de leraren van het vak basisoptie STEM-technieken in de B-stroom er eigenlijk alleen voor staan, zou je kunnen denken dat ze samenwerken met collega's in andere scholen die hetzelfde vak geven. Maar een echte samenwerking tussen scholen voor het ontwikkelen van materiaal gebeurt op dit moment niet. (zie Bijlage 3 voor alle enquêteresultaten). De onderwijskoepel Katholiek Onderwijs Vlaanderen organiseert wel later dit jaar op maandag 21 februari een samenkomst. Deze samenkomst is bedoeld om een netwerk te creëren. Specifieker heeft deze samenkomst de doelstelling om te brainstormen over projecten en hun evaluatie voor basisoptie STEM-technieken. (Katholiek Onderwijs Vlaanderen, 2021)

Werkt u samen met andere scholen voor het maken van lesmateriaal?

8 antwoorden



Figuur 3 Resultaat enquête

Op de website van de onderwijskoepel Katholiek Onderwijs Vlaanderen kun je nog extra informatie vinden over verschillende onderdelen die betrekking hebben tot het vak STEM-technieken:

1 Krachtlijnen:

Hier legt men kort en krachtig uit waarover het vak basisoptie STEM-technieken gaat in de A-stroom en in de B-stroom. (Katholiek Onderwijs Vlaanderen, 2021)

2 Leerplannen:

Hier hebben we de leerplannen zelf, maar verder staat er ook advies in over de aanpak van die leerplannen. Zoals bij de andere leerplannen van andere vakken vinden we hier ook analoog de structuur terug die ze bij al hun vakken gebruiken: inleiding, opbouw, beginsituatie, ... (Katholiek Onderwijs Vlaanderen, 2021)

3 Ondersteunend materiaal :

Hier vinden we documenten en weblinks terug die we in het werkveld kunnen gebruiken ter inspiratie om materiaal te ontwikkelen. (Katholiek Onderwijs Vlaanderen, 2021)

4 Pedagogisch pedagogisch-didactische tips:

Hier vinden we opnieuw documenten en weblinks terug, maar deze keer is het om de mensen in het werkveld te helpen op pedagogisch-didactisch niveau. (Katholiek Onderwijs Vlaanderen, 2021)

5 Professionalisering:

Hier vinden we de info rond nascholing, congres, netwerkvorming en nog meer. Op deze manier krijgen leerkrachten uit het werkveld toch een duwtje in de rug om zijn kennis en ervaring uit te breiden en te delen met anderen. (Katholiek Onderwijs Vlaanderen, 2021)

1.3.3 Welke moeilijkheden hebben de leraren ervaren bij het opstellen van het lesmateriaal voor basisoptie STEM-technieken in de B-stroom?

Om deze onderzoeksvraag te beantwoorden ben ik te rade gegaan bij verschillende leraren die het vak STEM-technieken in de B-stroom geven. Hun antwoorden heb via een online enquête verzameld. Als ik al deze informatie bekijk, dan zie ik dat er 3 grote problemen zijn waar de leraren mee in aanraking komen. (zie Bijlage 3 voor alle enquêteresultaten)

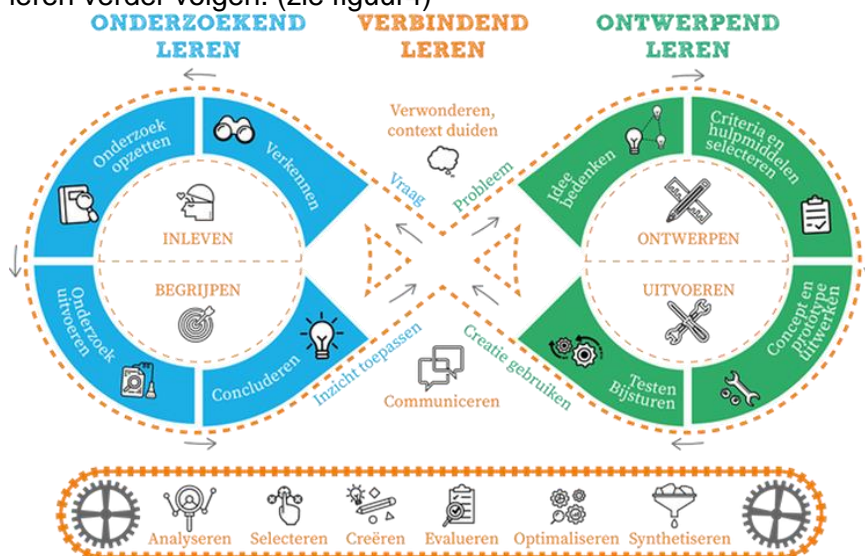
1 Motivatie

De motivatie is bij veel vakken een groot probleem. Bij basisoptie STEM-technieken is dit niet anders. Verschillende leraren hebben in de enquête aangegeven dat de motivatie laag ligt bij de leerlingen. Dit is dan ook een belangrijk werkpunt om aan te pakken.

De motivatie hangt van verschillende factoren af. Om te beginnen is elke student uniek. Zo krijgt een student meer zin in de les als het over een onderwerp gaat dat hij kent. Dit wil niet zeggen dat een leerling geen motivatie heeft als het over een nieuw onderwerp gaat. Onderwerpen die volledig nieuw zijn voor de leerlingen kunnen de leerlingen die hun interesse aan het verliezen zijn terug motiveren. Het is dus de taak van de leerkracht om zijn materiaal zo te maken dat alle leerlingen geprikkeld worden. Hij moet differentiëren om iedereen uit te dagen, want als de leerstof te makkelijk is, is de focus bij de leerling snel weg. Het mag ook niet te moeilijk zijn, want dan kan de motivatie zelfs zo laag zijn dat de leerling er niet aan begint. (RAEVE, 2016)

Wanneer je met een bepaald project aan de slag bent is het ook belangrijk om de leerlingen niet zonder een rode draad van het ene naar het andere onderwerp te laten overgaan. Je kunt eventueel de link tussen de onderwerpen door de leerlingen laten verklaren en indien nodig de leerling bijsturen. Het verband tussen de losse onderdelen is voor de leerling niet altijd even zichtbaar. De verbanden verduidelijken om het grotere geheel te vormen kan een grote hulp zijn in het motiveren van de leerlingen.

Een stap die je zeker kan nemen in dit vak is het gebruik maken van het STEMOOV-model. Het is hulpmiddel om de leerplandoelstellingen voor STEM-technieken gestructureerd over te brengen aan de leerlingen. Op het eerste zicht is het model een oneindigheidsteken, maar deze bestaat uit verschillende onderdelen. Normaal begin je met een probleem waar je informatie over opzoekt, verkennen. Vervolgens ga je de lussen van het model rond om zo onderzoekend te leren of ontwerpend te leren. Je hebt ook nog de derde mogelijkheid: verbindend leren. Hierbij maak je de brug tussen het onderzoekend en het ontwerpend leren. Je gaat bijvoorbeeld van de conclusie van je onderzoekend leren een haalbaar idee bedenken om het oorspronkelijke probleem op te lossen. Als je een idee hebt of er al een uit de conclusie van het onderzoekend leren was gekomen, kun je de lus van het ontwerpend leren verder volgen. (zie figuur4)

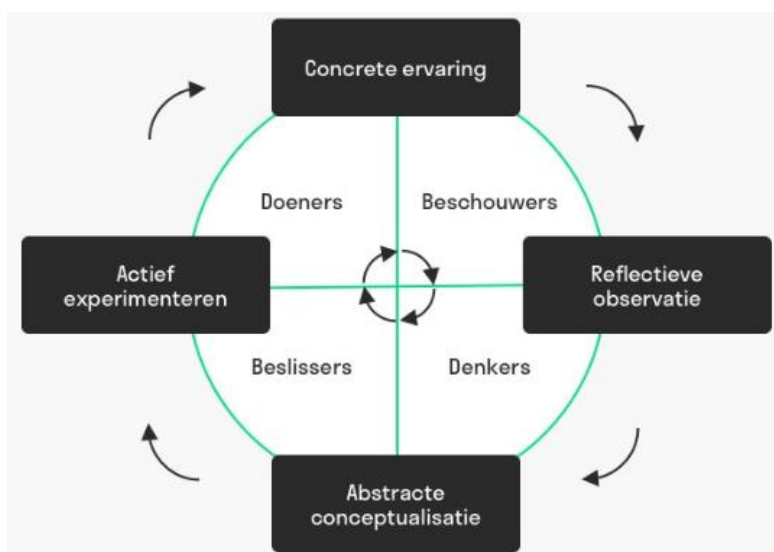


Figuur 4 STEMOOV-model (Janssens & Veijfeijken, 2017)

Wanneer je de lesdoelen vormt, is het ook belangrijk dat je deze kan koppelen met het echte leven. Als een leerling zich afvraagt waarom hij iets moet leren, is dit een teken dat het doel niet duidelijk is. Je moet dit dan zo snel mogelijk duidelijk maken om de motivatie niet te verliezen.

De manier waarop ze de leerstof krijgen mogen we zeker niet vergeten. Elke leerling neemt het beste informatie op volgens de werkwijze die het beste bij hem past. Daarom is het belangrijk om verschillende werkvormen te gebruiken. Dan kun je verschillende leerlingen motiveren en leren ze misschien ook nieuwe manieren die ze eerder nog niet kenden en ook positief zijn voor hen. (RAEVE, 2016)

We kunnen hiervoor kijken naar de 4 leerstijlen van Kolb. (Mulders, 2013)



Figuur 5 leerstijlen van Kolb (Mulder P, 2013)

Kolb heeft een onderscheid gemaakt in 4 leerstijlen: doeners, beschouwers, denkers en beslissers.

Doeners zijn mensen die als eerste zullen reageren. Ze willen niet stilzitten en dingen opzoeken. Ze willen aan de slag gaan en experimenten uitvoeren.

Beschouwers zijn mensen die op het einde ook doeners zijn op één detail na. Ze willen eerst kijken welke mogelijkheden er zijn om dan de manier te gebruiken die hen het beste ligt.

Denkers zijn eigenlijk beschouwers maar dan net een stapje verder. Ze willen alles weten wat ze over iets kunnen vinden en nadat ze alles hebben gevonden, gaan ze pas iets ondernemen.

Beslissers kijken wat er bestaat en beslissen om de aanpak te nemen die volgens hun keuze de beste is. Wanneer er meerder mogelijkheden zijn, zijn dit de mensen die de beslissing nemen en ervoor zorgen dat we niet te lang stilstaan en tijd verliezen. (Toolshero NL, 2018)

De leraar moet dus proberen om elke leerstijl te motiveren om elke leerling te motiveren. Een mogelijkheid is om de leerlingen te laten samenwerken, denk maar aan een groepswerk. Op deze manier kunnen de leerlingen elkaar aanvullen en helpen.

2 Materiaal

Vergeleken met andere vakken is er weinig materiaal beschikbaar voor basisoptie STEM-technieken in de B-stroom. Het materiaal dat beschikbaar is, is vaak slecht of levert weinig bij voor het vak zelf. Het materiaal voldoet niet aan de leerplandoelstellingen of is niet op maat gemaakt voor de leerlingen uit de B-stroom. De leraren moeten daarom zelf hun materiaal ontwikkelen. Hiervoor kunnen ze hun ervaring gebruiken, maar mensen die nieuw zijn in het onderwijs en nog weinig ervaring hebben, zijn afhankelijk van collega's of inspiratie die ze opdoen op het internet. (zie Bijlage 3 voor alle enquêteresultaten).

3 Beginsituatie

De beginsituatie is altijd verschillend voor elke student. Je hebt mensen die juist voldoende scoren in het eerste jaar samen met de mensen die bijna het maximum scoren op hun rapport. Naast dit feit is er ook nog een ander belangrijk punt. De leerlingen in 2B, tweede

jaar van de eerste graad in de B-stroom, kunnen namelijk van 3 verschillende oorsprongen afkomstig zijn. Ze kunnen van het eerste jaar A-stroom komen, het eerste jaar B-stroom en uit het tweede jaar A-stroom. Natuurlijk kunnen het ook leerlingen zijn die in 2B zitten omdat ze het jaar overdoen. De leerlingen komen dus van verschillende beginsituaties, maar elke mogelijke wissel van bijvoorbeeld 2A, tweede jaar van de eerste graad A-stroom, moeten wel altijd gebeuren met de toestemming van de schoolraad. Zonder de toestemming kan een leerling niet van richting veranderen. (Wittoek & Verrycken, sd) (GO!, 2021) (Vlaamse overheid, sd)

De schoolraad beslist ook welke basisopties mogelijk zijn en welke de leerling niet mag opnemen. Dit kan ervoor zorgen dat leerlingen die totaal niet gepast zijn voor bepaalde onderdelen ervan weerhouden worden om zich vast te lopen in een bijna onmogelijke vak voor deze leerling. Er is dan ook een groot verschil tussen de A-stroom waar de nadruk op de theorie ligt en de B-stroom waar de leerlingen veel meer praktijk hebben. (Vlaamse Overheid, sd)

Dat de leerlingen van verschillende studierichtingen komen is al veel langer een feit, maar het niveau van de leerlingen in het algemeen is de laatste tijd wel sterk achteruit aan het gaan. Dat blijkt uit de resultaten van het PISA-onderzoek. Op het eerste zicht scoren we goed, maar wanneer we gaan kijken naar de evolutie in de afgelopen jaren zien we toch een daling. Zelfs het percentage van het aantal leerlingen dat niet aan de basisvoorwaarde voldoet en daarom volgens het PISA-onderzoek niet zelfstandig kunnen meedraaien in de maatschappij is gestegen. In de jaren van 2013 tot 2019 is er een stijging van 6%. We zijn hier van 13% naar 19% gegaan wat dus bijna 1 op 5 leerlingen betekent. In een klas van 20 leerlingen zou dit bijna 4 leerlingen betekenen. Het is dus een grote opdracht voor de leraar om elke leerling op zijn niveau interesse op te wekken. (Leen, 2019)

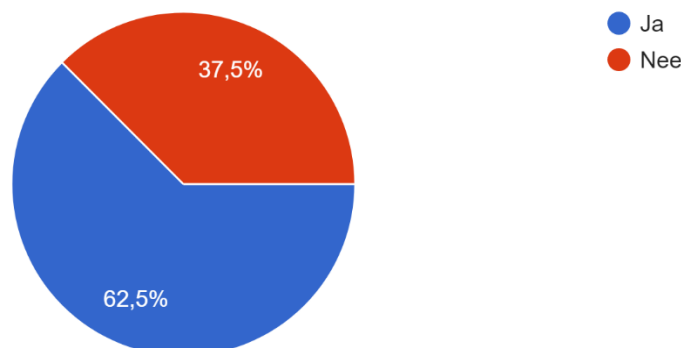
1.3.4 Welke meerwaarde kan de actualiteit bieden in de lessen van basisoptie STEM-technieken in de B-stroom?

We zagen eerder al bij de motivatie dat het belangrijk is om het nut van de leerstof te tonen. De leerlingen krijgen meer motivatie als ze het onderwerp kunnen linken met hun omgeving. Een goede manier om de leerstof en de leefwereld van de jongeren met elkaar te koppelen is d.m.v. de actualiteit te gebruiken. Dit kan door gebruik te maken van een fysieke krant, maar een online krantenartikel of zelfs een krantenkop kan al wonderen verrichten om de link te leggen.

Volgens de enquête zijn er zowel voorstanders als tegenstanders van het gebruik van de actualiteit. Het grootste deel van de leerkrachten is ervan overtuigd dat het gebruiken van actualiteit een meerwaarde kan bieden in de lessen STEM-technieken in de B-stroom. Als je naar onderstaande figuur kijkt, zien we wel dat niet elke leraar gebruik maakt van de actualiteit in zijn les. Enkele redenen die ze hiervoor geven zijn dat het niet in hun drukke programma past en dat de actualiteit maar tijdelijk is. (zie Bijlage 3 voor alle enquêteresultaten)

Maakt u gebruik van actualiteit in uw les?

8 antwoorden



Figuur 6 Resultaat enquête

Voor de 21 leerplandoelstellingen van de basisoptie STEM-technieken in de B-stroom is het niet altijd even logisch om de link te maken via de actualiteiten. De leerkrachten hebben in mijn enquête wel aangegeven dat ze bepaalde leerplandoelstellingen makkelijker konden koppelen aan de leefwereld door gebruik te maken van de actualiteit dan andere leerplandoelstellingen. De volgende 3 leerplandoelstellingen kwamen er als beste uit:¹

- LPD11: De leerlingen passen kennis en vaardigheden uit meerdere STEM-disciplines geïntegreerd toe om een probleem op te lossen
- LPD12: De leerlingen leggen het verband tussen de aangereikte STEM-competenties met toekomstige werkomgevingen
- LPD20: De leerlingen onderzoeken een technisch systeem dat voorziet in duurzame energie. . (Vlaamse overheid, sd)

We merken op dat de leerplandoelstellingen waarbij de actualiteit het beste past, de leerplandoelstellingen zijn met een meer overkoepelende betekenis. (zie Bijlage 3 voor alle enquêteresultaten) De link met de duurzame energie vind ik zelf zeer logisch aangezien we tegenwoordig overal duurzaamheid tegenkomen. Het zou dus een gemiste kans zijn om dit niet te gebruiken om onze leerlingen te stimuleren.

De duurzame energie is maar het puntje van de ijsberg. De actualiteit kan op zoveel meer vlakken een meerwaarde bieden denkt ook Gerard van der Weijden, vast lid van het team voor de quiz van Hogeschool PXL en de krant Het Belang Van Limburg. Volgens hem is de actualiteit de perfecte brug tussen de klas en de leefwereld van de jongeren. De jongeren willen weten waarom ze iets moeten leren. Door de link te leggen via de actualiteit zien de leerlingen rechtstreeks het nut van hun leerstof. Bij sommige onderwerpen moet de leraar meer informatie geven om de link te verduidelijken als de anderen, maar het kan altijd nuttig zijn. Een voorbeeld hiervan is dat 3 Vlamingen een app ontwikkelen. Het nut van deze app is dat het blinden moet helpen om verkeerslichten te kunnen zien. (Remmery, 2021) De link is misschien niet direct duidelijk. Als de leraar vertelt dat ze voor een app te ontwikkelen eerst moeten leren programmeren, is het duidelijk waarom een leerling leert programmeren. Dit is maar één voorbeeld van de vele mogelijkheden. (volledige interviewtranscripten zijn opgenomen in Bijlage 1)

¹ LPD=leerplandoelstelling

1.3.5 Op welke manier kunnen we de leerplandoelstellingen vertalen in materialen en werkvormen die aansluiten bij de leefwereld van de leerlingen in de B-stroom?

Om deze vraag te beantwoorden zal ik een deel van het project uitvoeren op mijn stageschool, juniorcampus in Neerpelt, waar ik zelf materiaal ga ontwikkelen aan de hand van de informatie die ik tot nu toe heb verzameld. Het is dus de bedoeling dat ik ga onderzoeken hoe ik een bestaand project kan optimaliseren of eventueel een volledig nieuw project ontwerp.

2 Ontwerpen

In dit hoofdstuk ga ik m.b.v. de kennis uit het vorige hoofdstuk aan de slag. Als resultaat van dit onderdeel vind je enkele bundels voor de leerkrachten en de leerlingen om te gebruiken tijdens de lessen van basisoptie STEM-technieken.

2.1 Onderzoeksvragen

Uit het verkennend onderzoek is gebleken dat er weinig lesmateriaal beschikbaar is voor de basisoptie STEM-technieken. Het lesmateriaal dat beschikbaar is, is meestal niet geschikt voor de leerling in de B-stroom of voldoet niet aan de leerplandoelstellingen. Ik ga dus mijn eigen materiaal moeten ontwerpen. Het voordeel hiervan is dat ik kan inspelen op de leefwereld van de leerlingen. Om op deze manier hopelijk de motivatie van de leerlingen te verhogen en het werkveld van bruikbaar materiaal te voorzien.

In het verkennend onderzoek hadden we ook de deelvraag: "Op welke manier kunnen we de leerplandoelstellingen vertalen in materialen en werkvormen die aansluiten bij de leefwereld van de leerlingen in de B-stroom?" Deze deelvraag gaan we verder behandelen.

We splitsen deze vraag op in:

- Welke leerplandoelen koppelen we aan welke lesmaterialen?
- Welke werkvormen zullen we gebruiken?
- Wat gebeurt er in de wereld op dit moment?

2.2 Onderzoeksplan

In dit ontwerponderzoek zal ik verschillende bundels maken voor de verschillende onderdelen. Ik zal proberen om minstens twee van de bundels te testen in een school om aan de hand van de resultaten van deze twee bundels alle bundels, inclusief de 2 bundels die getest zijn, te verbeteren. Ik zal dit project in een klas testen met de basisoptie STEM-technieken in de B stroom. Ik zal in de eerste plaats de leerplandoelstellingen gebruiken die volgens de enquête het moeilijkste in lesmateriaal te vertalen zijn. (zie Bijlage 3 voor alle enquêteresultaten) Als ik hierin slaag, zal ik proberen om alle leerplandoelstellingen voor de basisoptie STEM-technieken in de bundels te behalen.

2.3 Uitvoering

De uitvoering heb ik bij Stefan Maes op de Juniorcampus van de scholengemeenschap WICO mogen uittesten. Deze school is gelegen in Pelt en heeft enkel een eerste graad. Op de school zijn er 770 leerlingen ingeschreven, waarvan 372 in het eerste jaar en 398 in het tweede jaar. De 372 leerlingen in het eerste jaar splitsen we op in 59 leerlingen in de B-stroom en 313 in de A-stroom. De 398 leerlingen in het tweede jaar splitsen we op in 78 leerlingen in de B-stroom en 320 in de A-stroom. (zie Bijlage 4 voor alle hoeveelheden per richting)

De leerlingen waar ik mee ga werken bevinden zich in de groep van het tweede jaar in de B-stroom. Deze komt voornamelijk uit de eerste jaar van de B-stroom, maar er komen ook enkele leerlingen uit de eerste graad van de A-stroom. De leerlingen die slagen gaan bijna allemaal studeren in de arbeidsfinaliteit, maar enkele leerlingen zullen ook doorstromen naar de dubbele finaliteit. De meeste leerlingen uit mijn klas hadden in hun studiekeuze aangegeven dat hun interesse uitgaat naar mechanica, houtbewerking en landbouw. Mijn leerlingen in dit project zijn dus mensen die twee uur techniek hebben, tien uur basisoptie

STEM-technieken erbij nemen en een echte passie voor de harde sector hebben. (theunis, 2021)

Het project zelf zou best van hout gemaakt worden. De leerlingen hadden al eerder in het jaar een project met metaal en een project met kunststof gemaakt. Als ik een project van hout erbij kon maken, hebben de leerlingen met alle materiaalsoorten kennisgemaakt.

2.3.1 Activiteit 1: Actualiteit

Voor mijn eerste activiteit heb ik een bundel ontwikkeld waarin de leerlingen aan de slag gaan met actualiteit. Ik kon dit testen in een klas van 12 jongens. Aangezien ik dit eerste deel in groepjes wou doen heb ik gekozen om de leerlingen in 4 groepen van elk 3 leerlingen te delen. In de bundel staan verschillende artikels en de leerlingen krijgen per groep 1 artikel. Elke groep moet nagaan waar hun artikel over gaat en welk probleem er in het artikel besproken is. Vervolgens moeten elke groep hun artikel en probleem kort uitleggen aan de klas. Tot slot gaan we met de volledige klas nadenken over wat alle problemen met elkaar gemeen hebben en brainstormen over een mogelijke oplossing.

Om het eerste lesuur af te ronden zullen de leerlingen zich nog verdiepen door in dezelfde groepen enkele opdrachten te maken. Het tweede lesuur zullen de leerlingen naar de materiaaleigenschappen kijken en bespreken de voor- en de nadelen van de verschillende materialen. Om het tweede lesuur af te sluiten zullen de leerlingen de verschillende verbindingstechnieken ontdekken en analyseren.

Deze bundel en alle extra informatie kan je in de bijlagen terugvinden.



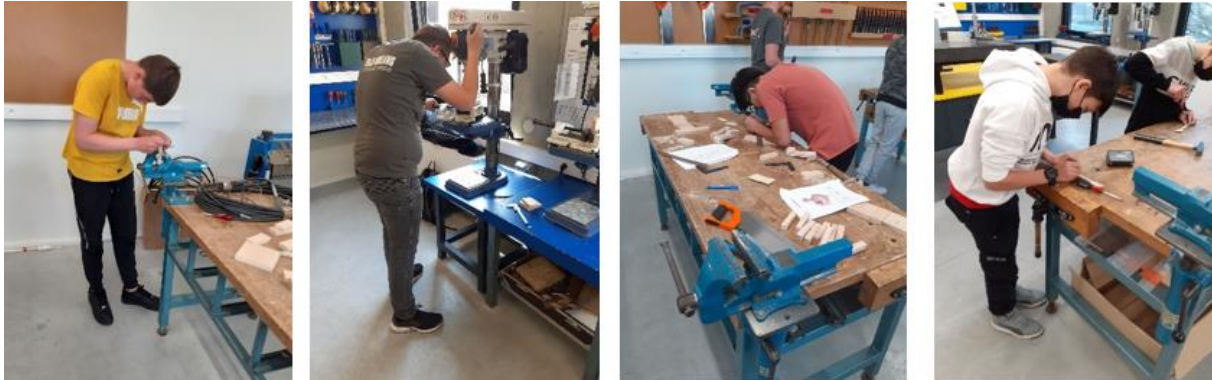
Figuur 7 Groepswerk activiteit 1

2.3.2 Activiteit 2: Plantenbak

Voor mijn tweede activiteit heb ik een bundel ontwikkeld waarin dezelfde 12 leerlingen hun technische vaardigheden moeten gebruiken. Deze les werkt iedereen zelfstandig, maar elkaar helpen mag natuurlijk altijd. Ze krijgen van mij een bundel waarin ze stap voor stap moeten werken om de verschillende onderdelen te maken en op het einde in elkaar moeten monteren. De volgorde waarin ze de verschillende onderdelen maken, kunnen ze zelf kiezen. Dit zorgt ervoor dat ze niet moeten wachten wanneer er een machine niet vrij is. Een ander voordeel is bijvoorbeeld: wanneer een leerling veel moet schuren, kan hij even stoppen met schuren door het volgende onderdeel te zagen en later het schuurproces afmaken of omgekeerd.

Op het einde van de bundel vinden de leerlingen de evaluatiecriteria waaraan het eindproduct moet voldoen. Dit zorgt in de eerste plaats ervoor dat de leerlingen bij het klassikaal overlopen van de bundel weten wat er van hen verwacht zal worden, maar op het einde kunnen ze zichzelf beoordelen. Dit maakt de opdracht transparant voor de leerlingen.

Deze bundel en alle extra informatie kan je in de bijlagen terugvinden.



Figuur 8 Leerling aan de slag met bundel 2

2.3.3 Overige bundels

Een groot deel van de leerplandoelstellingen voor de basisoptie STEM-technieken zijn in de 2 bundels opgenomen, maar het project heeft potentie om ook de andere leerplandoelstellingen te behalen. Ik heb daarom naast bundel 1 en 2 de bundels 0, 3, 4 en 5 gemaakt. De bundels zijn zo opgesteld dat je ze in de volgorde van 0 tot 5 kan gebruiken, maar evengoed in een andere volgorde kan gebruiken of een bundel vervangen door een eigen ontworpen project dat het originele deel aanvult of vervangt. Je moet wel rekening mee houden dat het technische proces duidelijk blijft voor de leerlingen.

Alle bundels en extra informatie kan je in de bijlagen terugvinden.



Figuur 9 Klasfoto met de resultaten van de plantenbakken

2.4 Reflectie

Het verloop tijdens de les van de eerste bundel rond actualiteit is naar mijn mening goed verlopen. Het groepswerk viel in de smaak en de leerlingen konden vlot werken. Wanneer ik de feedback van de leerling zelf bekijk zijn de resultaten ook matig tot positief. (zie Bijlage 5 voor alle enquêteresultaten)

Probleem uit de actua halen (krant):

12 antwoorden



Figuur 10 Resultaat feedback van de leerlingen

Wat vond jij van het deel van de probleemstelling(les1)?¹⁰ antwoorden

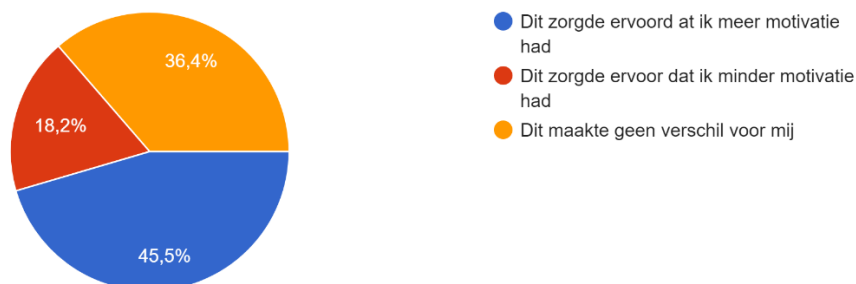
goed
 goed
 niks
 Goed
 minder leuk
 wel goed
 wel leuk
 leuk
intresant
 een leerrijke les

Figuur 11 Resultaat feedback van de leerlingen

Het tweede deel van de eerste les zijn we met de verbindingstechnieken aan de slag gegaan. Dit ging een beetje chaotischer naar mijn mening omdat we nu in groepjes met materiaal aan de slag gingen. Achteraf gezien zou het beter zijn geweest om 1 verantwoordelijke per groep te selecteren om bijvoorbeeld het materiaal te halen. Op deze manier kan de rest rustig blijven zitten en blijft de klas overzichtelijk voor de leraar. (zie Bijlage 5 voor alle enquêteresultaten)

De proefjes van de verbindingstechnieken zelf testen(les2):

11 antwoorden

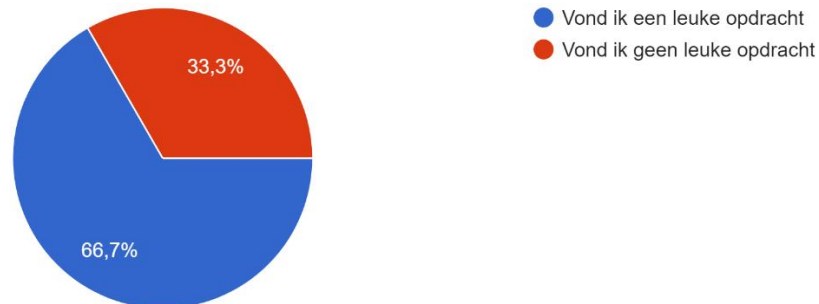


Figuur 12 Resultaat feedback van de leerlingen

Bij de tweede bundel merkte ik op dat de leerlingen die met minder motivatie in mijn lessen zaten, nu meer motivatie hadden en andersom. Het grootste deel van de klas werkte wel goed mee, maar het klasmanagement bleef wel heel belangrijk. Ik merkte bijvoorbeeld op dat de jongens uit mijn klas vol energie zaten en sportief waren. Ik had daarom de afspraak met hen gemaakt dat ze bij de controle van het aftekenen zelf heel goed moesten nakijken voor fouten. Toen ik merkte dat ze hier te los mee omgingen, heb ik met de leerlingen de afspraak gemaakt dat ze bij elke goede controle niet moesten pompen, maar ik dit zou doen. Wanneer ze een fout maakten bij het aftekenen moesten ze wel pompen. Ze waren blij met het voorstel, maar vonden twee keer pompen te weinig. We hebben daarom de inzet verhoogd naar vijf keer. Hoewel dit uiteindelijk zeer vermoeiend was voor mij, merkte ik op dat de leerlingen serieuzer aan het werk waren. Het is dus belangrijk om je klas te leren kennen en hierop in te spelen. (zie Bijlage 5 voor alle enquêteresultaten)

De plantenbak maken:

12 antwoorden

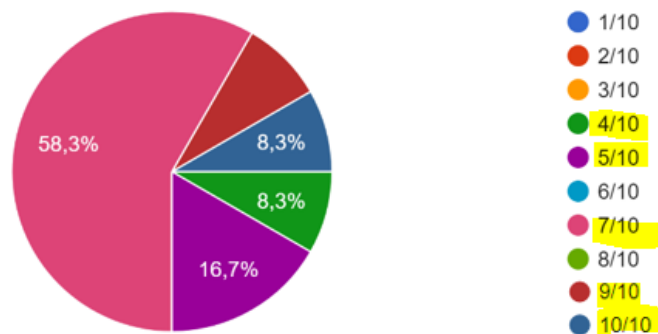


Figuur 13 Resultaat feedback van de leerlingen

Wanneer ik de leerlingen vroeg om in het algemeen feedback te geven, waren ze in de eerste plaats positief over het project. Het enige minpunt dat ik meermaals hoorde was het gebrek aan keuze van verbindingstechniek. Omdat ze liever met houtlijm zouden werken. Ik heb daarom in bundel 1 de vraag toevoegt welke verbinding er volgens de leerling het beste bij dit project past. Voor het maken van de plantenbak heb ik naast de originele bundel met de schroeven een 2^{de} optie gemaakt. De leerlingen kunnen nu kiezen tussen de bundel met de schroeven of de bundel met houtlijm. (zie Bijlage 5 voor alle enquêteresultaten)

Dit project scoort voor mij...

12 antwoorden



Figuur 14 Resultaat feedback van de leerlingen

Als we naar de scores van de leerlingen bekijken dan zien we dat meer dan de helft het project een score geven van 7/10. Enkele studenten geven meer of minder, maar voor een eerste versie was dit al zeker geslaagd. Na mijn aanpassingen verwacht ik de leerlingen die liever met houtlijm werken ook met een hoge motivatie in het project mee te krijgen.

Conclusie - Besluit

In deze bachelorproef heb ik mij verdiept in het vak STEM-technieken met een nadruk op de B-stroom. Toen ik aan deze bachelorproef begon wist ik nog niet veel over deze basisoptie, maar dat kwam ook omdat het nog nieuw was in het onderwijs. Ik ben begonnen met zelf opzoek te gaan in cursussen, online lesmaterialen en algemene literatuur om mij beter te informeren over het vak.

Ik merkte al snel dat er weinig materiaal te vinden was voor de basisoptie STEM-technieken. Als ik dan toch materiaal vond, leek het mij niet direct bruikbaar om in een klas in de B-stroom te gebruiken. Ik ben vervolgens gaan kijken naar de leerplandoelstellingen om te controleren of het materiaal dat beschikbaar was voldeed aan de leerplandoelstellingen en dit was niet het geval.

Om te controleren of de leraren dezelfde mening als mij deelde heb ik een enquête afgenomen bij alle scholen in Limburg die dit vak geven aan de B-stroom. Ik heb antwoord gekregen van ongeveer de helft van de scholen. De scholen die antwoorden, deelden bijna allemaal mijn mening. Er was dus duidelijk een tekort aan bruikbaar materiaal voor de basisoptie STEM-technieken in de B-stroom

Vervolgens ben ik opzoek gegaan naar wat de leerlingen precies moesten zien in dit vak. Als extra ben ik ook gaan kijken naar het leerproces van de leerlingen. Hierin heb ik kunnen concluderen dat elke leerling een eigen voorkeur heeft voor een werkwijze. Ik heb daarom besloten om verschillende werkwijzen te gebruiken. Door een afwisseling van groepswerk, zelfstandig werk, leesteksten, opzoekwerk, visuele opdrachten, ... tracht ik tegemoet te komen aan de verschillende leervoorkeuren van de leerlingen.

Als eindresultaat heb ik 6 bundels waarin alle leerplandoelstellingen zijn verwerkt. Deze werd door de leraar van basisoptie STEM-technieken positief beoordeeld en de leerlingen waren hier ook tevreden over. Het eindproduct valt dus duidelijk in de smaak en is klaar om volgend jaar gebruikt te worden. In de eerste plaats op de school waar ik mijn ontwerponderzoek heb uitvoert, maar ik vermoed ook op anderen scholen aangezien bijna alle scholen die de enquête ingevuld hebben, gevraagd hebben om het eindresultaat te ontvangen.

Als extra heb ik nog een leraarsfiche ontworpen met daarin een overzicht met alles wat de leerkracht, die aan de slag gaat met mijn bundels, nodig heeft. Hierin staat mijn advies over de lesaanpak, een overzicht van leerplandoelstellingen, eindtermen, uitbreidingsmogelijkheden en een rubriek voor de evaluatie.

Literatuurlijst

- Beerens, N., & Bulckaert, W. (2017, Mei 17). *Modernisering secundair: nieuw model voor studierichtingen*. Opgehaald van Klasse.be: <https://www.klasse.be/73458/nieuw-model-studieaanbod-secundair/>
- broos, w., Cremers, S., & Dehond, S. (2021). *STEM pilaar*. Antwerpen: Plantyn.
- GO! (2021). *Modernisering secundair onderwijs*. Opgehaald van pro.g-o.be/: <https://pro.g-o.be/beleidsthemas/modernisering-secundair-onderwijs/veelgestelde-vragen?fbclid=IwAR3kHzbHmx2YPK5gEm4nwqmEm9MC-AYL84ZA6mB6iqk66V73NZ7PrjRqKrk>
- GO! (2021). *Modernisering secundair onderwijs*. Opgehaald van pro.g-o.be: Modernisering secundair onderwijs
- Janssens, S., & Veijfeijken, J. (2017). *STEMOOV*. Opgehaald van STEMOOV: <https://stemoov.weebly.com/>
- Katholiek Onderwijs Vlaanderen. (2021). *krachtlijnen*. Opgehaald van katholiekonderwijs.vlaanderen: <https://pro.katholiekonderwijs.vlaanderen/basisoptie-stem/krachtlijnen>
- Katholiek Onderwijs Vlaanderen. (2021). *Leerplannen*. Opgehaald van katholiekonderwijs.vlaanderen: <https://pro.katholiekonderwijs.vlaanderen/basisoptie-stem/leerplannen>
- Katholiek Onderwijs Vlaanderen. (2021). *Ondersteunend materiaal*. Opgehaald van katholiekonderwijs.vlaanderen: <https://pro.katholiekonderwijs.vlaanderen/basisoptie-STEM/ondersteunend-materiaal>
- Katholiek Onderwijs Vlaanderen. (2021). *pedagogisch-didactische tips*. Opgehaald van katholiekonderwijs.vlaanderen: <https://pro.katholiekonderwijs.vlaanderen/basisoptie-STEM/pedagogisch-didactische-tips>
- Katholiek Onderwijs Vlaanderen. (2021). *Professionalisering*. Opgehaald van Katholiekonderwijs.vlaanderen: <https://nascholing.be/2021-2022/index.aspx?modID=4050928&returnUrl=https%3a%2f%2fpro.katholiekonderwijs.vlaanderen%2fbasisoptie-stem%2fprofessionalisering>
- Katholiek Onderwijs Vlaanderen. (2021). *Professionalisering*. Opgehaald van katholiekonderwijs.vlaanderen: <https://pro.katholiekonderwijs.vlaanderen/basisoptie-stem/professionalisering>
- KULeuven-LRD-MICAS. (2021, Juni 1). *Projecten*. Opgehaald van iSTEM: <https://istem.be/>
- Leen, L. (2019, December 3). *PISA-onderzoek: 5 belangrijke conclusies*. Opgehaald van Klasse.be: https://www.klasse.be/70738/pisa-onderzoek-5-belangrijke-conclusies/?fbclid=IwAR0fxI4EFh-15wxw2u-Yp67KsFARtpWXNYH4AK9hL7txlfobAxQH_7rJuz4
- Mulder P. (2013). *Leerstijlen van Kolb*. Opgehaald van toolshero.nl: <https://www.toolshero.nl/management-modellen/leerstijlen-van-kolb/>
- Mulders, P. (2013). *Leerstijlen van Kolb*. Opgehaald van toolshero: <https://www.toolshero.nl/management-modellen/leerstijlen-van-kolb/>
- RAEVE, L. D. (2016). *Hoe kunnen we jongeren in STEMming*. Hogeschool PXL. Opgehaald van <http://doks.pxl.be/doks/do/record/Get?dispatch=view&recordId=SEtd8ab2a82155c572e50155c5744ac30195>
- Remmery, S. (2021, December 1). Drie Vlamingen ontwikkelen app waarmee blinden verkeerslicht kunnen 'zien'. *Het Belang van Limburg*.
- theunis, g. (2021). *studieaanbod 1ste-graad*. Opgehaald van wico.
- Toolshero NL. (2018, Oktober 8). *eerstijlen van Kolb uitgelegd in 2 minuten - Uitleg en Tips video - toolshero.nl*. Opgehaald van Youtube: <https://www.youtube.com/watch?v=D3uTp7mqaog>

- Vlaamse overheid. (2021, September 20). *Secundair onderwijs - 1ste graad - na modernisering*. Opgehaald van onderwijsdoelen:
https://onderwijsdoelen.be/resultaten?onderwijsstructuur=SO_1STE_GRAAD_V2_0&filters=onderwijsniveau%255B0%255D%255Bid%255D%3D0767c5a44ffdc8a05697bbe5b2021167fb49cf6e%26onderwijsniveau%255B0%255D%255Btitel%255D%3DSe-cundair%2520onderwijs%26onderwijsniveau%2
- Vlaamse overheid. (sd). *katholiekonderwijs.vlaanderen*. Opgehaald van Leerplannen:
<https://pro.katholiekonderwijs.vlaanderen/basisoptie-stem/leerplannen>
- Vlaamse overheid. (sd). *Officieel en vrij onderwijs, onderwijsnetten en koepels*. Opgehaald van Vlaanderen.be: <https://www.vlaanderen.be/onderwijs-en-vorming/organisatie-van-het-onderwijs/structuur/officieel-en-vrij-onderwijs-onderwijsnetten-en-koepels>
- Vlaamse overheid. (sd). *Vlaanderen.be*. Opgehaald van Diploma secundair onderwijs:
https://www.vlaanderen.be/onderwijs-en-vorming/diplomas-en-getuigschriften/diploma-secundair-onderwijs/a-attest-b-attest-of-c-attest-in-het-secundair-onderwijs?fbclid=IwAR1BsiOlsSR2LATA_tS-zaVivG8d2wd7SA84QFvihRfEa1JbvRR4upUrfA
- Vlaamse Overheid. (sd). *Vlaanderen.be*. Opgehaald van Secundair onderwijs:
<https://www.vlaanderen.be/naar-het-secundair-onderwijs>
- Wittoek, G., & Verrycken, D. (sd). *Stem-technieken*. Opgehaald van onderwijskiezer:
https://www.onderwijskiezer.be/v2/secundair/sec_detail_1graad.php?detail=1775&var=L2B

Geraadpleegde werken

Site van de overheid:

https://onderwijsdoelen.be/resultaten?onderwijsstructuur=SO_1STE_GRAAD&version=V2_0&filters=onderwijsniveau%25B0%255D%255Bid%255D%3D0767c5a44ffdc8a05697bbe5b2021167fb49cf6e%26onderwijsniveau%25B0%255D%255Btitel%255D%3DSecundair%2520Onderwijs%26onderwijsniveau%25B0%255D%255Bwaarde%255D%3DSecundair%2520Onderwijs%26onderwijssoort%25B0%255D%255Bid%255D%3Dd614031b440b32c6f1441ccde2cdc6620b9f2977%26onderwijssoort%25B0%255D%255Btitel%255D%3DSecundair%2520Onderwijs%2520%253E%2520Secundair%26onderwijssoort%25B0%255D%255Bwaarde%255D%3DSecundair%26so_graad%25B0%255D%255Bid%255D%3D4a3baa9f1d45654512ad68bffca369060cbdd06%26so_graad%25B0%255D%255Btitel%255D%3DSecundair%2520Onderwijs%2520%253E%2520Secundair%2520%253E%2520de%2520graad%26so_graad%25B0%255D%255Bwaarde%255D%3D1ste%2520graad%26versie%25B0%255D%255Bwaarde%255D%3D2.0

Katho Ipd

<https://pro.katholiekonderwijs.vlaanderen/basisoptie-stem/leerplannen>

<https://api.katholiekonderwijs.vlaanderen/content/85737cf0-bbd1-468f-8620-036d631b948c/attachments/STEM-technieken%20B-stroom.pdf>

Rechtenvrijen foto's

<https://pixabay.com/nl/>

Bijlagen

Bijlage 1 Interview Gerard

Bijlage 2 Interview leraar in het werkveld

Bijlage 3 Enquête scholen Limburg

Bijlage 4 Overzicht leerlingen per richting Juniorcampus

Bijlage 5 Feedback leerlingen

Bijlage 6 Resultaat van ontwikkeling van lesmateriaal

- Werkbundel 0 Inleiding
- Werkbundel 1 Probleemstelling en oplossingen
- Werkbundel 2 Ontwerp lijmmodel en schroefmodel
- Werkbundel 3 Stabiliteit en oplossingen
- Werkbundel 4 Licht en oplossingen
- Werkbundel 5 Planten en oplossing
- Leraarsfiche

Bijlage 1: interview Gerard**Intro:**

Ik werk buiten mijn schooluren ook mee aan de scholenquiz van HBVL en de Hogeschool PXL. Mijn rol hier is om elke week de quizvragen op te stellen en de antwoorden en foto's hierbij te plaatsen. Ik ben via dit project in contact gekomen met Gerard van der Weijden. Hij werkt al enkele jaren voor deze quiz en is dagelijks bezig met de actualiteit. Hij leek me daarom de geschikte persoon om enkele vragen i.v.m. de actualiteit te beantwoorden.

Interview:**Kan de actualiteit de leerlingen helpen in de klas om de leerstof te begrijpen?**

Tuurlijk dat! Er is toch geen betere brug te vormen voor de leerlingen met de leefwereld dan de actualiteit.

Zou het de leerlingen kunnen motiveren?

Dat denk ik wel. Ik heb zelf 30 jaar ervaring in het onderwijs en volgens mij kun je toch bijna bij elk onderwerp de krant erbij gebruiken. Er gebeurt elke week zoveel dat er wel altijd iets bruikbaar moet zijn. En je kan op de site van HBVL ook terugkijken naar oudere artikels. Als je even goed rondkijkt zul je wel altijd iets vinden dat je kan gebruiken. Zelfs al is het artikel dat gaat over een beroep, misschien is dat wel een beroep dat je leerling graag wil worden en juist daarom STEM-technieken aan het volgen is.

Als we bijvoorbeeld in de klas het over computers hebben, kun je dan een voorbeeld geven van wat je kan gebruiken uit de krant?

Ik heb hier een artikel over 3 studenten die een app hebben ontwikkeld voor blinden. Kan je dat niet gebruiken voor de leerlingen te motiveren hetzelfde te gaan doen of iets in die aard?

Denkt u dat we in elke les de actualiteit kunnen gebruiken?

Daar durf ik me niet over uit te spreken, maar voor heel veel onderwerpen moet dat mogelijk zijn. Het verschil gaat voornamelijk zijn hoeveel de leraar erbij moet vertellen. Je zal onderwerpen hebben waarbij een leerling direct zal zien waar de link ligt met zijn boek. Aan de andere kant heb je natuurlijk ook delen waarbij een leraar heel veel uitleg moet geven. Bij die onderwerpen is het niet direct zo makkelijk, maar dan kun je ze toch nog altijd tonen aan de leerlingen.

Welke leerplandoelstellingen denkt u dat makkelijk behaald kunnen worden als de leraar gebruik maakt van de actualiteit?

Ik denk dat de actualiteit de leerlingen voor verschillende onderwerpen meer motivatie zal geven, maar als ik hier naar de leerplandoelstelling over duurzame energie of over het materiaal bekijk dan kan je bijna niet zonder de koppeling te maken via de krant naar de actualiteit. Want je kan dan zeggen: Je materiaal is gemaakt van ... en dat moeten ze in dat land gaan opgraven en dan heb je direct je link!

Wilt u nog iets vertellen?

Ja, elke school kan gratis deelnemen aan de quiz die HBVL en de hogeschool PXL samen opstellen en krijgen hierbij een gratis krant om te gebruiken. Dit is dus een prachtige kans om als leraar de actualiteit in je les te betrekken.

Bijlage 2: Interview leraar in het werkveld**Bevraging werkveld**

Intro:

Om meer te weten te komen over mijn onderwerp van mijn bachelorproef ben ik naar mijn mentor van mijn vorige stageplaats gegaan. Hij geeft basisoptie STEM-technieken in de B-stroom op het Don Bosco Helchteren.

Interview:

Voor hoeveel uren STEM-technieken per klas bent u titularis (verantwoordelijk)?

5u STH

Welk materiaal gebruikt u in uw les basisoptie STEM-technieken?

Ik maak het zelf

Eigen materiaal:**Waar haalt u uw inspiratie?**

Je gaat na waar de interesses van de jeugd liggen en vervolgens ga je hiermee aan de slag om zo iets op maat te maken. Ik zie bijvoorbeeld een kaarsenhouder. In deze moderne tijd is het zinvoller om een laptopouder te maken. Dan probeer ik dit uit te werken tot het voldoet aan de leerplandoelstellingen.

Ik zoek gewoon op Pinterest en algemeen. We maken bijvoorbeeld houten bakken die je in IKEA kan kopen, maar dan met onze eigen materialen.

Welke knelpunten heeft u ervaren bij het ontwikkelen van het lesmateriaal?

Je moet echt voor elke klas nagaan welk niveau ze hebben. Elk jaar gaat het niveau naar onder. In mijn tijd kon ik alles uit het hoofd doen en nu hebben ze voor alles hun gsm nodig. Zelfs eenvoudig het volume berekenen (wat ze moeten kunnen in de lagere school) kunnen ze niet.

Aan de andere kant heb je ook sterke klassen waar je veel dieper moet gaan om de interesse te behouden.

Vink de LPD aan waar u geen materiaal van kan vinden of niet tevreden van bent.

LPD 1 De leerlingen verwerken materialen en producten volgens hun eigenschappen.

LPD 2 De leerlingen passen aan de hand van een stappenplan, productietechnieken toe bij het realiseren van een project.

LPD 3 De leerlingen gebruiken gereedschappen, machines en toestellen duurzaam en volgens veiligheidsinstructies.

LPD 4 De leerlingen gebruiken aangereikte modellen in functie van de realisatie.

LPD 5 De leerlingen voeren het technisch proces geheel of gedeeltelijk uit voor de verschillende vakgebieden.

LPD 6 De leerlingen passen een basisontwerp van een technisch systeem aan tot een uniek project.

LPD 7 De leerlingen stellen het stappenplan op voor een te realiseren project.

LPD 8 De leerlingen evalueren de uitgevoerde stappen van productietechnieken aan de hand van aangereikte meetbare criteria.

LPD 9 De leerlingen gebruiken met de nodige nauwkeurigheid de gepaste meetinstrumenten.

LPD 10 De leerlingen gebruiken juiste grootheden en gepaste eenheden in een correcte weergave.

LPD 11 De leerlingen passen kennis en vaardigheden uit meerdere STEM-disciplines geïntegreerd toe om een probleem op te lossen.

LPD 12 De leerlingen leggen het verband tussen de aangereikte STEM-competenties met toekomstige werkomgevingen.

LPD 13 De leerlingen passen digitale vaardigheden functioneel toe.

LPD 14 De leerlingen tekenen met software te realiseren (deel-)projecten in 3D.

LPD 15 De leerlingen zetten nieuwe technologieën in bij de voorbereiding of de realisatie van het project.

LPD 16 De leerlingen onderzoeken de werking van een eenvoudig technisch systeem.

LPD 17 De leerlingen onderzoeken de verbanden tussen technische en natuurlijke systemen

LPD 18 De leerlingen onderzoeken bouw-, hout- en metaalconstructies op hun stabiliteit

LPD 19 De leerlingen maken een kleurenstudie en passen ze toe bij schilderwerken en de lay-out voor een drukwerk.

LPD 20 De leerlingen onderzoeken een technisch systeem dat voorziet in duurzame energie.

LPD 21 De leerlingen realiseren een eenvoudig teeltsysteem.

Kan alles vinden en heeft nergens specifiek moeite mee

Actualiteit

Maakt u gebruik van actualiteit in uw les?

Niet direct maar haal wel dingen aan zoals duurzaamheid

Waarom gebruikt u wel/geen actualiteit in uw les?

Het hoort erbij. Het is de maatschappij waar we het voor doen. Ze komen vanzelf verschillende dingen tegen dus het hoort erbij, je kan er niet omheen.

Corona: afstand houden dat je zelf ook nadenkt. Die zelfstandigheid kun je dan weer in je les gebruiken.

Bij welke inhouden zou volgens u de actualiteit een meerwaarde kunnen bieden?

LPD 1 De leerlingen verwerken materialen en producten volgens hun eigenschappen.

LPD 2 De leerlingen passen aan de hand van een stappenplan, productietechnieken toe bij het realiseren van een project.

LPD 3 De leerlingen gebruiken gereedschappen, machines en toestellen duurzaam en volgens veiligheidsinstructies.

LPD 4 De leerlingen gebruiken aangereikte modellen in functie van de realisatie.

LPD 5 De leerlingen voeren het technisch proces geheel of gedeeltelijk uit voor de verschillende vakgebieden.

LPD 6 De leerlingen passen een basisontwerp van een technisch systeem aan tot een uniek project.

LPD 7 De leerlingen stellen het stappenplan op voor een te realiseren project.

LPD 8 De leerlingen evalueren de uitgevoerde stappen van productietechnieken aan de hand van aangereikte meetbare criteria.

LPD 9 De leerlingen gebruiken met de nodige nauwkeurigheid de gepaste meetinstrumenten.

LPD 10 De leerlingen gebruiken juiste grootheden en gepaste eenheden in een correcte weergave.

LPD 11 De leerlingen passen kennis en vaardigheden uit meerdere STEM-disciplines geïntegreerd toe om een probleem op te lossen.

LPD 12 De leerlingen leggen het verband tussen de aangereikte STEM-competenties met toekomstige werkomgevingen.

LPD 13 De leerlingen passen digitale vaardigheden functioneel toe.

LPD 14 De leerlingen tekenen met software te realiseren (deel-)projecten in 3D.

LPD 15 De leerlingen zetten nieuwe technologieën in bij de voorbereiding of de realisatie van het project.

LPD 16 De leerlingen onderzoeken de werking van een eenvoudig technisch systeem.

LPD 17 De leerlingen onderzoeken de verbanden tussen technische en natuurlijke systemen

LPD 18 De leerlingen onderzoeken bouw-, hout- en metaalconstructies op hun stabiliteit

LPD 19 De leerlingen maken een kleurenstudie en passen ze toe bij schilderwerken en de lay-out voor een drukwerk.

LPD 20 De leerlingen onderzoeken een technisch systeem dat voorziet in duurzame energie.

LPD 21 De leerlingen realiseren een eenvoudig teeltsysteem.

Duurzaamheid → gereedschap gaat mee als je ervoor zorg draagt.

Wilt u nog iets zeggen dat nog niet ter sprake is gekomen?

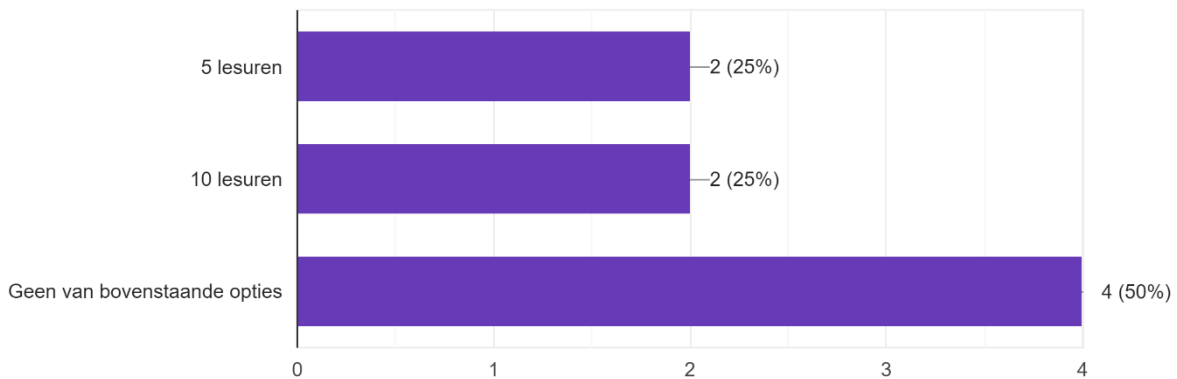
Het zoeken naar eindtermen die bij je les passen is hier niet de hoofdzaak, je moet zorgen dat de leerlingen bijleren en je moet dus daar je tijd insteken.

Bijlage 3: Enquête scholen Limburg

Er zijn 20 scholen in Limburg die basisoptie STEM-technieken in de B-stroom geven. Ik heb elke school de enquête verzonden op 2 scholen na, de school waar ik persoonlijk ben langsgegaan en de school waar ik mijn bachelorproef voor uitwerk. Van de 18 scholen heb ik 8 reacties gekregen die hier zijn samengevat.

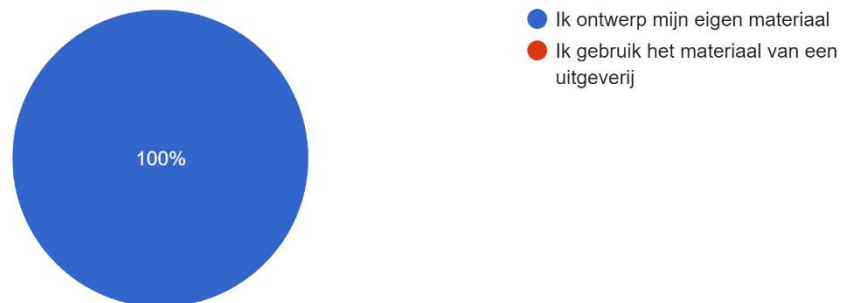
Voor hoeveel uren STEM-techniek per klas bent u titularis (verantwoordelijk)?

8 antwoorden



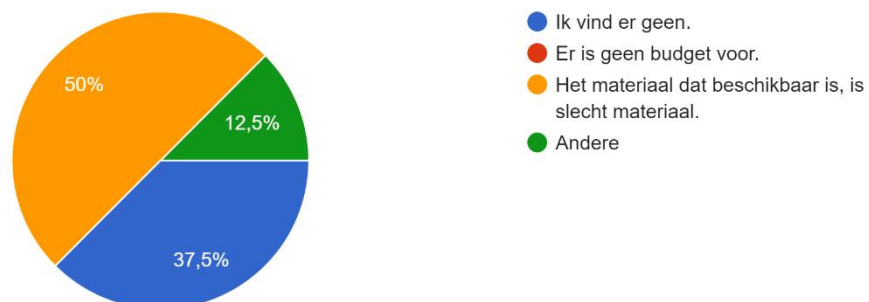
Welk materiaal gebruikt u in uw les basisoptie STEM-technieken?

8 antwoorden



Waarom gebruikt u geen materiaal van een uitgeverij?

8 antwoorden



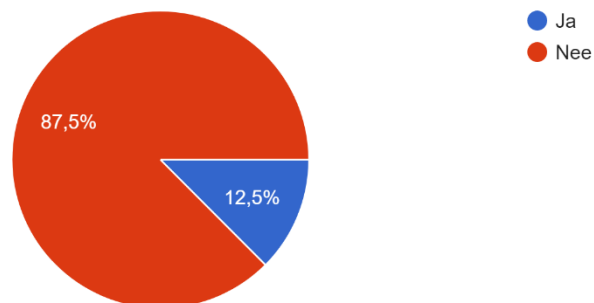
Via welke sites of andere bronnen gaat u opzoek naar inspiratie?

8 antwoorden

- Inspiratie uit meerdere voorgemaakte projecten
- Vakgroep
- Pinterest
- pinterest, instructables, google, STEM-websites, DIY sites,
- Bestaande oefeningen omvormen tot een project dat haalbaar is voor onze leerlingen. Iets zoeken wat in hun leefwereld afspeelt is heel belangrijk.
- afhankelijk van de LPD's wordt er gezocht
- eigen ideeën en ervaring
- Youtube, pinterest,...

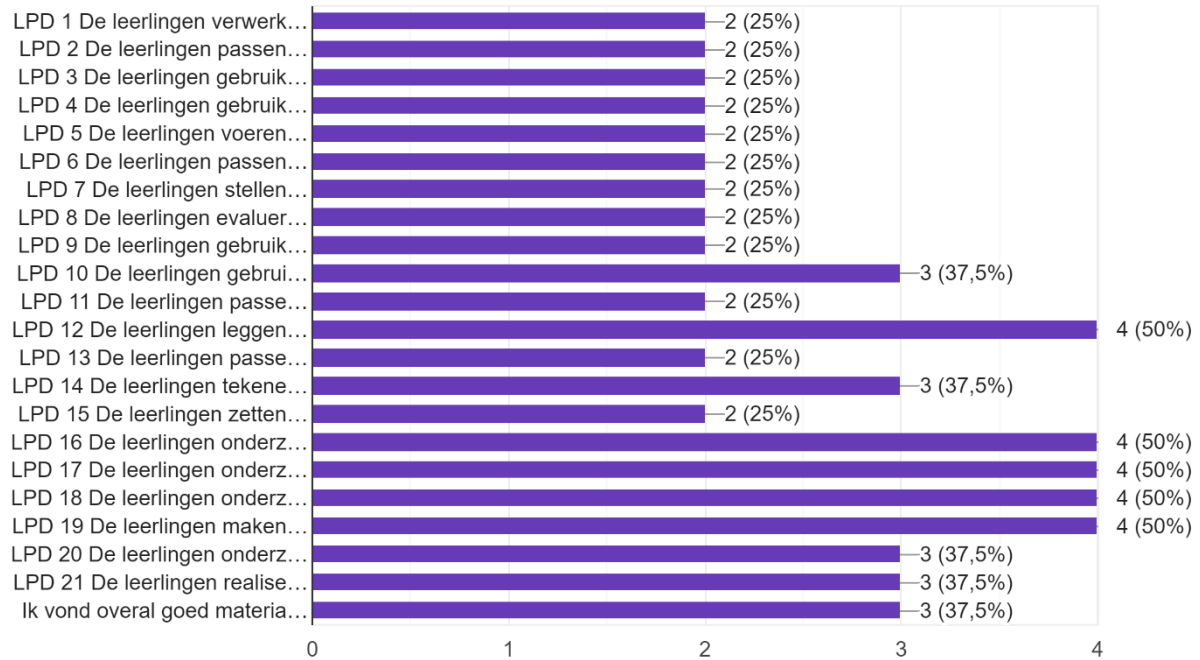
Werkt u samen met andere scholen voor het maken van lesmateriaal?

8 antwoorden



Vink de leerplandoelen aan waar u geen materiaal van kan vinden of niet tevreden van bent.

8 antwoorden



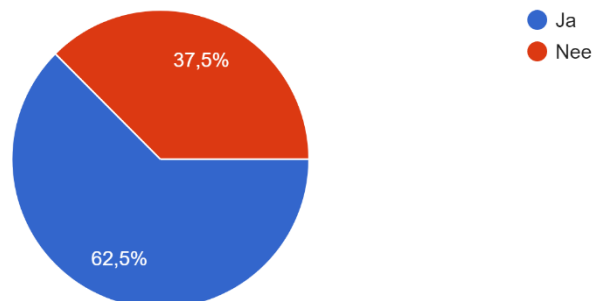
Welke moeilijkheden komt u tegen wanneer u STEM-technieken in de B-stroom geeft?

8 antwoorden

- Evaluatiemethoden
- Motivatie van de leerlingen
- Soms weinig technische aanleg
- Leerlingen B-stroom zijn niet meer gemotiveerd om te werken, zeker niet als je deco, teelt enz. moet geven. Op onze school komen de leerlingen voor metaal, hout of elektriciteit.
- Interesse van de leerling is soms heel ver zoek. Lezen doen ze niet meer.
- interesse (B-leerlingen) - motivatie - inzet - voorkennis - voorkunde (basishandelingen)
- weinig of geen
- Motivatie IIn om opdrachten volledig te laten uitvoeren, ook de minder leuke dingen. Grote verschillen in beginsituatie

Maakt u gebruik van actualiteit in uw les?

8 antwoorden



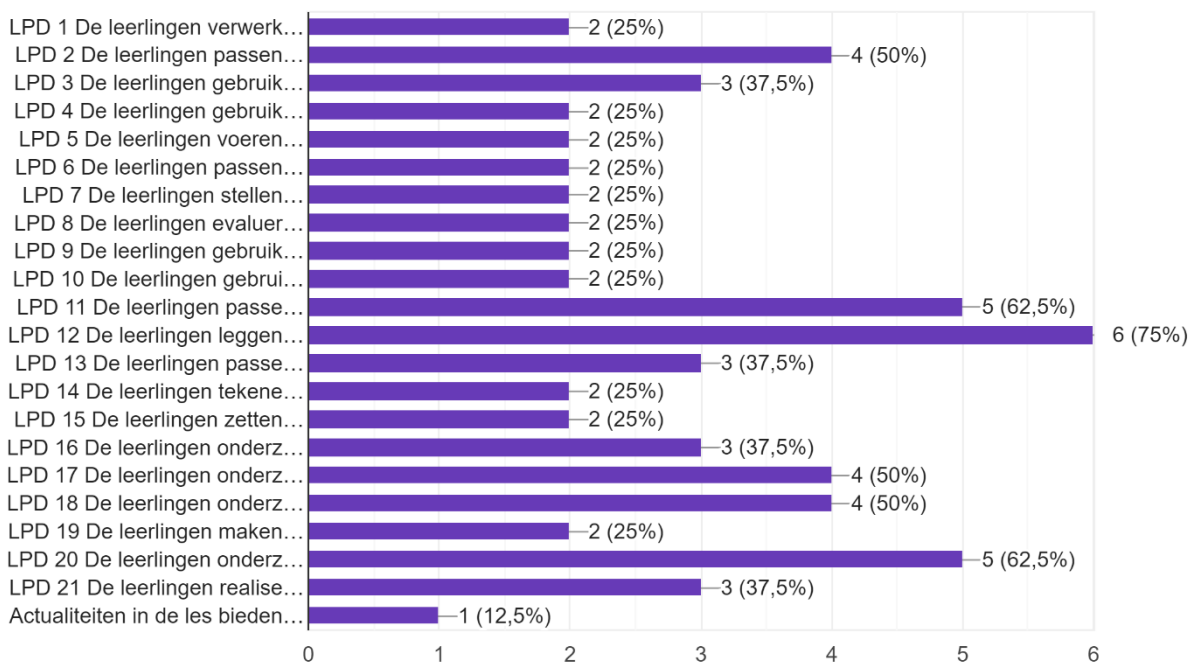
Waarom gebruikt u wel/geen actualiteit in uw les?

8 antwoorden

- Leerlingen prikkelen
- Interesse opwekken
- Niet altijd makkelijk te integreren
- Weinig ruimte voor, programma zit overladen vol
- Om de interesse aan te wakkeren gebruiken we zoveel mogelijk actualiteit.
- sluit meer aan bij de leefwereld van de leerlingen
- actualiteit is meestal maar iets tijdelijk
- Volgen van actualiteiten

Bij welke inhouden zou volgens u de actualiteit een meerwaarde kunnen bieden?

8 antwoorden



Hier kan u iets schrijven als u nog iets belangrijk wilt melden dat nog niet ter sprake is gekomen.

3 antwoorden

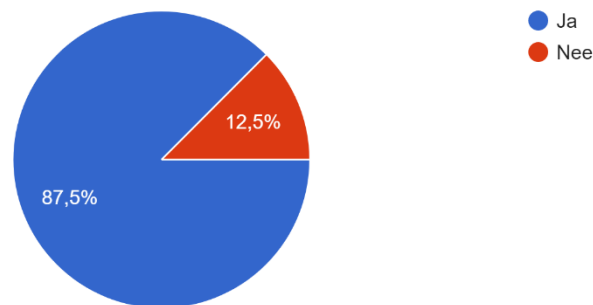
Leerlingen B-stroom komen om te werken en kiezen al een school in functie van de aangeboden vakken (metaal, hout, elektriciteit). Alles wat er extra wordt gegeven, teelt, deco... is tijdverlies voor deze leerlingen.

Ikzelf ben Technisch adviseur en geef al meer dan 10 jaar geen les meer, binnenkort hebben we vakvergadering en zal ik vragen aan de leerkrachten om dit ook in te vullen.

Het is meer dan 10 jaar geleden dat ik nog les heb gegeven aan het 2e jaar en ik moet alle oefeningen opnieuw uitwerken dus ben nog bezig met nieuwe zaken uit te werken.

Wenst u op het einde van de bachelorproef de resultaten te ontvangen?

8 antwoorden



Bijlage 4: Overzicht leerlingen per richting Juniorcampus

Richting	Onderverdeling	Aantal leerlingen jaar 1	Aantal leerlingen jaar 2
A-stroom	TDL	55	38
	TDK	156	180
	PD	102	102
B-stroom		59	78
Totaal		372	398

Bijlage 5: Feedback leerlingen

Wanneer een leerling klaar was met de plantenbak moesten ze anoniem hun feedback geven. Hier volgen de resultaten:

Probleem uit de actua halen (krant):

12 antwoorden

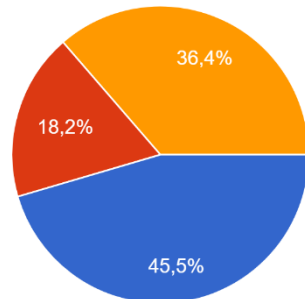


Wat vond jij van het deel van de probleemstelling(les1)? 10 antwoorden

goed
goed
niks
Goed
minder leuk
wel goed
wel leuk
leuk
interessant
een leerrijke les

De proefjes van de verbindingstechnieken zelf testen(les2):

11 antwoorden



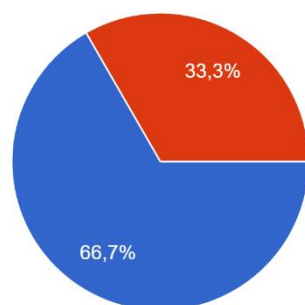
- Dit zorgde ervoor dat ik meer motivatie had
- Dit zorgde ervoor dat ik minder motivatie had
- Dit maakte geen verschil voor mij

Wat is uw mening van het onderdeel 'verbindingstechnieken'¹⁰ antwoorden

het is wel handig om te weten welke technieken goed
gewoon
goed maar lijm was mooier geweest.
een goede onderwerp
ik snap t nut er niet van
ik snap het nut er niet van
leuk
interessant
met lijm was het uitzicht mooier geweest

De plantenbak maken:

12 antwoorden



- Vond ik een leuke opdracht
- Vond ik geen leuke opdracht

Wat vond je goed uit het hele project?¹² antwoorden

het was wel leuk om te maken
ja maar ik had misschien iets ander gedaan
in elkaar zetten
ik weet er nu geen
alles
leuk en mooi concept

dat het leuk was om te doen
 dat het wel leuk was om te doen
 ik vond het gewoon leuk om te maken
 dat we verbindingstechnieken hebben bij geleerd
 de verbinding technieken
 dat er handvaten aan geschroefd waren omdat de blokjes anders heel los zouden zitten

Wat vond je slecht uit het hele project? 12 antwoorden

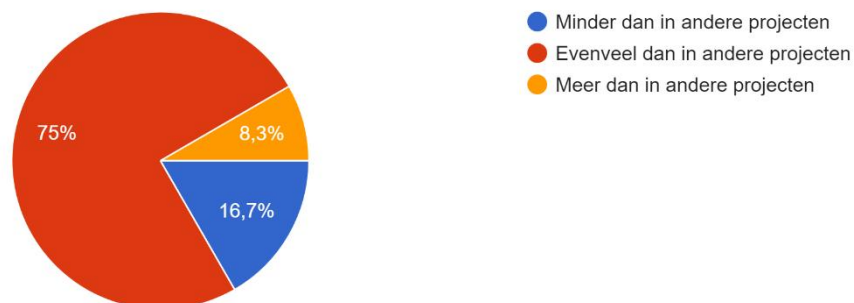
de verbindingen
 de verbinding met de schroeven ik vindt het wel leuk dat je het kan aan passen maar ik vind het mooier als je het met lijm doet
 zage
 de planten bak
 niks
 jammer van de schroeven misschien lijmen en mooier er uit te zien
 dat we niet mochten lijmen
 dat we beter konden lijmen
 weet ik niet
 plantenbak dat we hem moesten make met schroeven
 werken met hout
 dat we het met schroeven moesten verbinden

Zijn er nog dingen die je wilt melden? 11 antwoorden

nee
 NEE
 soms wat minder strang
 /
 neen

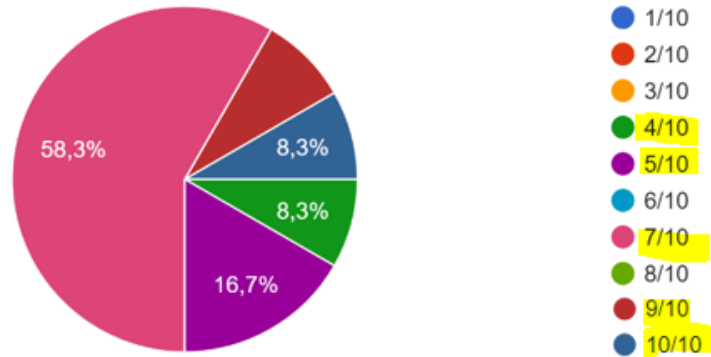
Hoeveel leerde je bij in dit project

12 antwoorden



Dit project scoort voor mij...

12 antwoorden



Bijlage 6 Resultaat van ontwikkeling van lesmateriaal

- Werkbundel 0 Inleiding
- Werkbundel 1 Probleemstelling en oplossingen
- Werkbundel 2 Ontwerp lijmmodel en schroefmodel
- Werkbundel 3 Stabiliteit en oplossingen
- Werkbundel 4 Licht en oplossingen
- Werkbundel 5 Planten en oplossing
- Leraarsfiche

Inleiding



Naam:

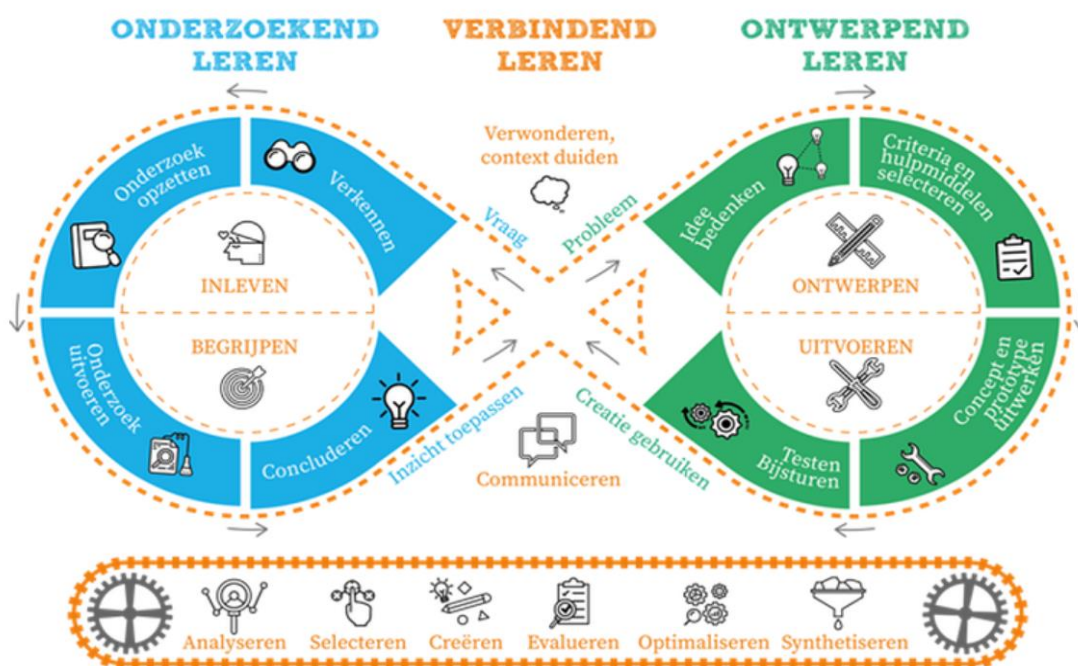
1. Veiligheid

Veiligheidsmaatregelen	Vink aan
1 Ik zorg voor de veiligheid van zijn/haar medeleerlingen	
2 Ik zorg dat ik altijd een bril draag tijdens het boren	
3 Ik zorg dat ik gepast gekleed naar de les kom	
4 Ik zorg dat ik geen scherpe voorwerpen op de grond laat liggen	
5 Ik zorg dat ik mijn werktafel ordelijk is om op te werken	
6 Ik zorg dat ik mijn afval opruim als ik ergens klaar ben	
7 Ik zorg dat ik zorg draag voor het schoolmateriaal	
8 Ik zorg dat ik mijn soldeerbout altijd in de houder plaats	
9 Ik zorg dat ik alle extra veiligheidsmaatregelen ga opvolgen	

2. Technisch proces

- Probleem/behoefte
- Ontwerpen
- Maken
- In gebruik nemen
- Evalueren

3. STEMOOV-model



Figuur 1 STEMOOV-model (Janssens & Veijfeijken, 2017)

4. Soorten pictogrammen



Gebod: Verplicht om...

		
<i>Figuur 2 (Smartsup, 2021)</i>	<i>Figuur 3 (Smartsup, 2021)</i>	<i>Figuur 4 (Smartsup, 2021)</i>
Gehoorschermers dragen	Handen wassen	Beschermkap over de plaatsen

Verbod: Verboden om ...

		
<i>Figuur 5 (Smartsup, 2021)</i>	<i>Figuur 6 (Smartsup, 2021)</i>	<i>Figuur 7 (Smartsup, 2021)</i>
Te betreden	Haren los te laten	Magneten te gebruiken




Gevaar/waarschuwing: Let op voor ...

		
<i>Figuur 8 (Smartsup, 2021)</i>	<i>Figuur 9 (Smartsup, 2021)</i>	<i>Figuur 10 (Smartsup, 2021)</i>
Verbrijzeling	Electische spanning	Handbeklemming

Brandbestrijding:

		
<i>Figuur 11 (Smartsup, 2021)</i>	<i>Figuur 12 (Smartsup, 2021)</i>	<i>Figuur 13 (Smartsup, 2021)</i>
Wegwijzer naar brandblusser	Brandblusser	Brandmelder

Chemische producten:

 <i>Figuur 14 (Smartsup, 2021)</i>	 <i>Figuur 15 (Smartsup, 2021)</i>	 <i>Figuur 16 (Smartsup, 2021)</i>
Brandbaar	Giftig	Explosief

5. Bibliografie

Janssens, S., & Veijfeijken, J. (2017). *STEMOOV*. Opgehaald van STEMOOV:
<https://stemoov.weebly.com/>

Smartsup. (2021). *Alles over borden van ESVSHOP*. Opgehaald van ESV shop:
<https://esvshop.nl/info/alles-over-borden-van-esvshop>

STEM-techniek B-stroom

Science

Technology

Engineering

Mathematics

1. Actualiteit



1. Geen toekomst voor boeren

https://www.hbvl.be/cnt/dmf20211102_93553495

2. 3D sushi

https://www.hbvl.be/cnt/dmf20220120_96236573

3. Extreem weer → duurzaam

https://www.hbvl.be/cnt/dmf20220209_98244328

4. De hoogte in

<https://www.tijd.be/ondernemen/voeding-drank/de-boer-zoekt-het-in-de-hoogte/10173763.html>

Artikel:

Probleem:

Algemeen probleem:

Oplossingen:

Er is steeds minder en minder landbouwgrond beschikbaar en de wereldbevolking blijft groeien. We moeten dus een oplossing zoeken om meer plaats te voorzien om planten te kweken. We moeten zorgen dat mensen ook binnen in hun huis of appartement aan landbouw kunnen doen.



Duid de onderzoeksvraag aan die het beste bij de situering past en overleg met je buur over je hypothese:

- Hoe kunnen mensen met weinig plaats aan landbouw in huis doen?
- Hoe kunnen mensen met weinig plaats een grote tuin betalen?
- Hoe kunnen mensen met weinig plaats hun eigen boerderij bouwen?
- Welke voedingsstoffen zorgen ervoor dat een plant het snelste groeit?

Hypothese: _____

2. Plantjes planten



Om een plantje te planten en te laten groeien hebben we meer nodig dan alleen de plant zelf. Welke materialen heb je nodig wanneer je een plantje wil kweken? Plaats alle mogelijkheden onder de juiste foto:

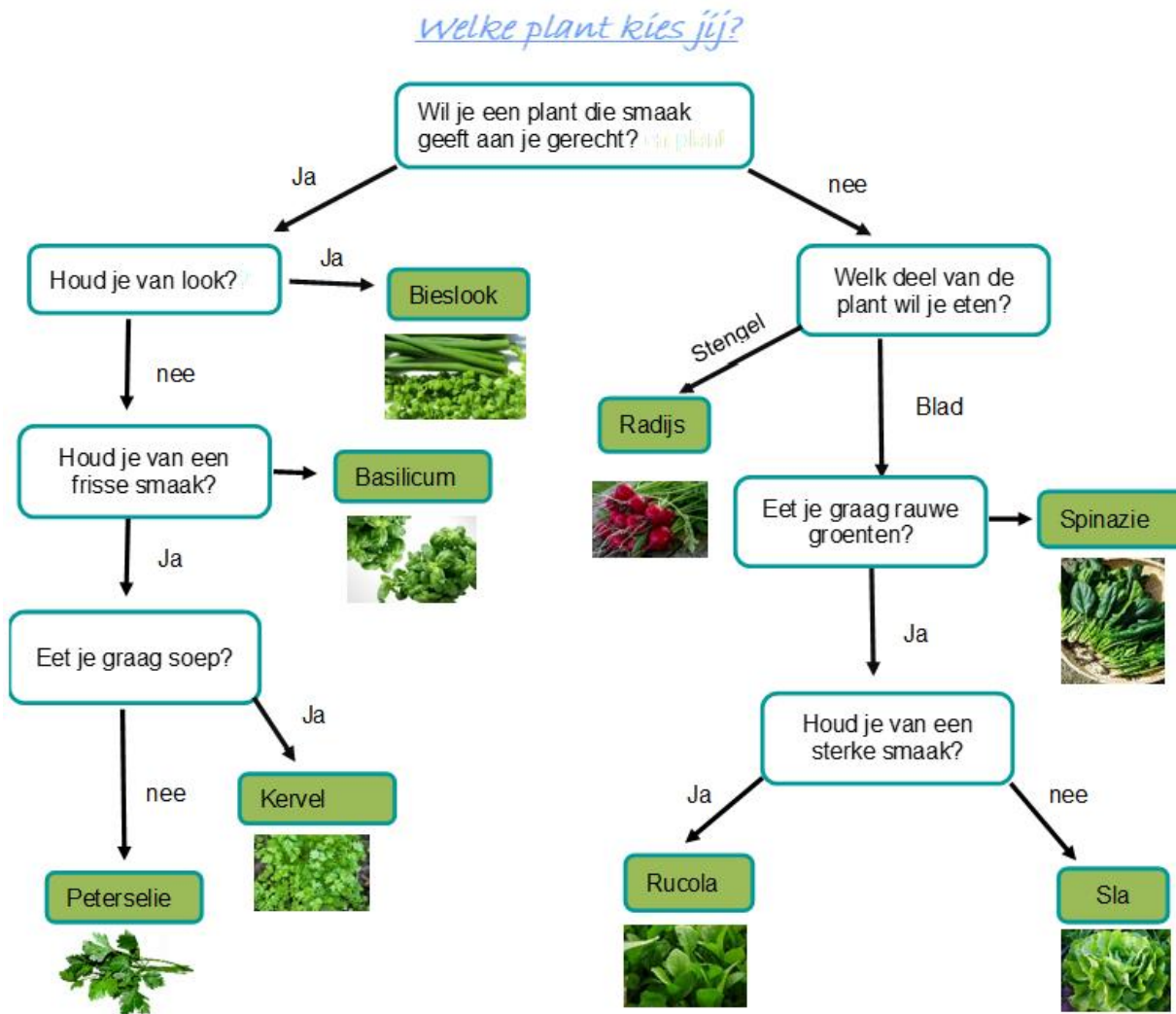
Grond, water, zaadjes, gieter, bloempot, serre, licht, ploeg, zaaimachine, tractor, mesttank, grondverbeteraar.

Omcirkel de onderdelen die je nodig zal hebben om je onderzoeksvraag te doen.



Kun je van de nodige onderdelen misschien zelf iets maken? Wat heb je daarvoor nodig?

3. De plant



Omcirkel het plantje dat jou het meeste aanspreekt door het schema te volgen.

Al deze plantjes hebben net als elke andere plant enkele benodigdheden nodig om van zaadje tot plant te kunnen groeien. Som hieronder de verschillende benodigdheden op:



Beschrijf in je eigen woorden hoe we van zaadje tot plant komen m.b.v. je antwoorden uit de vorige vraag:

In welke sectoren of voor welke jobs zouden we deze kennis kunnen gebruiken?



4. Materiaal

Je kan verschillende materialen gebruiken om iets te maken. Elk materiaalsoort heeft zijn voor- en nadelen. Vul onderstaande zinnen aan:

Een voordeel van het gebruik van hout is _____

Een nadeel van het gebruik van hout is _____

Een voordeel van het gebruik van plastic is _____

Een nadeel van het gebruik van plastic is _____

Weet je nog een andere materiaalsoort die je kan gebruiken? Vul dan onderstaande zinnen aan:

Een voordeel van het gebruik van _____

Een nadeel van het gebruik van _____

5. Verbindingstechnieken



Een constructie bestaat uit losse onderdelen die door middel van verschillende

verbindingstechnieken één geheel vormen. We kunnen een onderscheid maken tussen losneembare en vaste verbindingen.

Losneembare verbindingen:

Dit zijn verbindingen die je na montage gemakkelijk los kunt maken zonder de onderdelen te beschadigen.

Deze kunnen nog ingedeeld worden in vormverbinding en voorwerpverbinding

Vormverbinding: de vorm van het materiaal zorgt ervoor dat de materialen aan elkaar blijven zitten.

Er wordt niets toegevoegd. De onderdelen van een vormverbindingen hebben dezelfde, maar tegenovergestelde vorm

Voorwerpverbinding: hier gebruik je een ander voorwerp om twee stukken materiaal aan elkaar vast te maken. De twee materialen kunnen daarna vast of beweegbaar zijn

Vaste verbindingen:

Dit zijn verbindingen die je na montage moeilijk of niet los kunt maken zonder de onderdelen te beschadigen.

We gaan eens enkele verbindingstechnieken uittesten voor onze houten onderdelen aan elkaar te bevestigen. Vul onderstaande tabel in door telkens 2 stokjes met elkaar te verbinden (in het verlengde van elkaar).



Ga hiervoor na hoeveel tijd je nodig hebt om de 2 stokjes te verbinden. (Je mag je timer op je GSM gebruiken)

Welke verbindingstechniek je hier gebruikt. (zie vorige pagina)

Hoe stevig de verbinding is.

- 0 Blijft niet aan elkaar
- 1 Het blijft aan elkaar hangen als je 1 zijde opneemt
- 2 Het blijft aan elkaar hangen. Zelfs als je er lichtjes uit elkaar probeert te trekken
- 3 Je krijgt het niet uit elkaar. Ook niet als je hard trekt



Naam	Tijd	Soort verbinding	Stevigheid
Houtlijm			
Elastiek			
Nagel			
Moer en bout			
Schroef			
Touw			
Plakband			

Welke verbindingstechniek kunnen we het beste gebruiken voor ons project en waarom?



STEM-techniek B-stroom

Science

Technology

Engineering

Mathematics

1. Actualiteit



1. Geen toekomst voor boeren

https://www.hbvl.be/cnt/dmf20211102_93553495

2. 3D sushi

https://www.hbvl.be/cnt/dmf20220120_96236573

3. Extreem weer → duurzaam

https://www.hbvl.be/cnt/dmf20220209_98244328

4. De hoogte in

<https://www.tijd.be/ondernemen/voeding-drank/de-boer-zoekt-het-in-de-hoogte/10173763.html>

Artikel: **Persoonlijk**

Probleem: **Persoonlijk**

Algemeen probleem: **De landbouw op dit moment is niet duurzaam en geeft geen zekerheid**

Oplossingen: **Persoonlijk**

Er is steeds minder en minder landbouwgrond beschikbaar en de wereldbevolking blijft groeien. We moeten dus een oplossing zoeken om meer plaats te voorzien om planten te kweken. We moeten ervoor zorgen dat mensen ook in hun huis of appartement aan landbouw kunnen doen.



Duid de onderzoeksvraag aan die het beste bij de situering past en overleg met je buur over je hypothese:

- **Hoe kunnen mensen met weinig plaats aan landbouw in huis doen?**
- Hoe kunnen mensen met weinig plaats een grote tuin betalen?
- Hoe kunnen mensen met weinig plaats hun eigen boerderij bouwen?
- Welke voedingsstoffen zorgen ervoor dat een plant het snelste groeit?

Hypothese: **Persoonlijk**

2. Plantjes planten



Om een plantje te planten en te laten groeien hebben we meer nodig dan alleen de plant zelf. Welke materialen heb je nodig wanneer je een plantje wil kweken? Plaats alle mogelijkheden onder de juiste foto:

Grond, water, zaadjes, gieter, bloempot, serre, licht, ploeg, zaaimachine, tractor, mesttank, grondverbeteraar.

Omcirkel de onderdelen die je nodig zal hebben om je onderzoeksvraag te doen.



Mesttank



Grond



Serre



Zaadjes



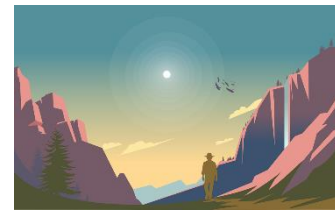
Water



Grondverbeteraar



Tractor



Licht + warmte



Ploeg



Zaaimachine



Gieter



Bloempot

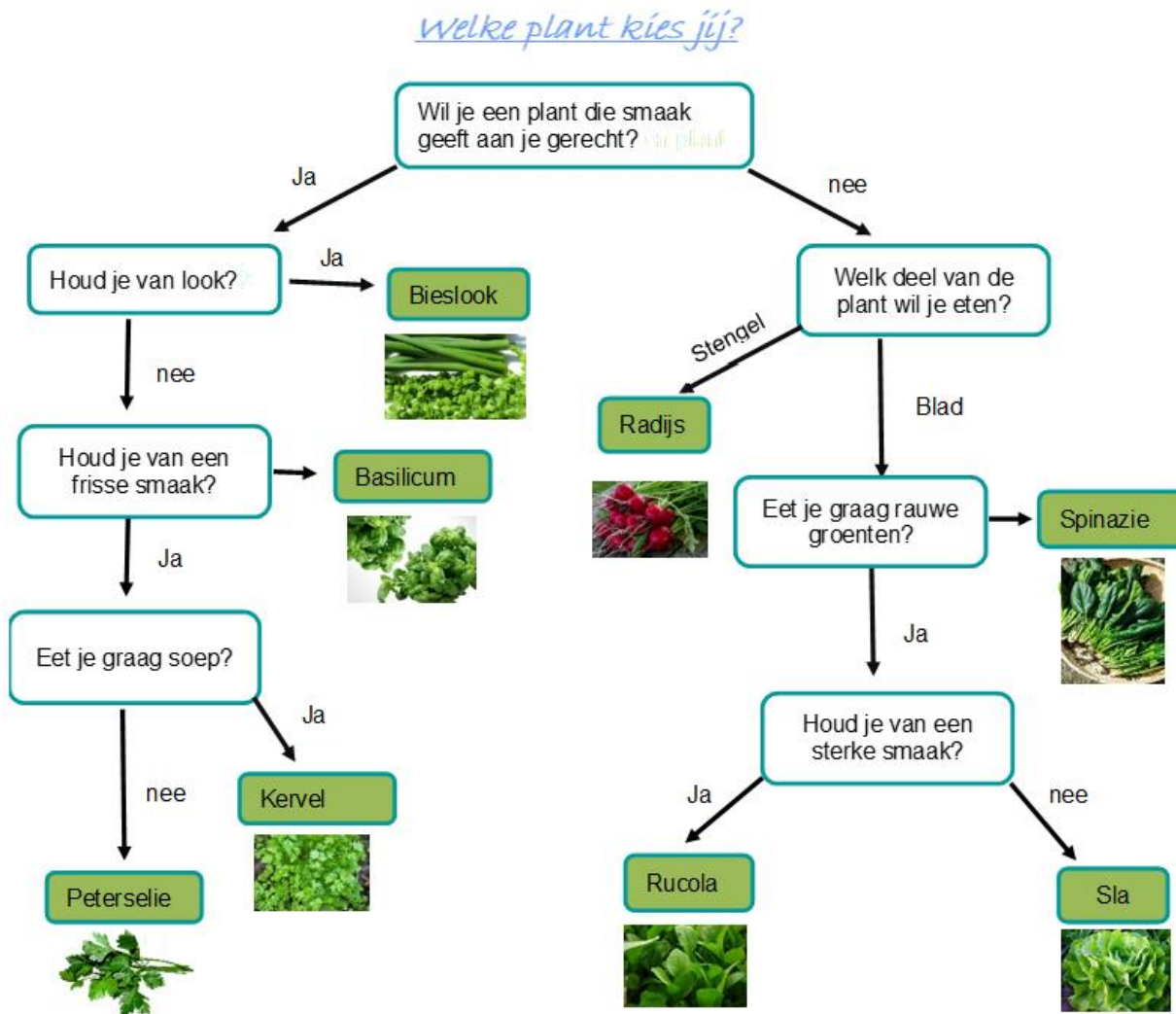
Kun je van de nodige onderdelen misschien zelf iets maken? Wat heb je daarvoor nodig?

Bloempot: Hout, lijm, schroeven, touw, ...

(eventueel) Gieter: Fles en schaar

(eventueel) licht: lamp

3. De plant



Omcirkel het plantje dat jou het meeste aanspreekt door het schema te volgen.

Al deze plantjes hebben net als elke andere plant enkele benodigdheden nodig om van zaadje tot plant te kunnen groeien. Som hieronder de verschillende benodigdheden op:



Grond, water, licht, warmte, zuurstof, CO₂

Beschrijf in je eigen woorden hoe we van zaadje tot plant komen m.b.v. je antwoorden uit de vorige vraag:

Plant het zaadje in de grond. Geef het voldoende water, licht, warmte, zuurstof en CO₂. Het plantje zal mooi beginnen groeien.

In welke sectoren of voor welke jobs zouden we deze kennis kunnen gebruiken?

Landbouw en houtbewerking



4. Materiaal

Je kan verschillende materialen gebruiken om iets te maken. Elk materiaalsoort heeft zijn voor- en nadelen. Vul onderstaande zinnen aan:

Een voordeel van het gebruik van hout is **makkelijk te bewerken**

Een nadeel van het gebruik van hout is **duurder in aankoopprijs**

Een voordeel van het gebruik van plastic is **goedkoop**

Een nadeel van het gebruik van plastic is **slecht voor het milieu**

Weet je nog een andere materiaalsoort die je kan gebruiken? Vul dan onderstaande zinnen aan:

Een voordeel van het gebruik van **Persoonlijk**

Een nadeel van het gebruik van **Persoonlijk**

5. Verbindingstechnieken



Een constructie bestaat uit losse onderdelen die door middel van verschillende

verbindingstechnieken één geheel vormen. We kunnen een onderscheid maken tussen losneembare en vaste verbindingen.

Losneembare verbindingen:

Dit zijn verbindingen die je na montage gemakkelijk los kunt maken zonder de onderdelen te beschadigen.

Deze kunnen nog ingedeeld worden in vormverbinding en voorwerpverbinding

Vormverbinding: de vorm van het materiaal zorgt ervoor dat de materialen aan elkaar blijven zitten.

Er wordt niets toegevoegd. De onderdelen van een vormverbindingen hebben dezelfde, maar tegenovergestelde vorm

Voorwerpverbinding: hier gebruik je een ander voorwerp om twee stukken materiaal aan elkaar vast te maken. De twee materialen kunnen daarna vast of beweegbaar zijn

Vaste verbindingen:

Dit zijn verbindingen die je na montage moeilijk of niet los kunt maken zonder de onderdelen te beschadigen.

We gaan eens enkele verbindingstechnieken uittesten voor onze houten onderdelen aan elkaar te bevestigen. Vul onderstaande tabel in door telkens 2 stokjes met elkaar te verbinden (in het verlengde van elkaar).



Ga hiervoor na hoeveel tijd je nodig hebt om de 2 stokjes te verbinden. (Je mag je timer op je GSM gebruiken)

Welke verbindingstechniek je hier gebruikt. (zie vorige pagina)

Hoe stevig de verbinding is.

0 Blijft niet aan elkaar

1 Het blijft aan elkaar hangen als je 1 zijde opneemt

2 Het blijft aan elkaar hangen. Zelfs als je er lichtjes uit elkaar probeert te trekken

3 Je krijgt het niet uit elkaar. Ook niet als je hard trekt



Naam	Tijd	Soort verbinding	Stevigheid
Houtlijm	Persoonlijk	Vaste verbinding	3
Elastiek	Persoonlijk	Losneembare verbinding Voorwerpverbinding	1
Nagel	Persoonlijk	Vaste verbinding	3
Moer en bout	Persoonlijk	Losneembare verbinding Voorwerpverbinding	3
Schroef	Persoonlijk	Losneembare verbinding Voorwerpverbinding	3
Touw	Persoonlijk	Losneembare verbinding Voorwerpverbinding	2
Plakband	Persoonlijk	Losneembare verbinding Voorwerpverbinding	2
Persoonlijk	Persoonlijk	Persoonlijk	Persoonlijk

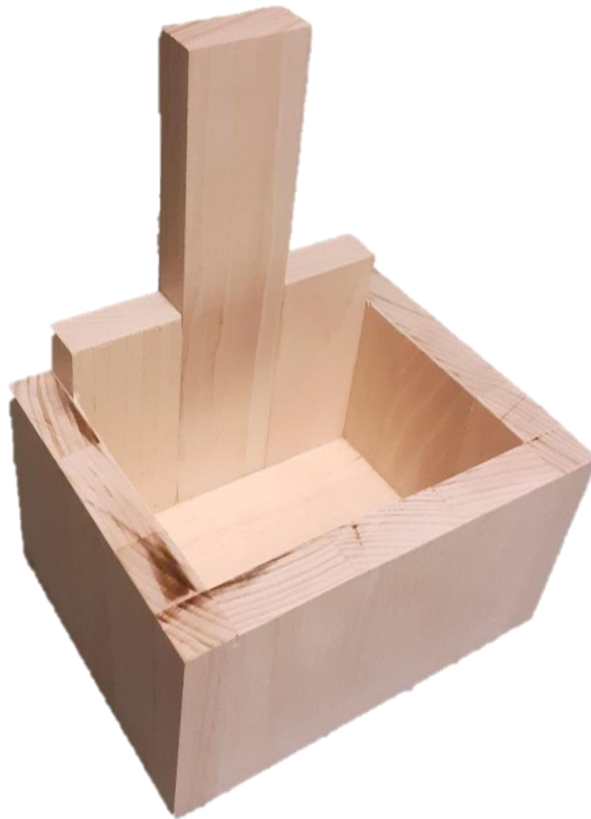
Welke verbindingstechniek kunnen we het beste gebruiken voor ons project en waarom?




Houtlijm: mooie afwerking en stevige verbinding

Schroef: Stevige verbinding en losneembare verbinding

De plantenbak



Hoe kunnen wij ervoor zorgen dat wij in onze klas plantjes kunnen planten?

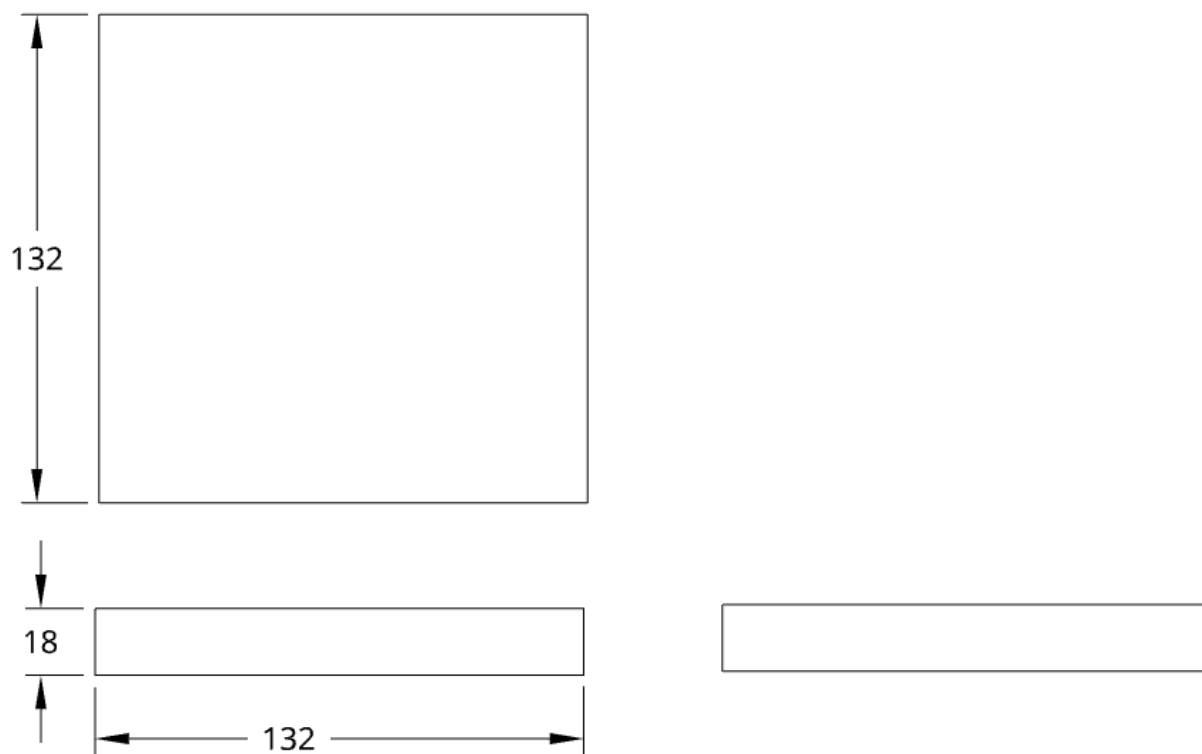
Materiaallijst 		
Onderdeel	Afmeting (B x H x D)	Aantal
Beuken plank	44x200x18	1
Beuken plank	44x100x18	11
Beuken plank	132x132x18	1
Houtlijm		

Naam:



1. Grondplaat

Afmetingen



Metten

1.1. Controleer alle afmetingen **met de lat**

1.1.1. Indien nodig zaag/schuur/vijl je het onderdeel bij tot de juiste afmetingen

1.1.2. Controleer dat alles haaks is → anders vijlen

Controle leraar

Afwerken

1.2. Schuur met schuurpapier alle zijden mooi glad

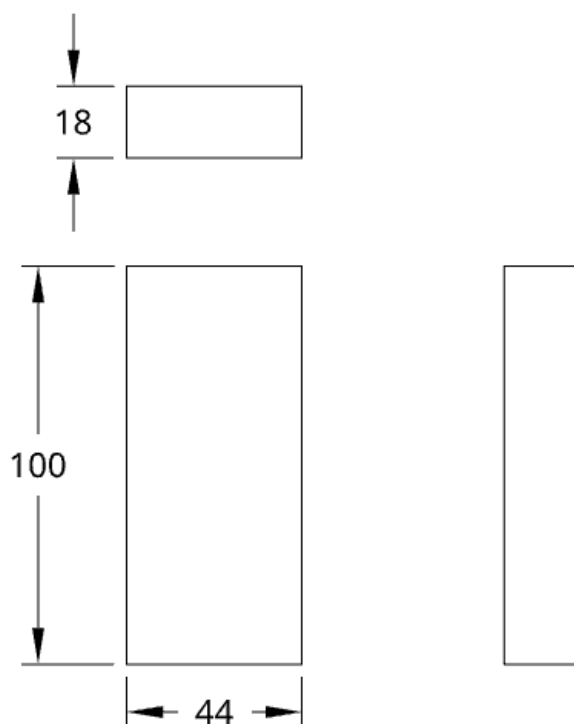
Controle leraar

Dit onderdeel maak je 1 keer.



2. Linker- en rechterzijde

Afmetingen



Metten

2.1. Controleer alle afmetingen **met de lat**

2.1.1. Indien nodig zaag/schuur/vijl je het onderdeel bij tot de juiste afmetingen

2.1.2. Controleer dat alles haaks is → anders vijlen

Afwerken

2.2. Schuur met schuurpapier alle zijden mooi glad

Dit onderdeel maak je 6 keer.



3. Lijmen deel 1

Laat de leraar alle onderdelen controleren voor je begint met lijmen

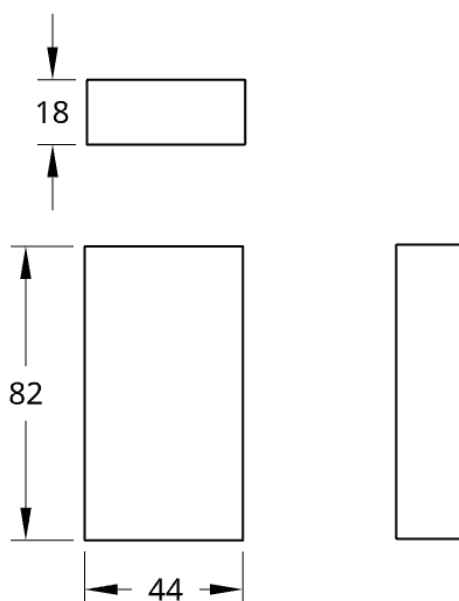
3.1. Neem **houtlijm** uit de kast

- 3.1.1. Lees de instructief op de verpakking
- 3.1.2. Breng de houtlijm op u onderdeel aan
- 3.1.3. Plaats de onderdelen op de juiste plaats tegen elkaar
- 3.1.4. Span je werkstuk vast m.b.v. **spanklemmen**
- 3.1.5. Veeg de overschot aan lijm van het werkstuk af
- 3.1.6 Laat het werkstuk drogen op een veilige plaats



4. Voorzijde

Afmetingen



Aftekenen

4.1. Teken met behulp van een **meetlat, potlood en winkelhaak**:

4.1.1. De juiste lengtes af (44x82x18mm)

Zagen

4.2. Span je werkstuk in de bankschroef in **met spanplaatjes**

4.2.1. Zaag de juiste afmeting af

4.2.2. Vijl je houtblok haaks af

Metten

4.3. Controleer alle afmetingen **met de lat**

4.3.1. Indien nodig zaag/schuur/vijl je het onderdeel bij tot de juiste afmetingen

4.3.2. Controleer dat alles haaks is → anders vijlen

Afwerken

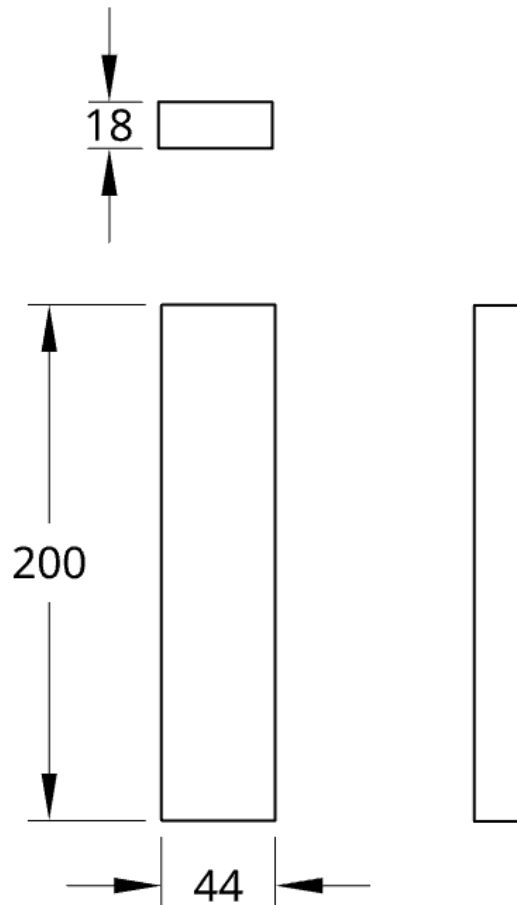
4.4. Schuur met schuurpapier alle zijden mooi glad

Dit onderdeel maak je 3 keer.

5. Achterzijde deel 1



Afmetingen



Metten

5.1. Controleer alle afmetingen **met de lat**

5.1.1. Indien nodig zaag/schuur/vijl je het onderdeel bij tot de juiste afmetingen

5.1.2. Controleer dat alles haaks is → anders vijlen

Afwerken

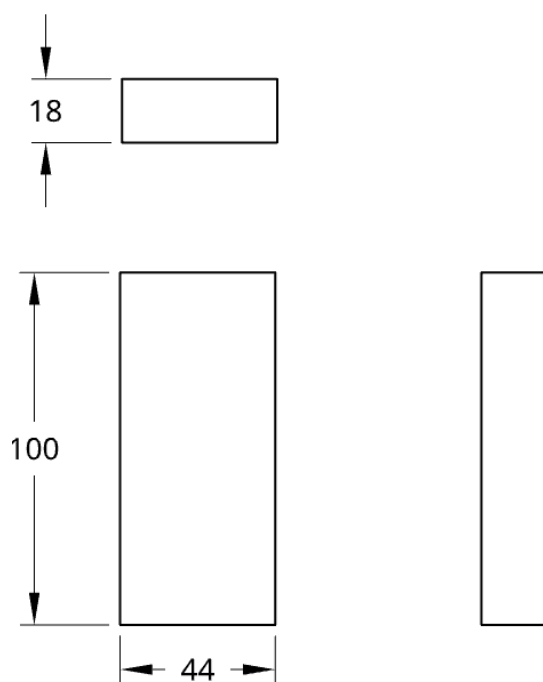
5.2. Schuur met schuurpapier alle zijden mooi glad

Dit onderdeel maak je 1 keer.



6. Achterzijde deel 2

Afmetingen



Meten

6.1. Controleer alle afmetingen **met de lat**

6.1.1. Indien nodig zaag/schuur/vijl je het onderdeel bij tot de juiste afmetingen

6.1.2. Controleer dat alles haaks is → anders vijlen

Afwerken

6.2. Schuur met schuurpapier alle zijden mooi glad

Dit onderdeel maak je 2 keer.



7. Lijmen deel 2

Laat de leraar alle onderdelen controleren voor je begint met lijmen

7.1. Neem **houtlijm** uit de kast

- 7.1.1. Lees de instructief op de verpakking
- 7.1.2. Breng de houtlijm op u onderdeel aan
- 7.1.3. Plaats de onderdelen op de juiste plaats tegen elkaar
- 7.1.4. Span u werkstuk vast m.b.v. **spanklemmen**
- 7.1.5 Veeg de overschot aan lijm van het werkstuk af
- 7.1.6 Laat het werkstuk drogen op een veilige plaats

8. Evaluatie



Criteria	0 punten	1 punt	2 punten	3 punten	4 punten
Afwerking	Heeft het product niet gemaakt	Niet alle onderdelen zijn haaks en glad	Niet alle onderdelen zijn haaks, maar wel glad	Alle onderdelen zijn haaks, maar niet glad	Alle onderdelen zijn haaks en glad
Hulplijnen	Bijna elke hulplijn is zichtbaar	Er zijn 2 hulplijnen zichtbaar	Er is 1 hulplijn duidelijk zichtbaar	Er is nog 1 hulplijn deels zichtbaar	Er zijn geen hulplijnen te zien
Verbinding	De helft of meer van de onderdelen hangen los	Er is een onderdeel dat volledig los is of de lijmresten zijn duidelijk aanwezig	Alle onderdelen hangen vast, maar niet stevig. De lijmresten zijn op verschillende plaatsen zichtbaar	Alle onderdelen hangen vast, maar de lijmresten zijn nog een beetje zichtbaar	Alle onderdelen hangen vast, sluiten mooi aan er zijn geen lijmresten
Attitude	Werkt niet mee of stoort de les	Krijgt bijna elke les een opmerking	Krijgt soms een opmerking	Werkt goed mee	Werk goed mee en helpt anderen
Duurzaam	Verspilt materiaal	Je moet 3 onderdelen opnieuw doen	Je moet 2 onderdelen opnieuw doen	Je moet 1 onderdeel opnieuw doen	De leerling verspilt geen materiaal

Geef jezelf een punt aan de hand van bovenstaande criteria.


Zelfevaluatie: /20

Leraar: /20

De plantenbak



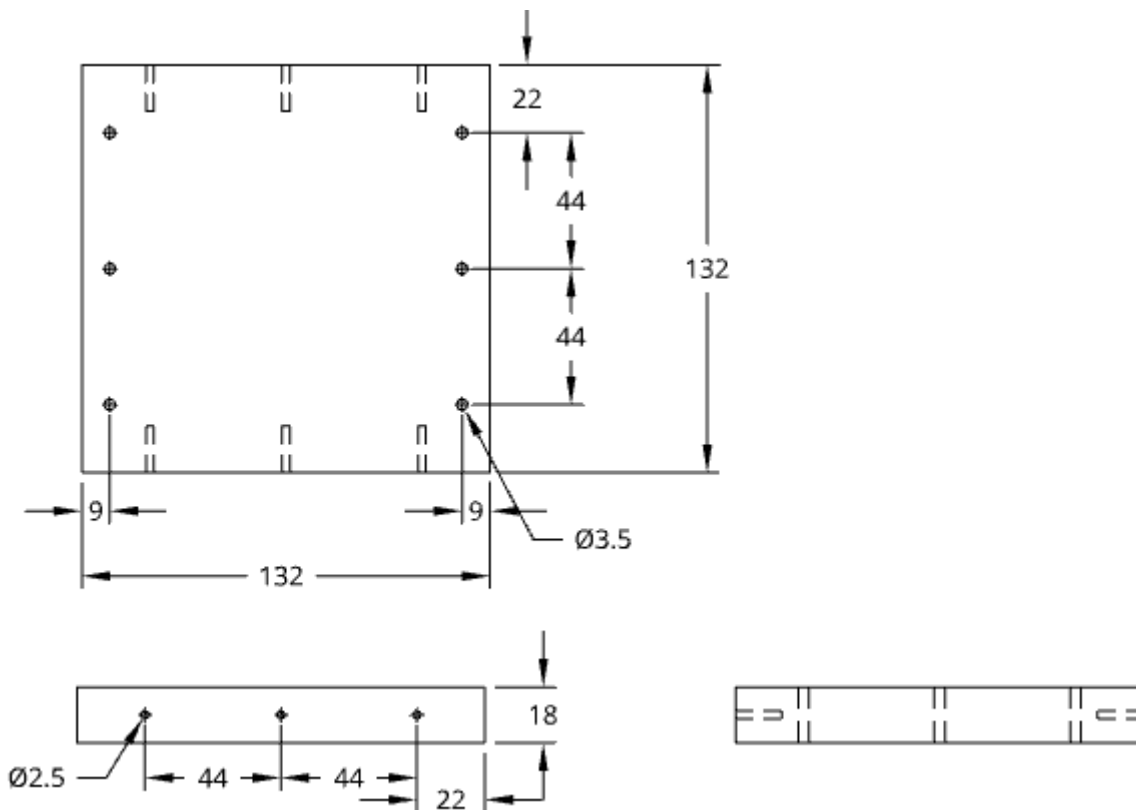
Hoe kunnen wij ervoor zorgen dat wij in onze klas plantjes kunnen planten?

Materiaallijst 		
Onderdeel	Afmeting (B x H x D)	Aantal
Beuken plank	44x200x18	1
Beuken plank	44x100x18	14
Beuken plank	132x132x18	1
Schroef	3,0x30	24

Naam:

1. Grondplaat

Afmetingen



Aftekenen

1.1. Teken met behulp van een **meetlat, potlood en winkelhaak**:

1.1.1. De 6 boorgaten aan de onderkant af (**$\varnothing 3.5\text{mm}$**)

1.1.2. De 3 gaten aan beide zijkanten (**$\varnothing 2.5\text{mm}$**)

Controle leraar

Boren

1.2. Controleer of de boor met de juiste diameter \varnothing in de boormachine zit. Indien dit niet is, vervang je hem met de juiste boor.

1.2.1. Boor de 6 gaten in de onderkant (**$\varnothing 3.5\text{mm}$**) **Volledig erdoor**

1.2.2. Vervang de boor(**$\varnothing 3.5\text{mm}$**) door de boor(**$\varnothing 2.5\text{mm}$**)

1.2.2. Boor de 3 gaten aan beide zijkanten (**$\varnothing 2.5\text{mm}$**) **12mm diep**

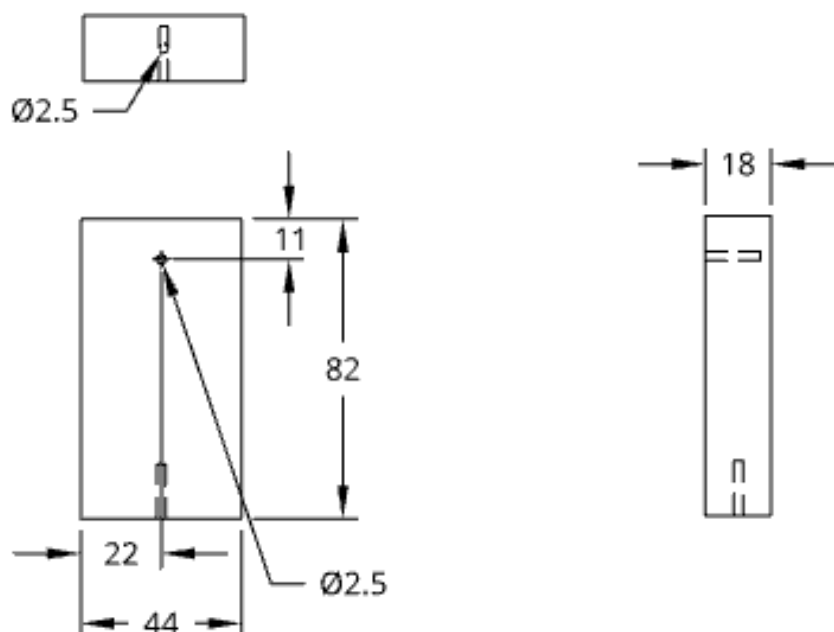
Controle leraar

Dit onderdeel maak je 1 keer.



2. Voor- en achterzijde deel 1

Afmetingen



Aftekenen

2.1. Teken met behulp van een **meetlat, potlood en winkelhaak**:

2.1.1. De juiste lengtes af (44x82x18mm)

Zagen

2.2. Span je werkstuk in de bankschroef in **met spanplaatjes**

2.2.1. Zaag de juiste afmeting af

2.2.2. Vijl je houtblok haaks af

Aftekenen

2.3. Teken met behulp van een **meetlat, potlood en winkelhaak**:

2.3.1. Het boorgat aan de onderkant af ($\varnothing 2.5$ mm)

2.3.2. Het boorgat aan voorkant af ($\varnothing 2.5$ mm)

Boren

2.4. Controleer of de boor met de juiste diameter \varnothing in de boormachine zit. Indien dit niet is, vervang je hem met de juiste boor.

2.4.1. Boor het gat in de onderkant ($\varnothing 2.5$ mm) **12 mm diep**

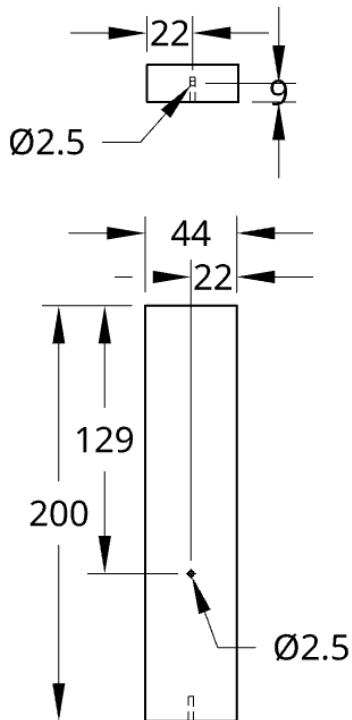
2.4.2. Boor het gat aan de voorkant ($\varnothing 2.5$ mm) **12 mm diep**

Dit onderdeel maak je 5 keer.



3. Voor- en achterzijde deel 2

Afmetingen



Aftekenen

2.3. Teken met behulp van een **meetlat, potlood en winkelhaak**:

2.3.1. Het boorgat aan de onderkant af (**Ø2.5mm**)

2.3.2. Het boorgat aan voorkant af (**Ø2.5mm**)

Boren

2.4. Controleer of de boor met de juiste diameter \varnothing in de boormachine zit. Indien dit niet is, vervang je hem met de juiste boor.

2.4.1. Boor het gat in de onderkant (**Ø2.5mm**) **12 mm diep**

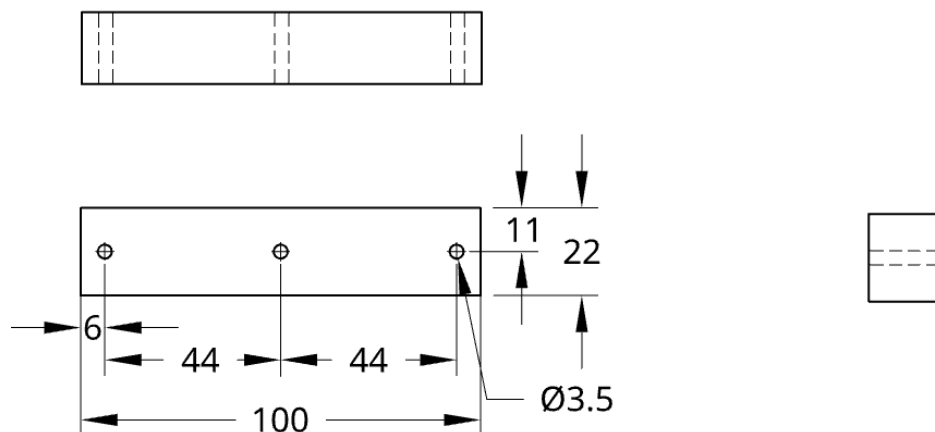
2.4.2. Boor het gat aan de voorkant (**Ø2.5mm**) **12 mm diep**

Dit onderdeel maak je 1 keer.



4. Handvaten

Afmetingen



Aftekenen

3.1. Teken met behulp van een **meetlat, potlood en winkelhaak**:

3.1.1. De juiste lengtes af (22x100x18mm)

Zagen

3.2. Span je werkstuk in de bankschroef in **met spanplaatjes**

3.2.1. Zaag de juiste afmeting af

3.2.2. Vijl je houtblok haaks af

Aftekenen

3.3. Teken met behulp van een **meetlat, potlood en winkelhaak**:

3.3.1. De 3 boorgaten aan de voorkant af (**Ø3.5mm**)

Boren

3.4. Controleer of de boor met de juiste doorsnede \emptyset in de boormachine zit. Indien dit niet is, vervang je hem met de juiste boor.

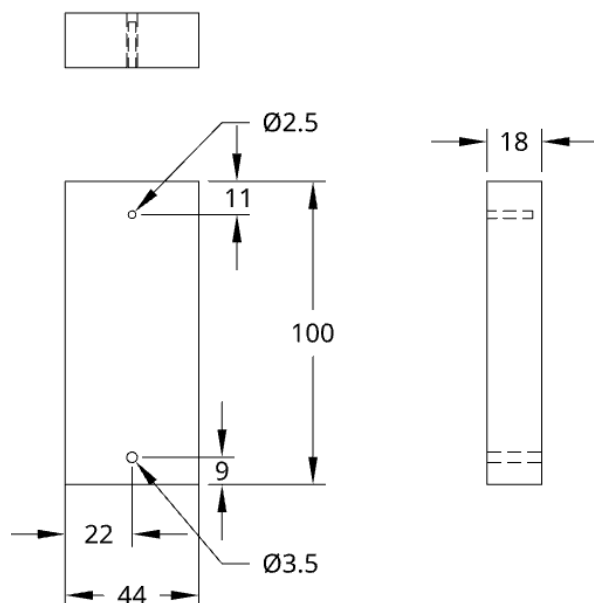
3.4.1. Boor de gaten aan de voorkant (**Ø3.5mm**) **Volledig erdoor**

Dit onderdeel maak je 4 keer.



5. Linker- en rechterzijde

Afmetingen



Aftekenen

4.1. Teken met behulp van een **meetlat, potlood en winkelhaak**:

4.1.1. Het boorgat aan de onderkant af (**$\varnothing 3.5$ mm**)

4.1.2. Het boorgat aan voorkant af (**$\varnothing 2.5$ mm**)

Boren

4.2. Controleer of de boor met de juiste doorsnede \varnothing in de boormachine zit. Indien dit niet is, vervang je hem met de juiste boor.

4.2.1. Boor het gat onderaan in de voorkant (**$\varnothing 3.5$ mm**) **Volledig erdoor**

4.2.2. Boor het gat aan de voorkant (**$\varnothing 2.5$ mm**) **12 mm diep**

Dit onderdeel maak je 6 keer.



6. Verbinden

5.1. Neem 24schroeven (3.0x30)

5.1.1. Schroef de voorzijde vast aan de grondplaat

5.1.2. Schroef één handvat vast aan de voorzijde

5.1.3. Schroef de achterzijde vast aan de grondplaat

5.1.4. Schroef één handvat vast aan de achterzijde

5.1.5. **Controleer of alles mooi aansluit (haaks is). Indien niet alles mooi gelijk is → bijschaven tot alles haaks is**

5.1.6 Schroef de linkerzijde vast aan de grondplaat

5.1.7 Schroef één handvat vast aan de linkerzijde

5.1.6 Schroef de rechterzijde vast aan de grondplaat

5.1.7 Schroef één handvat vast aan de rechterzijde

7. Evaluatie



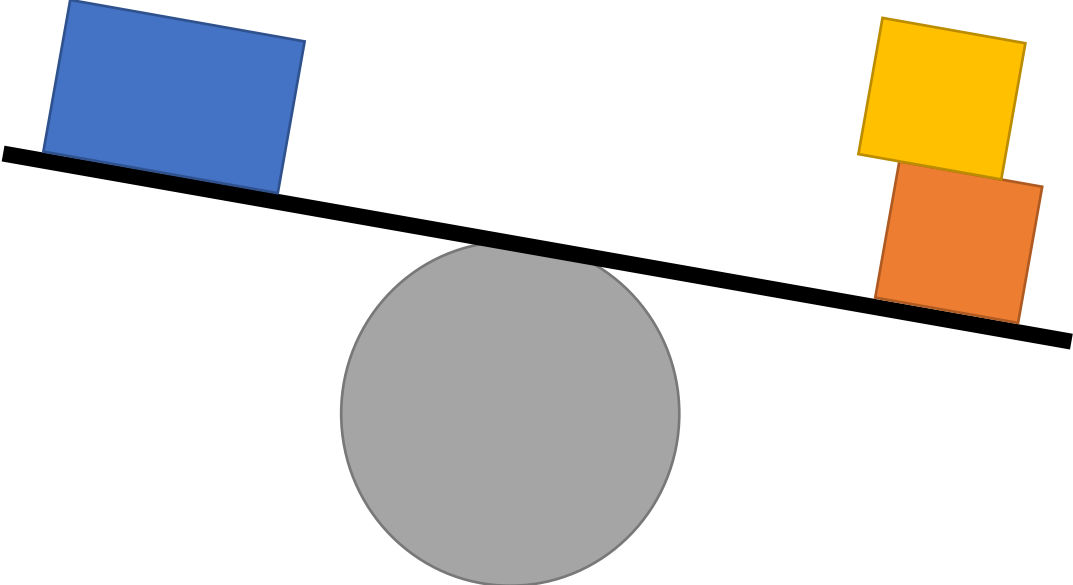
Criteria	0 punten	1 punt	2 punten	3 punten	4 punten
Afwerking	Heeft het product niet gemaakt	Ongelijk en scherpe kanten	Ongelijk, maar wel glad	Alles is haaks, maar er zijn nog scherpe kanten	Alles is haaks en glad
Hulplijnen	Bijna elke lijn is zichtbaar	Er zijn +4 hulplijnen zichtbaar	Er zijn 3-4 hulplijnen deels zichtbaar	Er zijn nog 0-2 hulplijnen deels zichtbaar	Er zijn geen hulplijnen te zien
Verbinding	De helft of meer van de onderdelen hangen los	Er is een onderdeel dat volledig los is	Alles hangt vast, maar niet stevig. Er zijn ook schroeven die duidelijk uitsteken	Alles hangt vast, maar er steekt nog een schroef duidelijk uit	Alles hangt vast en sluit mooi aan
Attitude	Werkt niet mee of stoort de les	Krijgt bijna elke les een opmerking	Krijgt soms een opmerking	Werkt goed mee	Werk goed mee en helpt anderen
Duurzaam	Verspilt materiaal	Je moet 3 onderdelen opnieuw doen	Je moet 2 onderdelen opnieuw doen	Je moet 1 onderdeel opnieuw doen	De leerling verspilt geen materiaal

Geef jezelf een punt aan de hand van bovenstaande criteria.

Zelfevaluatie: /20

Leraar: /20

Stabiliteit



Naam:

1. Vormen



Niet alle vormen bieden evenveel stabiliteit. Zou een vierkant een sterke vorm zijn? Zou een vijfhoek de sterkste vorm zijn? Of is er nog een andere vorm die sterker is dan een vierhoek? Ga op onderzoek uit en kom de antwoorden te weten!

Duid de meest passende onderzoeksvraag aan:



- Welke constructievorm is de sterkste?
- Welke materiaalsoort is de sterkste?
- Hoe stevig is een vierkant?
- Is een vijfhoek sterker dan een vierhoek?

Formuleer een hypothese

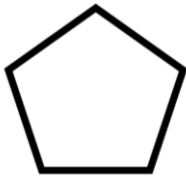
Onderzoek



Neem 5 stukken karton of stokjes (frisco), 5 moeren en 5 bouten.

Probeer de verschillende vormen 1 voor 1 te maken.

Vijfhoek



Vierhoek



Driehoek



Oefen een lichte druk op de constructie door aan elke zijden lichtjes te trekken en te duwen.

Herhaal dit voor alle vormen en noteer je waarnemen in de tabel

Vorm	Bewegen de zijden?	Hoe kun je deze vorm versterken?

Wat neem je uit dit onderzoek mee voor je eigen ontwerp?



2. Evenwicht



Als we een voorwerp willen ophangen, kunnen we bijvoorbeeld een touw gebruiken. De plaats waar we het touw vastmaken kunnen we zelf kiezen. We moeten zorgen dat het voorwerp recht hangt en ook recht blijft hangen. Nu is het aan ons om te onderzoeken hoe we dit het beste doen.

Duid de meest passende onderzoeksvraag aan:



- Welk touw is het sterkste?
- Hoeveel massa kan je aan touw hangen?
- Hoe kunnen we een voorwerp zo stabiel mogelijk ophangen m.b.v. touwen?
- Hoeveel touwen moet je gebruiken om een voorwerp in evenwicht te houden?

Formuleer een hypothese:

Onderzoek



Neem een stuk karton, 4 stukken touw, plakband en een voorwerp dat niet kan rollen bv een gom.

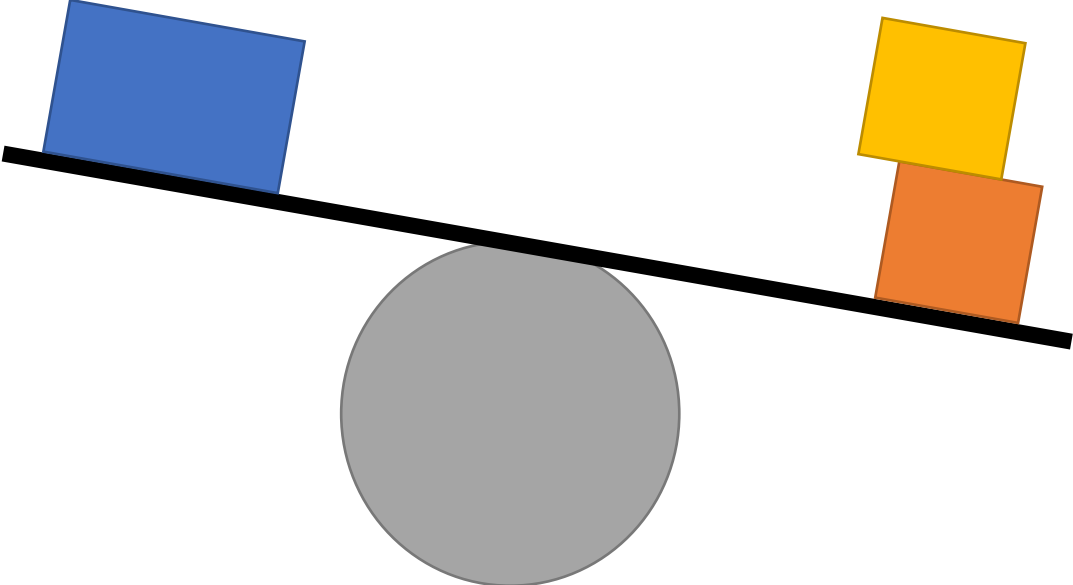
We gaan het stuk karton optillen m.b.v. de touwen. De plaats waar we de touwen bevestigen is steeds verschillend. Bij elke opstelling gaan we het voorwerp op verschillende plaatsen neerleggen en controleren of alles mooi in evenwicht blijft.

Touw	Schets	Blijft zonder het voorwerp in evenwicht	Blijft met het voorwerp in het midden in evenwicht	Blijft met het voorwerp op de rand in evenwicht
1 In het midden				
1 aan de buitenkant				
2 In het midden				
2 aan de buitenkant				
3 In het midden				
3 aan de buitenkant				
4 In het midden				
4 aan de buitenkant				

Wat neem je uit dit onderzoek mee voor je eigen ontwerp:



Stabiliteit



Naam:

1. Vormen



Niet alle vormen bieden evenveel stabiliteit. Zou een vierkant een sterke vorm zijn? Zou een vijfhoek de sterkste vorm zijn? Of is er nog een andere vorm die sterker is dan een vierhoek? Ga op onderzoek uit en kom de antwoorden te weten!

Duid de meest passende onderzoeksvraag aan:



- o **Welke constructievorm is de sterkste?**
- o Welke materiaalsoort is de sterkste?
- o Hoe stevig is een vierkant?
- o Is een vijfhoek sterker dan een vierhoek?

Formuleer een hypothese

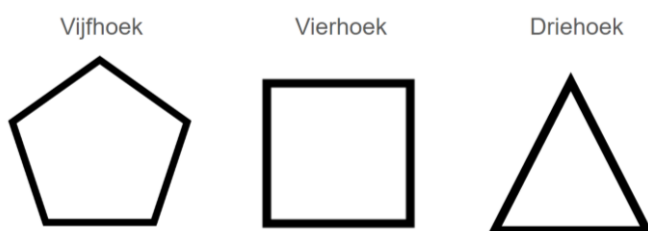
Persoonlijk

Onderzoek



Neem 5 stukken karton of stokjes (frisco), 5 moeren en 5 bouten.

Probeer de verschillende vormen 1 voor 1 te maken.



Oefen een lichte druk op de constructie door aan elke zijden lichtjes te trekken en te duwen.

Herhaal dit voor alle vormen en noteer je waarnemen in de tabel

Vorm	Bewegen de zijden?	Hoe kun je deze vorm versterken?
Driehoek	Nee	Niet
Vierhoek	Ja	Driehoeken in de figuur maken
Vijfhoek	Ja	Driehoeken in de figuur maken

Wat neem je uit dit onderzoek mee voor je eigen ontwerp?



We kunnen alle vormen vervormen behalve de driehoek. De driehoek is de sterkste vorm.

2. Evenwicht



Als we een voorwerp willen ophangen, kunnen we bijvoorbeeld een touw gebruiken. De plaats waar we het touw vastmaken kunnen we zelf kiezen. We moeten zorgen dat het voorwerp recht hangt en ook recht blijft hangen. Nu is het aan ons om te onderzoeken hoe we dit het beste doen.

Duid de meest passende onderzoeksvraag aan:



- Welk touw is het sterkste?
- Hoeveel massa kan je aan touw hangen?
- Hoe kunnen we een voorwerp zo stabiel mogelijk ophangen m.b.v. touwen?
- Hoeveel touwen moet je gebruiken om een voorwerp in evenwicht te houden?

Formuleer een hypothese:

Persoonlijk

Onderzoek



Neem een stuk karton, 4 stukken touw, plakband en een voorwerp dat niet kan rollen bv een gom.

We gaan het stuk karton optillen m.b.v. de touwen. De plaats waar we de touwen bevestigen is steeds verschillend. Bij elke opstelling gaan we het voorwerp op verschillende plaatsen neerleggen en controleren of alles mooi in evenwicht blijft.

Touw	Schets	Blijft zonder het voorwerp in evenwicht	Blijft met het voorwerp in het midden in evenwicht	Blijft met het voorwerp op de rand in evenwicht
1 In het midden		Ja	Nee	Nee
1 aan de buitenkant		Nee	Nee	Nee
2 In het midden		Ja	Ja	Nee
2 aan de buitenkant		Ja	Ja	Nee
3 In het midden		Ja	Ja	Nee
3 aan de buitenkant		Ja	Ja	Ja
4 In het midden		Ja	Ja	Nee
4 aan de buitenkant		Ja	Ja	Ja

Wat neem je uit dit onderzoek mee voor je eigen ontwerp:



We moeten minstens 3 touwen gebruiken en deze zo ver mogelijk aan de buitenkant bevestigen.

Licht



Naam:

1. Lichtbron



Als je een plant wil laten groeien, is de plant afhankelijk van enkele factoren. Wat heeft een plant nodig om van zaadje tot plant te groeien?

Eén van de factoren is het licht. Als we een plantje in een donkere ruimte plaatsen zal deze snel sterven. Het probleem met de plant in het zonlicht plaatsen is de zon. Als het mooi weer is kunnen we perfect gebruik maken van het zonlicht. Als het regent kunnen we geen gebruik maken van het zonlicht. Kunnen we hier geen oplossing voor vinden?

Stel een onderzoeksvraag op



Hoe kunnen we een plant ...

Formuleer een hypothese

Onderzoek



Bekijk de eerste video (Nederlands) en vul a.d.h.v. de video onderstaande vragen in.

Videolink (Nederlands): <https://www.youtube.com/watch?v=jik28Nazzg8>

Extra (Engels): <https://www.youtube.com/watch?v=WcNmStgR6jg>

Welke informatie was nieuw?

Formuleer een besluit door onderstaande vragen te beantwoorden:



Hebben planten zonlicht nodig?

Welke lichtbron gebruiken ze in de video?

Wat is het grote voordeel t.o.v. de traditionele landbouw i.v.m. de oppervlakte?

2. Duurzame energie



Deze manier van landbouw heeft veel energie nodig. Welke mogelijkheden zijn er om ervoor te zorgen dat deze energie duurzaam is?

Bekijk hiervoor de volgende video: https://www.youtube.com/watch?v=GwUm5Xrq_sU

Een voorbeeld van groene energie is een windturbine, maar hoe werkt dit?

Bekijk hiervoor de volgende video: https://www.youtube.com/watch?v=qv5xwr_ogEs



Maak gebruik van de volgende begrippen: Wind / windturbine / wieken / generator / wisselstroom/ transformator / Hoogspanningsnet

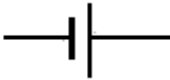


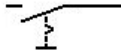
3. Plantenbak verlichten



Uit onze conclusie op de vorige pagina kunnen we afleiden dat het mogelijk is om onze plantenbak naast zonlicht ook van kunstlicht te voorzien.

Welke onderdelen gaan we nodig hebben om onze plant van licht te voorzien als het donker is?

Tip: het symbool is al gegeven bij elk onderdeel.

Onderdeel	Symbool
	
	
	
	

Teken hieronder het elektrische schema en test je idee in tinkercad: <https://www.tinkercad.com/>

4. Eigen ontwerp

Nu heb je alle kennis om de plantenbak met je eigen inspiratie af te maken. **Zorg er wel voor dat de plant minstens toegang heeft tot kunstmatig licht en zonlicht.** Indien je wil kan je ook een mogelijkheid voorzien om je plantenbak op te hangen.



STAP 1: Bedenk een idee! Wat wil je als eindresultaat voor je plantenbak?

STAP 2: Maak een schets met nauwkeurige afmetingen. Zorg ervoor dat je **alle** onderdelen benoemt. Als je de plantenbak wil ophangen, benoem je dus ook de onderdelen die je hiervoor gaat gebruiken.

STAP 3: Maak je plantenbak na in Onshape. Hulpvideo vind je via de website: shorturl.at/akC69

STAP 4: Wat heb je nodig? Stel een materiaallijst op.



STAP 5: Maak voor jezelf een stappenplan met elke handeling die je moet doen om tot het eindresultaat te komen. Maak eventueel gebruik van een flowchart. Plaats op het einde van je stappenplan een schatting naar het aantal lessen dat je hiervoor nodig zal hebben.

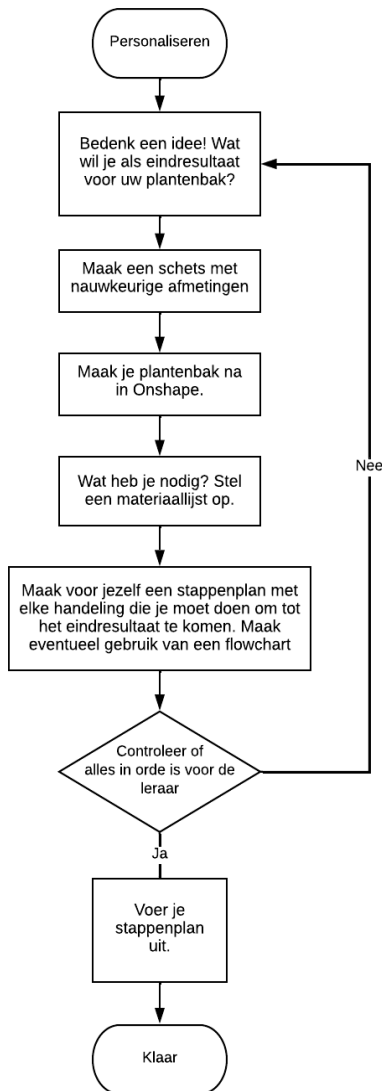
Tip: als je twijfel maak je het stappenplan eerst op een kladblad.

STAP 6: Laat alles controleren door de leraar.

STAP 7: Voer je stappenplan uit.



Het stappenplan in de vorm van een flowchart



5. Opmaken



Het licht gaat voor een mooi uiterlijk zorgen, maar het zou nog mooier kunnen worden. We gaan onze plantenbak een beetje kleur geven door deze met een laagje verf te versieren. De verf zal het hout ook beschermen tegen zonlicht en maakt ons project nog duurzamer.

Teken uw plantenbak op een wit blad papier of maak gebruik van 'paint' op de computer. Bij het ontwerpen van je eigen versiering, moet je rekening houden met enkele criteria:

- Gebruik minstens 2 verschillende kleuren
- Gebruik maximum 4 verschillende kleuren
- Zorg dat er iets persoonlijk in te herkennen is
- Zorg dat je het zelf kunt schilderen

De onderkant gaat normaal niemand zien, maar als je uw plantenbak gaat ophangen moet je dus zorgen dat de onderkant ook een mooi uiterlijk krijgt.

Licht



Naam:

1. Lichtbron



Als je een plant wil laten groeien, is de plant afhankelijk van enkele factoren. Wat heeft een plant nodig om van zaadje tot plant te groeien?

Grond, water, licht, warmte, zuurstof, CO₂

Eén van de factoren is het licht. Als we een plantje in een donkere ruimte plaatsen zal deze snel sterven. Het probleem met de plant in het zonlicht plaatsen is de zon. Als het mooi weer is kunnen we perfect gebruik maken van het zonlicht. Als het regent kunnen we geen gebruik maken van het zonlicht. Kunnen we hier geen oplossing voor vinden?

Stel een onderzoeksvraag op



Hoe kunnen we een plant ... **laten groeien zonder zonlicht te gebruiken?**

Formuleer een hypothese

Persoonlijk

Onderzoek



Bekijk de eerste video (Nederlands) en vul a.d.h.v. de video onderstaande vragen in.

Videolink (Nederlands): <https://www.youtube.com/watch?v=jik28Nazzg8>

Extra (Engels): <https://www.youtube.com/watch?v=WcNmStgR6jg>

Welke informatie was nieuw?

Persoonlijk

Formuleer een besluit door onderstaande vragen te beantwoorden:



Hebben planten zonlicht nodig?

Nee de planten hebben licht nodig (voor fotosynthese)

Welke lichtbron gebruiken ze in de video?

Ze gebruiken LED lampen i.p.v. zonlicht

Wat is het grote voordeel t.o.v. de traditionele landbouw i.v.m. de oppervlakte?

Het kan binnen zonder zonlicht dus we kunnen het opstapelen en in de hoogte werken.

2. Duurzame energie



Deze manier van landbouw heeft veel energie nodig. Welke mogelijkheden zijn er om ervoor te zorgen dat deze energie duurzaam is?

Bekijk hiervoor de volgende video: https://www.youtube.com/watch?v=GwUm5Xrq_sU

We maken gebruik van groene energie. Dit is energie die we uit de natuur kunnen we opwekken door bv. zonnepanelen te gebruiken.

Een voorbeeld van groene energie is een windturbine, maar hoe werkt dit?



Bekijk hiervoor de volgende video: https://www.youtube.com/watch?v=qv5xwr_ogEs

Maak gebruik van de volgende begrippen: Wind / windturbine / wieken / generator / wisselstroom / transformator / Hoogspanningsnet

De wind blaast tegen de wieken van de windturbine waardoor de wieken gaan draaien. In de windturbine zit een generator die door het draaien van de wieken wisselstroom opwerkt en stuurt dit naar de transformator. De transformator verhoogt de spanning en stuurt deze naar het hoogspanningsnet.

3. Plantenbak verlichten



Uit onze conclusie op de vorige pagina kunnen we afleiden dat het mogelijk is om onze plantenbak naast zonlicht ook van kunstlicht te voorzien.

Welke onderdelen gaan we nodig hebben om onze plant van licht te voorzien als het donker is?

Tip: het symbool is al gegeven bij elk onderdeel.

Onderdeel	Symbool
De bron (batterij)	
De geleider (elektrische draden)	
De verbruiker (lamp)	
De schakelaar (aan- uitknop)	

Teken hieronder het elektrische schema en test je idee in tinkercad: <https://www.tinkercad.com/>

Persoonlijk

4. Eigen ontwerp



Nu heb je alle kennis om de plantenbak met je eigen inspiratie af te maken. **Zorg er wel voor dat de plant minstens toegang heeft tot kunstmatig licht en zonlicht.** Indien je wil kan je ook een mogelijkheid voorzien om je plantenbak op te hangen.

STAP 1: Bedenk een idee! Wat wil je als eindresultaat voor je plantenbak?

Persoonlijk

STAP 2: Maak een schets met nauwkeurige afmetingen. Zorg ervoor dat je **alle** onderdelen benoemt. Als je de plantenbak wil ophangen, benoem je dus ook de onderdelen die je hiervoor gaat gebruiken.

Persoonlijk

STAP 3: Maak je plantenbak na in Onshape. Hulpvideo vind je via de website: shorturl.at/akC69

Persoonlijk



STAP 4: Wat heb je nodig? Stel een materiaallijst op.

Persoonlijk

STAP 5: Maak voor jezelf een stappenplan met elke handeling die je moet doen om tot het eindresultaat te komen. Maak eventueel gebruik van een flowchart. Plaats op het einde van je stappenplan een schatting naar het aantal uren dat je hiervoor nodig zal hebben.

Tip: als je twijfel maak je het stappenplan eerst op een kladblad.

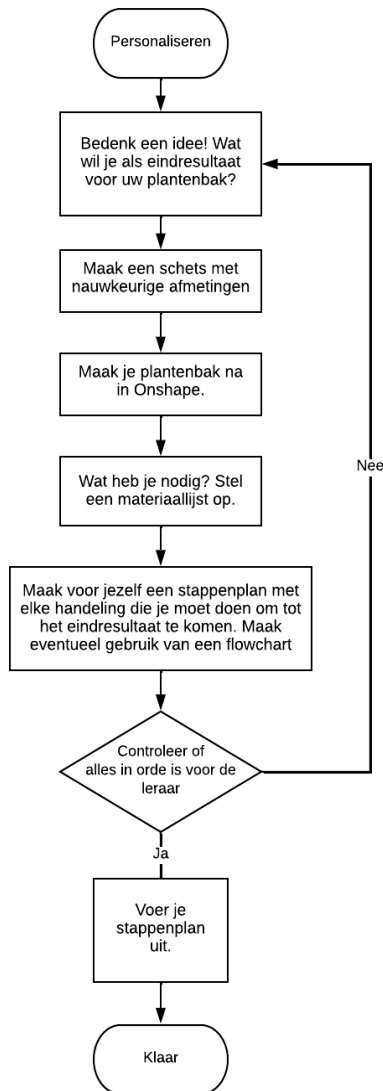
Persoonlijk

STAP 6: Laat alles controleren door de leraar.

STAP 7: Voer je stappenplan uit.



Het stappenplan in de vorm van een flowchart



5. Opmaken



Het licht gaat voor een mooi uiterlijk zorgen, maar het zou nog mooier kunnen worden. We gaan onze plantenbak een beetje kleur geven door deze met een laagje verf te versieren. De verf zal het hout ook beschermen tegen zonlicht en maakt ons project nog duurzamer.

Teken uw plantenbak op een wit blad papier of maak gebruik van 'paint' op de computer. Bij het ontwerpen van je eigen versiering, moet je rekening houden met enkele criteria:

- Gebruik minstens 2 verschillende kleuren
- Gebruik maximum 4 verschillende kleuren
- Zorg dat er iets persoonlijk in te herkennen is
- Zorg dat je het zelf kunt schilderen

De onderkant gaat normaal niemand zien, maar als je uw plantenbak gaat ophangen moet je dus zorgen dat de onderkant ook een mooi uiterlijk krijgt.

Persoonlijk

Planten



Naam:

1. Waterdicht



We hebben een prachtige plantenbak, maar echt waterdicht kunnen we de plantenbak nog niet noemen. We kunnen dit heel eenvoudig oplossen met wat afvalmateriaal. We kleden de binnenkant van onze plantenbak in. We kunnen hier een oude zak chips of een winkelzakje of een andere waterdicht voorwerp.

Ter controle kan je 100 ml water in je plantenbak doen en het water over alle wanden laten gaan. Als alle wanden bekleed zijn, zou er op het einde terug 100 ml water uit de plantenbak moeten komen. Indien dit niet het geval is, moet je het gat zoeken en dichtmaken.

2. Vullen



Als onze bloembak waterdicht is, is het tijd om deze te vullen. Gebruik verse potgrond om de plantenbak bijna tot aan de rand te vullen. Probeer 5mm van de bovenste rand af te blijven.

Je kan dit met je handen doen, maar als er een schep aanwezig is, kun je ook een schep gebruiken.

3. Zaaïen



Ga in bundel 1 nog eens kijken welke plantjes je wou planten en vraag mij de leraar om de zaadjes.

Let goed op. Elke zaadje heeft zijn manier om gezaaid te worden. Kijk dus goed op de verpakking hoe diep je de zaadjes moet planten.

4. Analyse



Nu is het tijd voor de plantjes om te groeien en voor ons om de plant te observeren. Maak een tabel in Excel of op een blad papier waarin je de volgende gegevens gaat bijhouden:

Aantal blaadjes aan het plantje met de meeste blaadjes

Lengte van het plantje met de langste stengel

Controleer deze 2 variabele minstens op 5 verschillende dagen. Dag 1 is de dag dat je het zaadje plant en je laatste dag is de dag dat het plantje volgroeid is. Probeer de overige dagen te spreiden.

Voer dit experiment gelijktijdig uit met een plantje dat je in een gewoon bloempotje zaait en maak hier dezelfde tabel voor.

Het resultaat zal er ongeveer uitzien zoals op onderstaande foto. De gegevens zelf kunnen helemaal anders zijn.

	A	B	C	D	E
1	Waterkers				
2		Led lamp		Zonlicht	
3	datum	Aantal blaadjes	Lengte stengel (mm)	Aantal blaadjes	Lengte stengel (mm)
4	2/mei	0	0	0	0
5	6/mei	0	1	0	2
6	9/mei	1	4	1	3
7	13/mei	4	5	3	5
8	18/mei	4	7	4	7

5. Mens en natuur



Normaal doet de natuur het werk voor ons, maar deze keer hebben wij het werk moeten doen.

Vul de onderstaande tabel in met onderstaande begrippen.

(Tip: markeer eerst de natuurlijke elementen)

- Natuurlijke grond
- Water uit de kraan
- Led lamp
- Warmte van de zon
- Zuurstof
- Zuurstof
- CO₂ van de mens
- CO₂ van de mens
- Zonlicht
- Regenwater
- Warmte van de woonkamer
- Potgrond

Natuurlijk systeem	Technisch systeem

Planten



Naam:

1. Waterdicht



We hebben een prachtige plantenbak, maar echt waterdicht kunnen we de plantenbak nog niet noemen. We kunnen dit heel eenvoudig oplossen met wat afvalmateriaal. We kleden de binnenkant van onze plantenbak in. We kunnen hier een oude zak chips of een winkelzakje of een andere waterdicht voorwerp.

Ter controle kan je 100 ml water in je plantenbak doen en het water over alle wanden laten gaan. Als alle wanden bekleed zijn, zou er op het einde terug 100 ml water uit de plantenbak moeten komen. Indien dit niet het geval is, moet je het gat zoeken en dichtmaken.

2. Vullen



Als onze bloembak waterdicht is, is het tijd om deze te vullen. Gebruik verse potgrond om de plantenbak bijna tot aan de rand te vullen. Probeer 5mm van de bovenste rand af te blijven.

Je kan dit met je handen doen, maar als er een schep aanwezig is, kun je ook een schep gebruiken.

3. Zaaïen



Ga in bundel 1 nog eens kijken welke plantjes je wou planten en vraag mij de leraar om de zaadjes.

Let goed op. Elke zaadje heeft zijn manier om gezaaid te worden. Kijk dus goed op de verpakking hoe diep je de zaadjes moet planten.

4. Analyse



Nu is het tijd voor de plantjes om te groeien en voor ons om de plant te observeren. Maak een tabel in Excel of op een blad papier waarin je de volgende gegevens gaat bijhouden:

Aantal blaadjes aan het plantje met de meeste blaadjes

Lengte van het plantje met de langste stengel

Controleer deze 2 variabele minstens op 5 verschillende dagen. Dag 1 is de dag dat je het zaadje plant en je laatste dag is de dag dat het plantje volgroeid is. Probeer de overige dagen te spreiden.

Voer dit experiment gelijktijdig uit met een plantje dat je in een gewoon bloempotje zaait en maak hier dezelfde tabel voor.

Het resultaat zal er ongeveer uitzien zoals op onderstaande foto. De gegevens zelf kunnen helemaal anders zijn.

	A	B	C	D	E
1	Waterkers				
2		Led lamp		Zonlicht	
3	datum	Aantal blaadjes	Lengte stengel (mm)	Aantal blaadjes	Lengte stengel (mm)
4	2/mei	0	0	0	0
5	6/mei	0	1	0	2
6	9/mei	1	4	1	3
7	13/mei	4	5	3	5
8	18/mei	4	7	4	7

5. Mens en natuur



Normaal doet de natuur het werk voor ons, maar deze keer hebben wij het werk moeten doen.

Vul de onderstaande tabel in met onderstaande begrippen.

(Tip: markeer eerst de natuurlijke elementen)

- Natuurlijke grond
- Water uit de kraan
- Led lamp
- Warmte van de zon
- Zuurstof
- Zuurstof
- CO₂ van de mens
- CO₂ van de mens
- Zonlicht
- Regenwater
- Warmte van de woonkamer
- Potgrond

Natuurlijk systeem	Technisch systeem
Zonlicht	Led lamp
Regenwater	Water uit de kraan
CO ₂ van de mens	CO ₂ van de mens
Natuurlijke grond	Potgrond
Warmte van de zon	Warmte van de woonkamer
Zuurstof	Zuurstof

Leraarsfiche

Hoe werk je met de bundels:

Je kan deze bundel gebruiken in de volgorde van 0 tot 5, maar je kan ze ook in een andere volgorde gebruiken of bepaalde bundels overslaan of vervangen door andere lesmaterialen. Wanneer je de bundels volledig doorloopt met de leerlingen zul je voldoen aan alle leerplandoelen voor de basisoptie STEM-technieken in de B-stroom.

Je bent vrij om de materialen te gebruiken op uw eigen manier. De werkwijze waar ik voor koos kan je hieronder per bundel vinden. Voor bundel 2 heb ik een productevaluatie gemaakt en bij de andere bundels kun je het beste op het proces evalueren. Je evalueert zoals het voor u het beste past. Een mogelijke rubriek om te evalueren kun je onderaan in deze leraarsfiche terugvinden.

Bundel 0

- Maak een grote cirkel met de leerlingen om het normale klasgebeuren te doorbreken.
- Overloop bundel 0 klassikaal en laat eventueel enkele leerlingen voorlezen.
- Het STEMOOV-model is een uitbreiding op het technische proces. De symbolen uit het STEMOOV-model vind je in alle bundels terug. Leg hier regelmatig met de leerlingen de link naar, dus ook tijdens de andere bundels.

Bundel 1

- Splits de leerling in 4 groepen en geef elk lid van elke groep zijn eigen afgedrukte artikel of laptop/lpad/...
- Voor de verbindingen te testen kun je houtresten of spatels (frisco) gebruiken.
- Als je een zwakkere klas hebt kan het een meerwaarde zijn om de hypothese van elke leerling te overlopen en indien nodig bij te sturen.

Bundel 2

- Fris nog even op welke verbindingstechniek volgens de leerlingen in bundel 1 de beste was en geef ze vervolgens de bundel voor schroeven of lijmen
- Zorg dat ze het eerste onderdeel laten controleren zodat ze vanaf het begin op de goede weg zijn.
- Maak de projecten beiden op voorhand zodat je weet waar volgens u de moeilijkheden zitten voor de leerlingen. Als je de resultaten vooraan de klas zet hebben de leerlingen een voorbeeld als controle.
- Het hout dat u gebruikt moet geen beuk zijn. Elke houtsoort is mogelijk.
- Leg de link tussen het project en de arbeidsmarkt: iemand die meer uren nodig heeft voor zijn project moeten ze meer per uur betalen, iemand die zuinig met zijn materiaal omgaat is goedkoper, ...

Bundel 3

- Splits de klas in groepjes. Indien mogelijk per 3.
- Per groep: Knip op voorhand 7 strookjes van ongeveer 10 op 2 cm uit karton of gebruik spatels (frisco) die je op voorhand hebt bewerkt (2 gaten in de buitenkant boren). Elk groepje heeft ook 5 moeren en bouten nodig die in de gaten passen.
- Voor de 2^{de} proef kun je een willekeurige stuk karton of ander materiaal gebruiken als het niet te zwaar is. De leerling moet het met 1 touw kunnen optillen.

Bundel 4

- In deze bundel krijgen de leerlingen meer eigenaarschap. Je kan ondertussen inschatten wie de sterkere en minder sterke leerlingen zijn. Je kan ze allemaal zelfstandig of klassikaal laten werken, maar indien het mogelijk is, splits je de klas in 2 groepen. De ene groep werkt zelfstandig en de andere groep werkt je klassikaal mee samen om niet teveel tijdsverschil tussen de leerlingen te laten komen.
- De leerlingen moeten een schatting maken naar het aantal lessen dat ze hiervoor nodig hebben. Controleer het aantal lessen of ze dit goed inschatten en haalbaar is.
- Het eerste deel kun je klassikaal doen of de leerlingen zelfstandig of eventueel in groep. Het laatste deel moet de leerling zelfstandig indien mogelijk werkt elke leerling op een laptop.

Bundel 5

- In deze bundel moeten de leerlingen hun zaadjes gaan planten. Zorg ervoor dat je de zaadjes op voorhand in de klas hebt liggen en nakijkt dat op de zakjes van de zaadjes info over het zaadje staat. Hoe moet je het bijvoorbeeld planten. Als dit niet op de verpakking van uw zaadjes staat moet je hier zelf voor zorgen.
- Overloop met de leerlingen klassikaal wat ze op het einde van het project hebben bijgeleerd en leg de link tussen hun bevindingen en de arbeidsmarkt. Bijvoorbeeld een leerling waar de ICT onderdelen goed waren: link leggen naar informatica of een leerling die goed werkt met hout: werken in de houtsector enzovoort.
- De gegevens kun klassikaal overzetten naar Excel om leerlingen met minder kennis van ICT erbij te betrekken.

Extra mogelijkheden

Bundel 0

- Elke machine klassikaal overlopen

Bundel 1

- Leerlingen in de (online) krant extra artikels laten opzoeken

Bundel 2

- Personaliseren het project door onderdelen te laseren (bv. Naam op voorkant)
- Hulpstukken laten 3D-printen (bv. Beschermers of steunpunten op de hoeken)
- In het hout 'schrijven' met een soldeerbout

Bundel 3

- Op de computer een bridgedesigner laten gebruiken om stevigheid van constructies te onderzoeken
- Profielen van steunbalken maken en testen (L-, T- I-profiel)

Bundel 4

- De leerlingen laten opzoeken hoe een kerncentrale werkt
- Weerstand laten berekenen
- Werken met een multimeter
- Lichtsterkte meten met een app op de GSM
- Herkomst van de materialen van een batterij laten opzoeken

Bundel 5

- De leerlingen een presentatie laten maken over hun resultaten (eventueel Powerpoint)
- De leerlingen hun resultaten met elkaar laten vergelijken en naar mogelijke oorzaken voor schillen laten zoeken (brainstormen)
- Het project laten verven, eventueel samenwerking met PO
- Grafieken maken van de gegevens in Excel
- Plantenbak upgraden door te programmeren met bv. Arduino (enkel licht laten branden in het donker of automatisch water geven of ...)

Leerplandoelstelling STEM-technieken B stroom (katholiek)

1. De leerlingen verwerken materialen en producten volgens hun eigenschappen.
Bundel 1-2
2. De leerlingen passen aan de hand van een stappenplan, productietechnieken toe bij het realiseren van een project.
Bundel 2-5
3. De leerlingen gebruiken gereedschappen, machines en toestellen duurzaam en volgens veiligheidsinstructies.
Bundel 0-2
4. De leerlingen gebruiken aangereikte modellen in functie van de realisatie.
Bundel 2
5. De leerlingen voeren het technisch proces geheel of gedeeltelijk uit voor de verschillende vakgebieden.
Bundel 1-2-3-4
6. De leerlingen passen een basisontwerp van een technisch systeem aan tot een uniek project.
Bundel 4
7. De leerlingen stellen het stappenplan op voor een te realiseren project.
Bundel 4
8. De leerlingen evalueren de uitgevoerde stappen van productietechnieken aan de hand van aangereikte meetbare criteria.
Bundel 2
9. De leerlingen gebruiken met de nodige nauwkeurigheid de gepaste meetinstrumenten.
Bundel 2-4
10. De leerlingen gebruiken juiste grootheden en gepaste eenheden in een correcte weergave.
Bundel 2-4
11. De leerlingen passen kennis en vaardigheden uit meerdere STEM-disciplines geïntegreerd toe om een probleem op te lossen.
Bundel 1-4
12. De leerlingen leggen het verband tussen de aangereikte STEM-competenties met toekomstige werkomgevingen.
Bundel 1
13. De leerlingen passen digitale vaardigheden functioneel toe.
Bundel 4
14. De leerlingen tekenen met software te realiseren (deel-)projecten in 3D.
Bundel 4
15. De leerlingen zetten nieuwe technologieën in bij de voorbereiding of de realisatie van het project.
Bundel 2-4
16. De leerlingen onderzoeken de werking van een eenvoudig technisch systeem.
Bundel 1-4
17. De leerlingen onderzoeken de verbanden tussen technische en natuurlijke systemen
Bundel 4
18. De leerlingen onderzoeken bouw-, hout- en metaalconstructies op hun stabiliteit
Bundel 3
19. De leerlingen maken een kleurenstudie en passen ze toe bij schilderwerken en de lay-out voor een drukwerk.
Bundel 4
20. De leerlingen onderzoeken een technisch systeem dat voorziet in duurzame energie.
Bundel 4
21. De leerlingen realiseren een eenvoudig teeltsysteem.
Bundel 5

Eindtermen

4 Digitale competenties en mediawijsheid

4.1 De leerlingen demonstreren basisvaardigheden om digitaal inhouden te creëren en te delen.

Bundel 4

5 Sociaalrelationele competenties

5.5 De leerlingen dragen in groepsactiviteiten met een welomschreven opdracht actief bij aan de uitwerking van een gezamenlijk resultaat.

Bundel 1

13 Leercompetentis met inbegrip van OC, innovatiedenken, creativiteit, probleemoplossend en kritisch denken, systeemdenken, informatieverwerking en samenwerken

13.9 De leerlingen formuleren voor een afgebakend probleem een onderzoeksvraag aan de hand van aangereikte criteria.

Bundel 1-3-4

13.10 De leerlingen formuleren een hypothese in functie van een onderzoeksvraag aan de hand van aangereikte criteria.

Bundel 1-3-4

13.11 De leerlingen voeren stapsgewijs een onderzoekstechniek uit om digitale en niet-digitale gegevens te verwerven i.f.v. een onderzoeksvraag.

Bundel 4

13.12 De leerlingen voeren een oplossingsstrategie systematisch uit i.f.v. een onderzoek of een probleem.

Bundel -1-3-4

13.13 De leerlingen formuleren een antwoord op een onderzoeksvraag of hypothese aan de hand van aangereikte richtlijnen.

Bundel 1-3-4

13.14 De leerlingen beoordelen hun leerproces en -resultaat op afgesproken momenten en aan de hand van aangereikte criteria.

Bundel 2

13.18 De leerlingen gebruiken schooltaal en domeinspecifieke taal in functie van het leerproces.

Bundel 0-1-2-3-4-5

15 Ontwikkeling van initiatief, ambitie, ondernemingszin en loopbaancompetenties

15.1 De leerlingen genereren ideeën voor een uitdaging aan de hand van aangereikte technieken en methodieken en in een gestructureerd en afgebakend kader.

Bundel 4

15.3 De leerlingen werken stapsgewijs een zelfgekozen idee uit door het doelmatig inzetten van tijd en hulpmiddelen.

Bundel 4

15.4 De leerlingen maken onderbouwde keuzes aan de hand van aangereikte criteria en aangereikte strategieën.

Bundel 4

In het schooljaar 2022-2023 zal Smartschool met een eigen voorstel komen om de eindtermen te verspreiden over de verschillende vakken.

Evaluatiemogelijkheid:

Bundel 0

Leerplandoel	Minder goed	Voldoende	Goed
LPD3	Je kan de betekenis van de veiligheidssymbolen niet uitleggen.	Je volgt de veiligheidssymbolen correct op.	Je volgt de veiligheidssymbolen correct op en helpt andere leerlingen veilig te werken.

3 De leerlingen gebruiken gereedschappen, machines en toestellen duurzaam en volgens veiligheidsinstructies.

Bundel 1

Leerplandoel	Minder goed	Voldoende	Goed
LPD1	Je kan a.d.h.v. een materiaallijst geen keuze maken voor nodige materialen.	Je kan a.d.h.v. een materiaallijst een gepaste keuze maken voor nodige materialen.	Je kan a.d.h.v. een materiaallijst een verantwoorde keuze maken voor nodige materialen.
LPD5	Je kan de huidige stap/handeling niet in het technische proces plaatsen.	Je kan de huidige stap/handeling plaatsen in het technische proces en verklaren.	Je kan de huidige stap/handeling plaatsen in het technische proces en verklaren.
LDP11	Je gebruikt geen kennis van andere vakken.	Je gebruikt je kennis van andere vakken (bv natuurwetenschappen) om je bij dit project te helpen nadat je een tip kreeg.	Je gebruikt je kennis van andere vakken (bv natuurwetenschappen) om je bij dit project te helpen zonder een tip te krijgen.
LPD12	Je kan geen competitie koppelen aan het werkveld.	Je kan 1 competentie koppelen aan het werkveld.	Je kan meer dan 1 competentie koppelen aan het werkveld.
LPD16	Je kijkt niet kritisch naar de werking van de huidige landbouw.	Je kijkt kritisch naar de werking van de huidige landbouw.	Je kijkt kritisch naar de werking van de huidige landbouw en stelt uit jezelf vragen.

1 De leerlingen verwerken materialen en producten volgens hun eigenschappen.

5. De leerlingen voeren het technisch proces geheel of gedeeltelijk uit voor de verschillende vakgebieden.

11. De leerlingen passen kennis en vaardigheden uit meerdere STEM-disciplines geïntegreerd toe om een probleem op te lossen.

12. De leerlingen leggen het verband tussen de aangereikte STEM-competenties met toekomstige werkomgevingen

16. De leerlingen onderzoeken de werking van een eenvoudig technisch systeem.

Bundel 2

Leerplandoel	Minder goed	Voldoende	Goed
LPD1	Je gaat niet respectvol om met het materiaal.	Je zorgt dat je het hout met de nerven mee en niet ertegenin bewerkt.	Je zorgt dat je het hout met de nerven mee en niet ertegenin bewerkt. En helpt anderen hun werkstuk correct te bewerken.
LPD2	Je gebruikt het stappenplan niet.	Je volgt de grote stappen van stappenplan.	Je volgt het stappenplan volledig op.
LPD3	Je volgt de veiligheidsinstructies niet op.	Je volgt de veiligheidsinstructies op.	Je volgt de veiligheidsinstructies op en controleert de veiligheid van je medeleerlingen.
LPD4	Je stelt vragen zonder naar het voorbeeld te kijken.	Je gaat eerst naar het voorbeeld kijken en stelt hierna je vraag.	Je kan je vraag beantwoorden door naar het voorbeeld te kijken.
LPD5	Je kan de huidige stap/handeling niet in het technische proces plaatsen.	Je kan de huidige stap/handeling plaatsen in het technische proces en verklaren.	Je kan de huidige stap/handeling plaatsen in het technische proces en verklaren.
LPD8	Je controleert je project niet a.d.h.v. de gegeven criteria.	Je controleert je project a.d.h.v. de gegeven criteria.	Je controleert je project a.d.h.v. de gegeven criteria en verbeterd mogelijke werkpunten
LPD9	Je gebruikt willekeurig materiaal.	Je gebruikt meer dan 1 keer het gepaste materiaal om zo nauwkeurig mogelijk te werken.	Je gebruikt altijd het gepaste materiaal om zo nauwkeurig mogelijk te werken.
LPD10	Je werkt met de gegevens, zelfs als ze niet in mm staan.	Je zet alle gegevens om naar mm nadat de leraar hierop wijst.	Je zet alle gegevens zelf om naar mm.
LPD15	Je gebruikt geen nieuwe technologie .	Je maakt gebruik van de 3D-printer of laser om je werkstuk te personaliseren met hulp van de leraar.	Je maakt gebruik van de 3D-printer of laser om je werkstuk te personaliseren.

1 De leerlingen verwerken materialen en producten volgens hun eigenschappen.

2 De leerlingen passen aan de hand van een stappenplan, productietechnieken toe bij het realiseren van een project.

3 De leerlingen gebruiken gereedschappen, machines en toestellen duurzaam en volgens veiligheidsinstructies.

4. De leerlingen gebruiken aangereikte modellen in functie van de realisatie.

5. De leerlingen voeren het technisch proces geheel of gedeeltelijk uit voor de verschillende vakgebieden.

8. De leerlingen evalueren de uitgevoerde stappen van productietechnieken aan de hand van aangereikte meetbare criteria.

9.De leerlingen gebruiken met de nodige nauwkeurigheid de gepaste meetinstrumenten.

10.De leerlingen gebruiken juiste grootheden en gepaste eenheden in een correcte weergave

15.De leerlingen zetten nieuwe technologieën in bij de voorbereiding of de realisatie van het project.

Bundel 3

Leerplandoel	Minder goed	Voldoende	Goed
LPD5	Je kan de huidige stap/handeling niet in het technische proces plaatsen.	Je kan de huidige stap/handeling plaatsen in het technische proces en verklaren.	Je kan de huidige stap/handeling plaatsen in het technische proces en verklaren.
LPD18	Je kan een vlakke figuur niet in evenwicht ophangen of er niet voor zorgen dat dit in evenwicht blijft.	Je kan een vlakke figuur in evenwicht ophangen en zorgen dat dit in evenwicht blijft.	Je kan een vlakke figuur in evenwicht ophangen en zorgen dat dit in evenwicht blijft. Je kan de sterkste vorm benoemen.

5.De leerlingen voeren het technisch proces geheel of gedeeltelijk uit voor de verschillende vakgebieden.

18.De leerlingen onderzoeken bouw-, hout- en metaalconstructies op hun stabiliteit

Bundel 4

Leerplandoel	Minder goed	Voldoende	Goed
LPD5	Je kan de huidige stap/handeling niet in het technische proces plaatsen.	Je kan de huidige stap/handeling plaatsen in het technische proces en verklaren.	Je kan de huidige stap/handeling plaatsen in het technische proces en verklaren.
LPD6	Je hebt het basisontwerp niet aangepast.	Je hebt minstens 3 onderdelen aangepast t.o.v. het voorbeeld .	Je hebt minstens 5 onderdelen aangepast t.o.v. het voorbeeld.
LPD7	Je maakt geen stappenplan of er ontbreekt belangrijke info	Je maakt een stappenplan met alle nodige info in	Je maakt een flowchart met alle nodige info in
LPD9	Je gebruikt bijna nooit de schijfmaat, lat en winkelhaak	Je gebruikt regelmatig de schijfmaat, lat en winkelhaak	Je maakt steeds gebruik van de schijfmaat, lat en winkelhaak
LPD10	Je werkt me de gegevens, zelfs als ze niet in mm staan.	Je zet alle gegevens om naar mm nadat de leraar hierop wijst.	Je zet alle gegevens zelf om naar mm.

LPD11	Je gebruikt geen kennis van andere vakken.	Je gebruikt je kennis van andere vakken (bv natuurwetenschappen) om je bij dit project te helpen nadat je een tip kreeg.	Je gebruikt je kennis van andere vakken (bv natuurwetenschappen) om je bij dit project te helpen zonder een tip te krijgen.
LPD13	Je maakt geen gebruik van Tinkercad om je stroomschema te maken en te testen.	Je maakt gebruik van Tinkercad om je stroomschema te maken en te testen.	Je maakt gebruik van Tinkercad om je stroomschema te maken en te testen. Je zoekt zelf oplossingen voor mogelijke problemen.
LPD14	Je kan de plantenbak niet in Onshape namaken.	Je kan de plantenbak in Onshape namaken.	Je kan de plantenbak in Onshape namaken en extra's aan toevoegen.
LPD15	Je gebruikt geen nieuwe technologie .	Je maakt gebruik van de 3D-printer of laser om je werkstuk te personaliseren met hulp van de leraar.	Je maakt gebruik van de 3D -printer of laser om je werkstuk te personaliseren.
LPD16	Je kijkt niet kritisch naar de werking van de verticale landbouw.	Je kijkt kritisch naar de werking van de verticale landbouw.	Je kijkt kritisch naar de werking van de huidige verticale en stelt uit jezelf vragen.
LPD17	Je kan de verzorging van een plant in een huis(plantenbak) niet vergelijken met een plant in de natuur.	Je kan de verzorging van een plant in een huis(plantenbak) vergelijken met een plant in de natuur.	Je kan de verzorging van een plant in een huis(plantenbak) vergelijken met een plant in de natuur. Je stelt extra bijvragen of geeft opmerkingen.
LPD19	Je maakt geen schets voor je plantenbak te verven in 2-4 kleuren.	Je maakt een schets voor je plantenbak te verven in 2-4 kleuren.	Je maakt een schets voor je plantenbak te verven in 2-4 kleuren en er is iets persoonlijks in te herkennen.
LPD20	Je kan de werking van een windturbine niet uitleggen.	Je kan de werking van een windturbine in je eigen woorden uitleggen met enkel woorden gegeven.	Je kan de werking van een windturbine in je eigen woorden uitleggen zonder hulp.

5.De leerlingen voeren het technisch proces geheel of gedeeltelijk uit voor de verschillende vakgebieden.

6.De leerlingen passen een basisontwerp van een technisch systeem aan tot een uniek project.

7.De leerlingen stellen het stappenplan op voor een te realiseren project.

9.De leerlingen gebruiken met de nodige nauwkeurigheid de gepaste meetinstrumenten.

10.De leerlingen gebruiken juiste grootheden en gepaste eenheden in een correcte weergave

11. De leerlingen passen kennis en vaardigheden uit meerdere STEM-disciplines geïntegreerd toe om een probleem op te lossen.
13. De leerlingen passen digitale vaardigheden functioneel toe.
14. De leerlingen tekenen met software te realiseren (deel-)projecten in 3D.
15. De leerlingen zetten nieuwe technologieën in bij de voorbereiding of de realisatie van het project.
16. De leerlingen onderzoeken de werking van een eenvoudig technisch systeem.
17. De leerlingen onderzoeken de verbanden tussen technische en natuurlijke systemen
19. De leerlingen maken een kleurenstudie en passen ze toe bij schilderwerken en de lay-out voor een drukwerk.
20. De leerlingen onderzoeken een technisch systeem dat voorziet in duurzame energie.

Bundel 5

Leerplandoel	Minder goed	Voldoende	Goed
LPD2	Je gebruikt het stappenplan niet.	Je volgt de grote stappen van stappenplan.	Je volgt het stappenplan volledig op.
LPD5	Je kan de huidige stap/handeling niet in het technische proces plaatsen.	Je kan de huidige stap/handeling plaatsen in het technische proces en verklaren.	Je kan de huidige stap/handeling plaatsen in het technische proces en verklaren.
LPD21	Je kan je zaadje niet in je plantenbak planten.	Je kan je zaadje in je plantenbak planten.	Je kan je zaadje in je plantenbak planten en je kan in je eigen woorden uitleggen hoe je het plantje moet verzorgen.

2. De leerlingen passen aan de hand van een stappenplan, productietechnieken toe bij het realiseren van een project.

5. De leerlingen voeren het technische proces geheel of gedeeltelijk uit voor de verschillende vakgebieden.

21. De leerlingen realiseren een eenvoudig teeltsysteem.

Link online bundels:

https://drive.google.com/drive/folders/1B2GL_nth7PPhyfRqn3lrEaeXlw2eyT5?usp=sharing

