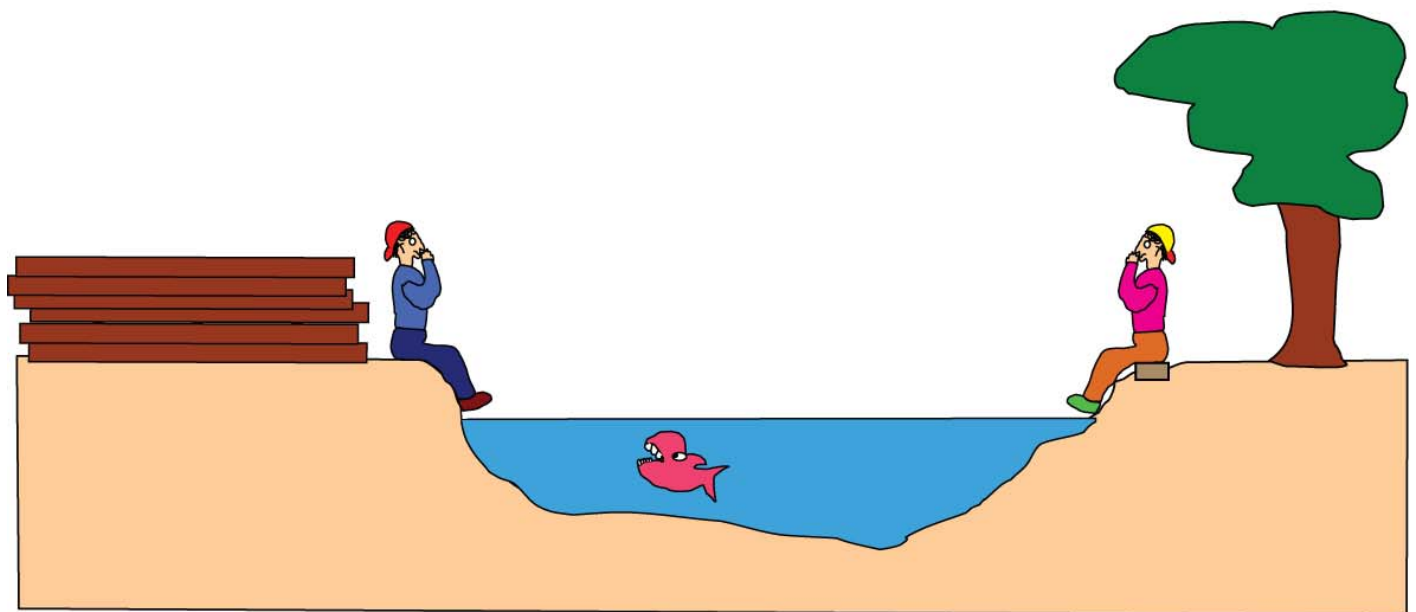


coöperatief leren tijdens de technologieles SO

- lerarenmap
- werkfiches voor leerlingen
- uitgewerkte ideeën voor activiteiten



proeftuinproject KSLeuven



Deze uitgave ontstond uit het proeftuinproject technologie van de scholengemeenschappen KSL (secundair onderwijs), Katholieke Basisscholen Leuven, De Kraal, Vrije Basisscholen NetWerk Leuven Zuid en Katholieke Scholen Kessel-Lo (allen basisonderwijs). Naast dit mapje publiceerden we ook een mapje voor de basisschool. Beide uitgaven worden aangevuld met een lerarenmap en een spiekmap.

U vindt dit mapje ook online op de site van de Scholengemeenschap KSLeuven. U kan het vrij gebruiken en implementeren.

De meeste afbeeldingen hebben wij zelf gemaakt, andere komen uit bronnen die publicatie toestaan. Mochten wij ons hierover vergissen, gelieve ons dan op de hoogte te brengen zodat wij een volgende uitgave kunnen corrigeren.

Informatie: <http://www.ksleuven.be/>

Contactadres: Scholengemeenschap KSLeuven, Janseniusstraat 2, 3000 Leuven

Tel. 016 24 05 10 - Fax 016 24 05 12

A. Situering

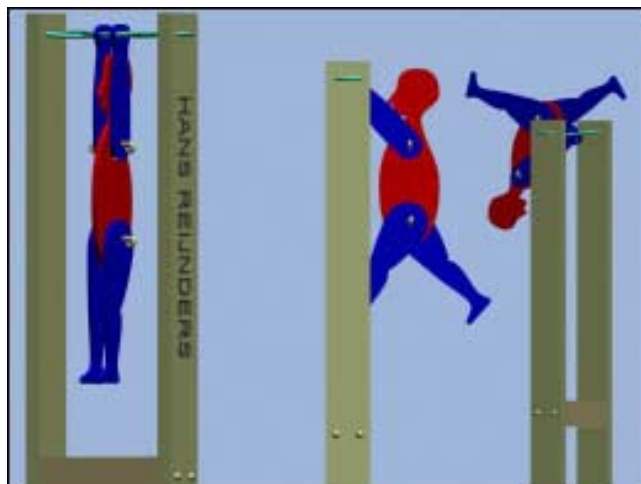
1. Proeftuinproject technologie ...

Het proeftuinproject technologie van KSLeuven wil een brug slaan tussen de lessen in het BaO en het SO. Naast een leerlijn “**elektriciteit en logische schakelingen**” en “**vaardigheden en materialen**” willen we een aantal mogelijkheden voor coöperatief leren in het SO op een rijtje zetten.

Gedurende de proeftuinwerking technologie met leerkrachten uit het vijfde en zesde leerjaar en vakleerkrachten technologie ontstond een bijkomende wisselwerking. De eersten hadden vooral hun inbreng met actieve werkvormen, de laatsten uiteraard met technologie. Een aantal gezamenlijke werk- en hospiteermomenten liggen dan ook aan de basis van deze en vorige werkmappen.

Uit deze ervaring leerden we dat het belangrijk is de leerlijn **laagdrempelig** te houden: leerlingen mogen niet uit de boot vallen voor dit project, zeker niet als ze nadien een keuze voor het TSO maken. De laagdrempeligheid biedt tevens de opportuniteit dat elke leerkracht BaO zonder een buitensporige voorbereiding mee in het project kan stappen. Daarom ook kan deze map zondermeer gedownload worden, voor eigen gebruik bewerkt en gekopieerd.

Als wij er in slagen ook met deze lessenreeks leerlingen op een enthousiaste wijze te laten kennismaken met technologie, dan voelen wij ons goed op weg. Een vlotte overgang van BaO naar SO, het wegwerken van vooroordelen en een overwogen studiekeuze naar techniek en technologie zijn de andere doelstellingen die wij tegelijk willen realiseren.



2. Inhoud werkmap

A. Situering	
1. Proeftuinproject technologie	3
2. Inhoud	4
3. Coöperatief leren als werkvorm	5
4. Eindtermen techniek	7
B. Lesideeën	
1. Fotodoosje	9
2. Elektriciteit	10
3. Overbrengingsmechanismen.....	14
4. Bruggen bouwen	16
5. Maquette: ontwerp en bouw	18
C. Werkbladen voor leerlingen	
1. Fotodoosje	20
2. Elektriciteit	24
3. Overbrengingsmechanismen	29
4. Bruggen bouwen	33
5. Maquette: ontwerp en bouw	35

Andere mappen

Elektriciteit (en Logisch Schakelen)

- Leerlingenmap basisonderwijs
- Lerarenmap basisonderwijs
- Spiekmap basisonderwijs
- Leerlingenmap secundair onderwijs
- Lerarenmap secundair onderwijs

Werkplan coöperatief leren

Vaardigheden en materialen

- Lerarenmap BaO

Alle mappen kunnen gedownload worden van <http://www.ksleuven.be/>

3. Coöperatief leren als werkvorm

Als werkvorm voor de realisatie van een werkstuk kiezen we voor een **groepswerk** met de **taakverdeling in omschreven rollen** van **coöperatief leren, clim**. Een volledige toepassing van coöperatief leren willen wij niet nastreven, tenzij de werkvorm als standaard in de school of klas geïntegreerd is. (*)

De typische taakverdeling bij coöperatief leren is in het overzicht hieronder aan een opdracht voor technologische opvoeding aangepast. Redenen:

- De technische uitvoering (vaardigheid) komt zo sterker aan bod.
- De taken zijn in functie van de opdracht TO wat evenwichtiger verdeeld.
- Een samenwerking voor een beperkt project als dit gebeurt liefst met een beperkt aantal deelnemers: 4, maximaal 5 personen.
- Leerlingen ontdekken vanzelf het verschil tussen **technicus** (uitvoerder, "werkman") en **technoloog** (ontwerper, bedenker).
- Minder relevante aandachtspunten vallen weg.

De aanpassing ziet er zo uit:

Rollen coöperatief leren (o.a. voorgesteld door Steunpunt Diversiteit & Leren)	Aangepaste versie technologische opvoeding
<p>Organisator: zorgt ervoor dat</p> <ul style="list-style-type: none"> • iedereen meedoet; • iedereen alles begrijpt; • iedereen de kans krijgt iets te zeggen; • iedereen bij de taak blijft; • vragen aan elkaar gesteld worden; • vragen aan de leerkracht gesteld worden als iemand de opdracht niet begrijpt. 	<p>Organisator:</p> <ul style="list-style-type: none"> • organiseert het werk in de groep; • laat iedereen aan bod komen; • moedigt iedereen aan om er wat van te maken, geeft een pluimpje of een ruggensteuntje. <p>- verenigt de originele taak van organisator, bemiddelaar en deels planner.</p>
<p>Planner</p> <ul style="list-style-type: none"> • zorgt dat de groep een werkplan heeft; • houdt de tijd in de gaten; • waarschuwt om te stoppen. 	
<p>Bemiddelaar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • moedigt aan om mee te doen, elkaar te helpen en samen te werken; • geeft pluimpjes; • zorgt dat niemand afgekraakt wordt. 	
<p>Verslaggever:</p> <ul style="list-style-type: none"> • schrijft antwoord van de groep op; • overlegt wat er zal verteld worden aan de klas; • spreekt af wie wat zal vertellen; • vat samen en vertelt wat je deed. 	<p>Verslaggever:</p> <ul style="list-style-type: none"> • zorgt voor het invullen van het bijgevoegde werkplan; • tekent of schets de uitvoeringsplannen; • zorgt voor commentaar bij de voorstelling van het werkstuk. <p>- taak blijft behouden, omschrijving wat vereenvoudigd en wat concreter omschreven voor TO.</p>
<p>Materiaalmeester:</p> <ul style="list-style-type: none"> • materiaal halen, verdelen, terugleggen; • zorgen dat iedereen materiaal heeft. 	<p>Materiaalmeester:</p> <ul style="list-style-type: none"> • bekommert zich om materiaal en gereedschap: afhalen, verdelen, netjes inzamelen en

	<p>terugleggen;</p> <ul style="list-style-type: none"> meldt defect materiaal of gereedschap. <p>- taak blijft behouden, maar wat concreter omschreven voor TO. - aangewezen voor een praktisch aangelegd iemand (rechterhand van de technicus)</p>
<p>Bron: zorgt voor</p> <ul style="list-style-type: none"> gebruik bronnenkaarten en informatiemateriaal; nodige informatie uit naslagwerken e.d.; stelt informatie aan groep voor; moedigt inbreng eigen ideeën aan. 	
	<p>Technicus:</p> <ul style="list-style-type: none"> is verantwoordelijk voor de uitvoering van het werkstuk; laat de anderen meewerken; zorgt voor een keurige afwerking; laat het eindproduct echt functioneren. <p>- een rol die uit de oorspronkelijke taakverdeling coöperatief leren weinig (of niet) aan bod komt. - aangewezen voor een vaardige leerling.</p>
	<p>Technoloog:</p> <ul style="list-style-type: none"> zorgt voor het verklaren van de opdracht; biedt meer informatie (door vooraf op te zoeken in naslagwerken of op de pc); zoekt bij problemen zo nodig naar een technische oplossing (overlegt ook met leerkracht). <p>- oorspronkelijk bron, ook gedeeltelijk planner, maar wat vereenvoudigde formulering en geconcentreerd op TO</p>

Nog enkele bedenkingen i.v.m. deze taakverdeling:

- de **technicus** ...

Het grootste gedeelte van de tijd zullen de leerlingen bezig zijn met het praktisch uitvoeren van het werkstuk: schroeven, lijmen, verbinden, bouwen en andere vormen van monteren. Iedereen moet hieraan kunnen deelnemen. Technologie zonder deelname in de uitvoering stelt niet veel voor. De technicus laat dus de anderen zoveel mogelijk meehelpen.

- 4 i.p.v. 5 leerlingen:**

Als de opdracht een **opgegeven constructie** is, en de groep bestaat uit 4 leerlingen, dan kan de rol van verslaggever en technoloog gemakkelijk samengevoegd worden. "Technoloog" zal hier niet zo veel aan bod komen.

Gaat het om een **creatief werk**, dan lijkt het meer aangewezen om organisator en materiaalmeester samen te voegen.

- 6 leerlingen of meer ...**

lijken echt te veel om allemaal in het praktische werk te betrekken. Mocht de klassituatie je hiertoe toch dwingen, dan lijkt een extra rol als bemiddelaar aangewezen.

- gewoon om met clim te werken?**

Misschien is de voorgestelde aanpassing verwarrend. Je bent uiteraard de meest aangewezen persoon om te oordelen hoe je je leerlingen laat werken.

(*) **kenmerken van coöperatief leren:**

- **Directe interactie:** De inhoud van de opdracht nodigt uit tot interactie en de opstelling is bevorderlijk voor die interactie.
- **Positief wederzijdse afhankelijkheid:** Resultaat- en doelgericht. De opdracht is zo geformuleerd dat leerlingen elkaar nodig hebben voor een goed resultaat.
- **Individuele aanspreekbaarheid:** Elk groepslid is aanspreekbaar op de eigen inbreng in de groep en op het gehele groepsresultaat.
- **Sociale vaardigheden:** De nodige vaardigheden voor samenwerking worden expliciet aangeleerd en geëvalueerd.
- **Aandacht voor het groeiproces:** Een samenwerkingsopdracht wordt regelmatig gevolgd door een nabespreking over het proces.

4. Eindtermen techniek Secundair onderwijs, 1^{ste} graad, A-stroom

De beoogde eindtermen worden in “B. Lesideeën” aangehaald.

Kerncomponenten van techniek

De leerlingen kunnen

- 1 verschillende onderdelen en deelsystemen in een technisch systeem onderzoeken: de functies en de relaties ertussen toelichten;
- 2 bij werkende of falende technische systemen onderzoeken hoe verbeteringen mogelijk zijn;
- 3 in concrete voorbeelden aangeven dat het bestuderen en aanpassen van een technisch systeem leidt tot optimalisering, innovatie en/of nieuwe uitvindingen;
- 4 in concrete voorbeelden van technische systemen uitleggen welk onderhoud noodzakelijk is voor de goede en duurzame werking ervan;
- 5 in concrete voorbeelden de stappen van het cyclisch technisch proces aanduiden: probleemstelling onderzoeken, ontwerpen, maken, in gebruik nemen, evalueren;
- 6 in concrete voorbeelden uit techniek het nut, aantonen van de gebruikte hulpmiddelen zoals gereedschappen, machines, grondstoffen, materialen, energie, informatie, menselijke inzet, geldmiddelen, tijd;
- 7 in concrete voorbeelden van technische systemen uitleggen dat men voor de ontwikkeling en het gebruik keuzen maakt op basis van criteria;
- 8 in concrete voorbeelden uit techniek illustreren dat energie een noodzakelijk hulpmiddel is en omgevormd kan worden;
- 9 met concrete voorbeelden uit techniek de rol illustreren van sturingen en regelsystemen in technische systemen;
- 10 technische systemen, het technisch proces, hulpmiddelen en keuzen herkennen in verschillende toepassingsgebieden uit de wereld van techniek waaronder energie, informatie en communicatie, constructie, transport en biochemie.

Techniek als menselijke activiteit

De leerlingen kunnen

- 11 vanuit een behoefte een technisch probleem definiëren na onderzoek van de relevante vereisten;
- 12 modellen, tests en evaluaties gebruiken om een eenvoudig technisch systeem te ontwerpen uitgaande van een gedefinieerd probleem en rekening houdend met vooropgestelde normen en criteria;
- 13 een gegeven of eigen ontwerp planmatig uitvoeren met oog voor vereisten van kwaliteit, veiligheid, ergonomie en milieu;
- 14 een technisch systeem in gebruik nemen;
- 15 een technisch systeem evalueren op basis van vooraf bepaalde normen en criteria en hieruit conclusies trekken om het technisch proces te optimaliseren;
- 16 de opeenvolgende stappen van het technisch proces doorlopen om een eenvoudig technisch systeem te realiseren;

- 17 hulpmiddelen kiezen en inzetten in functie van het doel en het gebruik;
- 18 technische systemen die ze vaak gebruiken onderhouden volgens de onderhoudsvorschriften;
- 19 technische systemen zorgzaam, doelgericht, veilig en ergonomisch gebruiken;
- 20 technische systemen realiseren in verschillende toepassingsgebieden uit de wereld van techniek waaronder energie, informatie en communicatie, constructie, transport en biochemie.

Techniek en samenleving

De leerlingen kunnen

- 21 in concrete voorbeelden aantonen dat technische systemen ontworpen en gemaakt zijn om aan sociale en culturele behoeften te voldoen;
- 22 in concrete voorbeelden aangeven wat de positieve en negatieve effecten van technische systemen zijn op het maatschappelijke leven en op de natuur;
- 23 voorbeelden geven van maatschappelijke keuzen die bepalend zijn voor de ontwikkeling en het gebruik van nieuwe technische systemen;
- 24 in concrete voorbeelden aangeven dat wetenschappen de keuzen binnen het technisch proces beïnvloeden;
- 25 in concrete voorbeelden aangeven dat technische systemen variëren in de tijd en ruimte;
- 26 in concrete voorbeelden aangeven hoe men duurzaam kan handelen in de verschillende stappen van het technisch proces;
- 27 in concrete voorbeelden aangeven welke rol bepaalde technische beroepen vervullen in de verschillende stappen van een technisch proces;
- 28* het belang erkennen van technische beroepen en van technische vaardigheden in de huidige samenleving, en daarbij geen onderscheid maken tussen mannen en vrouwen;
- 29 de wederzijdse beïnvloeding van techniek en samenleving illustreren in verschillende toepassingsgebieden uit de wereld van techniek waaronder energie, informatie en communicatie, constructie, transport en biochemie.

** De attitudes werden met een asterisk (*) aangeduid*

Voor het realiseren van bovenstaande eindtermen gelden volgende begripsomschrijvingen.

Kerncomponenten van techniek

De vier kerncomponenten van techniek zijn: technisch systeem, technisch proces, hulpmiddelen en keuzen.

Technisch systeem

Een technisch systeem is een geheel van elkaar wederzijds beïnvloedende elementen en onderdelen die gericht zijn op het bereiken van (een) bepaald(e) doel(en).

In een technisch systeem kunnen zich natuurkundige, scheikundige of biologische fenomenen voordoen.

De term technisch systeem kan betrekking hebben op het systeemaspect alleen of op alle aspecten (de 4 kerncomponenten) van het technisch object. De gekozen toepassing van de eindterm bepaalt welke van de twee benaderingen aangewezen is.

Technisch proces

Een proces kent een geleidelijk verloop van een reeks acties om een technisch systeem in te zetten, te ontwikkelen of te verbeteren.

Kenmerkend voor techniek is het technisch proces.

Het technisch proces vertrekt vanuit een behoefte en verloopt volgens 5 stappen:

- probleem stellen;
- ontwerpen;
- maken;
- in gebruik nemen;
- evalueren.

Hulpmiddelen

De kerncomponent 'hulpmiddelen' omvat alles wat nodig is om technische systemen efficiënter te laten functioneren, te verwezenlijken en hun werking te doorgronden. Daarmee worden onder andere bedoeld: materialen en grondstoffen, energie, machines en gereedschappen, meetinstrumenten, mensen, kapitaal, tijd, ...

Keuzen

Keuzen zijn afhankelijk van criteria waaraan technische systemen moeten voldoen. Die criteria kunnen door de maatschappij of vanuit de techniek worden bepaald. Criteria kunnen norm worden en normen kunnen wet worden.

B. Lesideeën

Het is de bedoeling dat de leerkracht de leerlingenmap zelf samenstelt. Dit kan vrij eenvoudig door een keuze te maken in de ideeën hieronder en te kopiëren uit "C. Werkfiches voor leerlingen"

1. Fotodoosje:

Thema: Technisch communiceren, praktische realisatie

Opdracht: Ontvouw een kartonnen doosje en ontwerp een fotodoosje om enkele foto's feestelijk te kunnen verpakken.

Materiaal:

Te voorzien door leerkracht:

- karton A4-formaat (Bristol karton voldoet prima)

Door leerlingen:

- lege kartonnen doosjes van tandpasta, parfum, medicijnen, koekjes, ... (balkvormig) enkele foto's of
- prentkaarten 100 mm x 150 mm
- meetlat 40 cm, tekendriehoek
- materiaal om het doosje af te werken (een lintje, stickers, stempelstiften, ...)

Gereedschap:

- potlood, gom en slijper
- snijmat of werkplank
- breekmes, schaar
- rekentoestel

Lesverloop:

Vooraf:

Balkvormige doosjes verzamelen, groepsindeling opstellen (leerkracht), kaartjes met taak om op te spelden maken (leerkracht), materiaal en gereedschap in vaklokaal klaarleggen (leerkracht)

Eigenlijke les (2 à 3 lestijden)

- Leerlingen krijgen werkbundel en doorlopen deze zelfstandig.
- Leerkracht stuurt bij waar nodig en observeert of leerlingen goed samenwerken, zich aan hun toegewezen taak kunnen houden, opdrachten goed lezen en zorgvuldig uitvoeren.
- Ontwerpen worden klassikaal besproken: waarom is dit een goed ontwerp voor het fotodoosje? Waarom niet?
- Leerlingen werken ontwerp af, leerkracht controleert de ontwerpen.
- Leerlingen tekenen op karton en werken het fotodoosje volledig af.

2. Elektriciteit

Thema: Elektriciteit

Opdracht: Keuze uit verschillende mogelijkheden:

- Elektriciteit toepassen in constructiespeelgoed (Lego, K'nex, Meccano, ...)
- Oud speelgoed inrichten
- Aanknopen bij een populair feuilleton, boek, ... vb. Prison Break
- Samenwerken met PO voor de constructie

Materiaal: een werkkoffertje per groep met:

Naam	Aantal
LED geel	2
LED groen	2
LED rood	2
Weerstanden	6
Lampjes	2
Lamphouder	2
Meetsnoer (met krokodillenklemmen)	20
Motor	1
Propeller	1
Zoemer	1
Drukschakelaar	4
Batterij	1

Gereedschap: basisuitrusting technieklokaal

Lesverloop: wij volgen hier het technologisch proces

2.a. Elektriciteit toepassen met constructiespeelgoed

Stap 1, behoefte of probleem.

Stel **halverwege het 2^e lesuur** de opdracht bondig aan de leerlingen voor, ook het beschikbare materiaal, verdeel in werkgroepen en geef iedereen een CLIM-taak..

In groep wordt dan beslist:

- wat de leerlingen precies willen bouwen (een huis, een voertuig, ...),
- welk constructiespeelgoed gebruikt wordt,
- wie dit de volgende les meebrengt. (Deze afspraak is wel erg belangrijk: geen speelgoed, geen les!)



Het is goed als er op dit ogenblik ook al wat ideeën zijn over de constructie, doch het plan moet zeker nog niet uitgewerkt zijn. Tracht in te schatten of de keuze niet te overmoedig is, evenmin te flauw en corrigeer zo mogelijk. Een serie- of parallelschakeling moet kunnen.

Een idee: vervang het constructiespeelgoed door kartonnen dozen/doosjes.

De leerlingen vullen in hun mapje deel 1 van de werkfiche in.

Stap 2, ontwerp. Volgende les, doordenken naar een oplossing.

In groep wordt opnieuw de constructie bekeken en de elektrische toepassingen die erin aangebracht worden.

De verslaggever vult deel 2 van de technische fiche in.

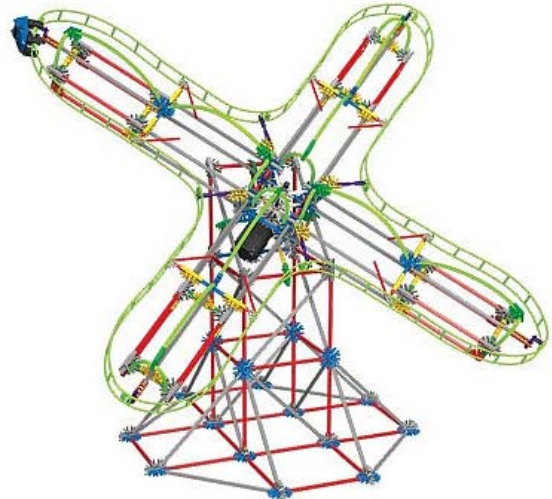
- een schets,
- een opsomming van materiaal en gereedschap,
- een stroomschema.

Pas als de leerkracht dit goedgekeurd heeft, nemen de anderen het over.

De technicus en technoloog kunnen ondertussen al aan de slag met het volgende deel.

Stap 3, productie.

Bouw van de constructie en toepassing met elektriciteit: iedereen help de technicus en technoloog. Het zou onlogisch zijn dat de vaardigheden niet door iedereen uitgeoefend worden.



Het elektrisch materiaal wordt met kleefband (ev. dubbelzijdig) en ander materiaal aangebracht zodat het achteraf nog kan gedemonteerd worden.

Stap 4, test.

Uittesten of alles werkt als gewenst, eventueel bijsturen met de goede raad van de leerkracht.

Als na herhaalde pogingen toch geen oplossing in zicht is, dan is het goed uit te zoeken wat er precies verkeerd loopt, eventueel zonder het op te lossen. Verzeker leerlingen ervan dat ook bij een vakman alle problemen niet op korte tijd opgelost raken.

Een presentatie voor de leerlingen van de klas hoort erbij, ev. een opstelling waar alle werkstukken hun plaats krijgen.

Stap 5, evaluatie.

Leerlingen formuleren hun evaluatie in groep op de werkfiche.

2.b. Oud speelgoed uitrusten

Volg hetzelfde lesschema als voor “1 . Elektriciteit toepassen met constructiespeelgoed.” Bestaand speelgoed vervangt de constructie.

Voordeel: minder tijd nodig voor de bouw.

Nadeel: niet alle speelgoed is geschikt. Enkele voorwaarden:

- groot genoeg om ook elektriciteit in te bouwen,
- geschikt voor elektrische toepassingen (vb. geen Barbiepop, ...)
- mag eventueel beschadigd worden (opengebrosen, geschroefd, gelijmd, ...)

Enkele ideeën: voertuigen (auto's, vliegtuigen, boten, treinen), woningen (garage, poppenhuis, ...)



2.c. Aanknopen bij een populair idee als Prison Break

Dezelfde idee zit in de map voor leerkrachten BaO. Technisch willen we de lat hier wat hoger leggen.

Dit bekende Tv-feuilleton is de aanknopng voor een **klagesprek**:

- Hoe worden gevangenen opgesloten? Welke technische snufjes?
- Toch kunnen er gevangenen ontsnappen. Hoe?

Waarschijnlijk lokt dit meer dan voldoende reacties uit. Er zijn mogelijkheden tot samenwerking met een collega voor een steloefening, een knutselwerk, ...

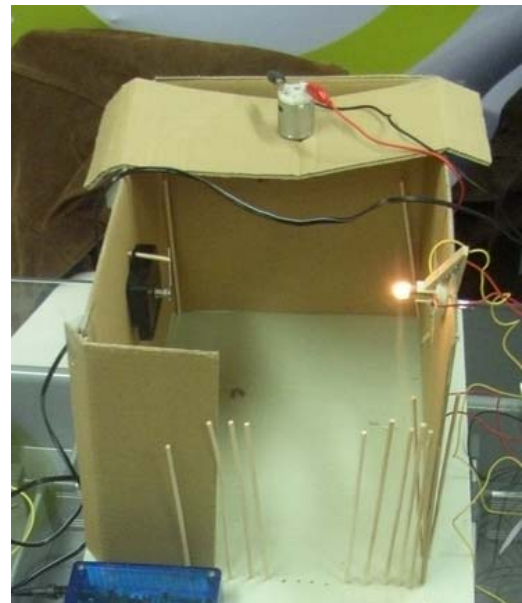
Volg hetzelfde lesschema als voor "1. Elektriciteit toepassen met constructiespeelgoed."

Stap 1, behoefte of probleem. De leerlingen vullen in wat ze precies willen maken.

Een grotere constructie of 2 kleinere volstaan. De grotere biedt meestal meer variatie voor een elektrische kringloop.

Stap 2, ontwerp. Doordenken naar een oplossing: niet iedereen moet hetzelfde maken. Het ontwerp zal hier bestaan uit:

- vooraf een stukje knutselen;
- het bedenken van elektrische toepassingen.



Stap 3, productie.

a. Knutselen: Gevangeniscellen, gebouwen, voertuigen worden gebouwd. Achteraf komen hierin lampen, motoren, alarmen, schakelaars ...

Suggesties:

- **Kosteloos (maar in dit geval waardevol) materiaal:** een schoendoos als cel, satéstokjes of rietjes als staven, een auto of moto uit een kleiner doosje, dekseltjes van glazen potjes als wielen Beslist de creatiefste keuze.
- **Bestaand speelgoed-constructiemateriaal** als Lego, Meccano en K'nex. Voordeel: vraagt weinig tijd, kan moeilijk verkeerd lopen.
- **Speelgoed** met mogelijkheid om wat in te bouwen (dat ev. kan opengemaakt worden)
- **(Te betalen) materiaal** als:
 - Maquettekarton van 70 op 100 cm, 3 mm: zeer boeiend om mee te knutselen: mooie resultaten, ong. € 5. Voor grote hoeveelheden kan je een behoorlijke korting krijgen. (vb. Cockx, Herent)
 - Etalagespelden: korte type. Beter dan veiligheidsspelden: plooibaar, breekt niet vlug. (verkrijgbaar in etalagewinkel, vb. Europ Etal, Wijgmaalsesteenweg 1, Herent)
 - Polystyreenschuim (isolatieplaten voor huizen): te verkrijgen als bouwafval of te koop in een zaak voor woningisolatie. Kies er zo mogelijk niet dikker dan 2 cm. Kan nog net met een breekmes gesneden worden zonder de mesjes zelf te breken.
 - Polystireenlijm (vb. UhuPor)
- **Extra gereedschap:**
breekmes, werkplank.

Bemerking: Hou het bij een eenvoudige constructie om de realisatie op 2 lesuren rond te krijgen.

b. Elektrische kringloop bouwen:

Stap 4, test.

Stap 5, evaluatie.

Bemerking: Op dezelfde wijze als "Prison Break" kan natuurlijk voor een ander feuilleton, boek af actualiteit gekozen worden. Het belangrijkste criterium: mogelijkheden voor een elektrische installatie!

2.d. Afspraak met collega PO die de constructie creatief aanpakt, elektrische installatie is voor TO

Ook hier volgen we hetzelfde lesschema als voor "1 . Elektriciteit toepassen met constructiespeelgoed."

Een bijkomende moeilijkheid voor deze optie is het materiaal dat tijdig moet klaar zijn, voor de 3^e en 4^e les technologie. Vakoverschrijdend werken en de expertise van 2 collega's is hier het grote pluspunt.



3. Overbrengsmechanismen

Thema: Overbrengingen

Opdracht:

- 1^e les: Onderzoek de soort en het doel van verschillende overbrengingen.
- 2^e les: Bouw 3 verschillende overbrengingen voor een tentoonstelling.



Materiaal:

Te voorzien door leerkracht:

- Een zestal gedemonteerde cd-drives
- Poster:

Door de leerlingen of leerkracht:

- Lijm, ribkarton, assortiment elastiekjes

Door leerlingen: Een overbrenging naar keuze

- Materiaal voor tentoonstelling



Gereedschap:

- Schaar of breekmes, ...

Lesverloop:

Voorafgaande activiteit:

- Korte introductie overbrengingen. Vraag iedereen om een toestel met overbrenging van thuis mee te brengen. Inspiratie in de keuken of het atelier (slazwierder, blikopener, uurwerk, defect toestel*, ...) Een goede afbeelding of foto ervan mag ook.
- Verdeel opdrachten en werkgroepen voor coöperatief leren.



Tip: defect elektrisch toestel veilig? Knip het snoer er af!

Les 1:

A. Onderzoek CD-drives (kan met coöperatief leren)

- Verdeel de genummerde CD-drives over de groepen.
- Toon even waar de motortjes te vinden zijn en hoe je ze kan testen met een 4,5 V-batterij.
- Onderstaande tabel dient als verslag.




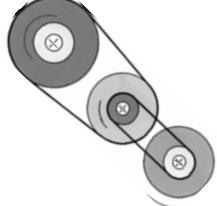


Welke motor? Noteer de nummer van de drive en de kleur van de draadjes.	Welke beweging veroorzaakt hij ? Rechtlijnig of draaiend	Wat beweegt hij ? Tandwiel, riem(schijf), ketting, tandlat, wormwiel of lade	Hoe wordt de beweging overgebracht? Rechtstreeks of met een riem
...			

De verschillende exemplaren worden doorgegeven zodat elk groepje minstens 3 CD-drives heeft onderzocht.

Klasgesprek:

- Vergelijking van de resultaten. De begrippen uit kolom 3 moeten duidelijk worden.
- Bijkomende vraag : Hoe kan je de zin van de beweging omkeren? (d.w.z. in plaats van vooruit, achteruit, in plaats van rechtsom draaien, linksom draaien)
- De leerlingen vullen het tabelletje met foto's in.

			
ketting	wormwiel	tandwiel	riemschijf

B. Onderzoek meegebrachte overbrengingen (kan met coöperatief leren)

Aan de hand van de meegebrachte toestellen vullen leerlingen onderstaand tabelletje in.

Wat is het nut of doel van het overbrengingsmechanisme in deze toepassing?

Naam toestel	Doel

Nadien oordelen de leerlingen of hun uitleg overeen komt met de mogelijkheden vermeld op de poster. (Als de opgave te moeilijk lijkt, dan kan je eerst de mogelijke antwoorden op de poster bespreken.)

Doel overbrenging:

- veranderen van de plaats van de beweging
- veranderen van de richting (of zin) van de beweging
- vergroten of verkleinen van de snelheid (toerental) van de beweging
- vergroten of verkleinen van de kracht van de beweging
(meerdere mogelijkheden kunnen gecombineerd worden in één overbrenging)

C. Aankondiging opdracht volgende les: maak een tentoonstelling met minstens 3 zelfgemaakte overbrengingen.

Voorwaarden:

- 3 verschillende soorten overbrenging bouwen: keuze tussen tandwielen, riemschijven, ketting, tandlat en wormwiel of lade.
- Zoveel mogelijk verschillende materialen gebruiken:
 - speelgoedmateriaal (Lego Technic, K'nex, Meccano, ...)
 - knutselmateriaal (ronde doosjes beplakt met ribkarton, elastiek, kartonnen platen)
 - een gedemonteerde overbrenging
- Een etiket bij elk ontwerp met vermelding van soort en doel. Eventueel verdere documentatie (handleiding, ploftekening, ...)

Leerlingen spreken in groep af wie wat meebrengt.

Les 2

Elk groepje knutselt 3 totaal verschillende modelletjes van overbrenging volgens de voorwaarden hierboven.

Presentatie op het einde van de les. (ev. begin volgende les)



4. Bruggen bouwen

Thema: Wonen

Opdracht:

- Vooraf: Onderzoek de bouw van een brug
(Bouw een Leonardobrug met een zo groot mogelijke overspanning, documenteer en schets)
- Hoofdactiviteit: Bouw een brug in papier (voorwaarden: zie verder)

Materiaal:

Te voorzien door leerkracht:

- latjes (voor activiteit vooraf)
Het assortiment beuken latjes van Opitec is hier handig voor. Artikelnr. : 600.211 (2 kg, ong. € 14)

door de leerlingen of leerkracht:

- DIN A4 bladen van 80 gram (/m²)
- papierlijm

Gereedschap:

- schaar of breekmes
- Pijlers,
- Last (band, emmer, gewichten, ...)
- Keukenweegschaal



Lesverloop:

Activiteit vooraf: (1 lesuur)

Lesgesprek:

- Voorbeeld van een doordachte constructie: een plafond.
Waaraan moet dit voldoen?
Gewicht kunnen dragen, niet doorzakken, ...
- Een stevige constructie is afhankelijk van ...
 - *de gebruikte materialen: beton, hout, ijzer, karton, ...*
 - *het gewicht*
 - *de wijze waarop verbindingen gemaakt zijn*
 - *het ontwerp*
- Een goed voorbeeld van ontwerp is de Leonardobrug.

Opdracht formuleren: (facultatief, kan best met coöperatief leren): zoek op hoe een Leonardobrug ontworpen is. Bouw daarna een zo groot mogelijke overspanning volgens het ontwerp. Maak een eenvoudige schets op een kladblad.

Tips:

- Werkverdeling:
 - opzoekingswerk vooraf thuis, of tijdens de les op internet (technoloog),
 - schets (verslaggever),
 - bouw (technicus)
- Mogelijk is het ontwerp te moeilijk voor sommigen. Spieken bij een ander groepje of hulp van de leerkracht zijn dan aangewezen.
- Tijd voor de bouw van de brug beperken tot een kwartier, de Leonardobrug is niet de kernactiviteit.
- Daarom is deze activiteit niet op de werkfiche vermeld.

Hoofdactiviteit: bruggenbouw (1,5 / 2 uren)

Les 1:

- formulering opdracht
- verdeling groepjes en taken coöperatief leren (ev. zoals voor opdracht vooraf)
- uittesten vormen
- constructie (ev. thuis afwerken)

Les 2:

Presentatie en test voor de hele klas

Voorwaarden voor de brug:

- overspanning 50 cm,
- gebruik DIN A4 papier
- maximaal gewicht: 100 gram
- de brug moet passen in de opgegeven pijlers.

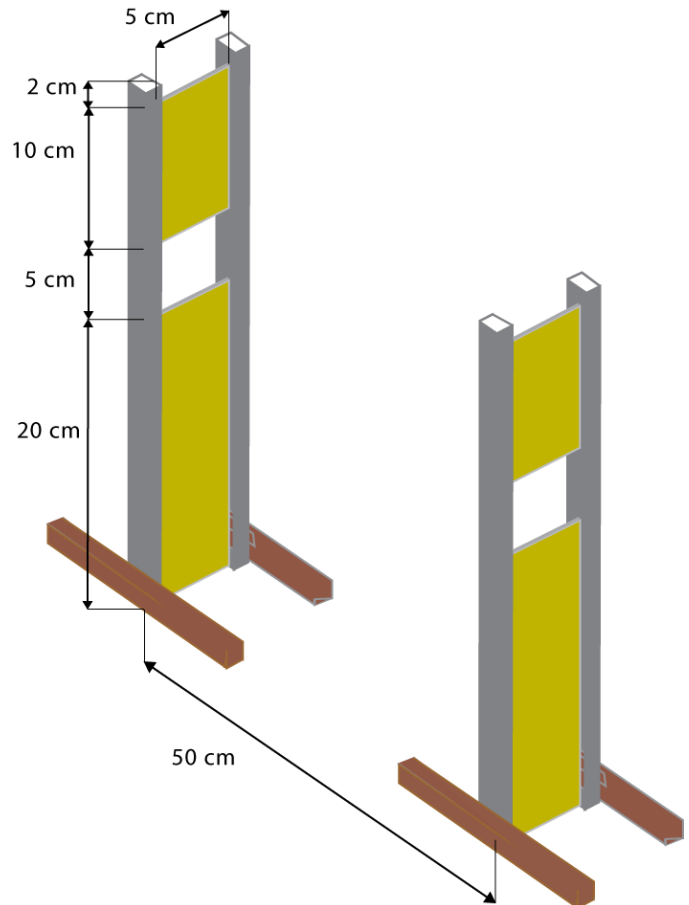
Voorbeeld voor pijlers: →

Met deze pijlers is het ook mogelijk de brug te verstevigen met zijwaartse steunen of linten.

Als test wordt onderaan in het midden van de brug last gehangen.

Deelopdrachten:

- Test uit op welke manier de stevigste constructie ontstaat: gerold papier, gevouwen in driehoek, vierkant, ... (technoloog)
- Bouw de constructie. (technicus) Een reserve of alternatieve brug mag ook.
- Presentatie: beschrijf waarom voor deze constructie gekozen werd, test uit (verslaggever)



Tips:

- De pijlers kunnen ook vervangen worden door 2 tafels die 50 cm van mekaar staan.
- In het midden van de brug bevestig je liefst een brede band (vb. fietsband, lint, ...) waaraan je een last kan bevestigen (vb. emmer met gewicht)
- Voer het belaste gewicht trapsgewijs op vanaf 500 gram, ev. tot het breekpunt.
- Gewichten kan je zelf maken (vb. zandzakjes)
- Deze opdracht kan aangepast worden. vb een constructie met pallethout (voor een brug, een boekenrek, ...)

5. Maquette: ontwerp en bouw

Thema: Wonen, praktische realisatie

Opdracht: Een flatje bouwen

Ontwerp een **flatje** voor een vrijgezel of een koppeltje zonder kinderen. De bewoonbare oppervlakte meet ongeveer 70 m². De afzonderlijke delen zijn complementair zodat een heel gebouw kan gevormd worden.

De buitenmuren zijn een vast gegeven. Verdeel de binnenruimte in een voorontwerp en nadien een definitief grondplan. Dan volgt de uitwerking van de maquette.

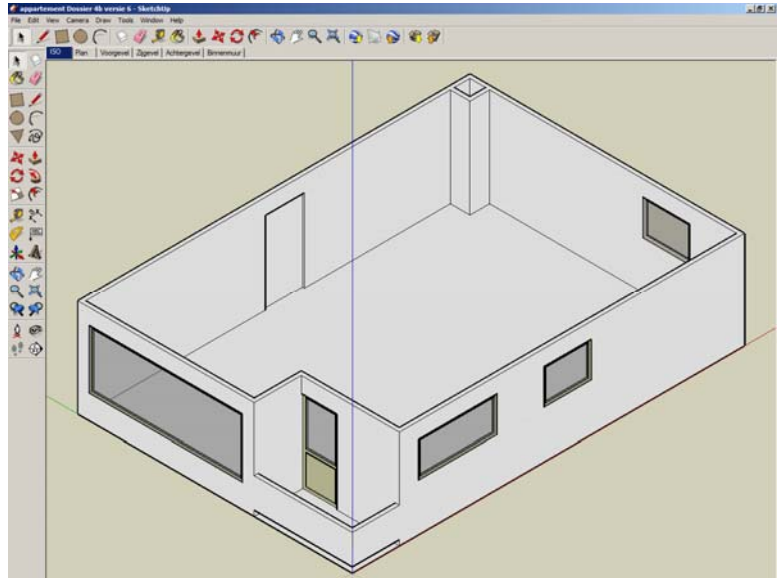
De maquettes van een klas kunnen gestapeld worden en vormen een flatgebouw.

Materiaal:

- Maquettekarton (70 x 100 cm)
- Etalagespelden, lijm, ... (zie ook 2.c.)
- Economisch waardeloos materiaal (geen Lego, ...)
- Werkkoffertje met materiaal voor elektriciteit (zie 2. Elektriciteit)

Gereedschap:

- Potlood, gom en slijper
- Werkplank of snijmat
- Breekmes, schaar, ...
- Pc met Google SketchUp. Een startplan kan je downloaden van <http://www.nijl.be/to-dossiers/index.html>
- Ev. memorystick (SketchUp-bestand is te groot voor mail)



Tijd: 8 lesuren

Voorkennis:

- Veilig werken met breekmes
- Google SketchUp (basis)
- Logisch schakelen: sturingen, externe schakelaars en verbruikers

Taakverdeling:

Coördinator: organiseert overlegmomenten, coördineert werk

Verslaggever: is verantwoordelijk voor het tekenen van het ontwerp, maakt na 2 lesuren steeds een verslag op en mailt dit naar de leerkracht (met e.v. werkdocumenten)

Technoloog: ontwerpt een sturing (met blauwe paneeltjes) om in de woning te bouwen.

Technicus: zorgt voor de maquettebouw (praktijk)

Materiaalmeester: beheert materiaal, rechterhand van technicus.

De praktijk zal uitwijzen dat in sommige fasen iedereen iedereen moet helpen. Elke leerling blijft echter verantwoordelijk voor zijn/haar taak.

Lesverloop:

Vooraf (1 u.):

- Iedereen schetst 1 of 2 voorontwerpen
- In groep: vergelijken voorontwerpen en afspraken voor definitief ontwerp.

Uitwerking (6-7 u.):

- Iedereen behartigt zijn taak: de verslaggever begint dadelijk met het ontwerp in SketchUp; de technicus snijdt de buitenmuren, ramen en deuren uit; de technicus gaat op zoek naar een sturing met de blauwe paneeltjes die kan ingebouwd worden.
- De coördinator helpt waar nodig en brengt regelmatig iedereen samen voor overleg. Ook maakt hij/zij regelmatig een rapportje voor de leerkracht (vb. om de 2 lessen een mailtje met stand van zaken).
- Leerlingen kunnen ev. thuis bepaalde delen afwerken (vb. ontwerp, meubeltjes, ...)

Presentatie:

Aandachtspunten:

- ontwerp komt overeen met maquette,
- de juiste schaal voor ontwerp en maquette,
- een logische indeling van ruimten,
- de moeilijkheidsgraad van de sturing (teller-, en geheugenpaneel moeten ook gebruikt worden),
- het inbouwen van de sturing,
- de afwerking: nauwkeurigheid, smaak,
- coöperatief leren:
 - Werkte iedereen zijn opdracht uit?
 - Was iedereen bereid naar mekaar te luisteren en samen oplossingen te zoeken?
 - Hebben leerlingen van mekaar geleerd?

Tips:

- Sommige leerlingen besteden veel tijd aan een nauwkeurige afwerking en raken niet klaar op een redelijke tijd. Het lijkt bij tijdsgebrek beter enkele vertrekken goed af te werken, de rest summier in te richten.



C. Werkfiches voor leerlingen

De fiches op de volgende bladzijden kunnen uitgeknipt worden en als basis gebruikt voor de lesmomenten. Bewerk ze eventueel naar eigen wens.

Werkblad fotodoosje

De leden van jouw werkploeg:

Organisator:	Verslaggever:
Technicus:	Technoloog:
Materiaalmeester:	Andere:

Werkschema:

1. Behoeftte of probleem

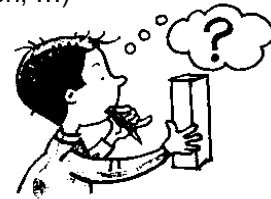
Opdracht: Maak een kartonnen fotodoosje om enkele foto's feestelijk te kunnen verpakken.

Materiaal:

- lege kartonnen doosjes van tandpasta, parfum, medicijnen, koekjes, ... (balkvormig)
- karton A4-formaat
- enkele foto's of prentkaarten 100 mm x 150 mm
- materiaal om het doosje af te werken (een lintje, stickers, stempelstiften, ...)

Gereedschap:

- meetlat 40 cm, tekendriehoek
- potlood, gom en slijper
- snijmat
- breekmes, schaar
- rekentoestel



2. Ontwerp

Opdracht 1

Probeer het doosje helemaal open te vouwen en kleef je ontvouwing op een blanco blad.

Omschrijf waaruit de ontvouwing van een balkvormig doosje bestaat:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

De ontvouwing van een balk bestaat uit 6 rechthoeken, twee van deze vlakken kunnen ook vierkanten zijn. De rechthoeken zijn twee aan twee gelijk en elk vlak hangt met ten minste één zijde aan een ander vlak vast.

(werk hier opdracht 1 uit)

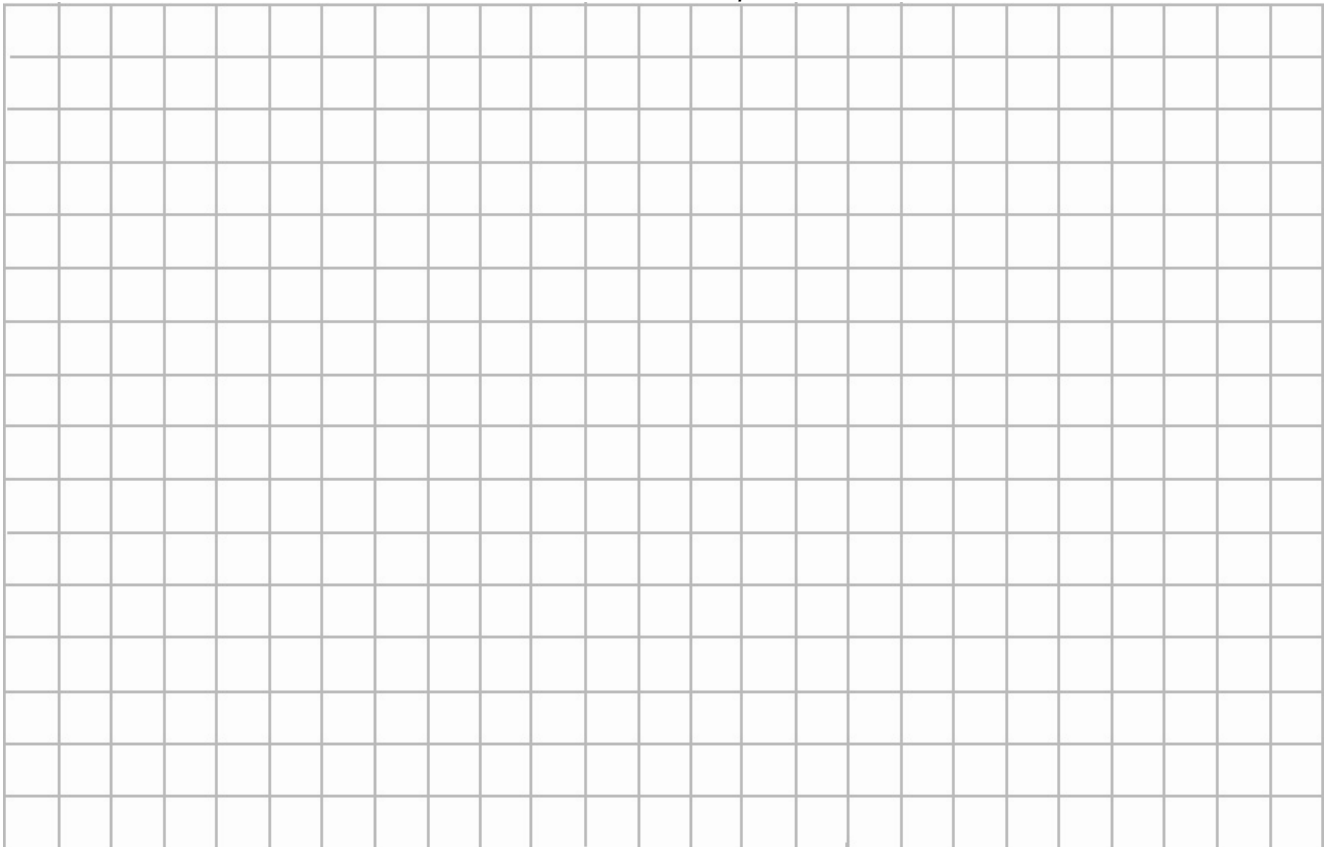
Opdracht 2

Teken een balk in isometrisch perspectief: lengte 180 mm (y-as), breedte 120 mm (x-as) en hoogte 15 mm (z-as). Teken op schaal 1 : 3. Gebruik de onderstaande basislijn.

basislijn

Opdracht 3

Teken de aanzichten van bovenstaande balk. Teken ook nu op schaal 1 : 3.



Opdracht 4

Teken de ontvouwing van deze balk. Teken opnieuw op schaal 1 : 3.

Opdracht 5

Is dit een goed ontwerp voor het fotodoosje? Waarom (niet)?

.....

.....

.....

3. Productie (maken)

We zijn bijna klaar met de ontvouwing van het fotodoosje te tekenen!

- Neem je tekening van opdracht 4 en noteer met een groene balpen de werkelijke lengte van elke zijde van elke rechthoek. Dit zijn immers de maatgetallen die je nodig hebt om de ontvouwing van je fotodoosje correct te kunnen tekenen.
- Bij de ontvouwing van het doosje (op het blanco blad) heb je “lipjes” opgemerkt zodat het doosje mooi dicht blijft. Teken op de ontvouwing (opdracht 4) in een rode balpen de nodige “lipjes”.
- Teken nu de volledige ontvouwing (in ware grootte) van het fotodoosje op het karton.
- Snijd zorgvuldig uit en ril de vouwlijnen.
- Leg je foto's op het grondvlak en plooi het doosje dicht.
- Werk nu je doosje af!

4. In gebruik nemen

Geef je geschenkje af! Vertel zeker dat je zelf voor de verpakking gezorgd hebt!

5. Evaluatie

Ben je tevreden over het resultaat? Waarom?

.....
.....

Wat zou je eventueel kunnen verbeteren?

.....
.....

Wat vond je het leuk aan dit ontwerp?

.....
.....

Vond je het leuk samen een werkstuk te maken?

Een werkstuk maken is een hele uitdaging: je moet begrijpen hoe alles in mekaar past en functioneert, je moet vaardig zijn en ordelijk werken, je veiligheid niet uit het oog verliezen ...
We vinden het ook belangrijk dat je een werkstuk samen met anderen kan ontwerpen en monteren. Door te overleggen en samen te werken bekom je immers een beter doordacht en sterker resultaat. Zo zit de werkelijkheid ook in mekaar: mensen werken samen. **Iedereen kan iets, niemand kan alles.**

Werkblad toepassing elektriciteit

De leden van jouw werkploeg:

Organisator:	Verslaggever:
Technicus:	Technoloog:
Materiaalmeester:	Andere:

Werkschema:

1. Behoeftte of probleem

Opdracht: Maak een elektrische toepassing op laagspanning. Je leraar formuleert nog preciezer de voorwaarden.

Schrijf hieronder waarvoor of waarvan je een ontwerp wilt maken:

.....
.....






Materiaal

Per groepje krijg je deze set:

- 1 platte batterij
 - 4 schakelaars
 - 20 testsnoertjes
 - 1 motor met propeller
 - 1 zoemertje
 - 2 lampjes en 2 lampenhouderjes
 - 2 gele, 2 rode en 2 groene LEDs met weerstand
- mogelijk moet je voor de uitvoering nog extra materiaal zelf meebrengen

De materiaalmeester controleert de aantallen bij het begin en het einde van de opdracht. Zij / hij meldt onmiddellijk tekorten en defecten aan de leerkracht.

Schrijf de juiste naam onder elk onderdeel:

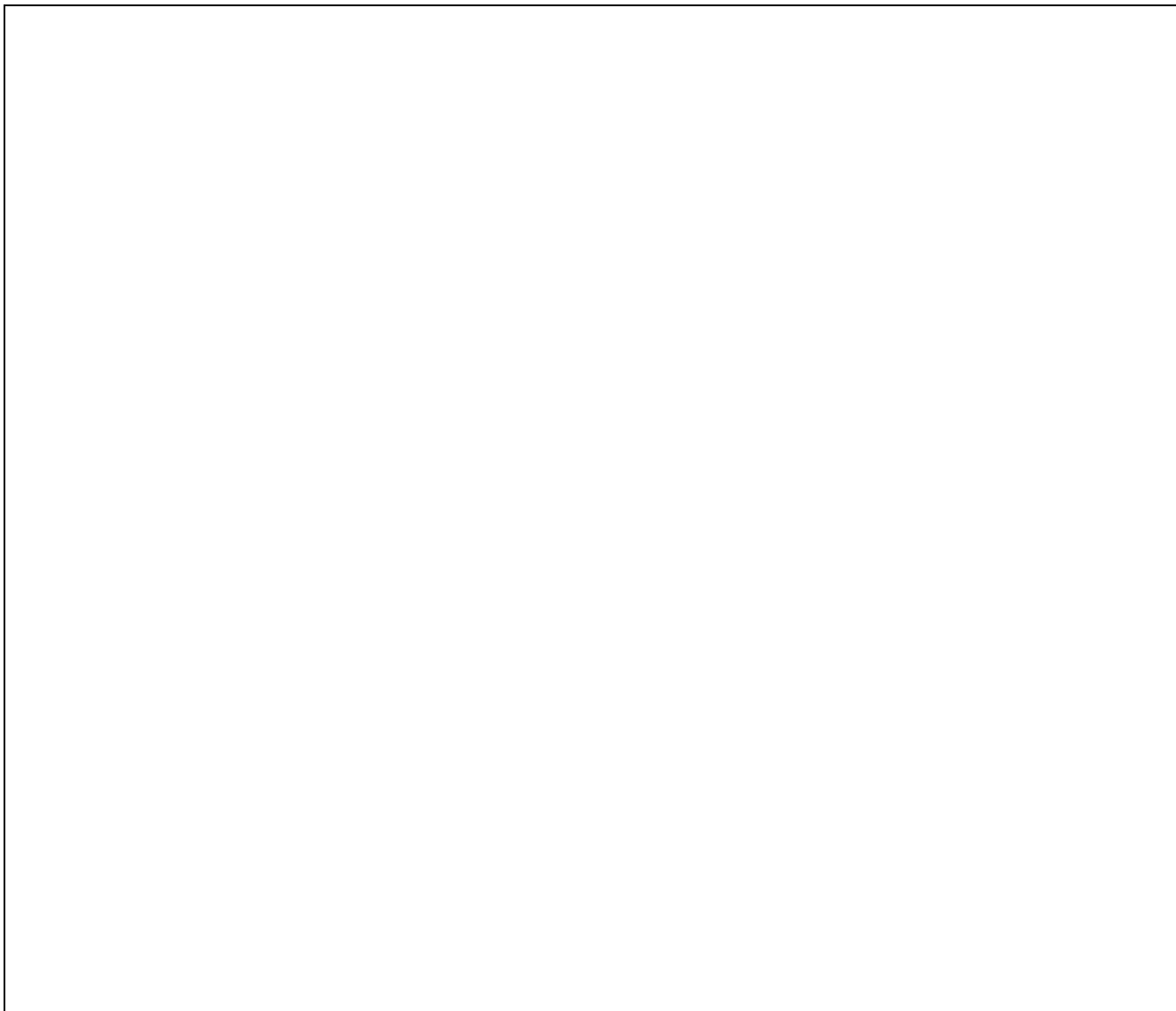
				
.....

Gereedschap

Gebruik het gereedschap dat in de klas aanwezig is.

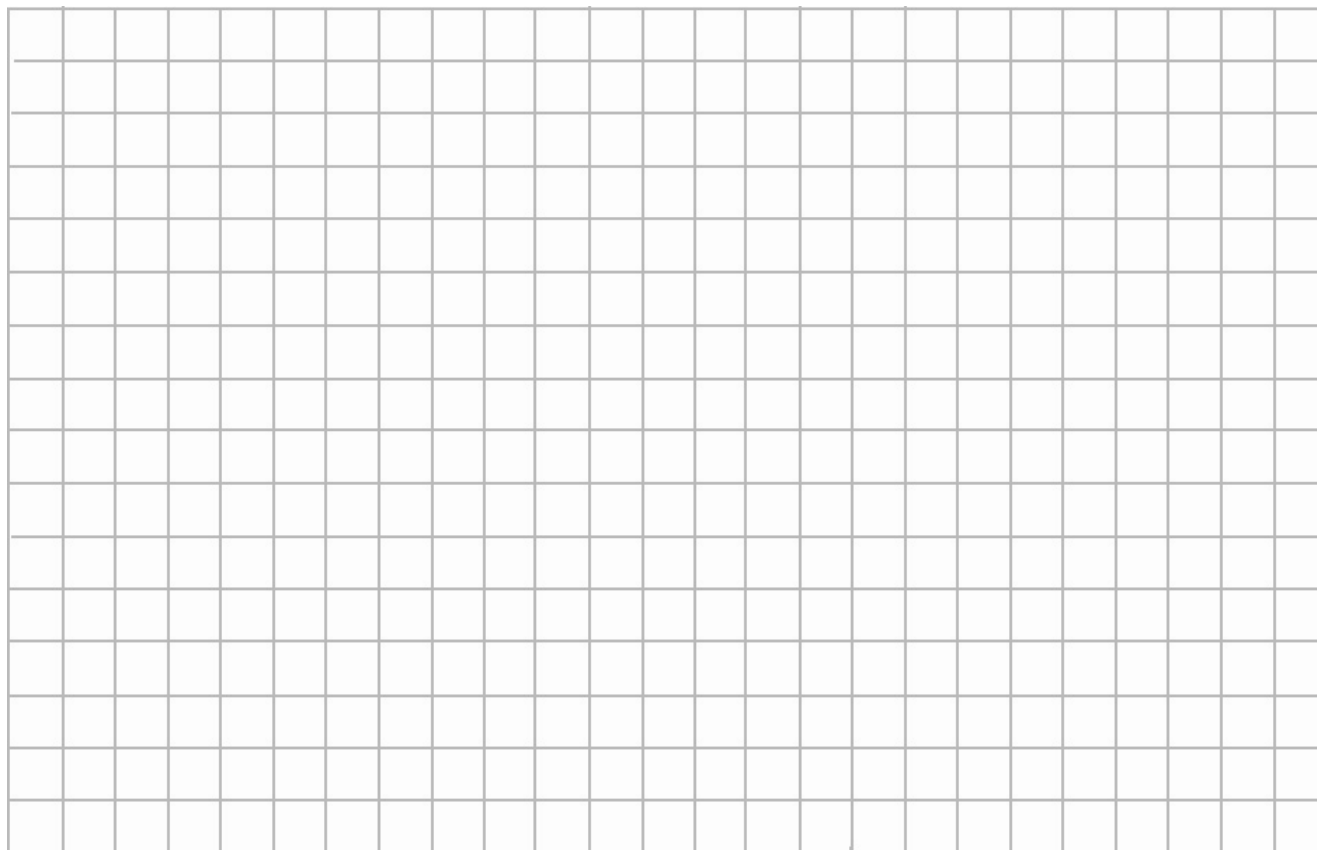
2. Ontwerp

Schets je ontwerp in potlood: (teken het vooraf op een kladblad.)
Als je het ontwerp zelf mag bepalen, neem dan de tijd om te overleggen en te verbeteren.
Wees niet steeds tevreden met de gemakkelijkste oplossing!



<p>Welke materialen ga je gebruiken?</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>Welk gereedschap?</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
--	--

Teken op een kladblad het stroomschema van de elektrische kringloop uit je ontwerp. Zet de tekening daarna hieronder.



3. Productie (maken)

Monteer de elektrische kringloop in je werkstuk.

Werk veilig:

- Leg alle onderdelen overzichtelijk op een tafel.
- Schroef terwijl het materiaal op de bank ligt (niet als je het in je handen houdt).

4. In gebruik nemen

Test je werkstuk zodra het klaar is.

Geef daarna een demonstratie voor je klas. Verklaar ook het stroomschema. Beantwoord de vragen van nieuwsgierige leerlingen

5. Evaluatie

Ben je tevreden over het resultaat? Waarom?

.....
.....

Wat zou je eventueel kunnen verbeteren?

.....
.....

Wat vond je het leukst aan dit ontwerp?

.....
.....

Was het moeilijk je opdracht (organisator, verslaggever, technicus, technoloog, materiaalmeester, ...) uit te voeren? Waarom wel / niet?

.....
.....

Kon je ook rekenen op de hulp van anderen bij de uitvoering?

.....
.....

En konden de anderen op jou rekenen?

.....
.....

Leuk met coöperatief leren:

***ledereen kan iets,
niemand kan alles!***

Akkoord?

.....
.....

Werkblad overbrenging

De leden van jouw werkploeg:

Organisator:	Verslaggever:
Technicus:	Technoloog:
Materiaalmeester:	Andere:

Werkschema:

1. Behoeft of probleem

Test 1: Onderzoek de overbrengingen op de CD-drives:

- Op de drives zitten motortjes (meestal een grijze cilinder met aan het uiteinde 2 gekleurde draadjes.) Je krijgt ze in beweging door op de juiste manier een 4,5 V batterij aan te sluiten. Test uit. Om defecten te voorkomen schakel je de stroom na 5 seconden uit.
- Onderzoek welke delen ook in beweging komen. Vul daarom onderstaande tabel in.
- Vraag uitleg aan je leerkracht als het je petje te boven gaat.
- Identieke overbrengingen op verschillende drives moet je niet vermelden.
- Geef je drive door aan een volgend groepje, je krijgt een nieuwe van het vorige groepje.






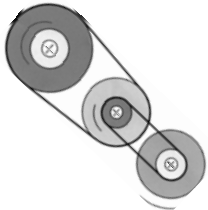
Welke motor? Noteer de nummer van de drive en de kleur van de draadjes.	Welke beweging veroorzaakt hij ? Rechthoekig of draaiend.	Wat beweegt hij ? Tandwiel, riem(schijf), ketting, tandlat, wormwiel of lade.	Hoe wordt de beweging overgebracht? Rechtstreeks of met een riem.

Teken eventueel hier onder de overbrenging (i.p.v. ze te beschrijven.) Zet er het nummer bij.

Bijkomende vraag : Hoe kan je de zin van de beweging omkeren? (d.w.z. in plaats van vooruit, achteruit, in plaats van rechtsom draaien, linksom draaien)

.....

Soorten overbrengingen: schrijf de juiste naam bij de afbeelding.

			
<p>.....</p>	<p>.....</p>	<p>.....</p>	<p>.....</p>

Test 2: Onderzoek de meegebrachte toepassingen met overbrengingen. Wat is het nut of doel van het overbrengingsmechanisme?

Vul onderstaand tabelletje in.

Naam toestel:	Doel van het overbrengingsmechanisme:

Bespreek de resultaten in de klas.

Nieuwe opdracht: De volgende les maak je een tentoonstelling met minstens 3 zelfgemaakte overbrengingen.

Voorwaarden:

- 3 verschillende soorten overbrenging bouwen: keuze tussen tandwielen, riemschijven, ketting, tandlat en wormwiel of lade.
- Zoveel mogelijk verschillende materialen gebruiken:
 - speelgoedmateriaal (Lego Technic, K'nex, Meccano, ...)
 - knutselmateriaal (ronde doosjes beplakt met ribkarton, elastiek, kartonnen platen)
 - een gedemonteerde overbrenging
- Een etiket bij elk ontwerp met vermelding van soort en doel. Eventueel verdere documentatie (handleiding, ploftekening, ...)

Spreek in groep af wie wat meebrengt. (organisator)

Welke overbrengingen ga je maken? (technoloog)

Naam van het toestel	Soort overbrenging	Doel

2. Ontwerp

Overbrenging 1:

Materiaal:

Gereedschap:

Schets:

Overbrenging 2:

Materiaal:

Gereedschap:

Schets:

Overbrenging 3:

Materiaal:

Gereedschap:

Schets:

3. Productie (maken)

Monteer, timmer, lijm ... de overbrenging (technicus, met de hulp van anderen). Maak er iets moois van dat ook echt werkt.

Ontwerp een leuk etiket met alle belangrijke gegevens (verslaggever en technoloog)

4. In gebruik nemen

Test je werkstuk zodra het klaar is.

Geef daarna een demonstratie voor je klas. Geef ook uitleg. (verslaggever)

5. Evaluatie

Ben je tevreden over het resultaat? Waarom?

.....
.....

Wat zou je eventueel kunnen verbeteren?

.....
.....

Wat vond je het leukst aan dit ontwerp?

.....
.....

Vond je het nuttig de taken vooraf te verdelen (coöperatief leren)? Waarom?

.....
.....

Werkblad bruggenbouw

De leden van jouw werkploeg:

Organisator:	Verslaggever:
Technicus:	Technoloog:
Materiaalmeester:	Andere:

Werkschema:

1. Behoeftte of probleem

Opdracht:

- Vooraf: Bouw een Leonardobrug met een zo groot mogelijke overspanning. Informeer je hiervoor op internet. Daarna kan je beginnen bouwen. Na de afgesproken tijd laat elke werkgroep zien hoe ver ze geraakt is.
- Hoofdactiviteit: Bouw een brug in papier.

Voorwaarden voor de brug:

- overspanning 50 cm,
- gebruik DIN A4 papier
- maximaal gewicht: 100 gram
- de brug moet passen tussen de opgegeven pijlers.

Materiaal:

Vooraf:
Latjes

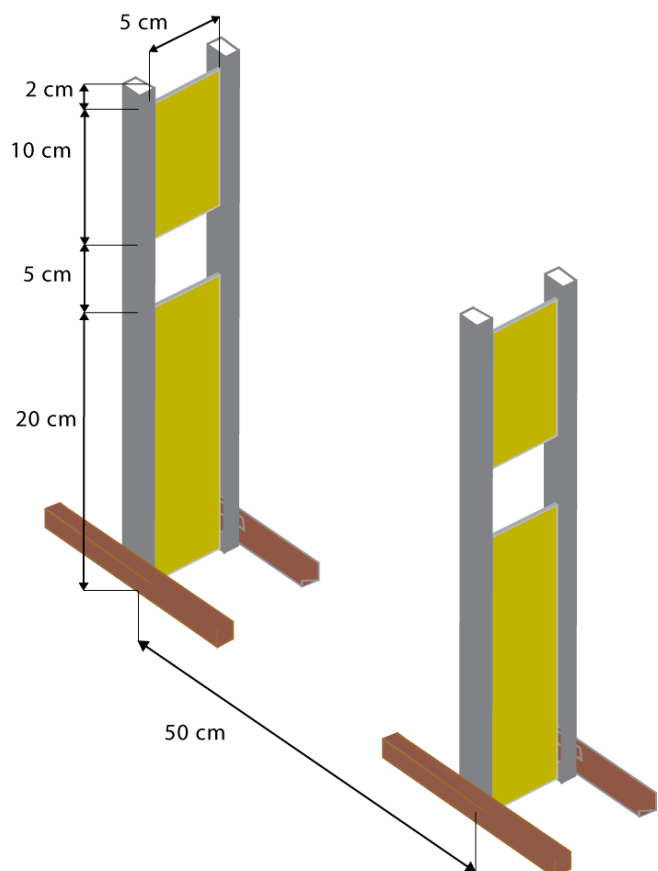


Hoofdactiviteit:

- DIN A4 bladen van 80 gram (/m²)
- papierlijm

Gereedschap:

- Schaar of breekmes



2. Ontwerp

Bespreek met je werkgroep hoe je de opdracht gaat aanpakken. Bedenk enkele vormen: gerold papier, gevouwen in driehoek, vierkant, ... Maak enkele eenvoudige prototypes en test uit wat het stevigst is.

Tip: Met deze pijlers is het ook mogelijk de brug te verstevigen met zijwaartse steunen of linten.

Test uit op welke manier de stevigste constructie ontstaat. Zet de resultaten van je test hieronder:

.....

.....

.....

.....

.....

3. Productie (maken)

Bouw de constructie. Een reserve of alternatieve brug mag ook.

4. In gebruik nemen

Presentatie: verklaar waarom voor deze constructie gekozen werd.

Weging: maximum 100 gram, zoniet uitgesloten.

Als test hang je onderaan in het midden van de brug een last. Drijf het gewicht van de brug op tot ze breekt.

5. Evaluatie

Bij welk gewicht is de brug gebroken?

Ben je tevreden over het resultaat? Waarom (niet)? Wat kon beter?

.....

.....

.....

.....

Heb je in andere presentaties goede ideeën kunnen vinden?

.....

.....

Werkblad maquette: ontwerp en bouw

De leden van jouw werkploeg:

Organisator:	Verslaggever:
Technicus:	Technoloog:
Materiaalmeester:	Andere:

Werkschema:

1. Behoeftte of probleem

Opdracht: Een flatje bouwen

Ontwerp een **flatje** voor een vrijgezel of een koppeltje zonder kinderen. De bewoonbare oppervlakte meet ongeveer 70 m². De afzonderlijke delen zijn complementair zodat een heel gebouw kan gevormd worden.

De buitenmuren zijn een vast gegeven. Verdeel de binnenruimte in een voorontwerp en nadien een definitief grondplan. Dan volgt de uitwerking van de maquette. Hierbij hoort ook een sturing.

De maquettes van een klas kunnen gestapeld worden en vormen een flatgebouw.

Iedereen in de werkgroep krijgt een specifieke taak:

Coördinator: organiseert overlegmomenten, coördineert werk

Verslaggever: verantwoordelijk voor het tekenen van het ontwerp, maakt na 2 lessen steeds een verslag op en mailt dit naar de leerkracht (met e.v. werkdocumenten)

Technoloog: ontwerpt een sturing (met blauwe paneeltjes) om in de woning te bouwen.

Technicus: zorgt voor de maquettebouw (praktijk)

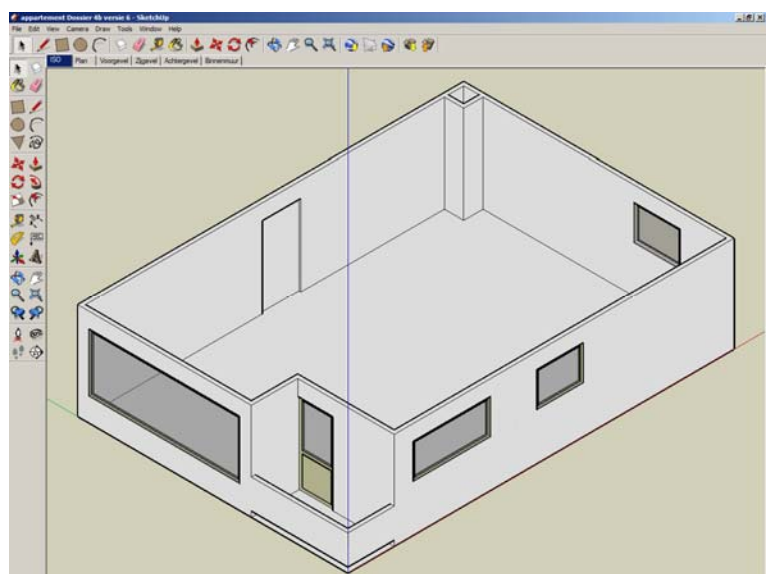
Materiaalmeester: beheert materiaal, rechterhand van technicus.

Materiaal:

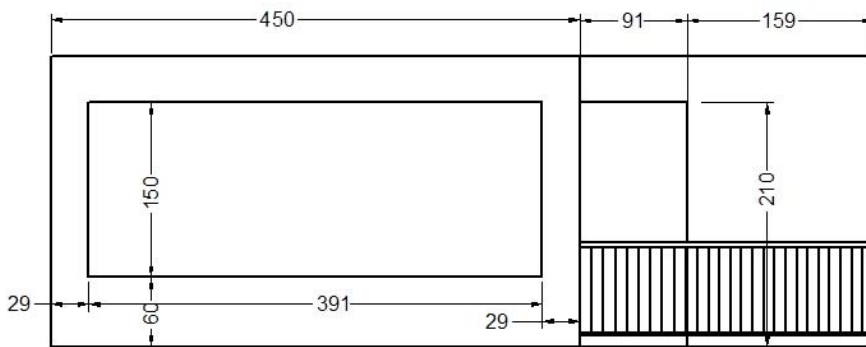
- Maquettekarton (70 x 100 cm)
- Etalagespelden, lijm, ... (zie ook 2.c.)
- Economisch waardeloos materiaal (geen Lego, ...)
- Werkkoffertje met materiaal voor elektriciteit (zie 2. Elektriciteit)

Gereedschap:

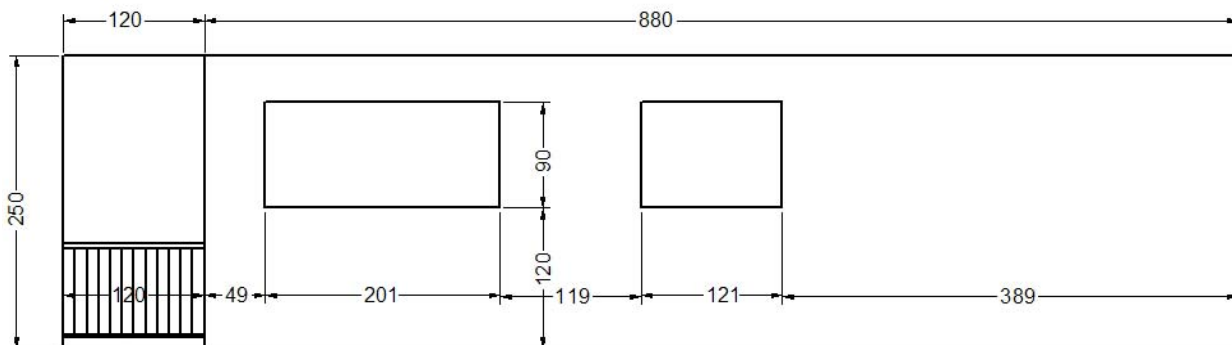
- Potlood, gom en slijper
- Werkplank of snijmat
- Breekmes, schaar, ...
- Pc met Google SketchUp. Een startplan kan je downloaden van <http://www.nijl.be/to-dossiers/index.html>
- Ev. memorystick (SketchUp-bestand is te groot voor mail)



Geveltekeningen:



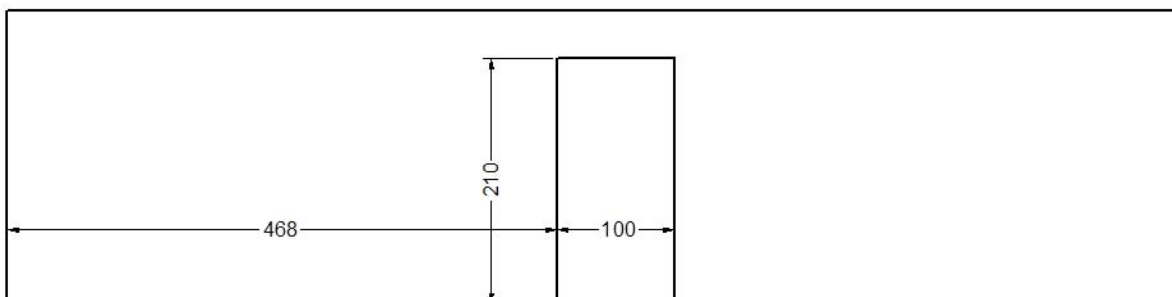
voorgevel



zijgevel



achtergevel



binnenmuur

2. Ontwerp

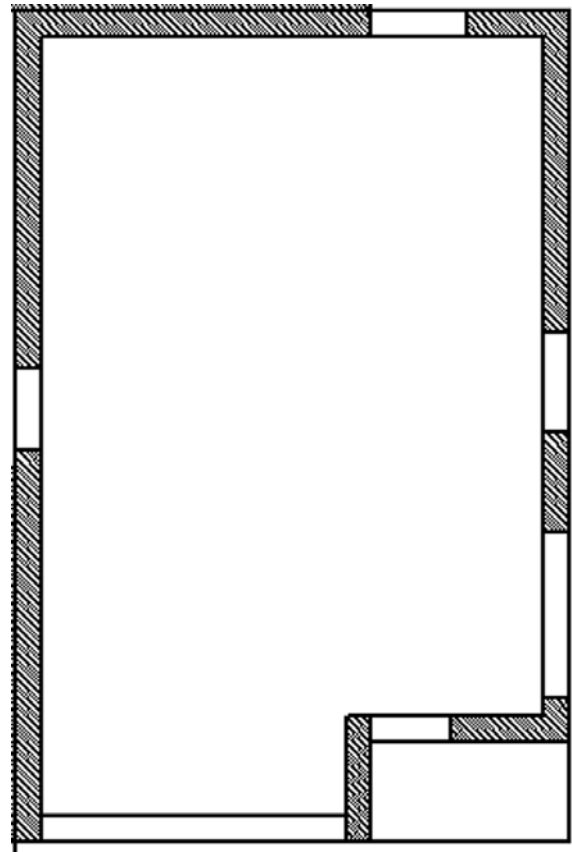
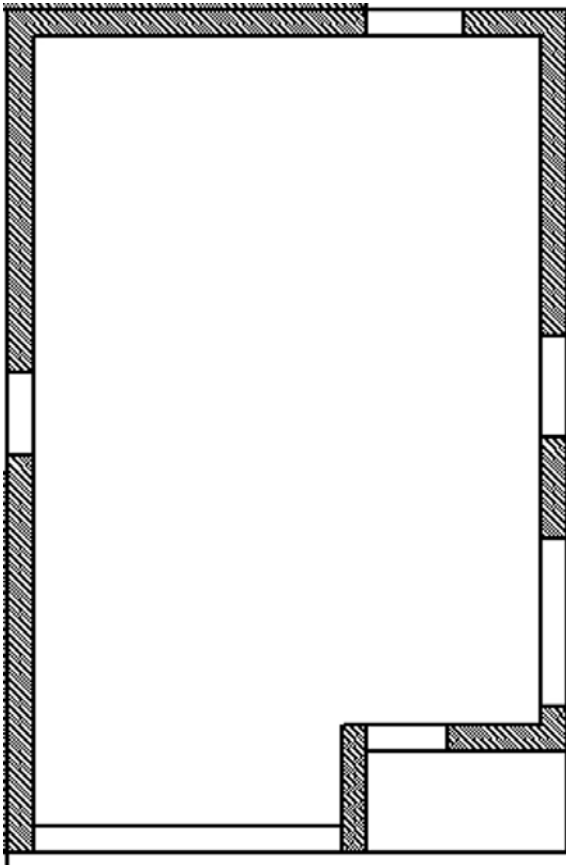
Vooraf: teken een voorontwerp

Hoe zou je zelf de beschikbare oppervlakte inrichten? Teken zonder te overleggen afzonderlijk een voorontwerp op **1/100**. Je kan hiervoor de plannetjes hieronder gebruiken. Werk met **vulpotlood!**

De buitenafmetingen worden dus ... x cm.

Hou rekening met:

- De plaatsing van de deur (die uitgaat op de inkomhal).
- De ramen en het balkonnetje. Je kan ze niet verplaatsen.
- De muren (die je voorlopig niet op ware breedte moet tekenen).



Overleg vervolgens met de andere leerlingen van je werkgroep om het definitieve plan te bepalen. Je voorontwerp is het uitgangspunt.

Definitieve ontwerp van grondplan (deeltaak verslaggever)

Ontwerp met Google SketchUp. Gebruik hiervoor het startplan.

- Kleed je plan ook aan: meubelen, verwarmingselementen, een weinig decoratie ...
- Maak gebruik van "3D Warehouse" (zie onder "File")
- Overleg regelmatig met de ander leden van je groep.
- Gebruik ev. een memorystick om je bestand op te slaan of mee naar huis te nemen.

Ontwerp een sturing voor je appartement (deeltaak technoloog)

Met de kennis van "Logisch Schakelen" (teller- en geheugenpaneeltje) kan je zeker een nuttige uitvinding maken voor je appartement:

- een zoemer die 5 tellen nadat er aangebeld wordt (of een deuntje met de muziekmodule)
- een fornuis (gesimuleerd met leds)
- een ventilator gedurende een tijd bij warmte
- ...

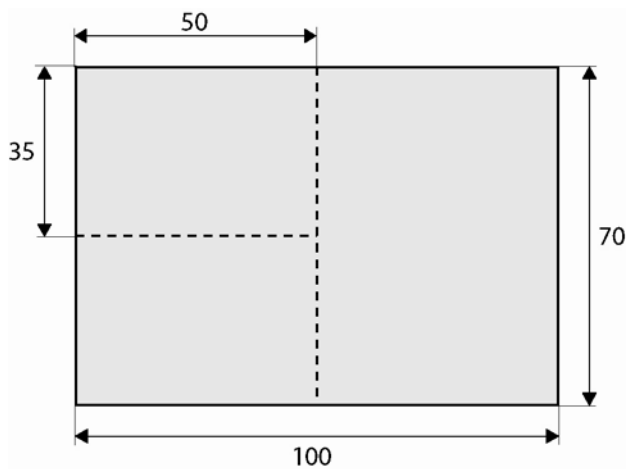
Teken eerst een blokschema. Overleg nadien hoe je de sturing kan inbouwen.

3. Productie (maken)

De maquette bouwen (deeltaak technicus en materiaalmeester).

A. Verdeel een vel maquettekarton nauwkeurig. Teken het dan op schaal **1/20**. Buitenafmetingen: ... x ...

- Snij het stuk karton middendoor zodat je 2 delen krijgt van 70 x 50.
- Halveer vervolgens nog een helft zodat je 2 delen krijgt van 35 x 50



Werk veilig met een breekmes:

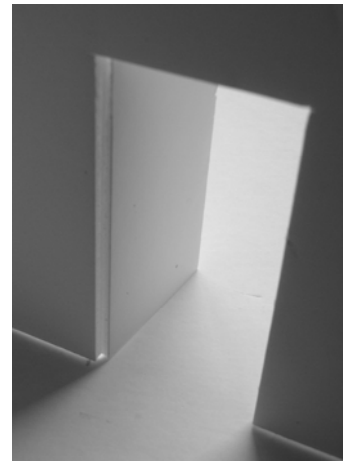
- Gebruik geen beschadigd breekmes;
- Schuif slechts 1 afbreekbaar deeltje uit en klem het;
- Snij niet in de richting van je andere hand;
- Snij geen andere voorwerpen dan maquettekarton;
- Als je mesje bot is, breek dan een deeltje af met het klemmetje bovenaan of met een universele tang; Verpak het afgebroken stukje in papier vooraleer het bij het restafval te gooien.

Verdeling karton

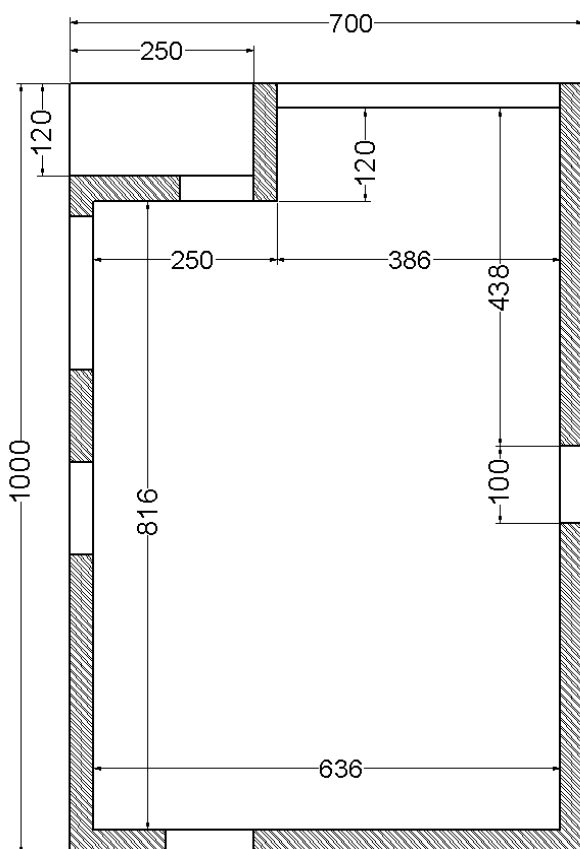
- 1 deel van 35 x 50 wordt de bodem van je flat;
- Uit het deel van 70 x 50 snij je de muren;
- Wat overblijft, is goed voor aankleding.

Aan de slag

- Voor de montage van maquettekarton gebruik je etalagespelden voor de grote stukken. Kleinere deeltjes verbind je gemakkelijker met **polystyreenlijm** (die vreet het polystyreen, de binnenkant van het karton niet aan). Gebruik deze lijm spaarzaam: hij heeft zeer goede kleefkracht. Overtollig gebruik geeft vlekken.
- Je kan ook op een eenvoudige manier hoeken vormen door je karton half in te snijden en dan open te vouwen. Bij een deur is dit handig.



B. Bouw de buitenzijde



De buitenzijde van het flatgebouw mag niet veranderd worden: de ramen, het balkonnetje, enz. moeten precies op dezelfde plaats komen als op het bouwplan aangegeven. Ook mag geen decoratie aangebracht worden.

De afrastering van het **balkonnetje** teken je met een zwarte fijne stiftpen op het karton, precies zoals op het plan. De afrastering zelf is 80 hoog en staat op 20 van de vloer. Voorzie in de hoek een steuntje.

De **ramen** zijn volledige openingen in de muur. Je moet ze achteraf niet meer bekleden.

Voor de **deuren** snij je de zijde van de scharnieren slechts half in, de andere zijden natuurlijk helemaal. Zo kan je de deur openen. Bedenk vooraf de juiste draairichting!

C. Afwerking

De **binnenkant** richt je in zoals op je grondplan staat: begin met binnenmuren en binnendeuren. Daarna installeer je ruimten met veel wandmeubelen zoals de keuken en de badkamer. Gebruik ook maquettekarton om kastjes en andere meubeltjes te bouwen. Werk dan de andere ruimten uit.

! Deze fase is ook het geschikte moment om een sturing in te bouwen!

D. Decoreer

- Geef je de binnenmuren een kleurtje? Doe dit ev. met water- of plakkaatverf. Ook gekleurd papier is geschikt.
- Andere ideeën voor decoratie: poster, kader, verlichting, gordijn, planten, ... **Gebruik uitsluitend materiaal dat economisch waardeloos is.** Geen figuurtjes van je oude Lego's dus.

4. In gebruik nemen

Is alles klaar voor een presentatie?

- Een afdruk van je ontwerp in SketchUp?
- Je blokschema van de sturing?
- Werkt de sturing?
- Zitten alle onderdelen vast in de maquette?

5. Evaluatie

Ben je tevreden over het resultaat? Waarom?

.....
.....

Wat zou je eventueel kunnen verbeteren?

.....
.....

Wat vond je het leuk aan dit ontwerp?

.....
.....

Vond je het goed met verschillende deelopdrachten aan één grote opdracht te werken? Waarom?

.....
.....
.....

Was er voldoende overleg? Kon iedereen zijn mening inbrengen?

.....
.....

Heeft iedereen kunnen rekenen op de steun van de andere leden van de werkploeg?

.....