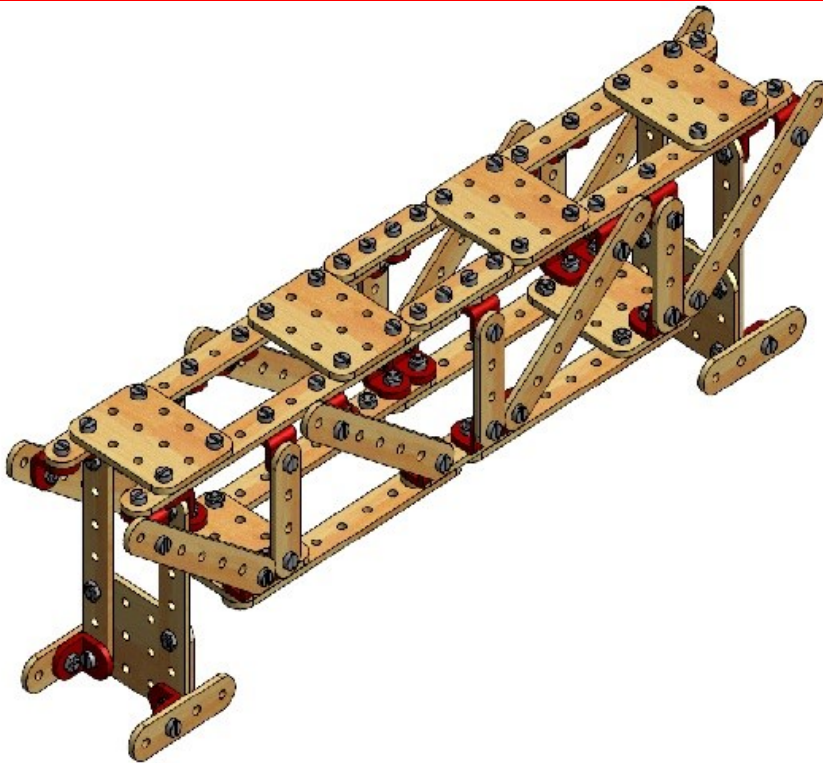




ONTDEK  
TECHNIEK  
TALENT  
.BE

# Technologie WO

## Z in 1



In samenwerking met:



Naam: \_\_\_\_\_

Klas: \_\_\_\_\_



# VOORWOORD

Dit boekje werd speciaal voor jou gemaakt. Je kan hier op een leuke manier, met veel proeven en experimenten, nieuwe dingen bijleren. Misschien ontdek je wel dat je echt een kei bent in techniek!

We wensen je alvast veel succes en veel plezier toe.

Om al de opdrachten zo goed mogelijk uit te voeren moet je steeds aandachtig het boekje lezen. Bij elke opdracht staan symbolen, zij hebben elk hun eigen betekenis.



Deze opdracht voer je thuis zelfstandig uit.



Deze opdracht voer je samen met je ouders uit.



Deze opdracht voeren we zelfstandig in de klas uit.



Deze opdracht voeren we klassikaal uit.

Bij de evaluaties worden volgende icoontjes gebruikt, deze kunnen volgende betekenissen hebben:



Ik vind het geweldig, ik kan het zeer goed, echt mijn ding, ...



Ik doe het graag, Ik kan het goed, ...



Ik doe het niet graag, ik begrijp het niet zo goed,  
niet zo mijn ding,  
...

Te evalueren competenties zijn: I = Inzicht, A = Attitude,  
W = Welbevinden, V = Vaardigheden



# KIJKWIJZER

In de leerinhoud met als titel: “Z in 1”, is het thema constructies de rode draad.

De teksten en opdrachten werden geschreven en opgesteld voor een tweede of derde graad lager onderwijs en hebben als doel al op jonge leeftijd techniek talenten te ontdekken.

Via de website [www.ontdektechniektalent.be](http://www.ontdektechniektalent.be) kan u de volledige projectbeschrijving lezen. Meer zelfs, de site vermeldt naast werktekeningen en stuklijsten van de techniekmobiel, interessante links en handige weetjes om de technieklessen meer aanschouwelijk en nog aantrekkelijker te maken.

Naast de techniekmobiel en de beschikbare leerinhouden zorgen enkele didactische hulpmiddelen tijdens deze technieklessen voor een meerwaarde:

Zo is het wenselijk dat de leerkracht beschikt over de nodige ICT-uitrusting en multimedia in de klas om de leerstofelementen te projecteren en/of af te spelen. PC met geluid en beamer is noodzakelijk, interactief bord is een extra troef.

Internetverbinding is vereist om de link te kunnen leggen naar de ondersteunende filmfragmenten en virtuele experimenten.

In het lokaal is best voldoende ruimte voorzien om praktische vaardigheden uit te oefenen.

# INHOUDSOPGAVE

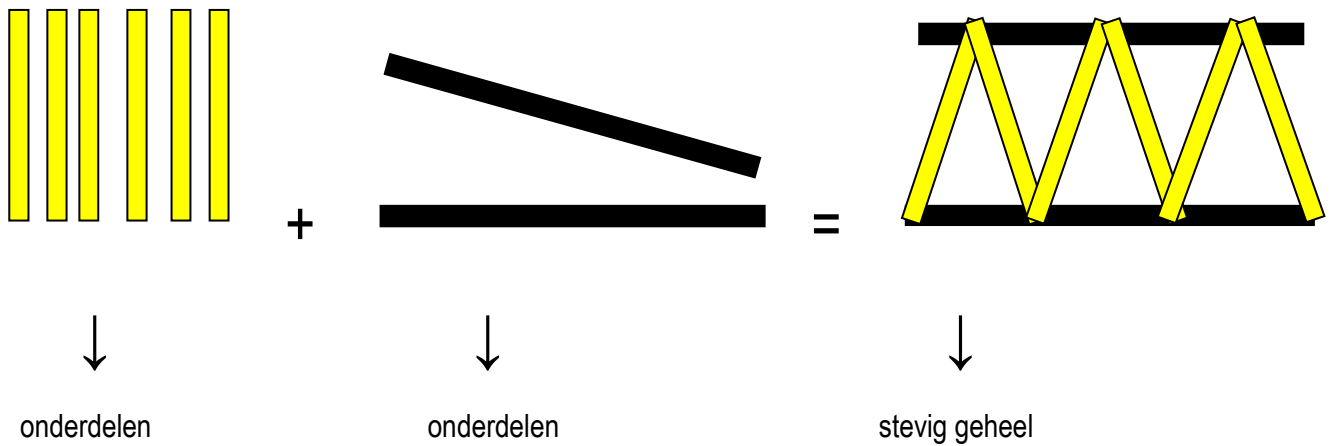
1. Constructies	6
2. Soorten bruggen	13
3. Aan de slag	17
4. Controle van materialen	22
5. Moeilijke woorden	23
6. Zelfevaluatie	24

# 1. Constructies

Vooraleer we het gaan hebben over constructies, moet je weten wat een constructie is:

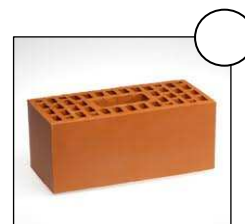
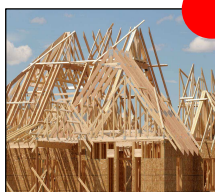
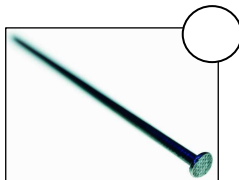


Een **constructie** is een voorwerp dat is samengevoegd uit verschillende onderdelen. Dit vormt dan een stevig geheel zoals bruggen, woningen en wolkenkrabbers. Maar ook om je heen zie je allerlei voorbeelden van constructies. Denk maar even aan bv een parasol, een trapladder, een balpen enz.

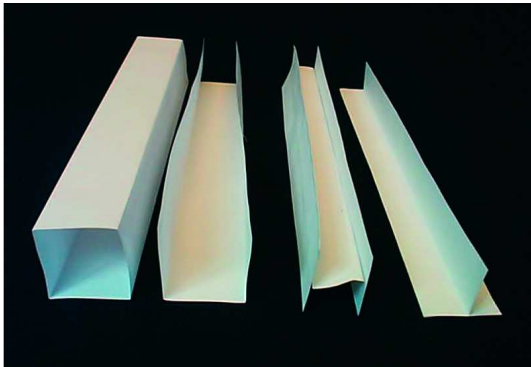


## Opdracht 1.1

Kleur de bolletjes bij de foto's die een constructie vormen.




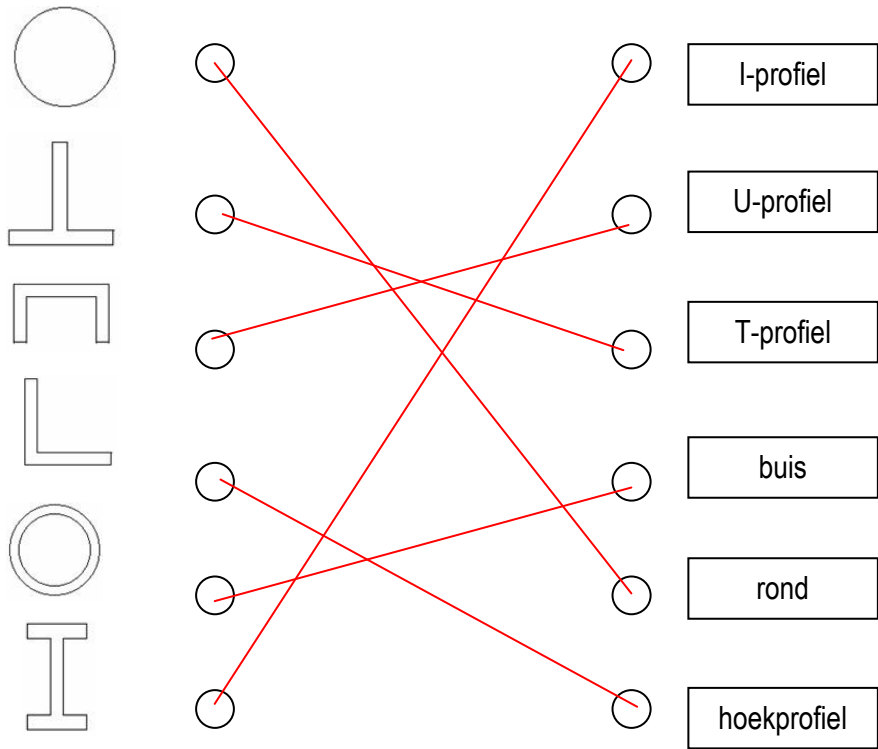
Constructies worden steviger door het toepassen van driehoeken, bogen, door de basis breder te maken dan de top of door in verband te bouwen.



**Weetje:** Constructies van papier kunnen steviger worden gemaakt door stroken papier te vouwen tot **profielen**\*

Constructies moeten sterk, stijf en toch licht zijn. Daarvoor maakt men gebruik van profielen. Profielen zijn gemaakt van repen metaal, papier of kunststof. Ze hebben een I-, L-, T-, U-, V-, of buisvorm of ze zijn geribbeld.

 **Opdracht 1.2**  
Maak bij onderstaande oefening de juiste combinaties. Benoem de getoonde profieltypes.



In bouwwerken kom je profielen tegen. Een profiel is een bepaalde vorm die je aan materiaal geeft om het steviger te maken. Je ziet het bijvoorbeeld bij het stalen frame van je fiets. Dit bestaat uit holle buizen. Dit noemen we een buisprofiel. Deze buizen zijn net zo stevig als massieve ronde stangen. Maar je hebt minder materiaal nodig. Daardoor zijn ze lichter en goedkoper.



## Opdracht 1.3

Test uit welk profiel het stevigst is.

### Proefje

Probleem: Ik wil testen welke papierenconstructie het stevigst is. De constructie moet een pennenzak kunnen dragen.

Wat heb je nodig: 2 balkjes – een meetlat – drie vellen A4 papier - plakband

Uitvoering: Plaats de twee balkjes een 15-tal centimeter uit elkaar.

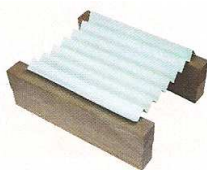
Vouw een vel als een harmonica.

Rol een vel als een buis en plak het vast met plakband.

Vouw een vel in de vorm van een U.

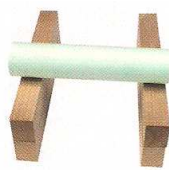
Leg om de beurt een profiel op de balkjes. Test de profielen: welk profiel is het stevigst?

Maak je keuze door het vierkantje onder het stevigst profiel een kleur te geven.



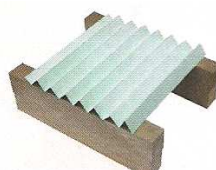
1

Harmonicaprofiel (lengte)



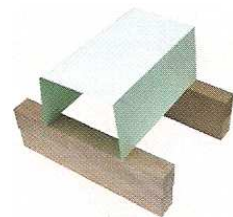
2

Buisprofiel



3

Harmonicaprofiel (dwars)



4

U-profiel

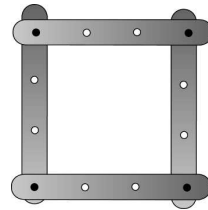
**Weetje:** Buisprofielen zie je ook bij steigers in de bouw. Bouwvakkers hebben een **steiger**\* nodig om op grote hoogte te werken. Het is heel belangrijk dat ze op een stevige constructie staan.

Constructies worden steviger door het gebruik van driehoeken en bogen. De driehoek is in tegenstelling tot de vierhoek een stijve, niet te vervormen, constructie.

### Proefje

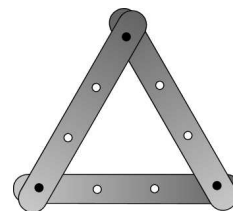
In de techniekmobiel vind je een opbergdoos rond constructie, 'Z in 1' genaamd. In deze doos zitten een aantal kleinere pakketten waarvan je er ééntje mee naar je plaats mag nemen.

Voor dit proefje bouw je eerst een vierhoek als figuur.  
Gebruik hiervoor de houten constructielatjes met 4 gaatjes, de metalen schroef- en boutjes.



Test even de stevigheid uit van deze constructie. Kan je vorm makkelijk wijzigen? **ja** / ~~nee~~

Nu bouw je een driehoek als figuur en ook hier doe je de stevigheidstest.



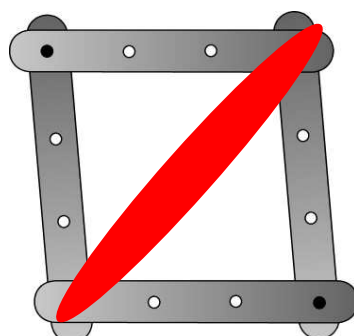
Heb je zelf uitgezocht welke figuur het stevigst is?

Maak je keuze door de stevigste figuur te markeren. ~~een vierhoek~~ / **een driehoek**



### Opdracht 1.4

Onderstaande vorm is niet zo stevig te noemen. Bouw deze figuur en verstevig hem door 1 extra houten constructielatje bij te plaatsen. Teken dit extra constructielatje bij op de figuur.



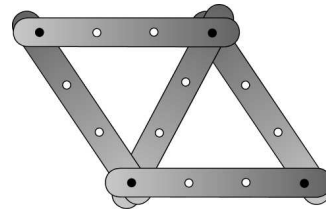
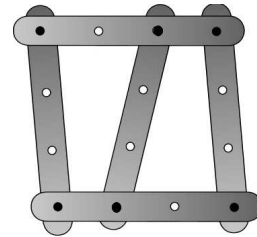
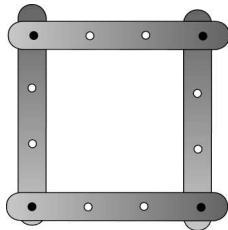
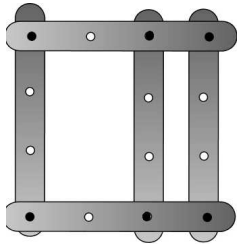




## Opdracht 1.5

Welke vormen kan je bewegen en welke niet?

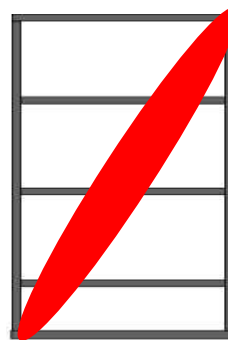
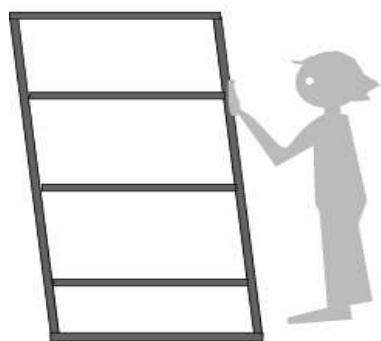
Bij twijfel bouw je best het voorbeeld na en test je zelf de constructie. De constructies die je niet kan bewegen krijgen een gekleurd bolletje onderaan de afbeelding.



## Opdracht 1.6

De boekenkast bij je thuis staat niet zo stevig. Waar plaats je best een extra verstevigingsprofiel om voor meer stabiliteit te zorgen?

Teken jouw oplossing in de figuur rechts. (Uitproberen mag!)



Oplossing

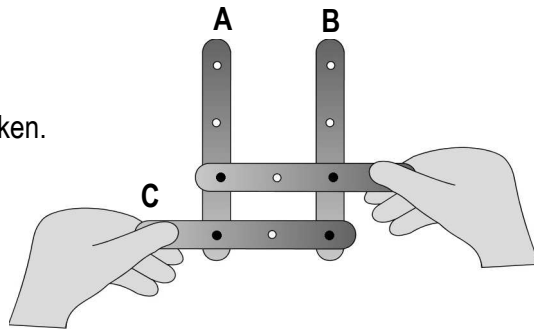


## Opdracht 1.7

Even logisch nadenken bij volgende proefjes.

Constructielatje C wordt naar links getrokken.

Wat gebeurt er met A en B denk je?



Antwoord:

De constructielatjes A en B bewegen gelijktijdig mee in de richting van constructielatje C.

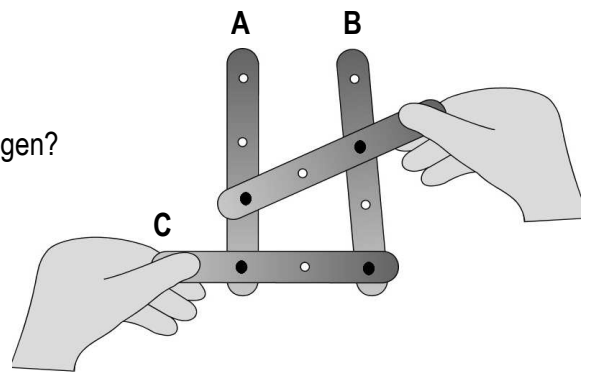
Bouw nu de figuur eens na en controleer zelf je antwoord. Was je antwoord goed? **Ja / Neen**

De vorm is nu anders. Hoe denk je dat A en B nu zullen bewegen?

hetzelfde als bij de vorige vraag

ze kunnen niet bewegen

A beweegt meer dan B



*Probeer maar uit!*

Als voorbereiding op volgende bouwproef ga je best vooraf even **inspiratie\*** opdoen.

Misschien dat volgend filmpje je wel op ideeën kan brengen.

(Inleiding videofragment: [http://www.schooltv.nl/beeldbank/clip/20101018\\_driehoek01](http://www.schooltv.nl/beeldbank/clip/20101018_driehoek01))



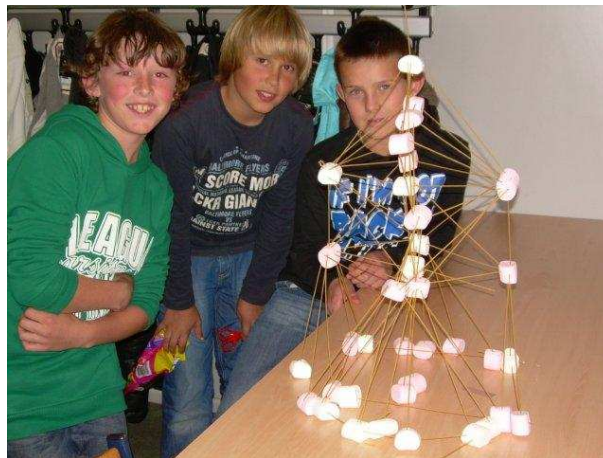
## Opdracht 1.8

Met al de info die we hebben verzameld is het nu aan jou om te tonen wat je hebt geleerd.

**Bouw een zo hoog mogelijke toren met behulp van spaghetti en snoepspekjes (marshmallows).**

Wat heb je nodig: 1 pak spaghetti – 1 pak spekjes – 1 schaar – 1 vouwmeter

Kunnen jullie het record breken?



## 2. Soorten bruggen door de tijd heen.



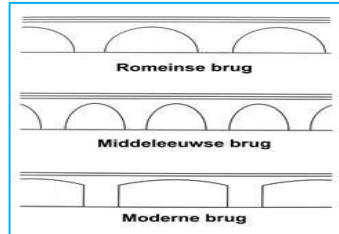
### Liggerbrug

De **oervorm**\* van dit type brug is een boomstam of een platte steen die tussen twee oevers wordt gelegd. De boomstam is inmiddels vervangen door stalen of betonnen balken waarover het brugdek wordt gelegd. Omdat **massieve**\* balken bij grote overspanningen te zwaar zijn, worden balken met een profiel gebruikt. Die profielen zijn er in verschillende vormen. (afbeeldingen). De meeste bruggen die gebouwd worden zijn liggerbruggen, ze zijn namelijk goedkoop en snel te maken



### Vakwerkbrug

De balken die bij een liggerbrug gebruikt worden, kunnen vervangen worden door vakwerkliggers. Vakwerkliggers zijn opgebouwd uit driehoeken en hebben als voordeel dat het een erg sterke constructie is waarvoor weinig materiaal nodig is. Omdat het een lichte constructie is kunnen er grote **overspanningen**\* mee gemaakt worden.



## Boogbrug

De Romeinen wisten dat ze met een boog een grotere overspanning konden maken dan met een zware balk van **graniet\***. Door het grote eigen gewicht breekt die balk namelijk. De krachten die op een boog werken gaan voornamelijk naar de zijkanten. Door ervoor te zorgen dat die zijkanten verstevigd worden met steunpunten wijkt de brug niet.



## Hang- en tuibrug

Sinds het begin van de 19<sup>e</sup> eeuw zijn er **hangbruggen** van staal. Bij een hangbrug hangen twee hoofdkabels gebogen tussen pylonen, de uiteinden van deze kabels worden verankerd in enorme blokken beton. Het wegdek wordt met verticale draagkabels opgehangen aan de hoofdkabels. De langste bruggen op de wereld zijn hangbruggen. Ze kunnen een overspanning bereiken van bijna 2 kilometer.



**Tuibruggen** zijn een vorm van hangbruggen, maar bij deze bruggen wordt het brugdek direct opgehangen aan de **pylonen\***. Dat gebeurt met sterke, stalen kabels die tuien worden genoemd. Het zijn bruggen die een behoorlijk **spanwijdte\*** kunnen bereiken en opvallende ontwerpen mogelijk maken.



## Opdracht 2.1

Kan je de juiste brug met de juiste benaming verbinden?

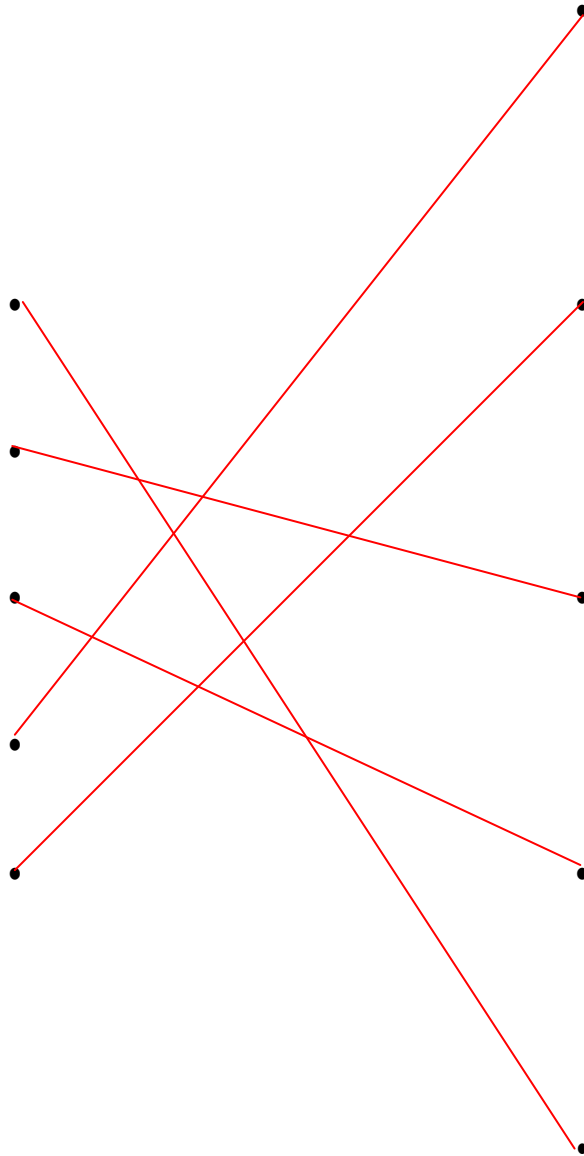
Tuibrug

Boogbrug

Liggerbrug

Vakwerkbrug

Hangbrug



Bij het bouwen van een stevige constructie komt vakmanschap en technisch vernuft kijken. Er moet immers met zo vele zaken rekening worden gehouden.

De boogbrug bijvoorbeeld is het oudste ontwerp voor een brug. De oude Grieken en Romeinen gebruikten om dit soort bruggen te kunnen maken slechts één bouw materiaal: steen.

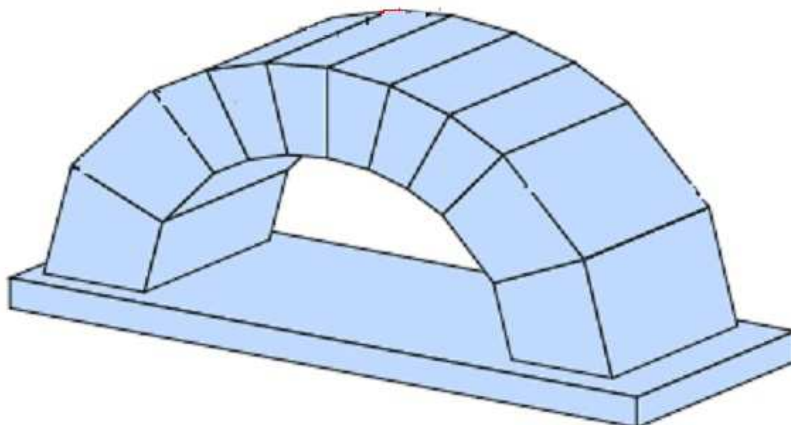
De Romeinen hebben het ontwerp ook veelvuldig toegepast voor hun **aquaducten\***. Zij gebruikten wel een soort cement om de stenen beter op elkaar te laten aansluiten.



## Opdracht 2.2

Op de website [www.ontdektechniektalent.be](http://www.ontdektechniektalent.be) vind je bij het bundeltje 'Z in 1' een aantal bijlagen terug. Het doel is dat je de figuren die gedrukt staan op deze bijlagen nauwkeurig uitknipt en lijmt.

Met de figuren die je bekomt dien je een stevige boogbrug te bouwen. Zo stevig zelfs dat de brug je zwaarste boek moeiteloos kan dragen.





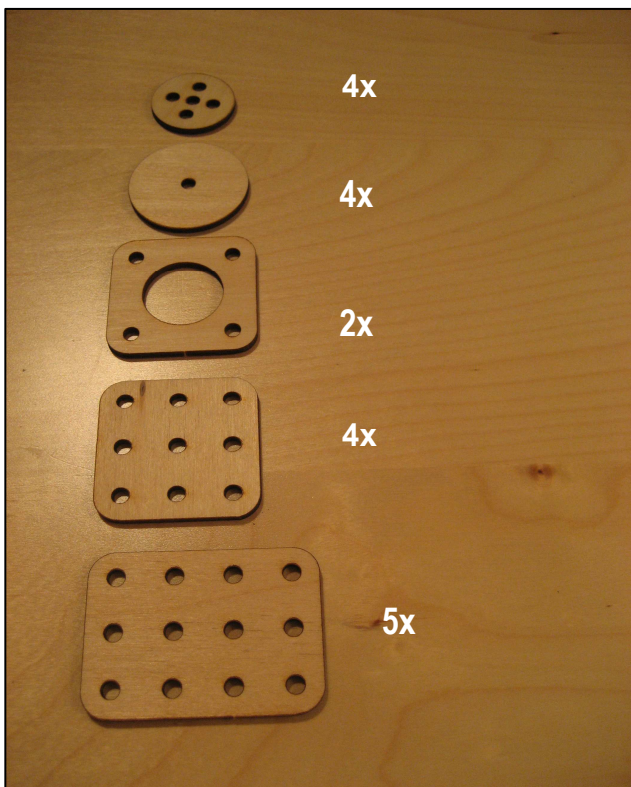
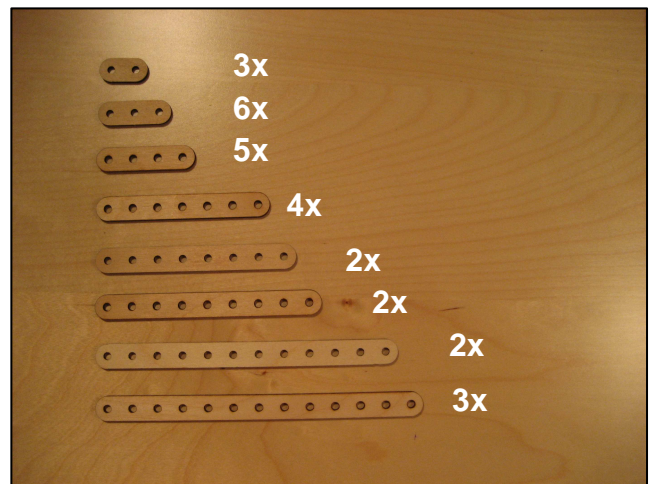
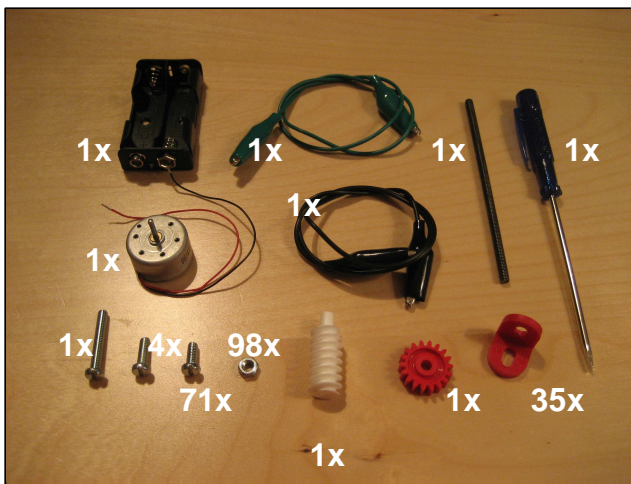
# 3. Aan de slag!



## Opdracht 3.1

Tracht met onderstaande losse onderdelen een stevige constructie te maken, bijvoorbeeld een kubus. Deze vorm dient als test om het gewicht van 1 pak suiker te dragen.

Jij beslist welke de beste bouwmethode is voor jouw constructie.



•Wat vond je moeilijk?  
•Hoe heb je het probleem opgelost?

---

---

---

---

---

---

---



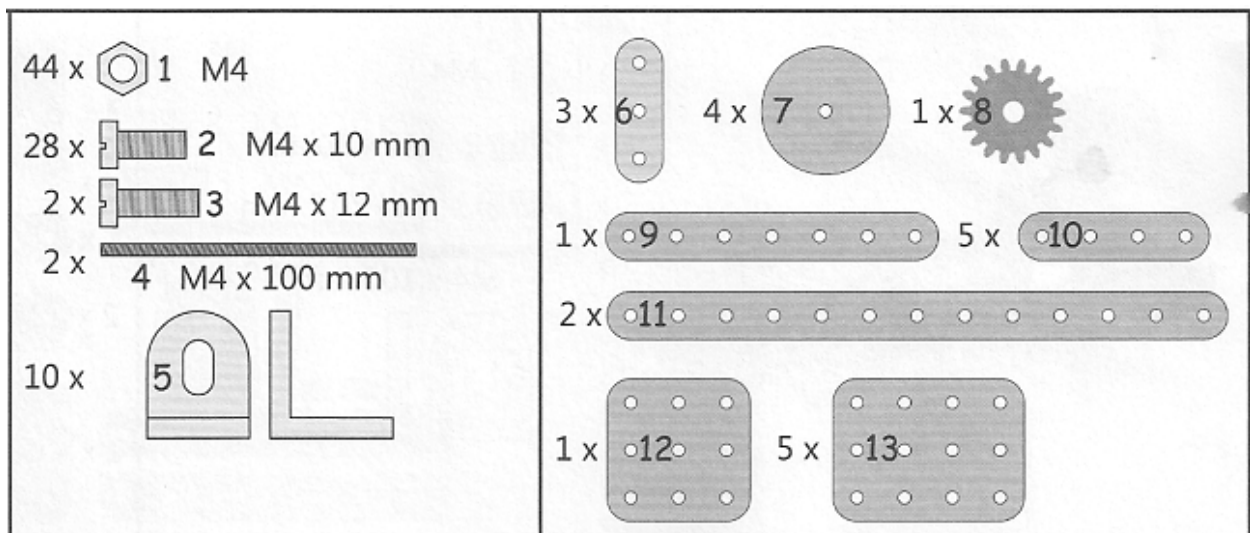


## Opdracht 3.2

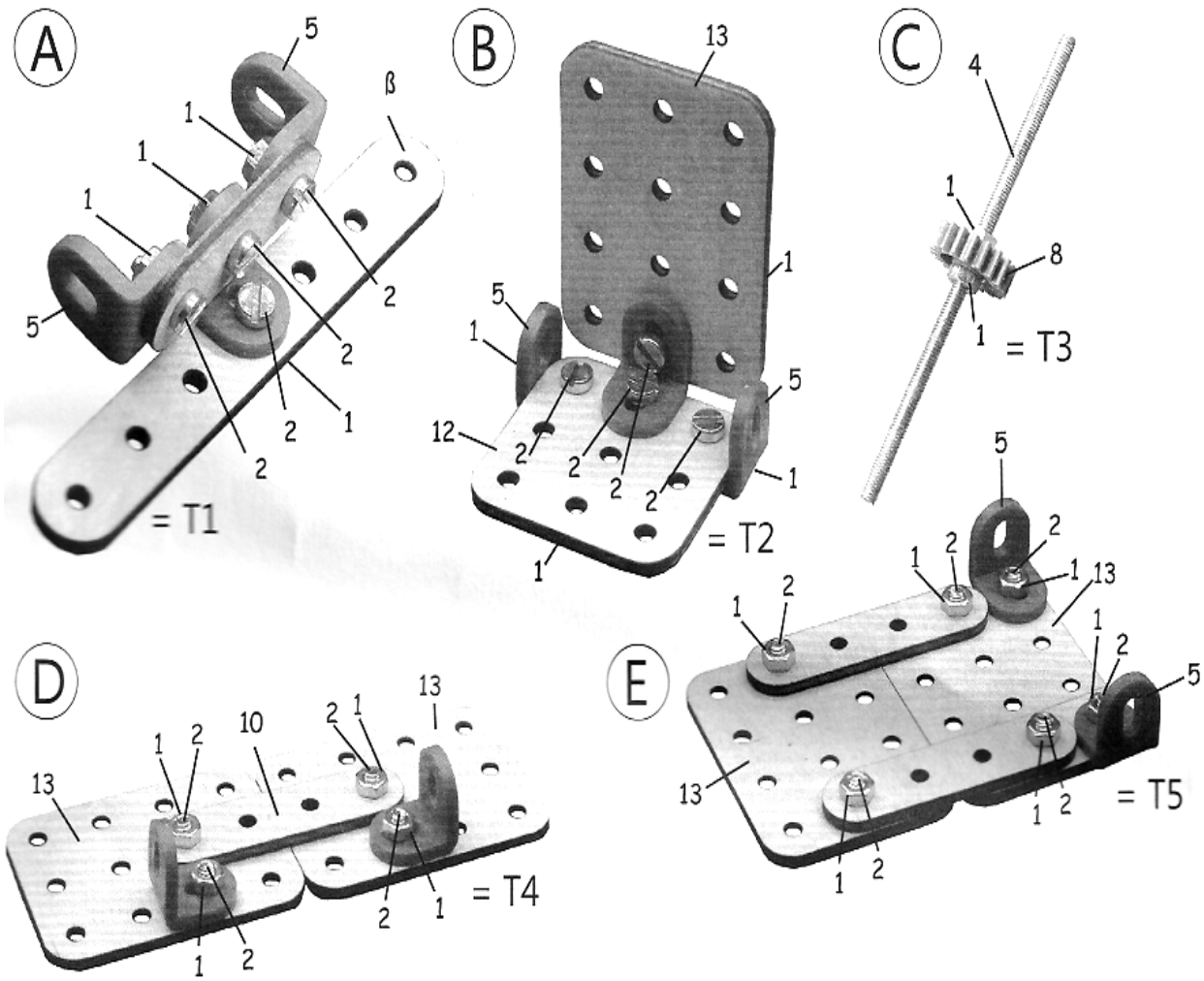
Je hebt nu al de ervaring met de onderdelen en het werkmateriaal uit de ontdekdoos. Tracht nu per twee een constructie te bouwen volgens een bouwplan.



Kies je voor de racewagen dan heb je volgende onderdelen nodig:



Bouwtekeningen racewagen:

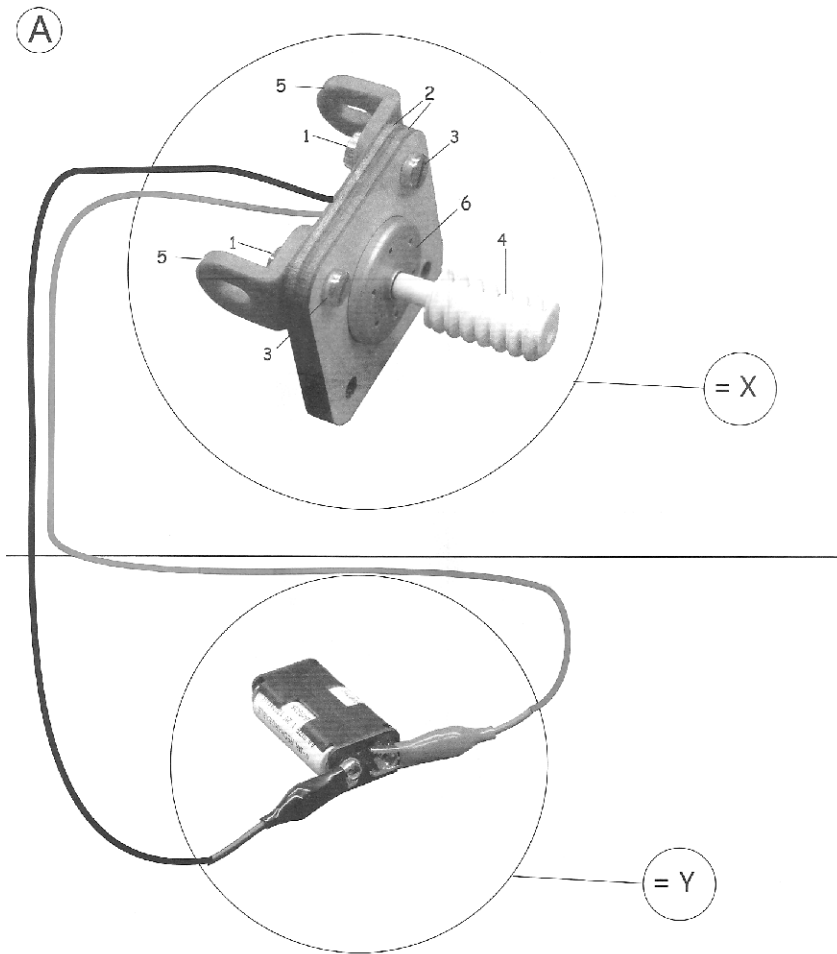


Wil je de racewagen nog iets extra's meegeven dan kan je misschien wel een motortje voorzien.

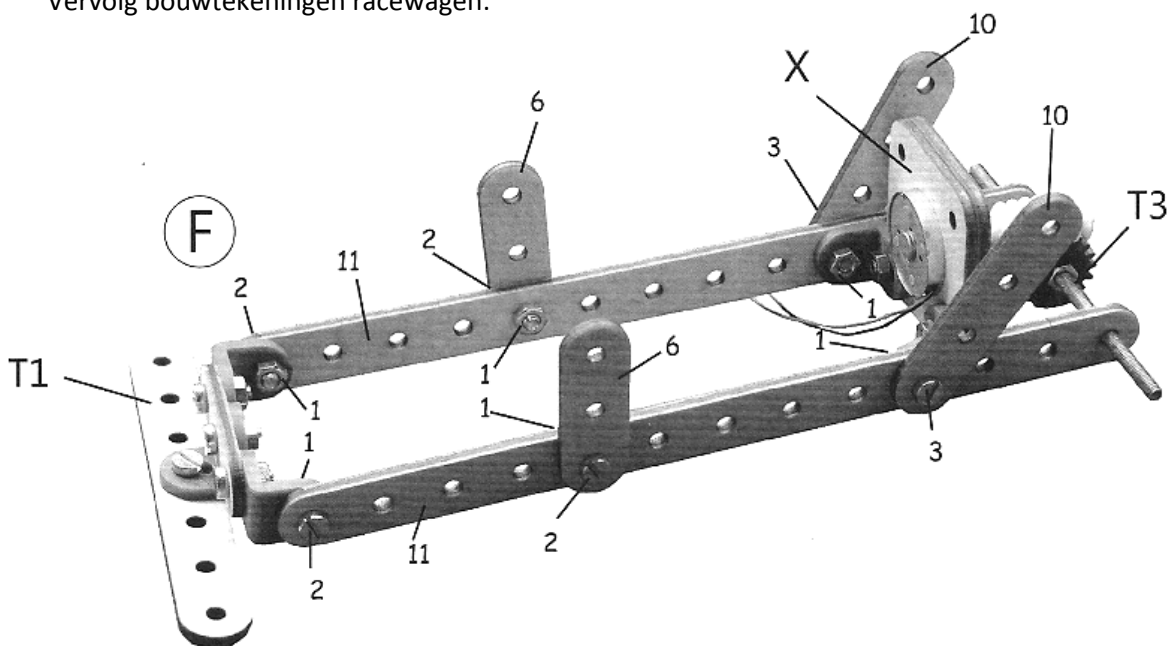
Onderdelenlijst:

	<p>2 x  1 M4</p> <p>2 x  3 M4 x 12 mm</p> <p>2 x  5</p> <p>1 x  4</p>	<p>2 x  2</p> <p>1 x  6</p>
--	---	-----------------------------

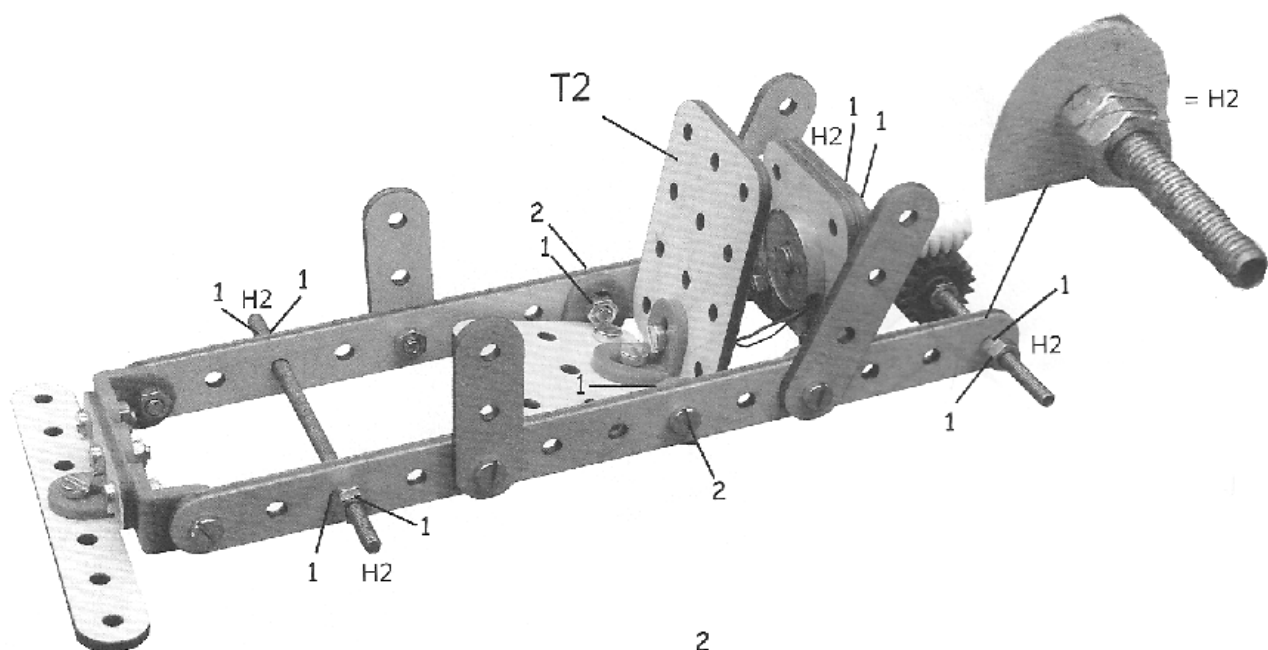
Bouwtekening aandrijving:



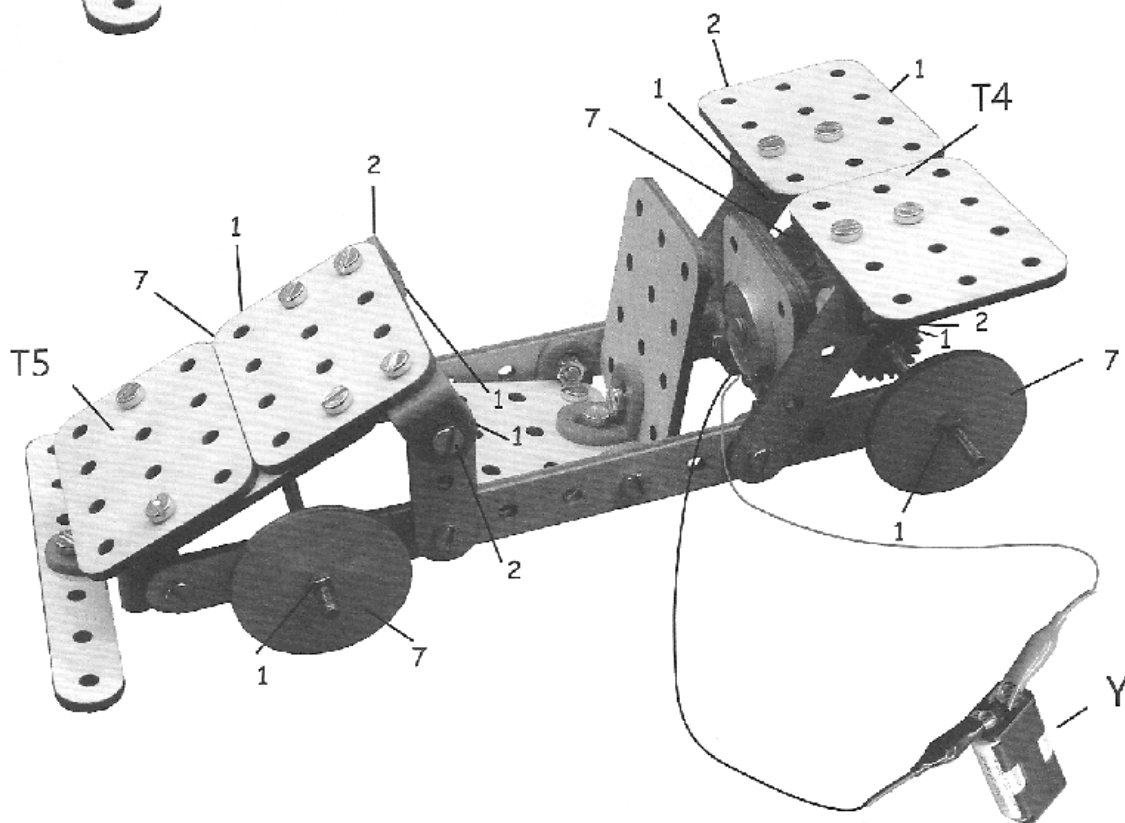
Vervolg bouwtekeningen racewagen:



G



H



**Opdracht geslaagd?**

**Proficiat, je bent nu een echte techneut!**

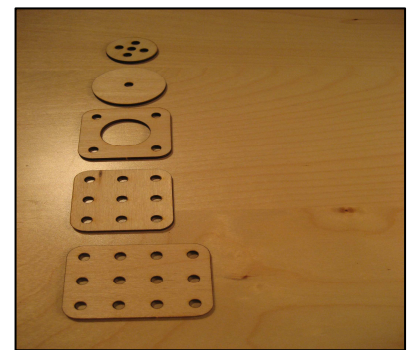
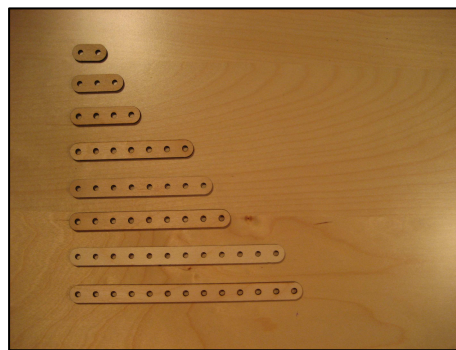
# 4. Controle van materialen.



## Opdracht 4.1

Op het einde van een bouwopdracht kijk je best even of het ontdekdoosje rond , in dit geval constructies, volledig is.

Neem het ontdekdoosje, noteer het doosnummer op dit blad en leg de inhoud ervan netjes op je tafel of werkplek. Bekijk nauwkeurig de onderdelen en zet een kruisje wanneer je het materiaal hebt herkend. Vul ook telkens het ontbrekend stuknummer in.



Noteer het nummer van het ontdekdoosje : \_\_\_\_\_

Onderdeel	Stuknr	Aantal	Aanwezig
batterijhouder	1	1	
snoer	2	1	
snoer	3	1	
ijzeren staafje	4	2	
schroevendraaier	5	1	
motor	6	1	
grote schroef	7	1	
middelgrote schroef	8	4	
kleine schroef	9	—	
moer	10	—	
wormwiel	11	1	
tandwiel	12	1	
hoekverbinding	13	36	
constructielatje met 2 gaatjes	14	3	
constructielatje met 3 gaatjes	15	6	
constructielatje met 4 gaatjes	16	5	
constructielatje met 7 gaatjes	17	4	

constructielatje met 8 gaatjes	18	2	
constructielatje met 9 gaatjes	19	2	
constructielatje met 12 gaatjes	20	2	
constructielatje met 13 gaatjes	21	6	
wiel met 4 gaatjes	22	4	
wiel met 1 gaatje	23	4	
constructieplaat met 4 hoekgaatjes en 1 centrale opening	24	2	
constructieplaat met 9 gaatjes	25	4	
constructielatje met 12 gaatjes	26	5	



Misschien heb je er nog niet genoeg van.  
Probeer ook eens de helikopter, de vrachtauto,  
de sneeuwruimer of het carrousel te bouwen.  
In de ontdekdoos vind je de nodige bouwtekeningen.

## 5. Moeilijke woorden

<b>profielen:</b>	een oneffen oppervlak, bepaalde vorm
<b>steiger:</b>	een tijdelijke opstelling langs huizen die bv als ladder kan gebruikt worden
<b>inspiratie:</b>	ideeën
<b>oervorm:</b>	origineel, een voorbeeld van bij het begin
<b>massief:</b>	solide, sterke, stevige massa
<b>overspanning:</b>	een brugverbinding
<b>graniet:</b>	steensoort, hard gesteente
<b>pylonen:</b>	mast, toren
<b>spanwijdte:</b>	afstand tussen 2 steunpunten
<b>aquaduct:</b>	een open waterleiding op gemetselde bogen in de oudheid

### EXTRA WOORDJES

_____:	_____
_____:	_____
_____:	_____
_____:	_____
_____:	_____
_____:	_____
_____:	_____
_____:	_____

## 6. Zelfevaluatie

ZELFEVALUATIE							
Kruis de "smileys" aan die het best jouw bevindingen weergeven.	Competenties						
		lIn	lkr	lIn	lkr	lIn	lkr
Proefondervindelijk leren, zoals het experimenteren met constructies, is echt wel leuk.	W						
Ik heb goed samengewerkt met mijn medeleerling om de constructies te bouwen.	A						
Het bouwen van constructies ligt me wel. Ik voel dat ik handig ben.	V						
Het lezen van een bouwplan is makkelijk en nog leuk ook.	V - W						
Het nauwkeurig en zorgvuldig omspringen met materialen en gereedschappen lukt me aardig.	A						
Ik vond dit bundeltje leuk om te doen.	W						



Meer info over het project “Ontdektechniektalent”, bijbehorende educatieve links, de verschillende partners, andere leerinhouden en diens meer vindt u op

**[www.ontdektechniektalent.be](http://www.ontdektechniektalent.be)**

Het project “Ontdektechniektalent” is een initiatief van de dienst Onderwijs Provincie Limburg, met aan het hoofd gedeputeerde F. Smeets, Limburg Sterk Merk, het Regionaal Technologisch Centrum, het Limburgs Overlegplatform Onderwijs Arbeid en werd mede mogelijk gemaakt door haar partners.



Dit lespakket met de bijhorende techniekmobiel werd ontwikkeld en verdeeld in opdracht van de **dienst Onderwijs Provincie Limburg** en is vrij te gebruiken.

Geraadpleegde bronnen:

<http://www.schooltv.nl/beeldbank>

[www.opitec.nl](http://www.opitec.nl)

[www.technica.nl](http://www.technica.nl)

Project “Horizontaal” – Magda Van Montfort

**Auteurs: Guido Vanhees – Peter Bogaerts**