

ONDER ZWARE DRUK

Tillen en graven is zwaar werk, ook voor machines. Om die enorme kracht aan een machine te geven, bestaat er een speciaal systeem dat met vloeistof en druk werkt. Dit noemen we een hydraulisch systeem. Bij deze exhibit ga je zelf een hydraulisch systeem maken, met water en injectiespuiten. Hiermee kan je de bek van een nijlpaard op afstand bewegen: open en dicht, open en ...

WAT HEB JE NODIG?

Materialen:

- Injectiespuiten (inhoud 10 milliliter, diameter 18 millimeter, transparant)
- PVC-slang (diameter buitenkant 6 millimeter, diameter binnenkant 4 millimeter, transparant, passend op de spuiten)
- Veerstalen klem (overtrokken met kunststof, met bevestigingsgat, diameter 17 - 22 millimeter)
- Water
- Houten latje
- Houtschroeven
- Bouten
- Moertjes
- Metalen tussenringen
- Houtverf
- Lange dunne houtspijkers
- Triplex
- Papier
- Isolatie tape

Gereedschappen:

- Potlood
- Liniaal
- Schaar
- Figuurzaag
- Figuurzaagplankje met klem
- Zaagjes voor in de figuurzaag
- Schuurpapier
- Houtzaag
- Handboor
- Bankschroef op een werkbank
- Schroevendraaier die past bij de houtschroef
- Kwast
- Hamer
- Dikke, zwarte, watervaste viltstift

BOUWTEKENING

Een bouwer van exhibits maakt voordat hij begint eerst een bouwtekening van de exhibit. Dat gaan jullie dus ook doen. Een bouwtekening laat zien hoe je iets moet maken en hoe groot het wordt. Bekijk eerst de foto en de tekeningen bij 'Hoe ga je het maken?' Zo krijg je een idee hoe de exhibit er uit komt te zien en hoe deze in elkaar zit. Tips: 1. Je kunt ook de tekst bij de tekeningen alvast doorlezen. 2. Als de materialen voor jouw exhibit al aanwezig zijn, is het goed om die er bij te pakken. Bij 'Wat heb je nodig?' staat welke materialen en gereedschappen jullie allemaal nodig hebben. Bij de materialen staat alleen nog niet precies hoeveel je daarvan nodig hebt. Dat weten jullie pas als jullie bedacht hebben hoe groot de exhibit wordt. Bedenk daarom eerst samen met je maatje hoe groot de exhibit moet worden en hoe je hem wilt gaan tekenen.

Bespreek jullie plan met je leerkracht.

Maak nu met potlood en een liniaal een bouwtekening in je werkboek. Je maakt allebei een eigen bouwtekening in je eigen werkboek, maar wel op dezelfde manier.

Je maakt de tekening op schaal 1:2. Dit betekent dat één centimeter in de tekening in het echt twee centimeter is. Dus als je nijlpaardkop in het echt veertig centimeter lang is, is hij op je bouwtekening twintig centimeter lang.

Schrijf naast de verschillende onderdelen wat de lengte in het echt is.

In je bouwtekening geef je ook aan waar er precies gaten moeten komen in het latje en de triplexplaat. Gebruik hiervoor de beschrijving bij 'Hoe ga je het maken?'

Jullie gaan de bouwtekening laten zien aan de rest van de klas. Je vertelt erbij hoe je de exhibit wilt gaan maken. Vraag aan de andere kinderen en je leerkracht wat zij vinden van de bouwtekening. Misschien hebben zij een idee hoe je de bouwtekening nog beter kunt maken. Laat jullie verbeterde bouwtekening zien aan je leerkracht. Als zij of hij je tekening heeft goedgekeurd, kunnen jullie samen de materialenlijst gaan maken.

MATERIALENLIJST

De bouwtekening is klaar. Dus de maat van alle materialen is nu bekend en je kunt tellen hoeveel stuks je van een onderdeel nodig hebt. Maak de materialenlijst in je werkboek. Deze lijst lever je nu in bij je leerkracht. Overleg met haar of hem waar je deze spullen vandaan moet halen. Dan kan je echt gaan bouwen!

HOE GA JE HET MAKEN?

Om samen een exhibit te bouwen moet je veel overleggen en afspraken maken. Hoe gaan jullie het aanpakken? Wie doet wat? Verdeel de taken zo eerlijk mogelijk. Want jullie moeten allebei evenveel te doen hebben.

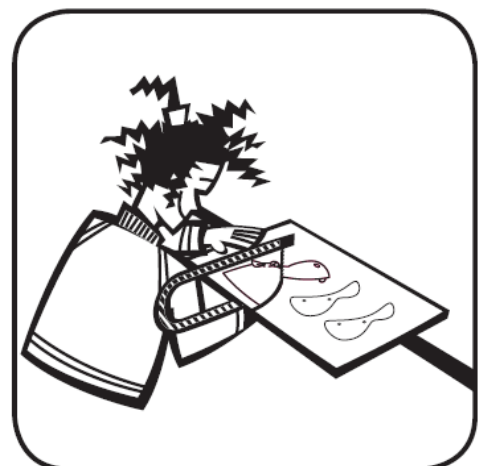
Probeer zoveel mogelijk samen te werken zodat je allebei ervaring opdoet met het bouwen, zagen en boren. Als je moeilijke woorden tegenkomt, zoek je die op in een woordenboek.

1.

Jullie gaan een kop van een nijlpaard maken van triplex. Maak een kopie van de tekening van de nijlpaardkop en de onderkaak. De tekeningen zijn op ware grootte.

2.

Knip de nijlpaardkop en de onderkaak uit. Zie hiervoor de bijlage bij de les. Leg ze op een stukje triplex. Teken de omtrek van de kop en de onderkaak op het hout. Zaag de kop en de onderkaak uit met een figuurzaag. De onderkaak zaag je twee keer uit. Het zagen doe je op een figuurzaag-plankje dat je met een klem aan een tafel vastzet. Als je de stukken uitgezaagd hebt, maak je de randen mooi glad door ze te schuren met schuurpapier.



3.

Nu gaan jullie de 'hals' van het nijlpaard maken van een houten latje. Kijk op de bouwtekening en geef met potlood op het hout aan waar je gaat zagen. Zaag het latje op maat. Gebruik een houtzaag en een werkbank.

4.

Zo meteen moeten jullie gaan boren. Op je bouwtekening staat waar de gaten moeten komen. Met potlood zet je eerst een dikke stip op de plekken op het triplex waar de gaten moeten komen. Gebruik de bankschroef op de werkbank om het hout vast te zetten. Je gaat boren met de handboor. Je hebt hiervoor wat hulp nodig van een volwassene (leerkracht).

5.

Je boort één gat in de nijlpaardkop op de plek waar de onderkaak komt. In elk van de onderkakenboor je twee gaten. In de tekening kun je zien waar de gaten moeten komen.

6.

Als laatste boor je een gat in het uiteinde van een injectiespuit (het deel dat je kunt indrukken; dat heet de 'zuiger'). Je hebt hiervoor weer wat hulp nodig van een volwassene (leerkracht).

7.

Verf de nijlpaardkop en de onderkaak in levensechte kleuren. Laat het goed drogen. Teken het oog, oor en het neusgat op de verf met een zwarte, watervast viltstift.

8.

Timmer de nijlpaardkop met spijkers vast aan een uiteinde van het latje.

9.

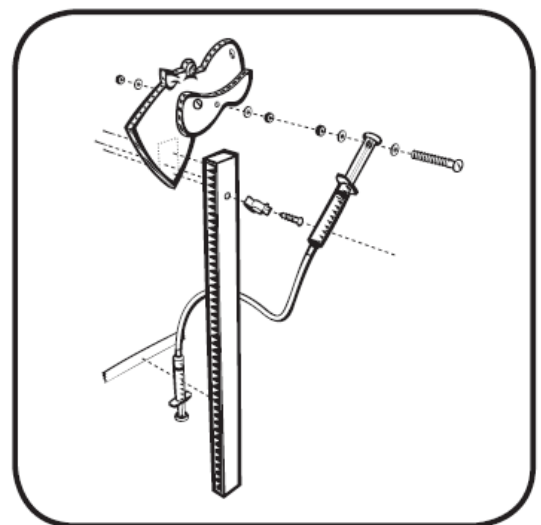
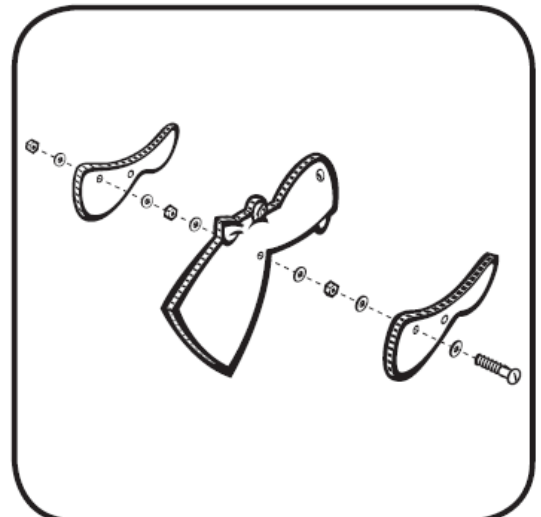
De nijlpaardkop zit nu aan een kant vast. Aan de andere kant van het latje schroef je nu de veerstalen klem vast zoals in de figuur.

10.

Schroef de twee delen van de onderkaak met een bout, drie moeren en 5 tussenringen vast aan de nijlpaardkop. Doe dit zoals in de tekening.

11.

Pak de twee injectiespuiten en de PVC-slang. Knip de slang op maat. Schuif de slang op één van de injectiespuiten. Zorg dat beide spuit ingedrukt zijn.



12.

Dit moeten jullie samen doen. Eén van jullie pakt de spuit met de slang eraan en een bakje met water. Zuig de spuit en de slang helemaal vol met water. De ander neemt het uiteinde van de slang uit het water en duwt hem dicht met een vinger. Schuif dit uiteinde van de slang nu op de andere spuit. Let op: er mag géén water uit de slang lopen als je hem uit het water haalt.

13.

Neem de injectiespuit met het gat in de zuiger. Duw hem in de veerstalen klem op het houten blokje. De andere spuit maak je met isolatietape vast aan de onderkant van het latje.

14.

Je maakt de bovenste spuit met een bout, 3 moeren en 4 tussenringen vast aan de onderkaak. Doe dit zoals in de figuur hierboven. Draai de moeren niet al te stevig vast, zodat de kaak niet gaat klemmen.

Verschuif de bovenste spuit in de klem totdat de kaak gesloten is.

HOE WERKT HET?

De exhibit is nu klaar. Het werkt als volgt: door de onderste spuit uit te trekken of in te duwen gaat de nijlpaardbek bewegen.

WAT ZIE JE GEBEUREN?

Je gaat nu op zoek naar de wetenschap achter de exhibit. Deze exhibit gaat over hydraulische systemen. Doe de onderstaande onderzoekjes. Schrijf de antwoorden in je werkboek bij 'Onderzoeksverslag 1'.

1. Wat gebeurt er met de bovenste spuit als je de onderste uitrekt? En met de onderkaak?
2. Druk nu de onderste spuit weer in. Wat gebeurt er dan?

HOE ZIT DAT?

Nu ga je informatie opzoeken over hydraulische systemen. Je kunt informatie opzoeken in de schoolmediatheek, de bibliotheek of op internet.

Ga op www.sciencecenteropschool.nl naar 'leerlingen basisonderwijs' en klik op 'links'. Onder de titel van jouw exhibit kun je een aantal websites vinden met achtergrondinformatie.

Beantwoord de onderstaande vragen, en schrijf de antwoorden in je werkboek bij 'Onderzoeksverslag 2'.

Werking:

Hoe kan het dat de bek open of dicht gaat als je de spuit indrukt of uittrekt?

Wetenschap:

Deze exhibit maakt gebruik van de wetenschap die 'hydraulica' wordt genoemd. Zoek uit wat hydraulica is.

Uitvinding:

In de 17e eeuw ontdekte de Fransman Blaise Pascal allerlei belangrijke dingen over hydraulica. Zo kon hij regels (een wet) opstellen over het gedrag van vloeistof als je er hard op drukt.

Zoek uit wat hij ontdekte over de druk op vloeistoffen in een afgesloten ruimte.

Toepassing:

Deze exhibit is een voorbeeld van een eenvoudig hydraulisch systeem. In welke apparaten zitten hydraulische systemen?

Laat je leerkracht de antwoorden lezen.

