Geef je mij een zetje ?

Samenvatting

Sectoren
algemeen
Trefwoorden
algemeen
energie
pneumatiek
pneumatica
pneumatisch
hydrauliek
hydraulica
hydraulisch
cilinder
krik
gasveer
voermengwagen
verreiker
transpallet
werklift

De leerlingen begrijpen de werking van pneumatiek en hydrauliek en kunnen een aantal toepassingen op de boerderij aanduiden en verklaren.

Inhoud: pneumatiek en hydrauliek op de boerderij

Doelstellingen

Doelstellingen

- De leerlingen kunnen een voorwerp optillen/verplaatsen door gebruik te maken van een eenvoudige pneumatische cilinder.
- De leerlingen kunnen de kracht van gas en vloeistof in een afgesloten ruimte ervaren.
- De leerlingen kunnen op zoek gaan naar toepassingen van hydrauliek op de boerderij

Eindtermen en leerplandoelen

Eindtermen

- Wet. & techniek
  - 2.6
  - 2.8
  - 2.12
- Wiskunde
  - 2.1

VVKBaO

- IVoc3
- OWte6
- WDmm3

OVSG

- Wereldoriëntatie
  - WO-TEC-01.19
  - WO-TEC-02.24
  - WO-NAT-04.15a
  - WO-NAT-01.09
- Wiskunde
  - WI-ME.OBJ.3.1.12

GO!

- Wereldoriëntatie
  - 32622
  - 33219
  - 33301
- Wiskunde
  - 3.2.13

Materiaal

- baal stro of ander zwaar voorwerp
- binnenband van auto of tractor (opblaasbaar)
- luchtpomp / fietspomp
- stok en steen (of ander hard voorwerp)
- rijdend materieel van de boerderij (tractor, voermengwagen, verreiker, transpallet, werklift,...)
- *alternatief : een afgebonden plasticzak en een rietje*
- *evt. personenweegschaal*

Lesverloop

1. Dat weegt zwaar…

AUTHENTIEKE CONTEXT

Op een boerderij is er altijd wel iets dat zwaar is en versleurd moet worden. Denk maar aan een kleine baal stro, een zak met gebroken maïs of een pallet met kokosmatten.

DENK- en DOEVRAGEN

- *Wie kan dit optillen ? Hoe voelt het aan ?*

- *Wie kent een andere manier om die zware last op te tillen of te versleuren ?* (We kunnen een hulpmiddel gebruiken, bijv. een kruiwagen of een transpallet)

- *Wat doet de boer om die zware last op te tillen of te versleuren ?* (Misschien gebruikt hij wel één of andere machine.)

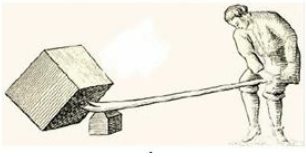
2. Lucht = licht(e) voorwerpen - pneumatiek

SYSTEMATISCH ONDERZOEK

Over die machines wil ik het wel eens hebben… maar dan moeten jullie wel eerst zelf aan de slag.

Jullie krijgen van mij een lege binnenband (van een auto of tractor), een luchtpomp, een stok en een steen (of een ander hard voorwerp). Volgens mij kunnen jullie met dit materiaal een instrument bouwen, waarmee we dit zware voorwerp kunnen (op)tillen.

Verdeel de kinderen in kleinere groepjes. Laat ze eerst hun testmethode verwoorden. Daarna volgt een demonstratie van hun ideeën en aanpak.



1 2

- *Wat doe je eerst ?* (We schuiven eerst de stok onder het zware voorwerp. We tillen de stok licht omhoog, genoeg om de steen –het steunpunt- onder de stok te schuiven. We plaatsen de steen zo dicht mogelijk tegen het zware voorwerp, zodat de machtarm lekker lang blijft en de lastarm eerder kort is. Een klein beetje kracht is nu voldoende om de last te tillen. Dat is onze hefboom.)

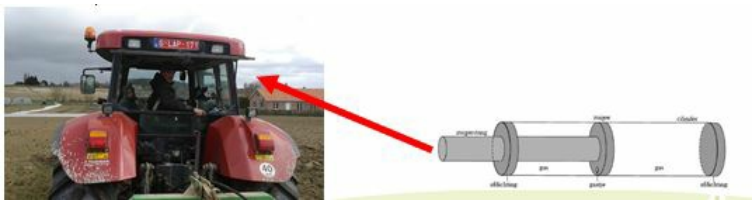
- *Wat doen we daarna ?* (We schuiven de band onder het getilde zware voorwerp. Als we nu lucht in onze band pompen, dan kunnen we zonder veel moeite ons voorwerp optillen.... Eigenlijk werken nu zoals met een pneumatische krik.)

- *Wat hebben we nu gebruikt om ons zwaar voorwerp te liften ?* (We gebruikten eerst een hefboom, maar daarna maakten we vooral gebruik van lucht om het zware voorwerp te tillen.)

Alternatief

Wie niet beschikt over bovenstaand materiaal kan ook met wat eenvoudig keukenmateriaal een pneumatische krik maken. Een rietje in een afgebonden plasticzak is voldoende om een lichter voorwerp op te tillen.

Bekijk nu met de kinderen een authentiek voorbeeld van pneumatiek op de boerderij. Denk hierbij bijv. aan de gasveren die aan de binnenkant van de ramen van een tractor zitten. Aan de binnenkant van de cilinder zit stikstofgas (vergelijkbaar met de lucht uit onze band). Afhankelijk van het kleine duwtje die we het raam geven ontstaat er een drukverschil in de cilinder en duwt het gas het raam open of dicht.



Andere gasveren ? Denk aan de ventilatie in kleinere serres en het bovenste deel van de laadklep van een vrachtwagen.

3. Olie = zwa(a)r(e) voorwerpen - hydrauliek

- *Zouden we met gasveren ook de tractor zelf kunnen optillen ?* (Nee, dat zou niet werken. Gassen –en dus ook lucht- zijn samendrukbaar. Als we dus een heel zwaar voorwerp zouden willen tillen m.b.v. lucht, dan zou de lucht vooral samengedrukt worden, maar het voorwerp zou netjes op zijn plaats blijven.

- *Waardoor zouden we de lucht in onze band moeten vervangen om ook heel zware voorwerpen op te tillen ?* (Vloeistoffen

zijn veel minder samendrukbaar en daardoor zouden we de lucht kunnen vervangen door een vloeistof. Meestal wordt er dan gebruik gemaakt van olie.)

Ook nu gaan we op zoek naar een authentiek voorbeeld… Als de kinderen ook de werking eens in werkelijkheid kunnen zien, dan is dat natuurlijk nog een stuk imposanter. Denk hierbij bijv. aan de hydraulische poot van een voermengwagen of de hydraulische arm van de verreiker. Ook bij een transpallet of een werklift is de cilinder heel direct waarneembaar.

Laat de kinderen ook eens opzoeken of er vermeld staat hoeveel bar de hydraulische poot of arm kan dragen. Als dit in bar (1 bar = 1kg per cm²) is uitgedrukt, dan kun je hier nog even op inzoomen.

4. Aan het werk

TRIGGER

Hierna kunnen de kinderen best wel aan het werk.

Terwijl de kinderen aan het klussen zijn (en zeker bij het vervoeren van zware voorwerpen of materialen) herhaal je nog eens een aantal begrippen die we geleerd hebben (rond hefbomen, rond hydrauliek en pneumatiek). Misschien bemerken ze nog wel een andere toepassing van pneumatiek of hydrauliek, die niks met landbouwmachines te maken heeft.

5. Nabespreking

REFLECTIE en INTERACTIE

Na de klusjes worden de taken nog eens overlopen en op kwaliteit geëvalueerd. *(Hoe verliep het werk ? Wie had hulp nodig ? Hoe heb je dat geregeld ? Hoeveel tijd was er voor die taak nodig ?...)*

Op het eind herhalen we kort wat er geleerd is.
- Hoe kunnen we het zware werk op de boerderij lichter maken ? (We kunnen gebruik maken van hefbomen, zoals onze kruiwagen. Om zware lasten te tillen, maken we gebruik van pneumatiek of hydrauliek. Dat betekent dat we lucht of vloeistof in een cilinder van de ene naar de andere zijde pompen en die kan dan dat gigantische gewicht zonder veel moeite dragen. Heel wat rijdend materieel op de boerderij maakt gebruikt van deze aandrijf- of druktechniek.)

Maar we vergeten ook de trigger niet.

- Wie heeft intussen een ander voorwerp gevonden die ook werkt met cilinders gevuld met lucht of olie ?

foto : pneumatische deurveer

foto : hydraulische fietsremmen

Extra info

Pneumatiek vs. hydrauliek

Pneumatiek en hydrauliek zijn twee aandrijftechnieken, gebaseerd op druk. Bij pneumatiek gaat het om druk in combinatie met lucht, bij hydrauliek is het een combinatie van druk en vloeistof.
Gas is samendrukbaar, een vloeistof is (bijna) niet samendrukbaar. Deze samendrukbaarheid zorgt er dan ook voor dat de ontwikkelde druk tussen een pneumatisch en een hydraulisch instrument best wat kan verschillen.

Afgerond en eenvoudig voorgesteld kan een pneumatische poot 16 kg per cm² dragen. Een hydraulische poot kan tot 1000 kg per cm² (of 1000 bar) dragen. Dat is dus een stuk meer….

Je kunt de kinderen evt. eens laten aanvoelen wat het is om met je vingerpunt (ong. 1cm²) een bepaald gewicht te drukken (op een personenweegschaal). 16kg is misschien wel haalbaar, maar 1000kg ?

Merk je ook dat verschil tussen een (brede) pneumatische en een (slanke) hydraulische krik ?