

De verwarming staat op...

Samenvatting

Sectoren

serreteelt

Trefwoorden

serre

tomaat

komkommer

temperatuur

warmte

inhoud

balk

cilinder

thermometer

tank

stookolie

De leerlingen kunnen de inhoud van de stookolietanks (balk en cilinder) berekenen.

Inhoud: temperatuur + volume van een balk

Let op! Dit is een vrij omvangrijke les. Twijfel niet om de inhoud over twee weken te spreiden.

Doelstellingen

Doelstellingen

- De leerlingen kunnen de binnentemperatuur in de serre met de ideale temperatuur voor de verschillende gewassen vergelijken.
- De leerlingen kunnen de inhoud van de stookolietank berekenen.
- De leerlingen kunnen (afgeronde) volumematen in inhoudsmaten omzetten.
- (De leerlingen kunnen de volumeberekening van een balk hanteren om bij benadering het volume van een cilinder te berekenen.)
- (De leerlingen kunnen duurzame alternatieven formuleren voor het verbranden van fossiele brandstoffen.)

Eindtermen en leerplandoelen

Eindtermen

- Wet. & techniek
 - 1.11
 - 1.16
 - 2.8
 - 2.18
- Wiskunde
 - 2.1
 - 2.6
 - 2.10

VVKBaO

SCHOOL  PLATTELAND



- IVds2
- OWte6
- WDmm3

OVSG

- Wereldoriëntatie
 - WO-NAT-06.07
 - WO-NAT-04.15b
 - WO-TEC-01.23
 - WO-TEC-03.07
- Wiskunde
 - WI-ME.TEMP.4.2
 - WI-ME.OBJ.3.1.12
 - WI-ME.OBJ.3.22
 - WI-ME.OBJ.3.14

GO!

- Wereldoriëntatie
 - 32217
 - 32808
 - 33504
 - 33219
- Wiskunde
 - 1.2.25
 - 3.2.21
 - 3.2.25
 - 3.2.26

Materiaal

- materialenkit (meettouwen, rolmeters)
- thermometers (gewone)
- emmers (5 l of 10 l)
- schrijfbord
- ZRM

Lesverloop

1. De koude kan mij WEL deren.

AUTHENTIEKE CONTEXT

Als we bij een vorig bezoek de temperaturen hebben gemeten (binnen vs. buiten, grond vs. lucht), dan halen we die tabel weer boven en kunnen we vergelijken.

	Grond	Op 1 meter hoogte	Op 3 meter hoogte
SERRE			
BUITEN			

DENK- EN DOEVRAGEN

Maar ook zonder de tabel halen we de thermometers boven en gaan we de temperatuur in de verschillende serres

SCHOOL  PLATTELAND



opmeten.

Ook nu wijzen we de kinderen erop dat we niet kunnen vergelijken als we verschillend meten.

- *Houden we de thermometers vast of hangen we die op ?*

- *Hoe hoog hangen we de thermometers op ?*

We vergelijken de metingen (eventueel met de vorige meting maar zeker) met de temperaturen in onderstaande tabel. Kies voor één groente (die op dat moment in de serre groeit). Plaats de temperaturen eventueel op het schrijfbord (onder- en bovengrens, dag- en nachttemperatuur).

- *Hoeveel graden hebben jullie opgemeten ? In welke mate komt dat overeen met de ideale temperatuur (voor venkel, tomaat of komkommer) ?*

- *Hoeveel is het temperatuurverschil tussen de verschillende serres ?*

- *Hoe komt dat de temperatuur in de verschillende serres kan verschillen ?* (Elke teelt heeft zijn eigen wensen en dus ook



zijn eigen ideale temperatuur.)

- *Hoe krijg je in de verschillende serres een andere temperatuur ?* (Dat kun je best vergelijken met de verwarming in een huis. Aan elke radiator hangt een thermostaat en via de thermostaat bepaal je hoe warm het in die kamer wordt.)

- *Waar komt die warmte vandaan ?* (Meestal is er een 'klassieke' verwarming, waarbij warm water door verwarmingsbuizen vloeit. Dat warme water geeft zijn warmte door aan de lucht, die op zijn beurt opwarmt. Hoe heter het water dat door de buizen stroomt, hoe warmer het wordt. In veel serres vind je ook heteluchtkachels die opgewarmde lucht door de serre blazen.)

Laat de kinderen aan de opgewarmde buizen voelen. Misschien kunnen we via de buizen wel achterhalen waar die warmte opgewekt wordt...

2. De inhoud van de (stookolie)tank.



SYSTEMATISCH ONDERZOEK

Daarvoor begeben we ons naar de stookplaats. Daar staat een brander.

- *Wat bevindt er in zich in een brander ?* (Er is een wirwar van buizen die gevuld zijn met water. Daarnaast is er een brandinstallatie die dat water opwarmt. Tenslotte is er een pomp die het hete water over de serre verdeelt.)

- *Wat is er nodig om deze brander te laten werken ?* (stookolie/mazout of aardgas)

- *Hoe wordt stookolie opgeslagen ?* (Meestal wordt stookolie opgeslagen in een ondergrondse of bovengrondse tank. Ondergrondse tanks kunnen wel eens lekken zonder dat iemand het opmerkt. Met bovengrondse tanks heb je dat



probleem niet.)

Ga rond de stookolie- (of petroleumtank) staan en laat kinderen eerst schatten hoeveel liter die zou kunnen bevatten. Laat ze hun schatting wel vergelijken met een inhoudsmaat die ze kennen. Misschien zijn er kinderen die de inhoud van de stookolietank van thuis kennen.

- *Hoeveel emmers (van 10 liter) zouden we in deze tank kunnen leeggieten ?*

Noteer enkele van de schattingen op het schrijfbord.

- *Hoe kunnen we de inhoud van deze stookolietank berekenen ?*

Laat de kinderen zelf een aantal oplossingswijzen aangeven en voor- en nadelen afwegen.

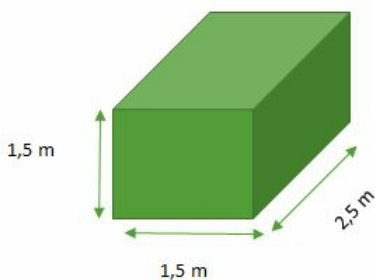
Sta zeker stil bij het voorstel om het volume te gaan opmeten.

- *Waarvan hebben jullie al eerder het volume gemeten ?* (van een doosje koeken, van...)

- *Welke ruimtefiguur heeft deze stookolietank ?* (een balk)

- *Hoe kunnen we het volume van een stookolietank berekenen ?* (We doen dit door drie maten te vermenigvuldigen : basis x hoogte x diepte.)

Werk zoveel mogelijk met afgeronde maten. Gebruik het schrijfbord om de maten en de berekening te visualiseren. Gebruik van ZRM is aangewezen bij kommagetallen. Er kan (omwille van het omrekenen naar liter) ook gewerkt worden met dm.



Bijv. Basis (1,5 m) x Hoogte (1,5 m) x Diepte (2,5 m) = 5,625 m³

Of 15 dm x 15 dm x 25 dm = 5625 dm³

Wijs er de kinderen op dat we nu wel de buitenkant van de tank meten en dat de tank gemaakt is enkele stevige metaalwanden. Vergelijk bijv. met een glazen melkfles en de melk in diezelfde fles.

Afronden tot 5 m³ of 5000 dm³ is dus aangewezen.

- Maar nu weten we nog niet hoeveel liter er in de tank kan. Wat weten we wel over de verhouding tussen inhoud en volume? ($1 \text{ dm}^3 = 1 \text{ liter}$)

Gebruik het schrijfbord om het duidelijker voor te stellen.

- Hoeveel liter zit er in een m^3 ? (1000 l)

- Hoeveel liter bevat nu een volle (stookolie)tank? (in dit voorbeeld: ongeveer 5000 l)

TRIGGER



Hierna kunnen de kinderen best wel aan het werk.

Prikkel de kinderen tijdens het werk met een gerelateerd probleem, dat straks tijdens de reflectie ontrafeld wordt. Focus bijvoorbeeld op een ander voorwerp waarvan ook het volume berekend kan worden, zoals het volume van de frigo of een andere stookolietank (in de vorm van een cilinder).

Het berekenen van het volume van een cilinder is wel veeleer leerstof zesde leerjaar.

Andere mogelijkheid is de focus op duurzaamheid.

- Waar komt stookolie vandaan? Wat gebeurt er als stookolie verbrand wordt? Welk alternatief zou er zijn voor de verbranding van stookolie? Waarom is dit alternatief voorlopig nog niet haalbaar?

4. Nabespreking

REFLECTIE en INTERACTIE

Tijdens de reflectie 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?...)

Maar er wordt ook een antwoord gezocht op één van de 'prikkelvragen'.

TRIGGER - volume van de grote stookolietank (cilinder)

- Hoeveel liter bevat de grote (stookolie)tank?

- Welke ruimtefiguur heeft de grote (stookolie)tank? (cilinder)

- Wat is het grote verschil tussen een balk en een cilinder? (de hoeken van de mantel zijn afgerond)

- Als we nu toch gewoon de inhoud zouden berekenen als bij een balk, wat moeten we dan straks gaan doen? (We moeten van het totaal een gedeelte aftrekken, omdat de cilinder met zijn afgeronde hoeken iets kleiner is.)



Bijv. balk - $3,5 \text{ m} \times 3,5 \text{ m} \times 5 \text{ m} = \text{ongeveer } 60 \text{ m}^3$

Afgeronde hoeken - $60 \text{ m}^3 - \frac{1}{4} = 45 \text{ m}^3 = 45000 \text{ liter}$

Afronden van maten kan (zeker bij vermenigvuldigingen) tot eenvoudiger berekeningen leiden. Als hierbij afwisselend naar boven en naar onder afgerond wordt, blijft het uiteindelijk product dicht bij de correcte maat.

Bijv. balk - $3 \text{ m} \times 4 \text{ m} \times 5 \text{ m} = \text{ongeveer } 60 \text{ m}^3$

Afgeronde hoeken - $60 \text{ m}^3 - \frac{1}{4} = 45 \text{ m}^3 = 45000 \text{ liter}$

TRIGGER - duurzaamheid

- *Waar komt stookolie vandaan ?* (Die wordt uit de ondergrond opgepompt. Stookolie is een fossiele brandstof, die lang geleden ontstond toen plantaardig materiaal in de bodem terecht kwam.)

- *Wat gebeurt er als stookolie verbrand wordt ?* (Dan komt er warmte-energie vrij, maar ook CO_2 . Die CO_2 werd ook heel lang geleden door de planten opgeslagen en komt bij verbranding vrij. CO_2 is de hoofdoorzaak van klimaatopwarming.)

Welk alternatief zou er zijn voor de verbranding van stookolie ? (We moeten zoveel mogelijk gebruik maken van niet-vervuilende en herbruikbare energie, zoals energie uit wind en zon.)

Waarom is dit alternatief voorlopig nog niet haalbaar ? (Het blijft nog altijd zeer moeilijk om die energie op te slaan. Als bijv. de zon schijnt, dan is er geen nood aan extra verwarming voor de serre. De opgewekte energie zouden we moeten kunnen opslaan voor later gebruik.

Het is ook een feit dat we tot op heden veel te weinig inzetten op die hernieuwbare energie. Klimaatplannen voor 2020 - 2030 - 2050 moeten daar iets aan veranderen.

Extra info

Onder- en bovengrens luchttemperatuur in serre

O = ondergrens
B = bovengrens
I = ideale temperatuur

	O	I		B	info
		nacht	dag		
venkel 10 eerste dagen	7°C	12°C	16°C	28°C	Hoe meer licht, hoe warmer het mag zijn. Hoe meer warmte, hoe sneller de groei. Boven 28°C is er risico voor "schot" (harde kern binnenin de plant) d.w.z. plant gaat in bloei en is niet meer te gebruiken voor consumptie.
venkel volgende dagen		8°C	12°C		
tomaat	12°C	16°C	25°C	35°C	Onder 14°C gaat de plant heel traag groeien en wordt de kwaliteit minder goed. Alles wat meer is dan 25°C is nefast voor de groei.
komkommer	15°C	18°C	27°C	30°C	Komkommers hebben het graag warm.

Volume van een balk en cilinder

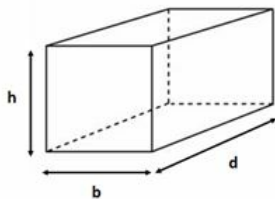
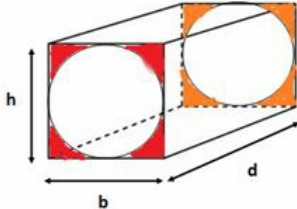
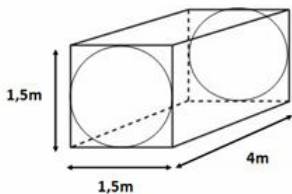
Het berekenen van het volume van een cilinder met de geijkte formule (straal x straal x pi x hoogte) is geen leerstof voor het basisonderwijs.

We kunnen wel via de volumebepaling van de balk de inhoud van de cilinder bij benadering berekenen. Hierbij is het belangrijk om zoveel mogelijk met afgeronde getallen te werken. Daarom is het aangewezen om liever met de meettouwen dan met de rolmeters te werken.

SCHOOL  PLATTELAND



Volume van een balk/cilinder bepalen

ruimtefiguur	volume
	$l \times b \times h$ (of diepte $\times$ b $\times$ h)
	$\frac{l \times b \times h \times 3}{4}$ (het volume van de hoeken van de balk komt ongeveer overeen met $\frac{1}{4}$ van het totale volume van de balk)
	Voorbeeld : Inhoud balk hoogte = 1,5 meter breedte = 1,5 meter diepte = 4 meter $1,5 \times 1,5 \times 4 = 9 \text{ m}^3$ Inhoud cilinder $9 \times \frac{3}{4} = 6,75 \text{ m}^3$ (of ongeveer 7 m ³)

Volumematen

Volumematen zijn duizenddelige maten: schuif één 'eenheid' op in de tabel, dan wordt de eenheid 1000 keer zo groot of zo klein.

1 m ³ = 1000 l			1 dm ³ = 1 l		
	7		0	0	0