



CENTRE FOR RENEWABLE AND SUSTAINABLE ENERGY STUDIES

Sentrum vir Hernubare en Volhoubare Energie Studies

**Hernubare Energie
Wiskunde Aktiwiteite en Projekte
Senior Fase**

Inhoud

Inhoud.....	2
Inleiding.....	3
Wat is klimaatsverandering?	3
Waarom het klimaatsverandering 'n kwessie geword?	3
Die kweekhuiseffek.....	3
Ons rol as onderwysers.....	3
Hoe kan hernubare energie van hulp wees?	3
Watter wiskundekennis en -vaardighede kan help?.....	3
Waar word hierdie wiskunde in die Kurrikulum- en assesseringsbeleidsverklaring (KABV) aangetref?	4
1. Globale grafieke.....	5
Progressie in die onderwerp Grafieke in die KABV	5
1.1 AKTIWITEIT 1: KOPPEL BESKRYWINGS AAN GRAFIEKE: ONDERWYSERSNOTAS.....	6
AKTIWITEIT 1: KOPPEL BESKRYWINGS AAN GRAFIEKE	7
1.2 AKTIWITEIT 2: INTERPRETASIE VAN GRAFIEKE: ONDERWYSERSNOTA	8
AKTIWITEIT 2: INTERPRASIE VAN GRAFIEKE	8
1.3 AKTIWITEIT 3: DUI STYGING EN DALING OP GRAFIEKE AAN: ONDERWYSERSNOTAS.....	10
AKTIWITEIT 3: DUI STYGING EN DALING OP GRAFIEKE AAN	10
2. Hernubare energieverwante wiskundeprojekte	13
Projekte in die Senior Fase Wiskunde KABV	13
2.1 PROJEK 1: ENERGIEVERBRUIK IN JOU HUIS: ONDERWYSERSNOTAS.....	14
PROJEK 1: ENERGIEVERBRUIK IN JOU HUIS	15
2.2 PROJEK 2: BOU 'N PIZZABOKSOOND: ONDERWYSERSNOTAS.....	18

Inleiding

Wat is klimaatsverandering?

Klimaatsverandering verwys na aansienlike en langdurige veranderings in langtermynweerpatrone in 'n spesifieke streek of oor die hele Aarde. Dit verwys na veranderings in algemene weerpatrone en sluit in reënval, temperatuur en wolkbedekking. Klimaatsverandering kan die voorkoms van ekstreme weerstoestande in 'n gebied laat toeneem of dit laat afneem, of tot 'n verskuiwing in die tradisionele weerpatrone in 'n gebied lei.

Waarom het klimaatsverandering 'n kwessie geword?

Wetenskaplikes is al hoe meer daarvan oortuig dat menslike aktiwiteite 'n beduidende rol in ons klimaat vervul en veranderings in die klimaat veroorsaak. Die natuurlike omgewing vind dit egter moeilik om by die tempo van hierdie veranderings aan te pas. Die gevolge van klimaatsverandering sluit in 'n toename in uiterste weersomstandighede, al hoe meer vloede en droogtes, verminderde landbou-opbrengste, poolyskappe wat smelt, en plant- en diersoorte wat uitsterf. Hierdie veranderings kan sowel die natuurlike wêreld as ons menslike samelewings ingrypend beïnvloed. Leerders het die wiskundige en geografiese kennis en vaardighede nodig wat aan die grondslag van 'n begrip van klimaatsprosesse en klimaatsverandering lê om hierdie veranderings effektief te kan aanpak.

Die kweekhuiseffek

Om te kan verstaan hoe klimaatsverandering werk en hoe dit die mensdom beïnvloed, moet ons eers verstaan hoe dit in die natuur plaasvind. Die kweekhuiseffek is 'n natuurlike proses wat 'n belangrike rol vervul om die temperatuur van ons planeet te laat afkoel. Energie van die son dring die atmosfeer binne en word deur die Aarde se oppervlak geabsorbeer, wat dit verwarm. 'n Deel van die energie word van die Aarde se oppervlak weggekaats (veral by die pole en in ander sneeu- of ysbedekte gebiede), terwyl nog 'n deel as hitte van die aardoppervlak uitstraal. 'n Persentasie van die hitte word in atmosferiese gasse vasgevang. Gasse wat hitte absorbeer word kweekhuise gasse genoem en sluit in koolstofdioksied, metaan, distikstofmonoksied en veral waterdamp. Hierdie gasse vervul die rol van hitteabsorbeerders wat die Aarde warm hou. Sonder hulle sou die Aarde ongeveer 35 °C kouer gewees het.

Ongelukkig stel baie menslike aktiwiteite (soos die verbranding van fossielbrandstowwe vir energie, vervoer en ontbossing deur brande) opgegaarde koolstofdioksied en ander kweekhuise gasse in die atmosfeer vry. Die gevolg van hierdie 'ekstra' gasse is dat al hoe meer hitte geabsorbeer en behou word, wat die Aarde 'n bietjie warmer maak as wat dit andersins sou wees. 'n Styging van slegs 1 °C in die wêreldwye gemiddelde temperatuur het geweldige implikasies vir die Aarde se stelsels en dus ook vir die lewe hier op die planeet.

Ons rol as onderwysers

Die menslike (antropogeniese) oorsake van verhoogde koolstofdioksiedvlakke en die gevolglike veranderende klimaat is belangrike redes tot kommer. Ons persoonlike besluitnemingsvermoë sal uiteindelik bepaal of ons ons doelwitte, naamlik om hierdie gevolge te temper, gaan bereik of nie. Ons verwag van leerders om die wetenskap agter die klimaat te verstaan, om te begryp wat die huidige klimaatsverandering voortdryf, en waarom dit ongewoon is. Verder vra ons dat leerders begryp watter impak klimaatsverandering op hulle lewe kan hê en hoe die besluite wat hulle neem tot 'n oplossing kan bydra, of minstens kan help om die probleem te verlig.

Hoe kan hernubare energie van hulp wees?

Die mees koste-effektiewe oplossing vir klimaatsverandering is om ons energieverbruik te verminder deur meer energiedoeltreffend te raak, en terselfdertyd ons afhanklikheid van fossielbrandstowwe te verminder, en na meer omgewingsvriendelike energieopwekking oor te skakel.

Watter wiskundekennis en -vaardighede kan help?

1. Die leerders benodig kernkennis en -vaardighede in datahantering, data-uitbeelding in grafieke, sowel as grafiekinterpretasie om sin te kan maak van wat wetenskaplikes oor klimaatsverandering te sê het. Hulle het ook 'n begrip van die wetenskap en uitdagings van hernubare energie-tegnologie nodig.
2. Verder benodig leerders die vaardigheid om hulle wetenskaplike kennis op probleemoplossingsituasies toe te pas.

Waar word hierdie wiskunde in die Kurrikulum- en assesseringsbeleidsverklaring (KABV) aangetref?

Die Wiskunde Senior Fase KABV verwys na die volgende spesifieke doelwitte en spesifieke vaardighede (die dele wat veral van belang is, verskyn in vetdruk):

“2.3 SPESIFIEKE DOELWITTE

Die onderrig en leer van Wiskunde is daarop gerig om die volgende in die leerder te ontwikkel:

’n kritiese bewustheid van hoe wiskundige verwantskappe in sosiale, omgewings-, kulturele en ekonomiese verband gebruik word;

die selfvertroue en bevoegdheid om enige wiskundige situasie te hanteer sonder om deur ’n vrees vir Wiskunde gekniehalter te word;

’n waardering vir die skoonheid en elegansie van Wiskunde;

’n gees van weetgierigheid en ’n liefde vir Wiskunde;

erkenning dat Wiskunde ’n kreatiewe deel van menslike aktiwiteite is;

diepgaande konseptuele begrippe ten einde Wiskunde te verstaan; en

verwerwing van spesifieke kennis en vaardighede wat nodig is vir:

- **die toepassing van Wiskunde m.b.t. fisiese, sosiale en wiskundige probleme**
- **die studie van verwante vakmateriaal (byvoorbeeld ander vakke)**
- verdere studie in Wiskunde.

2.4 SPESIFIEKE VAARDIGHEDE

Vir die nodige wiskundige vaardighede behoort die leerder:

die korrekte wiskundige taal aan te leer;

getalbegrip te ontwikkel, bewerkings en die toepassings daarvan te kan doen;

te leer om te luister, te kommunikeer, te dink en logies te redeneer, asook die wiskundige kennis te kan toepas;

inligting te ondersoek, te analiseer, voor te stel en te interpreteer;

vaardig te wees in probleemstelling en probleemoplossing; en

’n bewustheid te ontwikkel van die belangrike rol wat Wiskunde in alledaagse situasies vervul, insluitend die persoonlike ontwikkeling van die leerder.”

Hierdie spesifieke doelwitte en spesifieke vaardighede ondersteun die vyfde beginsel van ons Suid-Afrikaanse kurrikulum, naamlik:

“Menseregte, inklusiwiteit, omgewings- en sosiale geregtigheid: die infasering van die beginsels en praktyke van sosiale en omgewingsgeregtigheid en menseregte soos dit in die Grondwet van die Republiek van Suid-Afrika omskryf word.”

Verdere studie in wiskunde

Ons land het baie meer wiskundiges nodig wat in wiskundige modellering belang stel om hul gewig by die vakgebied hernubare energie-tegnologie in te gooi en ons begrip van klimaatsverandering uit te brei.

1. Globale grafieke

Progressie in die onderwerp Grafieke in die KABV

Hier fokus ons op 'n onderafdeling van die onderwerp Grafieke, naamlik Globale grafieke. In graad 7, termyn 3, word daar 6 uur aan hierdie onderwerp toegeken; in graad 8, termyn 4, word daar ongeveer 5 uit 9 uur daaraan toegeken; en in graad 9, termyn 3, word ongeveer 3 uit 12 uur aan die onderwerp toegeken (hoofsaaklik as hersiening), terwyl al die nuwe werk met slegs lineêre grafieke verband hou.

ONDERWERP: 2.5 GRAFIEKE		
Graad 7	Graad 8	Graad 9
<p>Interpretasie van grafieke Analiseer en interpreteer globale grafieke van probleemsituasies, met spesiale fokus op die volgende neigings en eienskappe: lineêr of nie-lineêr konstant, stygend of dalend</p> <p>Teken van grafieke Teken globale grafieke deur gegewe beskrywings van 'n probleemsituasie te gebruik en identifiseer dit volgens die bogenoemde eienskappe</p>	<p>Interpretasie van grafieke Hersien die volgende wat in graad 7 gedoen is: Analiseer en interpreteer globale grafieke van probleemsituasies, met spesiale fokus op die volgende neigings en eienskappe: lineêr of nie-lineêr konstant, stygend of dalend Brei die fokus op eienskappe van grafieke uit om die volgende in te sluit: maksimum of minimum diskreet of aaneenlopend</p> <p>Teken van grafieke Teken globale grafieke deur gegewe beskrywings van 'n probleemsituasie te gebruik en identifiseer dit volgens die bogenoemde eienskappe Gebruik tabelle of geordende pare om posisies aan te dui en teken grafieke op die Kartesiese vlak</p>	<p>Interpretasie van grafieke Hersien die volgende wat in graad 8 gedoen is: Analiseer en interpreteer globale grafieke van probleemsituasies, met spesiale fokus op die volgende neigings en eienskappe: lineêr of nie-lineêr konstant, stygend of dalend maksimum of minimum diskreet of aaneenlopend Brei bogenoemde uit met spesifieke fokus op die volgende eienskappe van lineêre grafieke: x-as en y-as gradiënt</p> <p>Teken van grafieke Hersien die volgende wat in graad 8 gedoen is: Teken globale grafieke deur gegewe beskrywings van 'n probleemsituasie te gebruik en identifiseer dit volgens die bogenoemde eienskappe Gebruik tabelle of geordende pare om posisies aan te dui en teken grafieke op die Kartesiese vlak Brei bogenoemde uit met spesifiek fokus op: teken lineêre grafieke vanaf die gegewe vergelykings; bepaal vergelykings vanaf gegewe lineêre grafieke</p>

Hierdie afdeling bestaan uit drie aktiwiteite:

Aktiwiteit 1: Koppel beskrywings aan grafieke

Aktiwiteit 2: Interpretasie van grafieke

Aktiwiteit 3: Dui styging en daling op grafieke aan

Al die aktiwiteite in hierdie afdeling is aangepas uit die Graad 8- en Graad 9-wiskundeboeke van die Departement van Basiese Onderwys (DBO) en die Sasol Inzalo Stigting.

1.1 AKTIWITEIT 1: KOPPEL BESKRYWINGS AAN GRAFIEKE: ONDERWYSERSNOTAS

Doel

Die eerste aktiwiteit gee leerders 'n geleentheid om in groepe te werk en die probleem om grafieke aan hulle beskrywings te koppel, op te los. Die hoofdoel van die aktiwiteit is om 'n bewustheid by leerders te ontwikkel van die koers van die verandering (gradiënt) en hoe die verandering in die grafiek sigbaar is. Probeer die groepe klein hou; nie meer as vier leerders in 'n groep nie.

Vorbereiding

Maak 'n afskrif van die bladsy met die grafieke en beskrywings op die volgende bladsy en sny dit op sodat elke groep 'n volledige stel daarvan kan hê.

Die opdragte aan die leerders is soos volg:

Jy ontvang beskrywings van die temperatuurveranderinge op vyf verskillende dae.

Jy ontvang ook vyf verskillende grafieke waarop die temperatuurveranderinge van die oggend tot die aand verskyn. Skryf 'n onderskrif by elke grafiek om aan te dui watter dag van die bogenoemde dae die grafiek moontlik voorstel.

Punte vir bespreking:

Hoe het hulle uitgewerk watter beskrywing by watter grafiek pas? Watter "leidrade" in die beskrywings het hulle daarmee gehelp?

Die asse van die grafieke is benoem, maar daar is geen skaal gegee nie. Wat stel die leerders voor as 'n skaal vir die asse?

Die antwoorde is:

A – 2. B – 3. C – 5. D – 1. E – 4.

AKTIWITEIT 1: KOPPEL BESKRYWINGS AAN GRAFIEKE

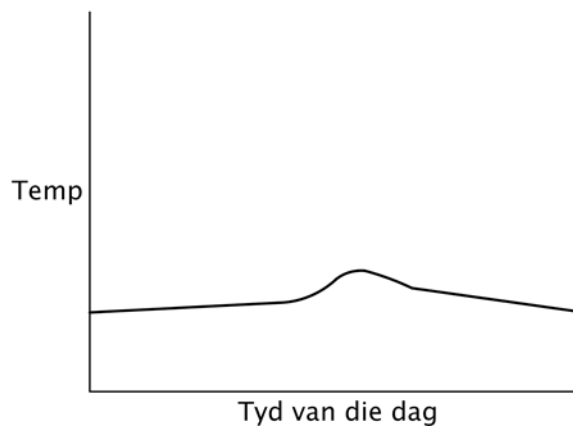
Dag A: Dit is reeds vroeg in die oggend warm. Die temperatuur verander nie veel gedurende die dag nie, maar laat in die middag veroorsaak 'n ligte bries dat die temperatuur redelik vinnig daal.

Dag B: Dit is baie koud vroeg in die oggend, maar dit word redelik warm kort ná sonop. Teen die middag steek daar 'n koue wind op en die temperatuur daal tot laat in die middag. Daarna gaan die wind lê en dit word weer warmer na die aand se kant toe.

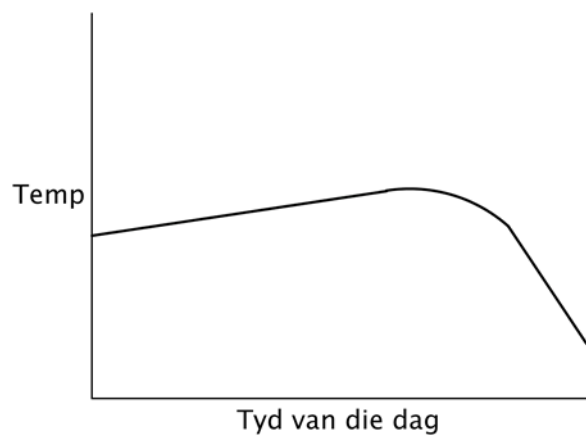
Dag C: Dit is vroegoggend warm en die temperatuur bly ongeveer konstant tot die middag. Daarna daal die temperatuur geleidelik.

Dag D: Dit is vroegoggend koud en dit bly heeldag koud, behalwe die kort ruk ná middagete wanneer die son vir 'n tydjie deurbreek.

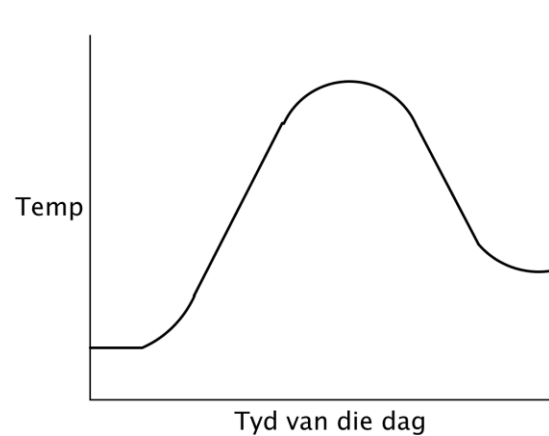
Dag E: Dit is al vroeg in die môre warm, maar kort na sonop daal die temperatuur skerp. Die temperatuur bly laag tot die middel van die middag, wanneer dit 'n bietjie warmer word.



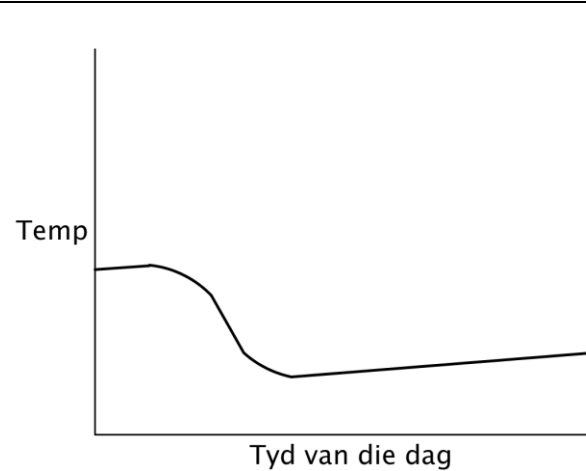
1.



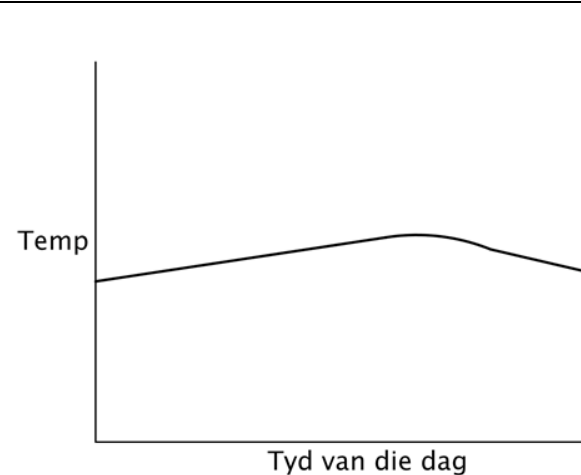
2.



3.



4.



5.

1.2 AKTIWITEIT 2: INTERPRETASIE VAN GRAFIEKE: ONDERWYSERSNOTA

Agtergrondinligting

Die aantal dagligure verander elke jaar namate die seisoene verander. In die somer is ons dae lank. In die winter is ons dae egter korter. Die hoeveelheid daglig verskil van een plek tot die ander. By die ewenaar is die dae en nagte bykans heeljaar 12 uur lank. Dit kan van nut wees om 'n aardbol te gebruik om die leerders te wys waarom die hoeveelheid sonskyn by verskillende breedtegrade verander.

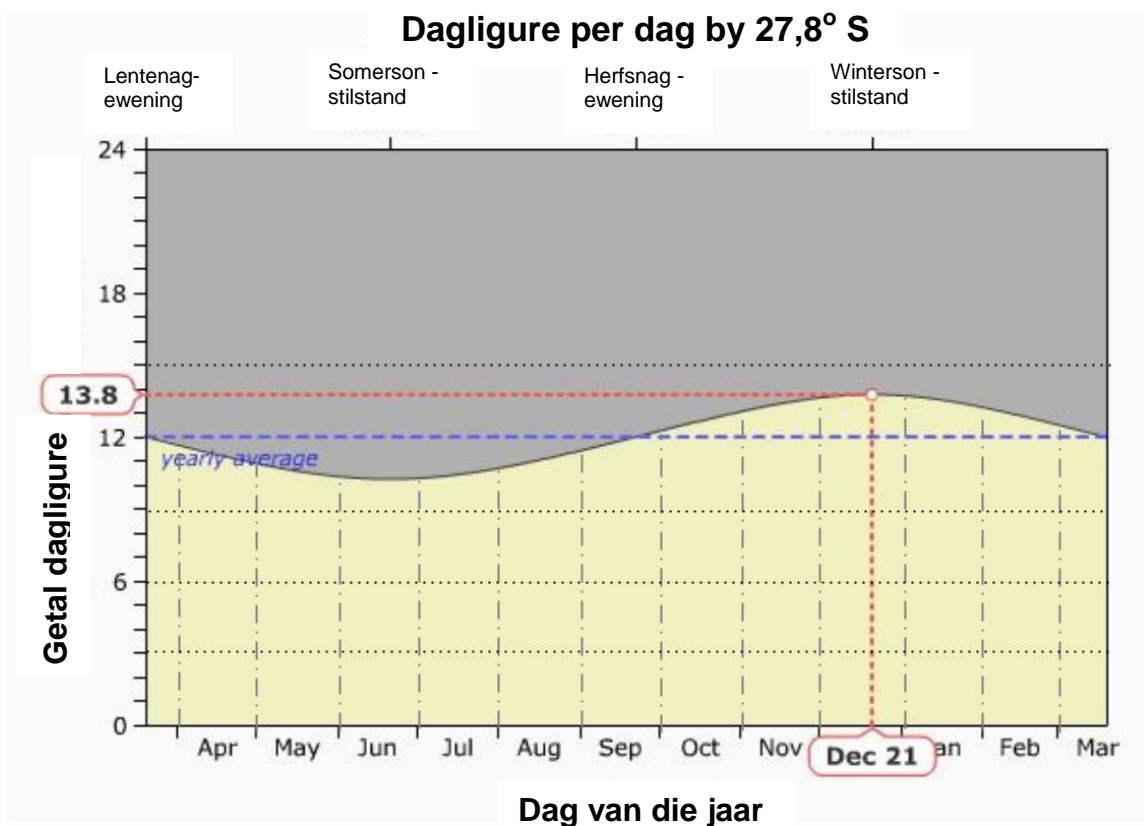
Grafiek beskikbaar by die volgende webterrein:

<http://astro.unl.edu/classaction/animations/coordsmotion/daylighthoursexplorer.html>

Vir die tweede vraag kan die leerders gewys word waar die twee genoemde plekke op 'n wêreldkaart of aardbol is.

AKTIWITEIT 2: INTERPRASIE VAN GRAFIEKE

1. Die onderstaande grafiek dui die getal dagligure per dag gedurende die jaar vir Sishen aan. Sishen is $27,8^\circ$ suid van die ewenaar.



(a) Die getal dagligure bereik 'n maksimum van 13,8 uur op 21 Desember. Hierdie getal word aangedui deur die wit kolletjie op die plek waar die rooi lyne ontmoet. Bereken die getal dagligure wanneer die grafiek 'n minimum bereik.

.....

(b) Die gemiddelde getal dagligure gedurende die jaar is 12 uur, soos die blou lyn aandui. Watter maande se dagligure is meer as die gemiddeld?

.....

(c) Van 21 Desember af verminder die getal dagligure tot Januarie en Februarie. Verminder of vermeerder die getal dagligure gedurende April?

.....

(d) Gedurende watter maande vermeerder die getal dagligure?

.....

(e) Hoe verander die getal dagligure in 'n dag tussen winter en somer?

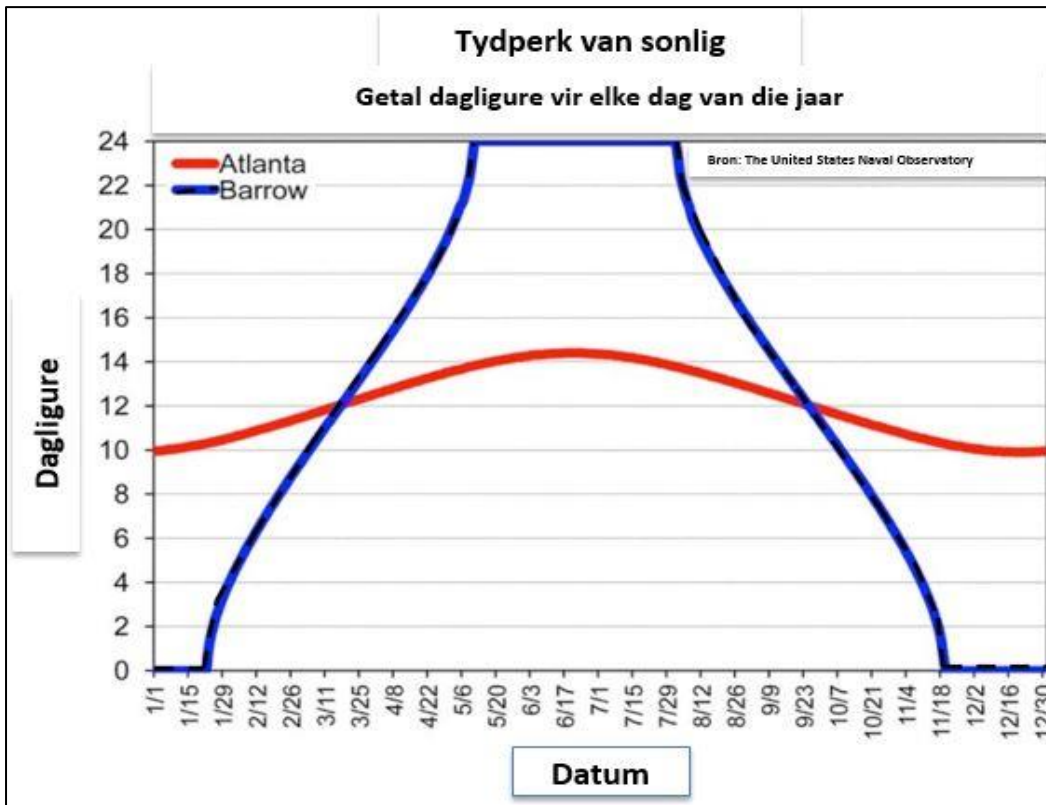
.....

(f) Beskryf die vorm van die grafiek. Gebruik die woorde vermeerder, verminder, maksimum en minimum.

.....

.....

2. Die onderstaande grafiek dui die getal dagligure by twee verskillende plekke aan. Soek die plekke op 'n kaart om uit te vind waar dit is. Beantwoord die vrae hier onder:



(a) Atlanta vertoon 'n groter getal dagligure in Julie. Is Atlanta in die Noordelike of Suidelike Halfrond?

.....

(b) Tussen watter datums het Barrow 'n konstante getal dagligure?

.....

.....

(c) Hoe verander die getal dagligure in 'n dag van winter tot somer vir Barrow?

.....

(d) Vermeerder of verminder die getal dagligure vir Barrow gedurende Maart?

.....

(e) Gedurende watter maande vermeerder die getal dagligure vir Atlanta?

.....

(f) Beskryf die vorm van elke grafiek. Gebruik die woorde vermeerder, verminder, maksimum en minimum.

.....

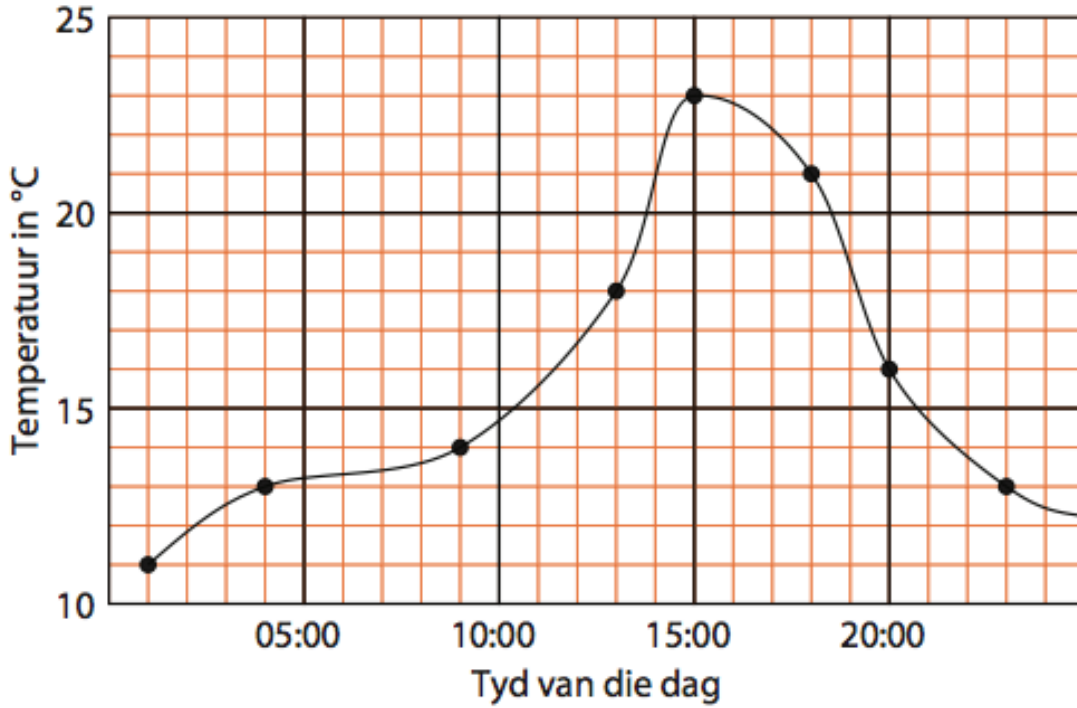
.....

1.3 AKTIWITEIT 3: DUI STYGING EN DALING OP GRAFIEKE AAN: ONDERWYSERSNOTAS

Werk aan woordeskat is baie belangrik in hierdie afdeling.

AKTIWITEIT 3: DUI STYGING EN DALING OP GRAFIEKE AAN

1. Die grafiek hier onder dui die temperatuur oor 'n 24-uur-tydperk in 'n dorp in die Vrystaat aan. Die grafiek is geteken deur die punte, wat die werklike lesings wys, te verbind.

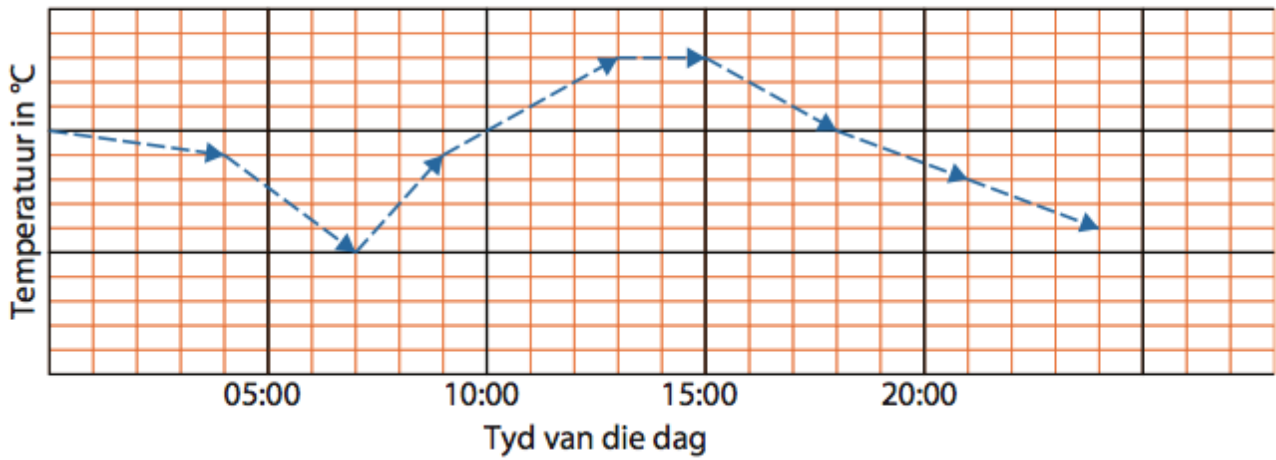
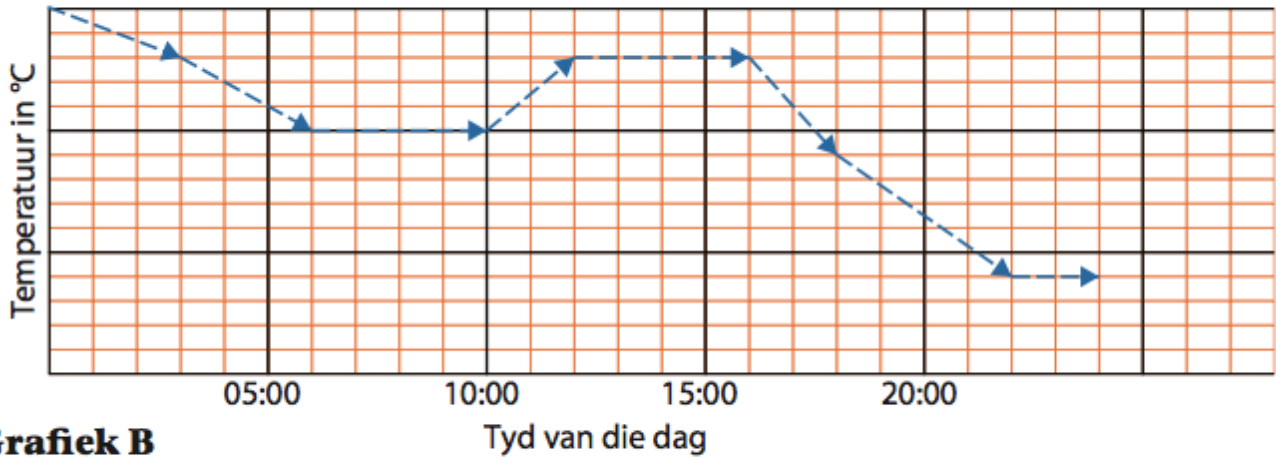
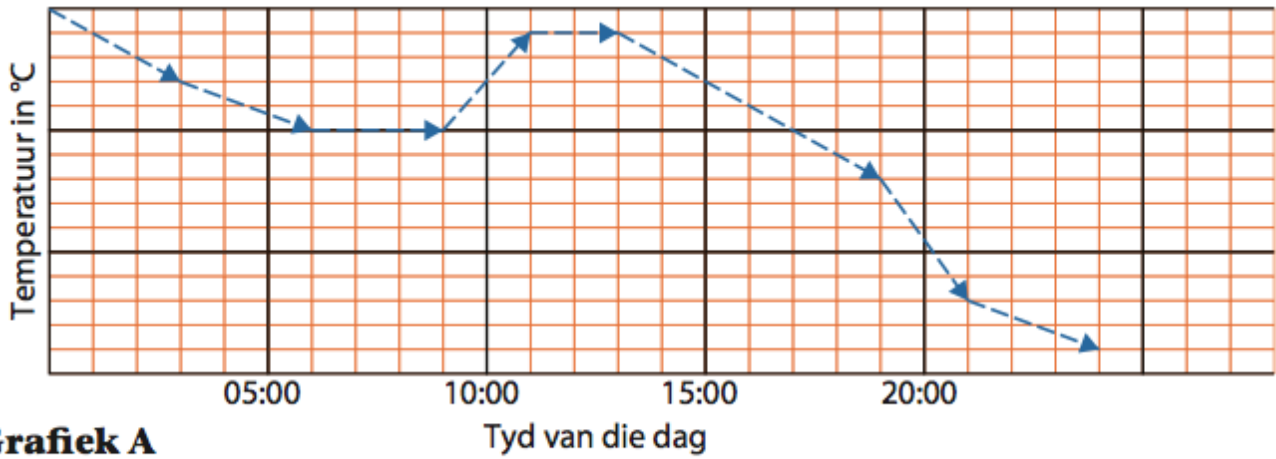


- (a) Dink jy die temperature hier bo is op 'n somersdag of 'n wintersdag aangeteken?
.....
- (b) Op watter tyd van die dag is die hoogste temperatuur aangeteken, en wat was dit?
.....
- (c) Gedurende watter tyd van die dag het die temperatuur gestyg, en gedurende watter tyd het die temperatuur gedaal?
.....
.....
- (d) Gedurende watter tyd (ure) het die temperatuur die vinnigste gestyg?
.....
- (e) Gedurende watter tyd (ure) van die dag het die temperatuur die vinnigste gedaal?
.....

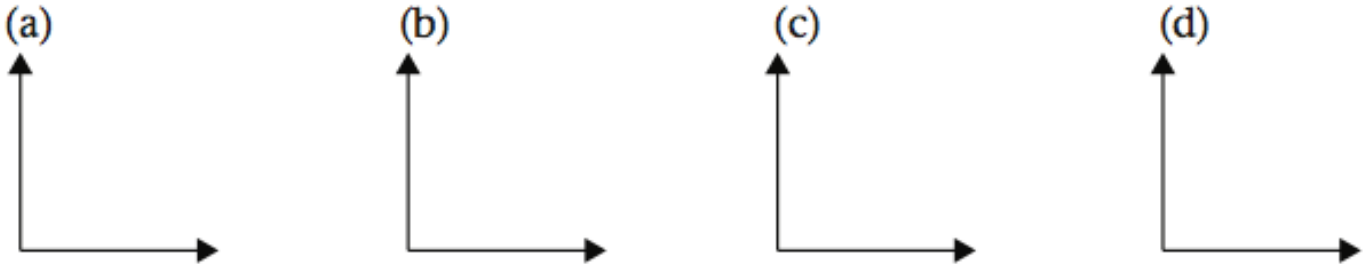
2. Op 'n dag kom hierdie veranderings in temperatuur op 'n spesifieke plek voor.

- Tussen 00:00 en 03:00 daal die temperatuur met 2 °C.
- Tussen 03:00 en 06:00 daal die temperatuur met 3 °C.
- Tussen 06:00 en 10:00 bly die temperatuur konstant.
- Tussen 10:00 en 12:00 styg die temperatuur met 3 °C.
- Tussen 12:00 en 16:00 bly die temperatuur konstant.
- Tussen 16:00 en 18:00 daal die temperatuur met 4 °C.
- Tussen 18:00 en 22:00 daal die temperatuur met 5 °C.
- Tussen 22:00 en 24:00 bly die temperatuur konstant.

Watter van die boonste tydsveranderings word deur die volgende grafieke aangedui?

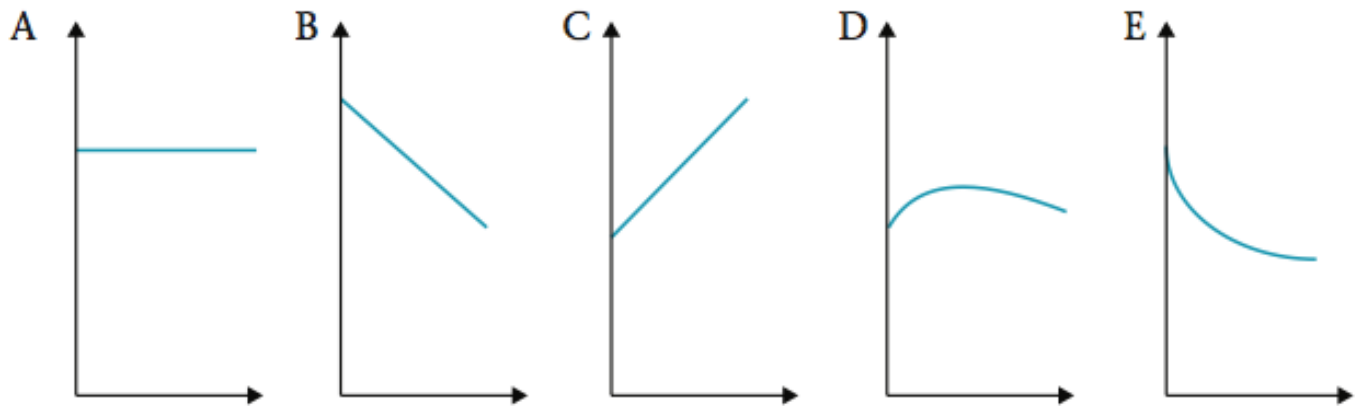


3. Teken 'n grafiek om elkeen van die volgende beskrywings voor te stel.
- Die hoeveelheid neem toe, en neem dan teen 'n vinniger koers toe.
 - Die hoeveelheid neem eers stadig teen 'n konstante koers toe, en neem dan teen 'n vinniger konstante koers toe.
 - Die hoeveelheid neem vinniger en vinniger af.
 - Die hoeveelheid neem toe, en die koers van toename neem geleidelik af.



4. Stellings en grafieke oor die patroon van verandering in die hoeveelheid sonlig oor 'n 4-uur-tydperk word hier onder gegee. Koppel elke stelling aan die gepaste grafiek hier onder. Tyd word op die horisontale as en die sonlig op die vertikale as op al die grafieke voorgestel.

- (a) Daar was geen wolke en die hoeveelheid sonlig het nie verander nie.
- (b) Die hoeveelheid sonlig het teen 'n konstante koers gestyg.
- (c) Die hoeveelheid sonlig het teen 'n konstante koers gedaal.
- (d) Die hoeveelheid sonlig het eers baie vinnig gedaal toe dit bewolk word en daarna teen 'n stadiger koers gedaal namate die wolke begin verdwyn het.
- (e) Die hoeveelheid sonlig het tot op 'n sekere vlak teen 'n afnemende koers gestyg en daarna toenemend begin daal namate dit al hoe meer bewolk geraak het.



2. Hernubare energieverwante wiskundeprojekte

Projekte in die Senior Fase Wiskunde KABV

Die minimum vereistes vir formele assessering van Senior Fase Wiskunde maak voorsiening vir 'n jaarlikse projek in termyn 3.

“Projekte word gebruik om 'n verskeidenheid vaardighede en bevoegdhede te assesser. Leerders is in staat om hulle begrip van die verskillende wiskundige konsepte te demonstreer en dit d.m.v. projekte in werklike lewensituasies toe te pas. Die gegewe projekte moet egter versigtig gegee word om seker te maak dat dit nie bo die leerders se kognitiewe vermoë is nie. Die assesseringskriteria behoort duidelik op die projek spesifikasie aangedui te word en dit moet op die Wiskunde wat betrokke is fokus en nie op prente en feite wat uit verwysingsmateriaal gedupliseer is nie. Goeie projekte bestaan uit die versameling en tentoonstelling van egte data wat opgevolg word deur gevolgtrekkinge wat bewys kan word.” (SF Wiskunde KABV, p 163).

Progressie in Datahantering in die KABV

“Progressie in Datahantering word hoofsaaklik bereik deur:

meer ingewikkelde datastelle en kontekste;

lees, interpreteer en teken van nuwe tipes grafieke om data voor te stel;

effektiewe organisasie en opsomming van data; en

meer krities en bewus te word van vooroordele en manipulasie t.o.v. voorstelling, analisering en verslagdoening i.v.m. data.

Leerders behoort minstens 1 data siklus gedurende die jaar te doen. Dit behels die versameling en organisering, voorstelling, analisering, opsomming, interpretasie en verslagdoening t.o.v. data. Die data siklus voorsien die geleentheid om projekte te doen.

Die kontekste wat gekies word vir Datahantering moet 'n bewustheid skep van sosiale, ekonomiese en omgewingskwessies.” (SF Wiskunde KABV, p 34)

Projekte

Hierdie afdeling behels twee projekte:

Projek 1: Energieverbruik in jou huis

Hierdie projek is aangepas uit die *SLIMLEEF Handboek*, gepubliseer deur die Stad Kaapstad, 2009, p 44.

Projek 2: Bou 'n pizzaboksoond

Hierdie projek is aangepas uit 'n boekie wat die National Renewable Energy Laboratory van die Amerikaanse departement energie opgestel het, getiteld *Renewable Energy and Energy Efficiency Science Projects*, p 19.

Albei projekte gee leerders die geleentheid om met data te werk en neem hulle deur die datahanteringsiklus.

2.1 PROJEK 1: ENERGIEVERBRUIK IN JOU HUIS: ONDERWYSERSNOTAS

Hierdie aktiwiteit kan as 'n projek vir graad 9, termyn 3, gebruik word. Die aktiwiteit neem leerders deur die stappe wat gevolg moet word om 'n oudit van hulle energieverbruik te doen. Die aktiwiteit is gebaseer op "Kyk hoe jy energie en geld in jou huis kan bespaar" uit die *SLIMLEEF Handboek*, p 45-49, Stad Kaapstad, 2009.

Die aktiwiteit sluit aan by die KABV Natuurwetenskappe se onderwerp vir termyn 3: Die koste van elektriese krag – Die koste van kragverbruik. Die Wiskundevaardighede wat in hierdie aktiwiteit ontwikkel word is:

Bereken elektrisiteitsverbruik via 'n oudit
Versamel en verwerk data
Bereken koolstofvrystellings

Hierdie vaardighede hou direk verband met die algemene oogmerke en vaardighede van die KABV Senior Fase Wiskunde. 'n Kernkonsep is dat die hoeveelheid elektriese krag wat verbruik word in kilowatt-uur (kWh) gemeet word.

Voorsien die leerders van die inligtingsblad getiteld "Elektrisiteitsverbruik van tipiese huishoudelike toestelle" uit die Stad Kaapstad se *SLIMLEEF Handboek*.

Die koste van die verskillende soorte energie soos paraffien, gas, batterye en hout moet bygewerk word.

Rubriek vir assessering van die verslag in stap 4:

Kriteria	1	2	3	4
Bereken energieverbruik	Geen berekenings nie	Onvolledige of foutiewe berekenings	Bereken energieverbruik korrek	Bereken energieverbruik korrek
Dui aan waar energiebesparing bewerkstellig kan word en stel aksies voor	Lewer nie kommentaar oor energiebesparing nie of stel nie enige aksies voor nie	Dui bepaalde areas aan waar energiebesparing bewerkstellig kan word en doen sekere voorstelle	Dui voldoende aan waar energiebesparing bewerkstellig kan word en stel gepaste aksies voor	Doen 'n uitvoerige analise van waar energiebesparing bewerkstellig kan word en stel omvattende en gepaste aksies voor
Lewer kommentaar oor koolstofvrystelling	Lewer geen kommentaar oor koolstofvrystelling nie	Pogings om berekenings i.v.m. vermindering van koolstofvrystelling te doen is foutief	Berekenings i.v.m. vermindering van koolstof-vrystelling is korrek	Berekenings i.v.m. vermindering van koolstofvrystelling d.m.v. verskeie energie-besparende aksies is korrek

PROJEK 1: ENERGIEVERBRUIK IN JOU HUIS

Energie kan 'n groot uitgawe beteken. Dit is belangrik om te weet hoe jy energie gebruik, aangesien jy slegs dan kan probeer om jou energieverbruik te verminder.

Stap 1: Kopieer die formaat van die onderstaande tabel en voltooi jou tabel om jou elektrisiteitsverbruik te oudit. Jou onderwyser sal vir jou 'n tabel gee met die opskrif "Elektrisiteitsverbruik van tipiese huishoudelike toestelle" om jou te help om jou elektrisiteitsverbruik te bereken.

Ouditblad vir huishoudelike elektriese toestelle					
	Daaglikse verbruik				Maandelikse totaal
Toestel	Kragverbruik (watt)	Uur per dag in gebruik	Getal toestelle	Gemiddelde kWh per dag (watt × uur / 1000)	Gemiddelde kWh per maand
Bv. gloeilamp	60 W	4 uur	7	$60 \times 4 \times 7 = 1680$ $\frac{1680}{1000} = 1,68$	$1,68 \times 30 = 5,04$
Maandelikse totale elektrisiteitsverbruik:					

Stap 2: Kopieer en voltooi die onderstaande tabel om al jou energiebronne soos paraffien, gas, batterye, elektrisiteit en hout te oudit. Gebruik die tweede kolom en teken die bepaalde aktiwiteit of toestel waarvoor jy die energie nodig het daarin aan, byvoorbeeld kosbereiding, beligting, verhitting, musiek, yskas en strykyster. Raadpleeg jou elektrisiteitsrekening om jou elektrisiteitsverbruik te beraam.

Soort brandstof	Aktiwiteit	Hoeveelheid per maand (liter, kg, getal)	Koste per eenheid (rand per liter, kg, getal)	Brandstofkoste per maand
Bv. paraffien	Kosvoorbereiding	3 liter	R9,30 per liter	R27,90
Totale koste:				

Stap 3: Beraam jou huishouding se koolstofvrystellings. Kopieer en voltooi die onderstaande tabel en bereken jou huishouding se **jaarlikse** koolstofvrystellings.

Totale maandelikse elektrisiteitsverbruik: kWh	× 1,08 kg CO ₂ per kWh	=kg CO ₂ / maand	× 12 kg CO ₂ / jaar
Totale maandelikse VP-gasverbruik: kg	× 3,09 kg CO ₂ per kg	=kg CO ₂ / maand	× 12 kg CO ₂ / jaar
Totale maandelikse paraffienverbruik: liter	× 2,58 kg CO ₂ per liter	=kg CO ₂ / maand	× 12 kg CO ₂ / jaar
			× 12	
Totale jaarlikse energieverwante huishoudelike vrystellings van jou huis		=kg CO ₂ / maand	× 12 kg CO ₂ / jaar

(Aangepas uit p 49, *SLIMLEEF Handboek*, gepubliseer deur die Stad Kaapstad, 2009)

Stap 4: Bied jou bevindings in die vorm van 'n verslag aan. Beantwoord die volgende vrae:

- Dui aan waar jy moontlik energie kan bespaar.
- Wat kan jy doen om jou energieverbruik te verminder?
- Met hoeveel kan jy jou koolstofvrystellings verminder?

Elektrisiteitsverbruik van tipiese huishoudelike toestelle

(Uit: *SLIMLEEF Handboek*, gepubliseer deur die Stad Kaapstad, 2009, p 47)

Toestel	Kragverbruik (watt)	Gem. uur/dag in gebruik	Toestel	Kragverbruik (watt)	Gem. uur/dag in gebruik
Beligting			Verkoeling		
Gloeilamp (40W)	40	5	Vriekas (kis)	105	4
Gloeilamp (60 W)	60	5	Yskas met vriekas	158	5
Gloeilamp (100 W)	100	5	Yskas met vriekas	250	2
Fluor. puntlig (12 W)	12	5	Huisinstandhouding		
Fluor. puntlig (18 W)	18	5	Skottelgoedwasser	2 500	0.9
Fluor. puntlig (20 W)	20	5	Stofsuier	1 000	0.5
Sekuriteit (120W)	120	0.3	Wasgoed		
Kosbereiding			Strykyster	980	0.4
Koffiemasjien	670	0.5	Strykyster (stoom)	1 235	0.8
Elektriese oond	3 000	2	Wasmasjien	3 000	0.75/bondel
Braaipan	1 250	0.4	Tuimeldroër	3 300	0.5/bondel
Kookplaat, groot	2 400	0.3	Musiek, vermaak, tuiskantoortoerusting en ander		
Kookplaat, klein	1 275	0.2	Diefalarm	10	24
Ketel	1 900	0.3	Selfoonlaaier	9	2
Mikrogolfoond	1 230	0.8	CD-speler	9	0.4
Broodrooster	1 010	0.3	Rekenaar	134	1.5
Snackwich	1 200	0.3	Koordlose telefoon	2	15
Voedselverwerker	166	0.2	Faksmasjien	45	13.6
Warmwatersilinder			Haardroër	647	0.1
Warmwatersilinder (elektries)	2600	4.4	Radio	12	3
Warmwatersilinder (sonkrag met elektriese ondersteuning)	2 600	1.7	M-Net-dekodeerder	28	12.1
Ruimteverhitting			Modem	8	24
Lugverkoeler	1 000	2.4	Drukker (laser)	500	0.1
Elektriese kombes	133	5.5	Naaimasjien	100	0.4
Olieverwarmer (groot)	1 850	1.8	Antwoordmasjien	5	15.6
Olieverwarmer (klein)	1240	0.3	TV 37 cm kleur	50	6
Waaierverwarmer	2 000	1.9	TV 70 cm kleur	100	6
Kapillêre verwarmer	1 500	2.2	Video-opnemer	27	4.7
Verwarmer 1 staaf	779	1			
Verwarmer 2 stawe	1 320	1.4			
Verwarmer 3 stawe	2 000	2.2			

2.2 PROJEK 2: BOU 'N PIZZABOKSOOND: ONDERWYSERSNOTAS

Leerdoelwit:

Om 'n doeltreffende pizzaboksoond te bou

Tyd:

2 ½ uur of 5 periodes

Vrae waarmee die les begin kan word:

Hoe kan 'n mens die energie van die son vasvang en dit in iets nuttigs soos hitte omskep? Watter faktore sal 'n uitwerking hê op hoe hoog die temperatuur sal styg? Waarom word dit warm in 'n motor? Wat is die doel van die eienskappe wat tipies van 'n werklike stoof is?

Beheer en veranderlikes:

Die dag van die jaar (die seisoen en die skuins stand van die Aarde) sal bepaal hoe direk die son se strale die Aarde tref; lugtoestande (lugbesoedeling, wolke); lugtemperatuur; ontwerp; en die afmetings van die oond

Materiale en toerusting:

pizzaboks	stewige swart papier (suikerpapier)	aluminiumfoelie
deursigtige plastiek	skêr	stok om boks mee oop te hou
deursigtige kleefband	gom	oondtermometer

Veiligheid en omgewingsvereistes:

Moet nooit direk in die son kyk nie. Indien die temperatuur in jou oond te warm raak, sal jy oondhandskoene nodig hê. Andersins kan jy die boks oopmaak en wag dat dit afkoel voordat jy aan enigiets binne-in die boks raak.

Instruksies:

Les 1

1. Gee vir elke groep leerders 'n pizzaboks.
2. Hou 'n verskeidenheid materiale byderhand, byvoorbeeld gom, skêr, deurskynende verpakkingskleefband, nuwe truprojektor-transparante, waspapier, aluminiumfoelie, asook wit, swart en ander kleure papier/karton.
3. Lig die leerders in dat dit hulle oogmerk is om die warmste "oond" moontlik te maak deur die son te gebruik.
4. In die eerste periode doen die leerders die ontwerp van die oond in 'n aantekeningboek.
5. Tydens hierdie les word die klas betrek by die ontwerp van 'n rubriek vir die "beste" oond. Opsies kan onder meer wees: die warmste oond; die oond wat die vinnigste warm word; die eenvoudigste ontwerp; en instruksies om te lees.

Les 2

6. Leerders bou hulle pizzaboksoond.

Les 3

7. Vra die leerders watter faktore die temperatuur in hulle oond kan beïnvloed (buitetemperatuur, wind, wolke). Vra die leerders om hierdie faktore en die oondtemperatuur vir 'n bepaalde tyd te meet. Maak seker jy het termometers wat tot by 150 °C kan registreer. Die temperatuur word elke 5 minute oor 'n tydperk van 30 minute gemeet.

Les 4

8. Leerders moet die temperatuur vir die tydperk met 'n knaklyngrafiek voorstel.

Les 5

9. Leerders skryf 'n verslag of gee terugvoer oor hulle oond: Waarom dink hulle werk die beste oonde so goed?
10. Leerders ken punte toe aan hulle oond volgens die rubriek wat die klas in les 1 geskep het.

Aansluiting by ander vakke:

Wanneer leerders oor die son se hoeke, die verskillende kleur papier, die son se vermoë om te bons, asook die stok wat die boks oophou begin praat, kan jy die volgende konsepte in die Natuurwetenskappe ter sprake bring: lig, hitte, en energiedefinisies, waaronder terugkaatsing, absorpsie en bewegings van molekules. Die bespreking kan ook lei tot onderwerpe soos die son se energie en hoe die Aarde se skuins stand tot die onderskeie seisoene lei.

Voorstelle indien leerders vassteek:

- 1.) Bedek die bodem van die boks met aluminiumfoelie, gevolg deur 'n laag swart papier.
- 2.) Meet 'n vierkantige gat in die deksel van die boks, 2,5 cm vanaf die onderskeie sye van die deksel en sny, maar moenie die sy waar die boks se skarnier is deursny nie.
- 3.) Gom aluminiumfoelie aan die binnekant van die deksel vas.
- 4.) Plak deursigtige plastiek met kleefband bo-oor hierdie gat vas. Wanneer jy die deursigtige plastiek aan die pizzaboks vasplak, maak seker dit is dig verseël.
- 5.) Plaas die boksopening direk na die son toe en steun die deksel.
- 6.) Teken die temperatuur binne die boks aan.
- 7.) Teken ook enige data aan wat volgens jou die temperatuur in die boks kan beïnvloed (wolkbedekking, dag en tyd, en die temperatuur buite die boks).