



## Graad 6 Kwartaal 3

# Natuurwetenskappe en Tegnologie

### Opsomming

## Elektriese stroombane

### Eenvoudige stroombane

#### Hoe energie beweeg in 'n stelsel

- › 'n Stelsel is 'n groep dele wat saamwerk om 'n spesifieke werk te doen.
- › Byvoorbeeld, wanneer 'n broodrooster roosterbrood maak, help al sy dele dit om die brood warm te maak. In 'n elektriese stroombaan beweeg die elektrisiteit van 'n kragbron na 'n toestel, soos 'n gloeilamp.
- › Daardie toestel verander dan die elektriese energie in iets nuttigs—soos lig.
- › Elke elektriese stelsel benodig drie hoofdele om te werk: 'n inset (die kragbron), 'n toestel (soos 'n lig of motor) en 'n uitset (die resultaat, soos lig of beweging). As een deel ontbreek, sal die stelsel nie werk nie.



#### Dele van 'n basiese stroombaan

##### Energiebron:

- › Die energiebron is waar die toestel sy krag kry.
- › Hierdie krag kan afkomstig wees van dinge soos batterye of elektrisiteit van 'n muurprop.
- › Die energie kan slegs vloei en gebruik word wanneer die bron behoorlik aan die res van die stroombaan gekoppel is.



##### Geleiers:

- › Sommige materiale laat elektrisiteit maklik deur hulle vloei.
- › Die meeste stroombane gebruik drade wat van koper gemaak is omdat koper 'n goeie geleier van elektrisiteit is.

## Toestel:

- Daar is baie soorte toestelle wat elektriese energie in iets nuttigs verander.
- Hierdie nuttige energie kan lig wees (bv. van 'n lamp), hitte (bv. van 'n verwarmer), beweging (bv. in 'n waaier) of klank (bv. van 'n luidspreker).

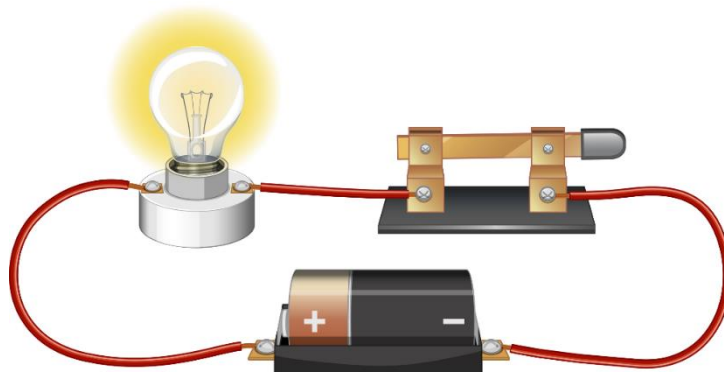


## 'n Volledige pad vir elektrisiteit

- Wanneer al die dele van 'n stroombaan verbind is, vorm hulle 'n stelsel wat elektrisiteit daardeur laat beweeg.
- Die elektrisiteit beweeg langs hierdie pad.
- As die pad gesluit is, noem ons dit 'n geslote stroombaan.
- Dit beteken die pad is voltooi en die elektrisiteit kan vloei sonder om te stop.




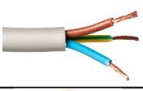


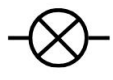


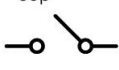
## 'n Gebroke pad vir elektrisiteit

- Wanneer 'n stroombaan ten volle aan 'n kragbron gekoppel is, kan elektrisiteit heeltyd vloei.
- Soms blokkeer of onderbreek iets die vloei van elektrisiteit.
- Een manier om dit doelbewus te doen, is deur 'n skakelaar te gebruik.
- 'n Skakelaar is 'n nuttige deel van 'n stroombaan.
- Wanneer die skakelaar aan is (gesluit), vloei elektrisiteit.
- Wanneer die skakelaar af (oop) is, stop die vloei van elektrisiteit.

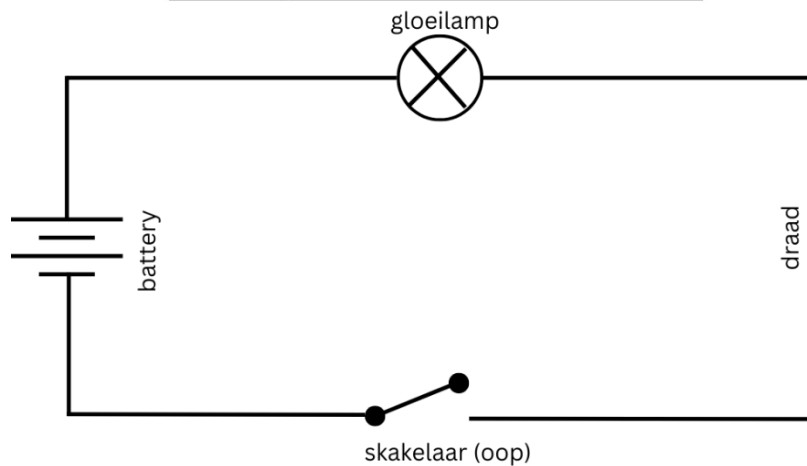


# Stroombaan diagramme

- Mense wat met elektrisiteit werk, soos elektrisiëns, gebruik basiese tekeninge om te wys hoe stroombane opgestel is.
- Hierdie tekeninge gebruik nie prente van dinge soos batterye of gloeilampe nie.
- In plaas daarvan gebruik hulle spesiale simbole om elke deel van die stroombaan voor te stel.

| BEELD  | SIMBOLE   |  |
|--|---|--|
| battery<br> | sel<br>  | battery<br> |
|             |         |  |
|             |        |  |
|             | toe<br> | oop<br>     |

## Eenvoudige Diagram



## Elektriese geleiers en isoleerders

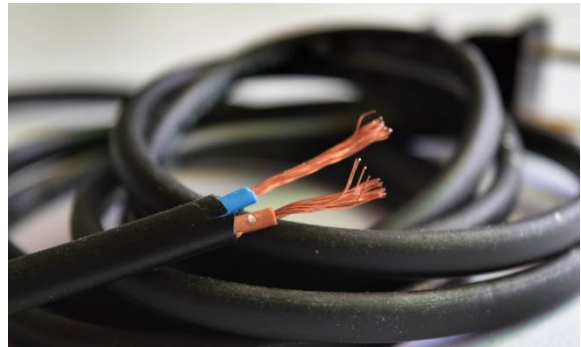
### Geleiers

### Wat is geleiers?

- Geleiers is materiale wat elektrisiteit maklik deur hulle laat beweeg.
- Hulle werk op 'n soortgelyke manier soos hoe hitte deur sekere materiale kan beweeg.
- Net soos 'n metaallepel warm word wanneer dit in 'n pot sop gelaat word, kan elektrisiteit deur 'n geleier in 'n stroombaan beweeg.

## Waarom koper oor die algemeen gebruik word

- Baie metale kan elektrisiteit dra, insluitend koper, silwer, goud en aluminium. Hieruit is koper die algemeenste.
- Dit is omdat koper 'n goeie geleier is - dit laat elektrisiteit maklik daardeur vloe - en dit kos nie te veel nie.
- Silwer en goud is selfs beter om elektrisiteit te gelei as koper, maar dit is baie duur.
- As gevolg hiervan gebruik ons dit nie in alledaagse bedrading nie.
- Aluminium is goedkoper as koper, maar dit is nie so goed om elektrisiteit te gelei nie, en daarom is koper gewoonlik die beste keuse.



## Isoleerders

### Wat is isoleerders?

- Isolators is materiale wat nie elektrisiteit maklik deur hulle laat gaan nie.
- Daarom word hulle soms swak geleiers van elektrisiteit genoem.
- Hulle help om ons veilig te hou wanneer ons met, of naby elektriese stelsels werk.

### Hoe isolators ons beskerm

- Elektrisiteit kan baie gevaarlik wees. Mense is ernstig beseer of selfs dood deurdat hulle met kaal hande aan lewendige (aangedrewe) drade geraak het.
- Dit gebeur omdat die menslike liggaam elektrisiteit kan gelei, wat beteken dat elektrisiteit daardeur kan vloe.
- Isoleerders dien soos 'n versperring tussen ons en die elektrisiteit.
- Hulle keer dat die elektriese stroom vloe waar dit nie moet nie.
- Dit is hoekom hulle gebruik word om drade en gereedskap wat deur elektrisiëns gebruik word, te bedek.



### Voorbeelde van isoleerders

- Isoleerders is gewoonlik nie-metaal materiaal.
- Algemene voorbeelde sluit in plastiek, rubber, hout, glas en keramiek.
- Hierdie materiale laat nie elektrisiteit deur hulle vloe nie, wat hulle perfek maak vir veiligheidstoerusting.

## Plastiek as 'n algemene isoleerder

- Plastiek is een van die isoleerders wat die meeste gebruik word.
- Jy sal dalk sien dat elektriese drade met plastiek bedek is—dit is om te keer dat die elektrisiteit ontsnap en om mense te beskerm daarteen om geskok te word.
- Ons sê dat die drade geïsoleerd is.

## Mense gebruik isoleermateriaal op baie maniere. Byvoorbeeld:

- Die handvatsels van elektriese ketels word dikwels van plastiek of rubber gemaak.
- Elektriese gereedskap, soos bore of haardroërs, is bedek met isolerende materiaal.
- Kraglyne word soms bedek of toegedraai in isolerende lae, soos keramiek, om ongelukke te voorkom.



## Stelsels om probleme op te los deur elektriese stroombane te gebruik

- Tot dusver het ons van eenvoudige stroombane geleer.
- In die werklike lewe is baie elektriese stroombane meer kompleks.
- Hierdie meer gevorderde stroombane is geskep om te help om alledaagse probleme op te los deur energie op nuttige maniere te gebruik.

## Voorbeelde van stroombane wat probleme oplos:

- **Verkeersligte:** Dit is gemaak om verkeer veilig te beheer en ongelukke by besige paaie en kruisings te voorkom.
- **Verkoelingswaaiers in masjiene:** Hierdie waaiers is ontwerp om te keer dat masjiene oorverhit terwyl hulle gebruik word.
- **Verwarmers:** Verwarmers help om ruimtes op te warm, veral in koue weer, wat huise en geboue gemakliker maak.





# Netstroom elektrisiteit

## Fossielbrandstowwe en elektrisiteit

### Waar fossielbrandstowwe vandaan kom

- Fossielbrandstowwe is oor miljoene jare diep in die aarde geskep.
- Hulle kom van die oorblyfsels van plante en diere wat lank gelede geleef het.
- Toe hierdie lewende wesens gesterf het, is hul liggame deur lae sand, modder en klippe begrawe.
- Met verloop van tyd, het die druk en hitte van die Aarde hierdie stof wat begrawe is, verander in fossielbrandstowwe soos steenkool, olie en aardgas.
- Fossielbrandstowwe word op baie plekke regoor die wêreld gevind, insluitend onder die land en see.
- In oseane het klein plante en diertjies gevrek en tot op die bodem gesink. Oor miljoene jare het hulle dik lae modder gevorm.
- Meer lae sand, klippe en grond wat bo-op opgebou is, het die modder in olie en aardgas afgedruk en verander.
- Soms is fossielbrandstowwe naby die oppervlak en kan maklik versamel word.
- Dit gebeur wanneer olie en gas opwaarts beweeg deur krake in die Aarde.
- Die meeste fossielbrandstowwe is diep ondergronds begrawe en is moeiliker om te bereik.

### Hoe fossielbrandstowwe versamel word

- Om fossielbrandstowwe van diep ondergronds te kry, bou mense myne om steenkool uit te graawe, of gebruik boormasjiene om olie en gas te bereik.
- Wanneer olie en gas ver onder die seebodem begrawe word, word groot masjiene genaamd oliebores in die see gebou om dit af te boor en te versamel.
- Hierdie fossielbrandstowwe word dan gebruik om elektrisiteit te skep, wat huise, skole en besighede aandryf.



### Steenkool en elektrisiteit in Suid-Afrika

- Suid-Afrika het baie steenkool, veral in die Mpumalanga provinsie.
- Hierdie steenkool is baie belangrik omdat dit gebruik word om die meeste van ons elektrisiteit op te wek.
- Trouens, sowat 80% van die steenkool wat ons myn, word in kragstasies gebruik om elektrisiteit te produseer.

## Hoe steenkool gebruik word om elektrisiteit op te wek

Al gebruik ons steenkool om elektrisiteit te maak, het daardie energie oorspronklik van die Son af gekom. Hier is hoe die proses werk:

1. Die Son se energie word deur plante geabsorbeer soos hulle groei.
2. Wanneer die plante doodgaan, word hulle begrawe en oor miljoene jare verander dit in steenkool.
3. Steenkool word ontgin en in 'n ketel by 'n kragstasie verbrand om water op te warm.
4. Die water verander in stoom, wat lemme soos 'n waaier in 'n turbine, druk .
5. Die draaiende turbine dryf 'n kragopwekker aan, wat die bewegende energie in elektrisiteit verander.
6. Die elektrisiteit gaan na 'n verhoogde transformator, wat sy krag verhoog sodat dit lang afstande deur kraglyne kan reis.
7. Wanneer die elektrisiteit naby huise en geboue kom, bereik dit aftrek substasies, wat die krag verlaag om dit veilig te maak vir gebruik.
8. Uiteindelik beweeg die elektrisiteit deur drade en dryf die toestelle wat ons by die huis aansit, soos TV's, yskaste en ligte.



## Koste van elektrisiteit

- Om elektrisiteit te maak en te lewer aan plekke soos ons huise, skole, winkels en fabriek kos baie geld.
- Dit is omdat elektrisiteit baie verskillende stelsels en masjiene benodig om dit te produseer en te stuur waarheen dit nodig is.

## Waarom steenkoolmyne duur is om te bedryf

- Steenkool word in baie kragstasies gebruik om elektrisiteit te maak .
- Maar die bestuur van 'n steenkoolmyn kos ook baie.
- Dit is omdat geld nodig is vir dinge soos:

- Om die werkers te betaal wat in die myn werk.
- Koop en gebruik van mynmasjiene en toerusting
- Regmaak en herstel van die toerusting wanneer dit breek



## Die koste om steenkool te vervoer

- Al word baie van Suid-Afrika se steenkoolkragstasies naby steenkoolmyne gebou, kos die vervoer van steenkool steeds baie geld.
- Steenkool moet in groot hoeveelhede van die myne na die kragstasies verskuif word, gewoonlik deur vragmotors, treine of vervoerbande.
- Hierdie vervoerstelsels benodig brandstof, instandhouding en werkers om dit te bedryf.
- Hoe meer steenkool gelewer moet word, en hoe verder dit moet reis, hoe duurder word dit.

## Die koste om kragstasies te bou

- Om elektrisiteit te maak gebeur nie net nie - dit neem groot geboue wat kragstasies genoem word om dit te produseer.
- Die bou van 'n nuwe kragstasie kos miljarde rande.
- Byvoorbeeld, twee van die grootste kragstasies in Suid-Afrika—Medupi in Limpopo en Kusile in Mpumalanga—sal na verwagting tussen R116 miljard en R158 miljard kos om te voltooi.
- Teen die jaar 2026 sal Suid-Afrika se elektrisiteitsmaatskappy, Eskom, na verwagting byna een triljoen rand bestee het aan die skepping en verskaffing van elektrisiteit regoor die land.
- Dit wys hoe duur dit is om die elektrisiteitstelsel aan die werk te hou.



## Die koste van kragtorings, substasies en bedrading

- Sodra elektrisiteit by kragstasies gemaak is, moet dit steeds na huise, skole, besighede en ander geboue gestuur word .
- Om dit te doen, het ons 'n roosterstelsel nodig. Dit sluit in:
  - Kragtorings (hoë torings wat kraglyne dra)
  - Substasies (plekke waar die krag aangepas word om dit veilig te maak om te gebruik)
  - Drade en kables wat elektrisiteit regoor die land dra





## Die koste om elektriese toestelle te gebruik

- Elektriesiteit word in watt gemeet, en verskillende toestelle gebruik verskillende hoeveelhede krag.
- Sommige toestelle het net 'n klein hoeveelheid elektriesiteit nodig om te werk, terwyl ander baie meer gebruik.
- Hoe meer elektriesiteit jou toestelle gebruik, hoe hoër sal jou elektriesiteitsrekening aan die einde van die maand wees.

## Waarom ons elektriesiteit moet spaar

- Wanneer ons baie elektriesiteit gebruik, moet ons kragstasies meer steenkool verbrand om dit te produseer.
- Steenkool is 'n nie-hernubare hulpbron, wat beteken dit sal uiteindelik opraak en nie vinnig vervang kan word nie.
- Deur elektriesiteit te bespaar, help ons om die omgewing te beskerm en gebruik minder steenkool.

## Solar waterverwarmers kan energie bespaar

- Geisers (waterverwarmers) gebruik 'n groot hoeveelheid elektriesiteit om water te verhit.
- Om energie te bespaar, kan jy een van twee dinge doen:
  - Draai die termostaat af sodat die water nie oorverhit word nie.
  - Installeer 'n sonkragwaterverwarmer, wat energie van die Son gebruik om die water op te warm.



## Energiebesparende gloeilampe

- Ouer gloeilampe mors baie energie.
- Hulle verander net 20% van die elektriesiteit in lig, en die ander 80% gaan verlore as hitte, wat ons nie eintlik gebruik nie.
- Nuwer gloeilampe, genaamd kompakte fluoresserende lampe (CFL's), doen 'n baie beter werk.
- Hulle verander 80% van die elektriesiteit in lig en slegs 20% in hitte, so hulle mors baie minder energie.
- Selfs al kos energiebesparende gloeilampe meer om te koop, hou hulle baie langer en gebruik minder elektriesiteit, wat help om mettertyd geld te bespaar.



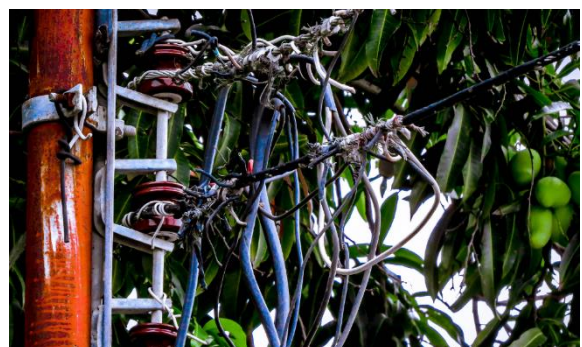
## Maklike maniere om elektrisiteit te spaar

- Gebruik minder warm water – Stort vinnig in plaas daarvan om 'n bad vol te maak. Storte gebruik baie minder warm water.
- Skakel toestelle af wanneer jy dit nie gebruik nie, soos TV's, rekenaars en speletjiekonsoles.
- Sit deksels op potte wanneer jy kook – Dit help om die kos vinniger te kook en bespaar energie.
- Gebruik 'n ketel in plaas van 'n pot om water te kook. Kook net die hoeveelheid water wat jy nodig het.
- Begin op hoë hitte kook, maar sodra jou kos kook, draai dit af om te prut. Dit bespaar elektrisiteit en maak steeds die kos goed gaar.
- Moenie die oond of stoof gebruik om jou huis te verhit nie. Hulle gebruik baie krag. 'n Gasverwarmer is beter en kos gewoonlik minder om te gebruik.
- Gaan die rubberseëls op jou yskas en oond na. As hulle verslete is, laat hulle hitte in of uit, wat energie mors.
- Skakel ligte af wanneer jy 'n vertrek verlaat. Dit is nie nodig om 'n lig in 'n leë spasie te laat brand nie!
- Ontkoppel toestelle in bystandmodus, soos TV's of mikrogolwe. Selfs wanneer dit nie gebruik word nie, gebruik hulle steeds 'n klein hoeveelheid elektrisiteit.
- Gebruik 'n geiser-komers om die hitte in jou waterverwarmer te hou. Dit beteken dat die geiser nie soveel krag hoef te gebruik om die water warm te hou nie.
- Skakel die geiser af wanneer jy nie warm water nodig het nie, soos wanneer jy weg is van die huis af.

## Onwettige verbindings

### Wat is onwettige verbindings?

- Sommige mense steel elektrisiteit deur, sonder toestemming, aan die hoofkraglyne te koppel en sonder om daarvoor te betaal .
- Dit word 'n onwettige verbinding genoem.
- Om dit te doen, kan hulle gate of loopgrawe grawe om ondergrondse kables en drade weg te steek.
- Soms koppel hulle ook hul drade direk aan die oorhoofse kraglyne.
- Nadat hulle dit opgestel het, bedek hulle dikwels alles om dit te probeer wegsteek.



## Hoekom onwettige verbindings baie gevaarlik is

- Onwettige verbindings is nie net onregverdig nie – dit is uiters gevaarlik.
- Hierdie drade verbind dikwels met die hoof elektrisiteitslyne voordat die krag by 'n substasie veilig gemaak is.
- Dit beteken die elektrisiteit is steeds op 'n baie hoë spanning, wat ernstige skade kan veroorsaak.
- Blootgestelde drade van onwettige verbindings kan:
  - Iemand dood maak of skok as jy daaraan raak
  - Veroorsaak ernstige brandwonde as gevolg van kragtige elektriese skokke
  - Begin brande wat huise kan beskadig en mense kan seermaak

## Hernubare maniere om elektrisiteit op te wek

### Hernubare en nie-hernubare maniere om elektrisiteit te maak

- Elektrisiteit kan gemaak word deur verskillende tipes energiebronne te gebruik.
- Dit word in twee hoofgroepe verdeel: nie-hernubare en hernubare.

### Nie-hernubare energiebronne

- Fossielbrandstowwe, soos steenkool, olie en aardgas, is nie-hernubare energiebronne.
- Dit beteken dat sodra ons dit gebruik, hulle nie vervang kan word nie.
- Dit neem miljoene jare om te vorm, so wanneer hulle opraak, sal ons nie meer in ons leeftyd kan maak nie.
- Die verbranding van fossielbrandstowwe skep ook besoedeling, wat die lug wat ons inasem benadeel en bydra tot klimaatsverandering.
- Al is hierdie brandstowwe nuttig om groot hoeveelhede elektrisiteit te maak, is dit beperk en kan dit die omgewing beskadig.

### Hernubare energiebronne

- Hernubare hulpbronne is energiebronne wat nie opraak nie en weer en weer gebruik kan word.
- Dit sluit die son, wind en bewegende water in.
  - **Solar energie:** Sonpanele vang energie van die Son op en verander dit in elektrisiteit.
  - **Wind energie:** Groot windturbines gebruik die krag van die wind om elektrisiteit te maak.
  - **Hidro-elektriese energie:** Kragstasies gebruik vloeiende water uit riviere of damme om turbines te laat draai en elektrisiteit te produseer.

## Wind Energie

- Windenergie is 'n tipe hernubare energie wat die krag van die wind gebruik om elektrisiteit te maak.
- Groot masjiene wat windturbines genoem word, word in oop, winderige gebiede geplaas .
- Hierdie gebiede word dikwels saam gegroepeer en staan bekend as windplase.
- Wanneer die wind waai, draai dit die groot lemme van die turbine.
- Hierdie lemme wat draai, draai dan dele binne die turbine wat aan 'n kragopwekker gekoppel is.
- Die kragopwekker is die deel wat elektrisiteit skep.
- Windplase kan baie turbines hê wat saamwerk om baie elektrisiteit te produseer sonder om besoedeling te veroorsaak.
- Hulle werk egter die beste op plekke waar dit die meeste van die tyd winderig is.



## Solar Panele

- Sonpanele is toestelle wat energie van die Son versamel.
- Hulle word gewoonlik op dakke of in wye oop gebiede geplaas waar hulle baie sonlig kan kry.
- Die panele verander die sonlig in elektrisiteit of hitte.
- Hierdie energie word dan deur drade na geboue soos huise of skole gedra.
- Vir sonpanele om goed te werk, moet hulle geplaas word op plekke waar hulle die meeste sonskyn gedurende die dag kry.
- Selfs al kos sonpanele geld om te installeer, help dit op die langtermyn elektrisiteit bespaar en benadeel dit nie die omgewing nie.



## Hidro-elektriese krag (waterenergie)

Hidroëlektriese krag gebruik die beweging van water om elektrisiteit te produseer. Dit is 'n skoon en kragtige manier om energie te maak. Hier is hoe dit werk:

1. Water word gestor in 'n groot dam.
2. Die water vloei deur groot turbines (groot draaiende wiele) in die damwal.
3. Soos die water vloei, draai dit die turbines.
4. Die draaiende turbines gee energie aan 'n kragopwekker, wat elektrisiteit maak.
5. Hierdie elektrisiteit beweeg langs kraglyne na huise, skole en besighede.
6. Nadat die water deur die dam gevloei het, gaan dit voort met sy reis na riviere en uiteindelik terug na die see. Dan, deur die watersiklus, keer dit terug na die berge en die proses begin weer.

