Onderzoek naar de relatie tussen metabolische activiteit en omgevingstemperatuur van een koudbloedig organisme (De sprinkhaan).



**Namen:** Kathleen Aben, Geertje Hoekstra en Suzanne Heeren

**Studentnummers:** 4684273, 3056042, 3424129

**Vak:** Fysiologie

**Beoordelaar:** Sophie Lopes da Silva

**Deadline:** 27 februari 2020

**Inleverdatum:** 26 februari 2020

Inhoudsopgave

[Inleiding 2](#_Toc33622966)

[Onderzoeksvraag en deelvragen 2](#_Toc33622967)

[Hypothese 2](#_Toc33622968)

[Probleemstelling 3](#_Toc33622969)

[Ectotherme dieren 3](#_Toc33622970)

[Voordelen van ectothermy 3](#_Toc33622971)

[Nadelen van ectothermy 3](#_Toc33622972)

[Gebruikte sprinkhanen. 3](#_Toc33622973)

[Waarom een onderzoek naar de metabolische activiteit bij de sprinkhaan? 4](#_Toc33622974)

[Werkwijze 5](#_Toc33622975)

[Benodigdheden en beginsituatie 5](#_Toc33622976)

[Werkwijze 6](#_Toc33622977)

[Gebruikte onderzoeksmethodes 6](#_Toc33622978)

[Resultaten 7](#_Toc33622979)

[Conclusie 9](#_Toc33622980)

[Deelvragen 9](#_Toc33622981)

[Welke vorm van dissimilatie zal onder rustcondities plaatsvinden in de weefsels van de sprinkhaan? 9](#_Toc33622982)

[Welke stoffen ontstaan bij deze dissimilatie? 9](#_Toc33622983)

[Welk van deze stoffen is te meten? 9](#_Toc33622984)

[Sprinkhanen zijn niet allemaal precies gelijk. Welke meting moet uitgevoerd worden om de resultaten van drie sprinkhanen bij drie temperaturen (10 oC , kamertemperatuur en 40 oC) met elkaar te vergelijken? 9](#_Toc33622985)

[Deel je resultaten met andere groepen om een volledig beeld te krijgen 10](#_Toc33622986)

[Onderzoeksvraag 10](#_Toc33622987)

[Terugblik naar de hypothese 10](#_Toc33622988)

[Discussie 11](#_Toc33622989)

[Welke conclusies kunnen we trekken 11](#_Toc33622990)

[Wat is er fout gegaan en hoe kan dat verbeterd worden 11](#_Toc33622991)

[Nawoord 12](#_Toc33622992)

[Verwijzingen 13](#_Toc33622993)

[Bijlagen 14](#_Toc33622994)

[Bijlage 1, grafieken andere groep 14](#_Toc33622995)

# Inleiding

De sprinkhaan is een dier dat in heel de wereld voorkomt. Door de jaren heen zijn er een heleboel nieuwe ontdekkingen gedaan bij de sprinkhaan. Ze komen niet alleen voor in noord en midden Nederland, maar ook in afrika. In Nederland zijn in de laatste jaren een aantal nieuwe sprinkhaanfamilies ontdekt. Enkele hiervan zijn Sikkelsprinkhaan (*Phaneroptera falcata*) en de Zuidelijke boomsprinkhaan (*Meconema meridionale Costa*) (Kleukers, 2002). Door de jaren heen zijn er verschillende rode lijsten voor dieren ontwikkeld. 1 van deze rode lijsten is voor insecten. Van de meer dan 45 soorten sprinkhanen die in Nederland aanwezig waren in 1996 stonden er 18 op de rode lijst (Odé, 1996).

In heel de benelux zijn meer dan 60 verschillende soorten sprinkhanen te vinden. Binnen de sprinkhanen zijn er twee verschillende soorten. Zo zijn er de langsprietige sprinkhanen (Ensifera) en de kortsprietige sprinkhanen (Caelifera). (beesies, 2020) Er is echter wel een verschil in de schade die de sprinkhanen aan het milieu en de omgeving kunnen geven. Hier in Nederland worden sommige sprinkhaansoorten als bedreigd gezien en daardoor beschermd. (Odé, 1996) In andere gebieden is dit echter anders. In Oost Afrika worden de sprinkhanen als een echte plaag gezien. De sprinkhanen die Oost Afrika tegen werken zijn woestijnsprinkhanen. Deze woestijnsprinkhanen kunnen op twee manieren leven. Ze kunnen als individuen leven of in een zwerm. Wanneer de sprinkhanen in een zwerm leven laten ze een grote ravage achter. Binnen een paar weken tijd kunnen deze sprinkhanen hele oogsten en vegetatie plat eten. Dit zorgt er ook voor dat in Oost Afrika de sprinkhanen bijdragen aan het voedsel tekort (Speksnijder, 2020).

Er zijn veel verschillende onderzoeken gedaan naar de sprinkhanen. Niet alleen is er gekeken naar de rode lijst dieren, maar ook naar manieren om bedreigde soorten te kunnen helpen en of er nieuwe soorten in Nederland bij zijn gekomen. Met dit onderzoek willen we achterhalen of de metabolische activiteit van de sprinkhanen verandert als de sprinkhaan in een andere temperatuur leeft.

## Onderzoeksvraag en deelvragen

Voor dit onderzoek hebben wij de volgende onderzoeksvraag opgezet:

* Welk verband is er tussen de omgevingstemperatuur en de metabolismeactiviteit van sprinkhanen?

We hebben een aantal deelvragen opgesteld die helpen bij het beantwoorden van de onderzoeksvraag:

* Welke vorm van dissimilatie zal onder rustcondities plaatsvinden in de weefsels van de sprinkhaan?
* Welke stoffen ontstaan bij deze dissimilatie?
* Welk van deze stoffen is te meten?
* Sprinkhanen zijn niet allemaal precies gelijk. Welke meting moet uitgevoerd worden om de resultaten van drie sprinkhanen bij drie temperaturen (10 oC , kamertemperatuur en 40 oC) met elkaar te vergelijken?
* Deel je resultaten met andere groepen om een volledig beeld te krijgen

## Hypothese

Wij verwachten dat de sprinkhanen actiever worden naarmate de temperatuur omhoog gaat. We verwachten dat de CO2 uitstoot groter is naarmate de temperatuur omhoog stijgt, immers deze dieren zullen een hoger metabolisme hebben bij een hogere temperatuur.

# Probleemstelling

In dit hoofdstuk gaan we het hebben over de sprinkhaan. Hierbij zal worden gekeken wat de metabolische activiteit is van een sprinkhaan.

## Ectotherme dieren

Een ectothermisch organisme, wordt vaak ook een koudbloedig dier genoemd. Bij ectothermische dieren heeft het dier zelf geen vaste lichaamswarmte. De lichaamstemperatuur schommelt mee met de omgevingstemperatuur. Voorbeelden van deze ectotherme dieren zijn bijvoorbeeld reptielen, amfibieën, krabben, vissen en insecten. Vaak is er een misconceptie als het gaat om het koudbloedige dier, want soms wordt er gedacht dat deze dieren dan koud bloed hebben maar dat is dus niet waar. (Kennedy, 2020)

Naast warmbloedige en koudbloedige dieren heb je ook nog poikilotherme dieren. Bij poikilotherme dieren schommelt de lichaamstemperatuur mee net als bij de ectotherme dieren. Het grootste verschil is echter dat een poikilotherm dier een groot temperatuurverschil aankan. Amfibieën zijn hier een goed voorbeeld van. Ze hebben een ideale temperatuur waarop zij goed kunnen functioneren, maar is er een klein temperatuurverschil in de omgeving dan kan dit grote gevolgen hebben voor deze dieren. Voor warmbloedige zijn wij mensen een goed voorbeeld een kleine verandering in onze lichaamstemperatuur kan grote gevolgen hebben. De tegenhanger van poikilotherm is homoiotherm. (wikipedia, 2020)

## Voordelen van ectothermy

Een van de grootste voordelen van ectothermy is dat lichaamsgewicht en oppervlakte geen belangrijke rol spelen, zoals wel het geval is bij endothermische dieren. Een voorbeeld van een ectotherme dier zijn insecten en hagedissen. Een ander voordeel is dat het moeilijk is voor parasieten en bacteriën om te overleven in een lichaam wat geen constante temperatuur heeft. De ectotherme dieren kunnen daarnaast ook langer zonder eten, omdat zij de voeding niet nodig hebben om energie te maken voor het voortbewegen. Daar gebruiken ze externe omstandigheden voor. Een goed voorbeeld hiervan zijn slangen, zij kunnen overleven op 1x in de maand eten. (Snyder, Exotherme (Koudbloedige) Dieren, 2020)

## Nadelen van ectothermy

Doordat de ectotherme dieren externe factoren gebruiken om hun lichaam warm te houden tref je ze vaak aan in de warmere streken en gebieden in de wereld. Als en ectotherme dier in een koude omgeving leeft vertraagd hun metabolisme heel erg. Als de kou langdurig is dan kan het zelfs zo extreem zijn dat het kan lijden tot de dood van het ectothermische dier. (Snyder, Exotherme (Koudbloedige) Dieren, 2020)

## Gebruikte sprinkhanen.

Zoals in de inleiding al is vermeld zijn er meer dan 41 soorten sprinkhanen in Nederland. Enkele van deze sprinkhaansoorten zijn favoriet om te gebruiken als voeding voor kameleonen. De twee meest gebruikte sprinkhanen voor voeding zijn de Locusta Migratoria en de Schistocera Gregaria. De Nederlandse benaming is de treksprinkhaan en de woestijnsprinkhaar. Na het determineren van de gebruikte sprinkhanen lijkt het erop dat wij gebruik hebben gemaakt van de woestijnsprinkhaan (Schistocera Gregaria). De woestijnsprinkhaan valt onder de familie van de veldsprinkhanen. Je kunt ze herkennen aan de rozebruine kleur van het lichaam en de donkere tekening die op lichaam en vleugels te zien zijn. Ze kunnen zeer goed vliegen en komen vooral voor in het Sahelgebied in Noord-Afrika tot in Midden-Azië. (Stolk, 2014)

## Waarom een onderzoek naar de metabolische activiteit bij de sprinkhaan?

Zoals eerder genoemd worden sprinkhanen gebruikt als eten voor kameleonen en andere insectenerts. (Stolk, 2014)

Maar niet alleen dieren eten sprinkhanen wij mensen eten de sprinkhanen ook. Toch zien wij de sprinkhaan meer als een dier dat overlast veroorzaakt dan als een voedingsmiddel.

Zoals eerder al genoemd in de inleiding kunnen sprinkhanen als individu leven maar ook in grote zwermen, als individu kunnen de sprinkhanen niet heel veel kwaad. Vliegen ze echter in zwermen dan is het een heel ander verhaal, dan hebben ze een vernietigende kracht. Om te kijken wat aan deze zwermen kan worden gedaan is het belangrijk te weten wat de metabolische activiteit van een ectotherme dier is en hoe deze metabolische activiteit kan worden verstoord om de overlast en de vernietiging te voorkomen. (Speksneijder, 2020)

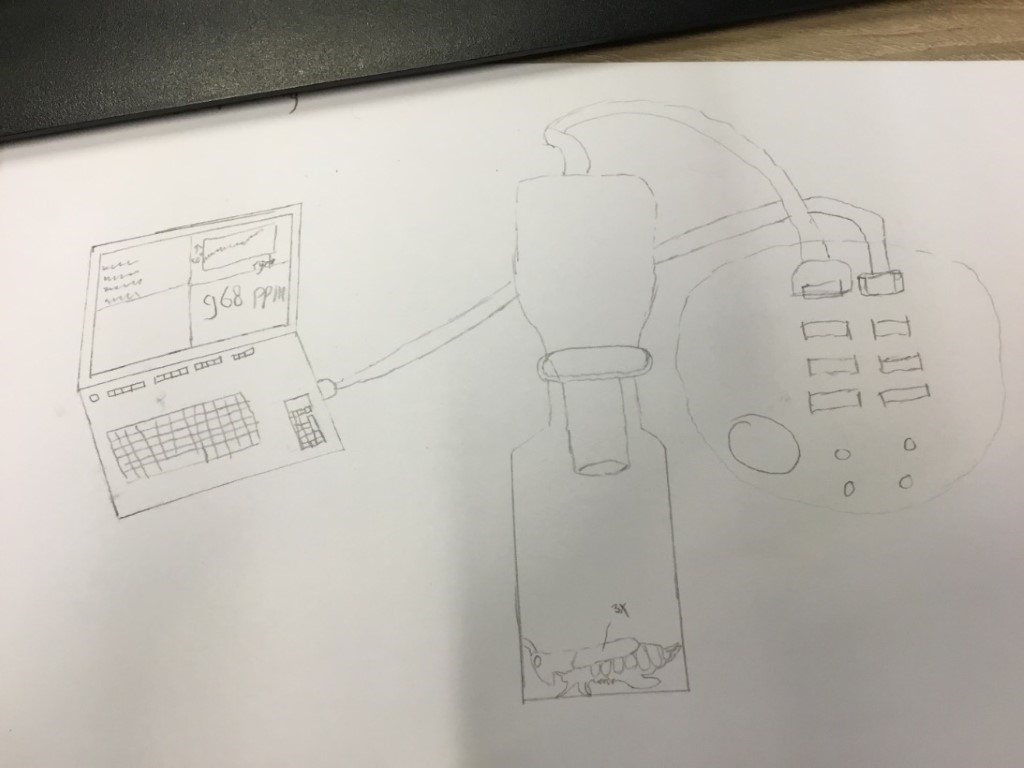
# Werkwijze

## Benodigdheden en beginsituatie

Tijdens dit onderzoek is onderzocht wat de metabolische activiteit is van een sprinkhaan in verschillende omgevingstemperaturen. Om dit goed te kunnen testen hadden we verschillende materialen nodig. Hieronder is een lijst te vinden met de materialen die zijn gebruikt:

* *3 sprinkhanen*
* *CO2 meter*
* *Laptop*
* *Waterbad*
* *Thermometer*
* *Ijsklontjes*
* *Afsluitbare pot*
* *Coach het meetprogramma voor de CO2 metingen.*

De begin situatie was de laptop met CO2 meter en een pot met sprinkhanen. Zie tekening hieronder.



## Werkwijze

Voor dit onderzoek zijn er 3 sprinkhanen in een kleine afsluitbare pot gestopt. Bij de eerste test werd de metabolische activiteit van de sprinkhanen gemeten op een kamertemperatuur van 200C. De CO2 meter werd daarna als een stopper en meter op de pot gezet zodat het CO2 gehalte kon worden gemeten. Deze data werd in het computer programma van coach gezet. Hieruit kwam een grafiek die in de resultaten terug is te vinden.  De meting duurde 15 minuten, nadat de meting voor 15 minuten op kamertemperatuur is gemeten hebben wij nog 4 metingen gedaan. De eerst meting die daarna gedaan is, is met een temperatuur van 100C. De eerste keer was het CO2 gehalte te hoog, dus hebben we deze opstelling nog een keer gedaan nadat we de pot met de sprinkhanen hadden luchten, zodat ze weer een beter zuurstof gehalte hadden. Toen het zuurstof gehalte weer omhoog was hebben we de test nog een keer uitgevoerd en de gegevens weer in een grafiek laten zetten. Na 15 minuten hebben we de sprinkhanen weer gelucht en toen gingen we aan het werk met de opstelling waarbij de temperatuur 400C moest zijn. Deze test hebben we twee keer uitgevoerd, want de sprinkhanen en de temperatuur in de pot moesten eerst weer omhoog gaan, zodat de uitstoot van CO2 Goed kon worden gemeten. Bij elke proef hebben wij het begingehalte van de CO2 opgeschreven en aan het einde van de proef de eindstand. Dit hebben wij bij alle vier de proeven gedaan. Daarna hebben wij de gegevens uitgewisseld met een ander groepje om de resultaten te vergelijken en te kijken wat de verschillen waren.

## Gebruikte onderzoeksmethodes

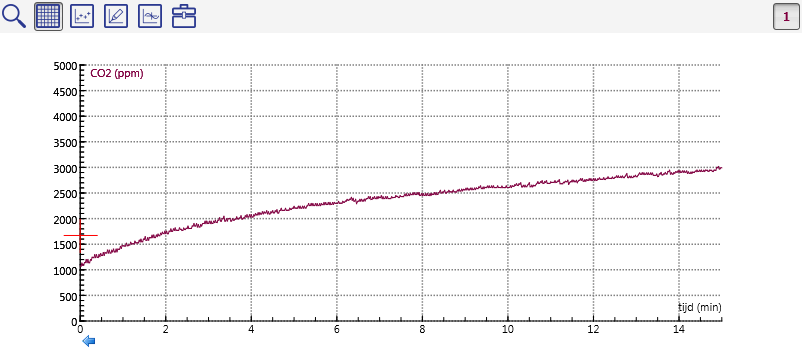
Voor dit onderzoek zijn verschillende onderzoeksmethoden gebruikt. Wij hebben gebruik gemaakt van zowel kwantitatief als kwalitatief onderzoek. Voor het kwalitatieve gedeelte hebben wij gebruik gemaakt van de proeven en de grafieken die in de resultaten te zien zijn. Door deze twee samen te voegen zijn wij tot het uiteindelijke resultaat gekomen dat in de conclusie zal worden beschreven.

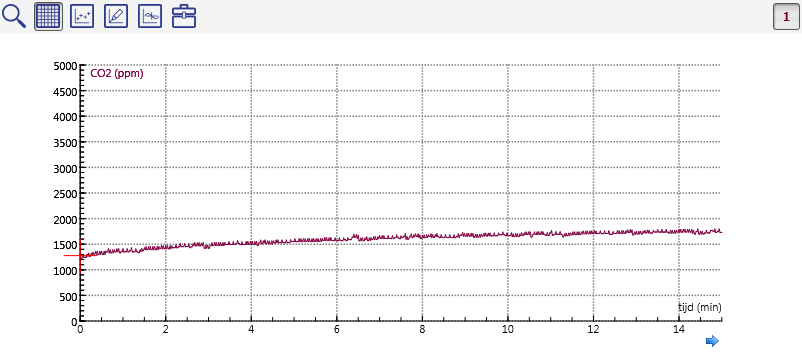
# Resultaten

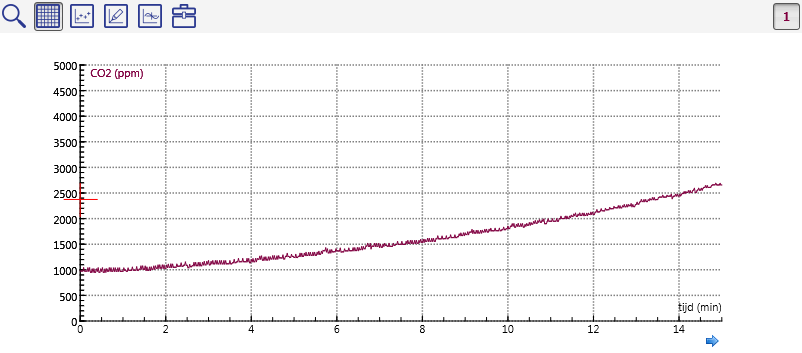
Hieronder volgen een aantal grafieken en een tabel wat betreft het eindresultaat van het experiment.

Allereerst een grafiek met de begin- en eindwaarden van het koolstofdioxide gehalte. Hierbij is ook het verschil uitgerekend om de stijging goed bij te kunnen houden. Vervolgens hebben we een aantal grafieken. Hierin is te zien hoe het koolstofdioxide gehalte is gestegen afgezet tegen de tijd.

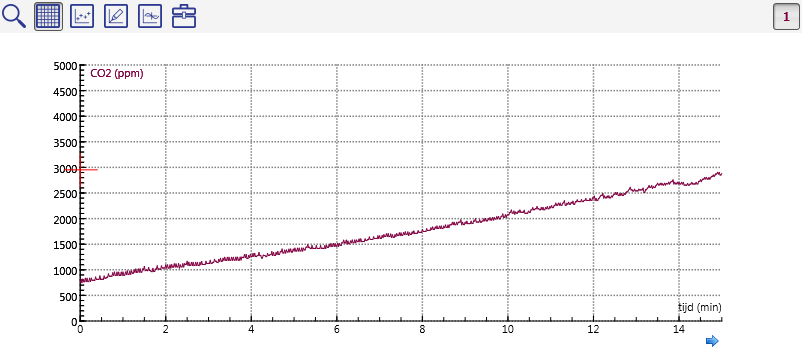
|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Temperatuur | beginwaarde | eindwaarde | verschil |
| 10 graden | 1314,4 ppm | 1794,6 ppm | 480,2 ppm |
| kamertemperatuur | 1100,3 ppm | 2993.9 ppm | 1893,6 ppm |
| 40 graden koude sprinkhaan | 974,4 ppm | 2683,4 ppm | 1709 ppm |
| 40 graden sprinkhaan kamertemp | 752,3 ppm | 2945,1 ppm | 2192,8 ppm |

10° Celcius

Kamertemperatuur

Van 10° Celsius naar 40° Celsius

Van kamertemperatuur naar 40° Celsius



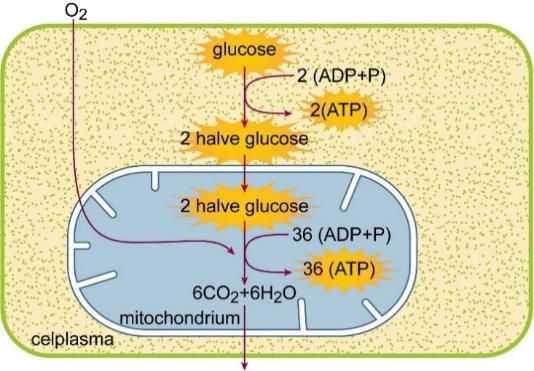
# Conclusie

## Deelvragen

* Welke vorm van dissimilatie zal onder rustcondities plaatsvinden in de weefsels van de sprinkhaan?
* Welke stoffen ontstaan bij deze dissimilatie?
* Welk van deze stoffen is te meten?
* Sprinkhanen zijn niet allemaal precies gelijk. Welke meting moet uitgevoerd worden om de resultaten van drie sprinkhanen bij drie temperaturen (10 oC , kamertemperatuur en 40 oC) met elkaar te vergelijken?
* Deel je resultaten met andere groepen om een volledig beeld te krijgen

Deze deelvragen worden nu een voor een uitgewerkt zodat er antwoord gegeven kan worden op de hoofdvraag.

### Welke vorm van dissimilatie zal onder rustcondities plaatsvinden in de weefsels van de sprinkhaan?

In de rustconditie zal er in de weefsels van sprinkhanen zich een aerobe dissimilatie voor doen. Dit omdat er voldoende zuurstof aanwezig is om het hele proces te voltooien.

### Welke stoffen ontstaan bij deze dissimilatie?

Bij aerobe dissimilatie wordt glucose en zuurstof omgezet in koolstofdioxide en zuurstof, ook komt hier 38 ATP bij vrij.

De reactievergelijking die hierbij hoort is C6H12O6 + 6O2 🡪 6CO2 + 6H2O

### Welk van deze stoffen is te meten?

De te meten stoffen zijn koolstofdioxide en zuurstof, voor dit onderzoek hebben we ervoor gekozen om het gehalte van koolstofdioxide te meten omdat het beschikbare apparatuur hier het best geschikt voor was.

### Sprinkhanen zijn niet allemaal precies gelijk. Welke meting moet uitgevoerd worden om de resultaten van drie sprinkhanen bij drie temperaturen (10 oC , kamertemperatuur en 40 oC) met elkaar te vergelijken?

Het beste is om de sprinkhanen allemaal los in potjes te meten en afzonderlijk te resultaten te vergelijken. Wij hebben drie sprinkhanen in 1 potje gedaan en het samen gemeten om hier vervolgens een gemiddelde van te kunnen bekijken.

### Deel je resultaten met andere groepen om een volledig beeld te krijgen

Als groep hebben we onze resultaten gedeeld met de groep van Regien. De resultaten van die groep zijn te vinden in de bijlagen

## Onderzoeksvraag

De vraag die wij vooraf aan het experiment aan onszelf als hoofdvraag hebben gesteld is:

* Welk verband is er tussen de omgevingstemperatuur en de metabolismeactiviteit van sprinkhanen?

Onze conclusie hierop is dat de metabolisme activiteit van sprinkhanen stijgt naarmate de omgevingstemperatuur stijgt. Deze conclusies hebben we getrokken aan de hand van de grafieken van de koolstofdioxide uitstoot van de sprinkhanen. Deze grafieken zijn opgenomen in de bijlagen.

## Terugblik naar de hypothese

De hypothese die vooraf aan het onderzoek gesteld was is:

Wij verwachten dat de sprinkhanen actiever worden naarmate de temperatuur omhoog gaat. We verwachten dat de CO2 uitstoot groter is naarmate de temperatuur omhoog stijgt, immers deze dieren zullen een hoger metabolisme hebben bij een hogere temperatuur.

Onze hypothese was dus juist vergeleken met de uitkomst van het practicum. Ook vergeleken met de literatuur komt het experiment overeen met de werkelijkheid

# Discussie

## Welke conclusies kunnen we trekken

De conclusies die we kunnen trekken aan de hand van dit experiment is dat ectotherme dieren een hoger metabolisme hebben bij een hogere temperatuur dan bij een lagere temperatuur. Hierbij wijken onze onderzoeksuitkomsten niet af van de hypothese en de literatuur.

## Wat is er fout gegaan en hoe kan dat verbeterd worden

De fout die we gemaakt hebben is dat wij drie sprinkhanen in één potje hebben gedaan in plaats van drie potjes met één sprinkhaan. De uitkomst van het experiment is hier door niet veranderend maar voor een exacter beeld zouden we het experiment nog een keer over kunnen doen met drie sprinkhanen in drie verschillende potjes.

Problemen die we tijdens het experiment zijn tegengekomen is dat wij sprinkhanen van 10 graden even lieten luchten en daarna direct in 40 graden hebben gedaan. Hierdoor kwamen ijskoude sprinkhanen in één keer in een warme omgeving. Hierdoor duurde het langer voordat de koolstofdioxide concentratie enorm ging stijgen. Dit hebben we tijdens het experiment meteen opgelost door de sprinkhanen opnieuw in een bad met 40 graden te doen waardoor we zagen dat daarna de koolstofdioxide concentratie sneller steeg dan de keer daarvoor omdat de sprinkhanen toen minder tijd nodig hadden om ‘op te warmen’.

# Nawoord

Wij vonden dit experiment heel leerzaam om te doen en heeft ons veel inzicht gegeven.

Graag willen wij Henk bedank, zonder jou hulp hadden we dit experiment niet kunnen uitvoeren.

Ook willen wij Sophie bedanken voor de leerzame colleges en de theorie die wij hierbij gehad hebben over ectotherme dieren.

# Verwijzingen

beesies. (2020, feb 12). *www.beesies.nl*. Opgehaald van Besies: http://www.beesies.nl/sprinkhaan.htm

Kennedy, J. (2020, februari 24). *Ectotherme dieren*. Opgehaald van Archolda: https://nl.archolda.com/ectotherme-dieren/

Kleukers, R. (2002). *Nieuwe waarnemingen aan sprinkhanen en krekels in nederland (orthoptera).* Leiden: Vrije universiteit Amsterdam.

Odé, B. (1996). *Sprinkhanen en de rode lijst.* Amsterdam: De levende natuur.

Pope, C. (2020, februari 1). *Endotherme (Warmbloedige) Dieren*. Opgehaald van Voordelen van Endothermy: https://nl.ripleybelieves.com/endothermic-animals-5798

​ Snyder, J. (2020, februari 24). *Exotherme (Koudbloedige) Dieren*. Opgehaald van Nadelen van ectothermy: https://nl.ripleybelieves.com/exothermic-animals-1513

Snyder, J. (2020, februari 24). *Exotherme (Koudbloedige) Dieren*. Opgehaald van Voordelen ectothermy: https://nl.ripleybelieves.com/exothermic-animals-1513

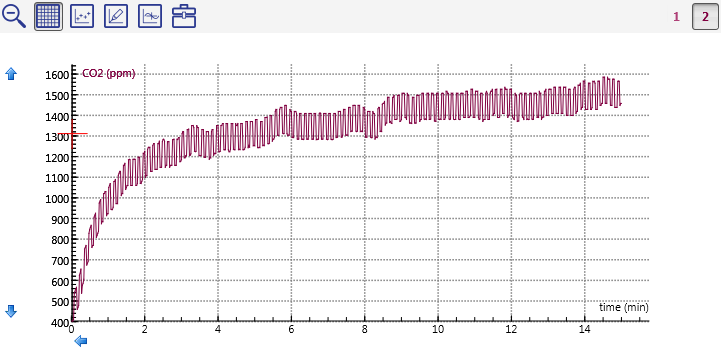
Speksnijder, C. (2020, feb 7). Hoe kan de sprinkhaan zoveel ravage aanrichten in Oost-Afrika? *Hoe kan de sprinkhaan zoveel ravage aanrichten in Oost-Afrika?* De volkskrant.

Wikipedia. (2020, februari 23). *endotherm - Endotherm*. Opgehaald van wikipedia: https://nl.qwe.wiki/wiki/Endotherm#Facultative\_endothermy

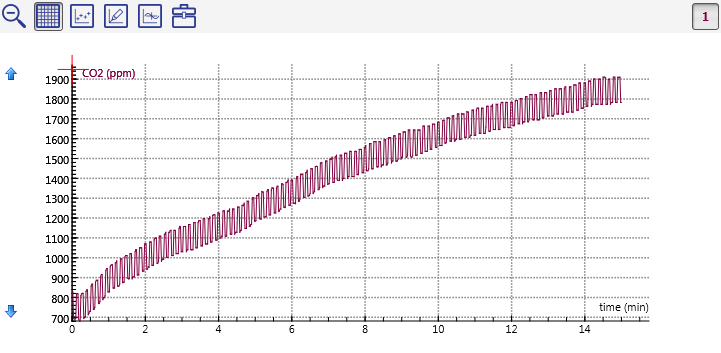
# Bijlagen

## Bijlage 1, grafieken andere groep

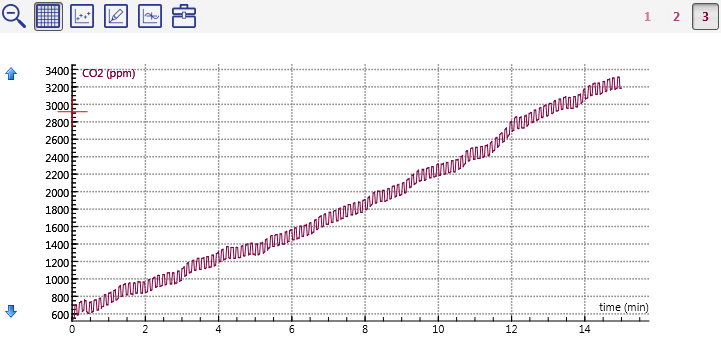
10° Celsius



Kamertemperatuur



40° Celsius



Drie grafieken in 1

