

Design en implementatie van een zonne-installatie om een kookproces in een lagere school te Kenia te optimaliseren.

Sven Bonhomme

Jason Serdons

master IW elektromechanica

master IW elektromechanica

Inleiding & Probleemstelling

In het schooltje 'Rainbow4kids' te Kenia, wordt tweemaal per dag een warme maaltijd bereid voor 450 leerlingen. De maaltijden worden bereid op een inefficiënt houtvuur. Hierdoor moet de school veel brandhout aankopen.



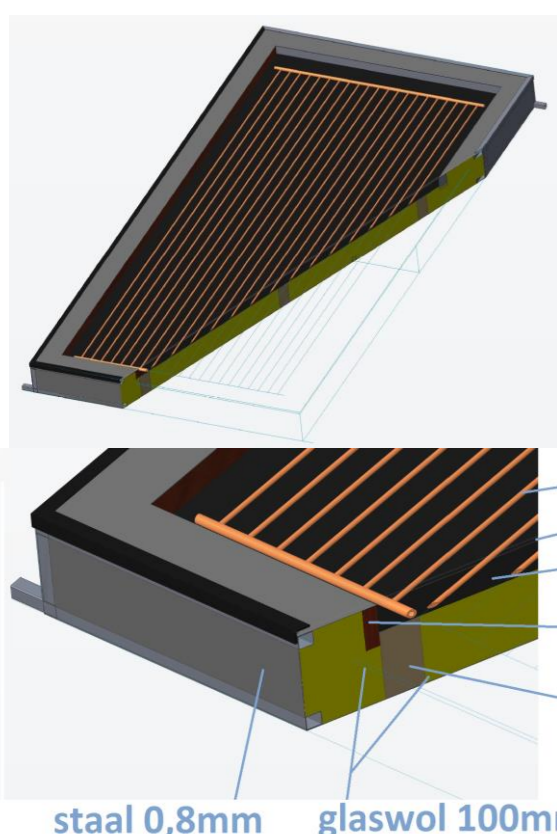
Doel

Het doel van deze masterproef is het **verlagen van de energiekosten met 25%**. Hiervoor wordt er als eerste een studie uitgevoerd over de mogelijke opties. Vervolgens worden SWOT-analyses opgesteld. Hieruit wordt de beste oplossing gekozen en opgebouwd in Kenia.

Methode

STUDIE	BESTE SWOT'S	keuze 1: zonnetrog	TEST	keuze 2: zonnecollector										
<p>70% van de energiekosten = water opwarmen van 23°C → 100°C</p>	<table border="1"> <tr> <th>1. Zonnetrog</th> <th>2. Zonnecollector</th> </tr> <tr> <td> Strengths - Zeer heet - Snel verwarmen </td> <td> Strengths - Zeer eenvoudig te installeren </td> </tr> <tr> <td> Weaknesses - Grote debietcapaciteit - Warmteverlies </td> <td> Weaknesses - Lekkage - Corrosie - Leeglopen opwarmen </td> </tr> <tr> <td> Opportunities - Eenslachtig mogelijk - Buffervat mogelijk </td> <td> Opportunities - Makkelijk te produceren - Reproduceerbaar - Productiebaar zonder pomp </td> </tr> <tr> <td> Threats - Minder productie - Corrosie - Leegloopt risico - Afschaling van de opzet - Stof </td> <td> Threats - Goede isolatie nodig - Dik materiaal vereisen - Grote kans op lekkage - Stof </td> </tr> </table>	1. Zonnetrog	2. Zonnecollector	Strengths - Zeer heet - Snel verwarmen	Strengths - Zeer eenvoudig te installeren	Weaknesses - Grote debietcapaciteit - Warmteverlies	Weaknesses - Lekkage - Corrosie - Leeglopen opwarmen	Opportunities - Eenslachtig mogelijk - Buffervat mogelijk	Opportunities - Makkelijk te produceren - Reproduceerbaar - Productiebaar zonder pomp	Threats - Minder productie - Corrosie - Leegloopt risico - Afschaling van de opzet - Stof	Threats - Goede isolatie nodig - Dik materiaal vereisen - Grote kans op lekkage - Stof		<p>137°C maar sturing nodig ➔ keuze 2</p>	
1. Zonnetrog	2. Zonnecollector													
Strengths - Zeer heet - Snel verwarmen	Strengths - Zeer eenvoudig te installeren													
Weaknesses - Grote debietcapaciteit - Warmteverlies	Weaknesses - Lekkage - Corrosie - Leeglopen opwarmen													
Opportunities - Eenslachtig mogelijk - Buffervat mogelijk	Opportunities - Makkelijk te produceren - Reproduceerbaar - Productiebaar zonder pomp													
Threats - Minder productie - Corrosie - Leegloopt risico - Afschaling van de opzet - Stof	Threats - Goede isolatie nodig - Dik materiaal vereisen - Grote kans op lekkage - Stof													

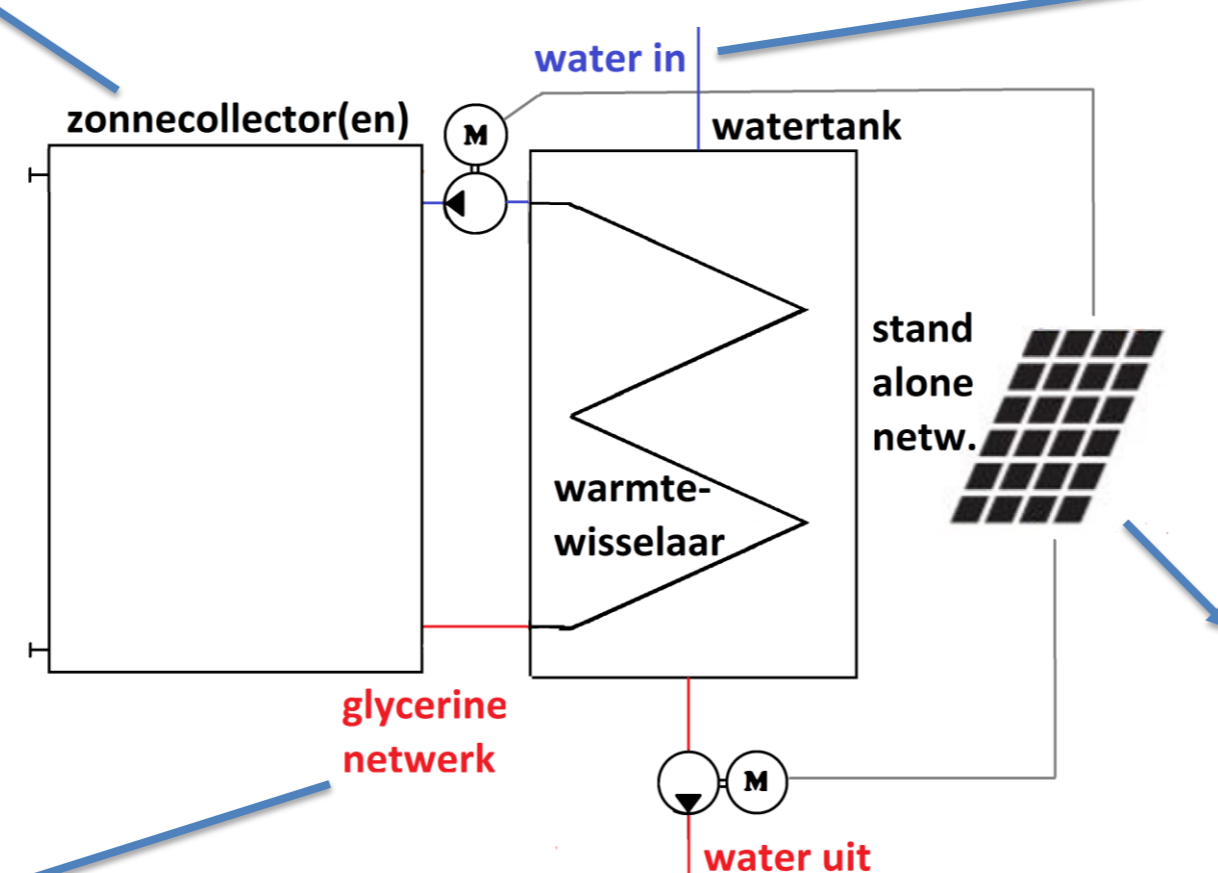
Ontwerp



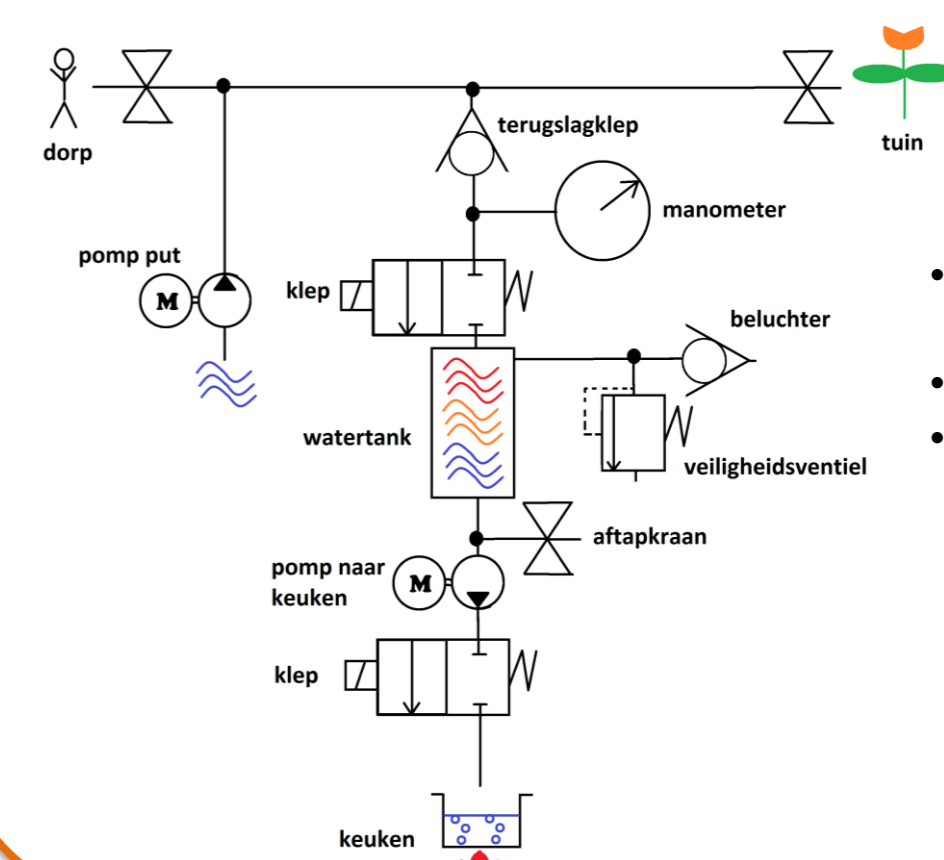
- Aandacht voor:
- warmtetransfer
 - verschillende materialen
 - verschillende diktes
 - verf
 - reproduceren
 - roestpreventie: lasnaden vermijden

- koper - glycerine netwerk : grid type
- glas 6mm
- matzwarte absorber plate, staal 1mm
- betonplex 18mm
- dennenhout 100x50mm
- staal 0,8mm
- glaswol 100mm

Basic opbouw zonnecollector



Open waternetwerk

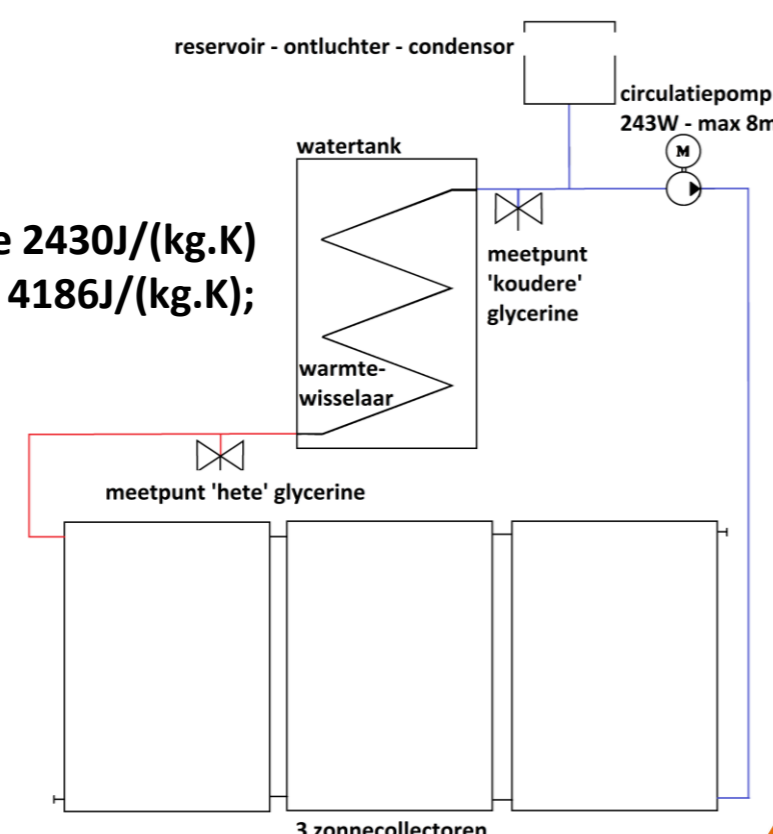


- 'slechts' bepaalde momenten vullen
- gebruiksgemak
- inpassen in bestaande situatie

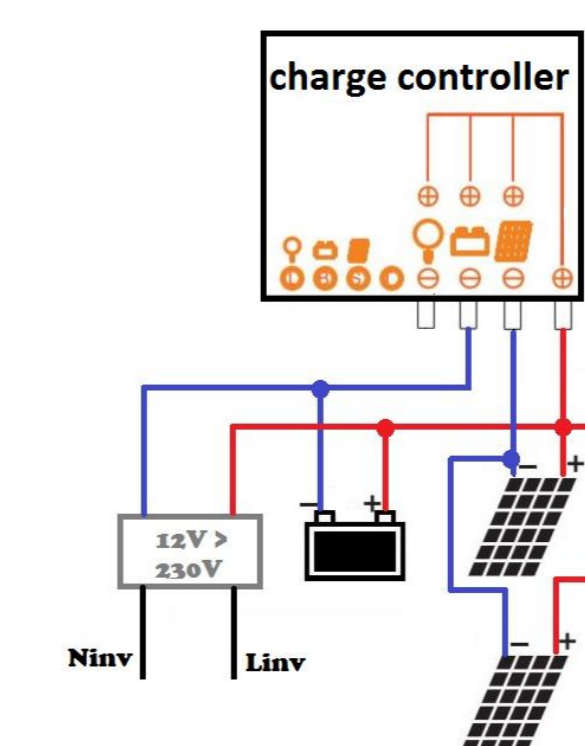
Open glycerinenetwerk

glycerine:

- warmtecapaciteit glycerine 2430J/(kg.K) << warmtecapaciteit water 4186J/(kg.K); glycerine sneller heet!
- kookpunt van 290°C
- geen kalkaanslag
- niet toxisch



Standalone network



- 'gratis' stroom
- bescherming tegen spanningspieken v.h. net
- betrouwbaar
- 390Wp
- 150Ah deep cycle zonnecelbatterij → 1 dag back-up
- 20A charge controller
- 600W inverter

Conclusie

De geïnstalleerde zonnecollectoren kunnen het water iedere dag opwarmen tot 55°C. Dit betekent een daling van 25% van de energiekosten. Hierdoor kan er €500/jaar bespaard worden! Momenteel worden er 3 zonnecollectoren gebruikt maar door in de toekomst uit te breiden naar 5 zonnecollectoren kan er nog meer bespaard worden. Door het kookproces zelf te optimaliseren kan er nog energie bespaard worden.



Promotoren / Copromotoren: Prof. dr. ir. Wim Deferme
Ing. Inge Verboven
Ing. Dany Gobert