

Workshop: Energy Cave – warmtenet

NaSk leerjaar 1-2 (vmbo-basis t/m gymnasium); 30 minuten

Relevante lesstof

Energie:

- Energiebronnen
- Soorten energie

Vermogen

Warmte:

- Warmtetransport: stroming, straling en geleiding
- Warmteverlies
- Isolatie en energiebesparing

Duurzaamheid:

- Duurzame energie

Context:

Om onze CO₂-uitstoot en de afhankelijkheid van fossiele brandstoffen terug te brengen, moeten we op zoek naar andere vormen van energieopwek. Deze overstap, de energietransitie, zal breed doorgevoerd moeten worden. Dit gaat niet alleen over elektriciteitsvoorziening, maar ook onder andere over het transport, de industrie en de warmte van de toekomst.

In het verduurzamen van ons warmtesysteem, neemt de inzet van de warmtepomp, die met behulp van elektriciteit warm water voor huishoudelijk gebruik levert, fors toe. Een ander alternatief op het gebruik van aardgas is het warmtenet, waar op grotere schaal warmte getransporteert wordt.

In de omgeving van Rijswijk staat er dergelijk warmtenet. Tussen Rotterdam en Den Haag loopt onder de grond een grote leiding die duurzamere warmte levert aan de regio.

Deze warmtenetten kunnen ingezet worden om restwarmte van industriële processen, die anders verloren zou gaan, te gebruiken voor het verwarmen van de bebouwde omgeving. Ook het gebruik van aardwarmte, warmte uit de aarde, kan via deze infrastructuur op grote schaal ingezet worden.

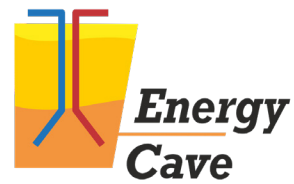
Om dit systeem af te stemmen op de warmtevraag, worden factoren aan zowel de bron- als de bestemmingskant geoptimaliseerd. Een van deze factoren is de stroomsnelheid.



afb. 1: bronnen en bestemmingen voor warmtenet warmteling

Workshop: Energy Cave – warmtenet

NaSk leerjaar 1-2 (vmbo-basis t/m gymnasium); 30 minuten



Instructie:

Deze opdracht zal aan de hand van een simpel prototype uitleg geven over stroomsnelheden in een warmtenet. Aansluitend op de opdracht kan verdieping worden gegeven door de leerlingen verder te laten werken met bijvoorbeeld de specifieke reductie van warmtevraag.

1. 0-meting

De docent schetst de context van een warmtenet, in zoverre dat de leerlingen begrijpen dat er water door leidingen loopt dat er voor zorgt dat je thuis warm water hebt. Met de afgesloten fles toont de docent dat als hij een glas water in de fles stopt, er een glas water uit komt.

$$1. \quad V_{in} = V_{uit}$$

Volume in = Volume uit

$$V_{uit_{totaal}} = 0,5l + 0l + 0l$$

2. Verdeling

Wanneer je de fles een kwartslag draait, zijn er meerdere uitgangen waar het water doorheen loopt. Dit is te vergelijken met wat er binnen een warmtenet gebeurt, wanneer er vanaf de hoofdleiding water naar een wijk wordt gebracht. Net zoals in het eerste scenario, zien we dat als we alle glazen bij elkaar doen, we weer een vol glas water hebben.

Hoe deze volumes zich tot elkaar verhouden, hangt van een hoop factoren af. Zo zou er meer water in de gaatjes komen als deze groter zouden zijn, komt er meer water in de gaatjes als we langzamer gieten, en zou de verhouding anders zijn als we in plaats van water appelstroop zouden gebruiken. Buiten het voorbeeld van de appelstroop, worden dit soort waarden in een warmtenet zorgvuldig afgestemd, om de warmtevraag goed af te stemmen met het aanbod.

$$2. \quad V_{uit_{totaal}} = V_{uit_1} + V_{uit_2} + V_{uit_3}$$

$$V_{uit_{totaal}} = 0,3l + 0,1l + 0,1l$$

3. Warmtevraag

Ieder gaatje krijgt dus een bepaalde hoeveelheid water, maar hoeveel water je in een warmtenet nodig hebt, verschil sterk per locatie. Als we een wijk bijvoorbeeld beter zouden isoleren, door andere ramen en muren te gebruiken, heeft deze wijk minder energie nodig om dezelfde temperatuur te behouden.

Welke factoren dragen nog meer bij aan de warmtevraag van een huis, en wat kunnen we doen als we meer warmte overhouden?

$$3. \quad V_{uit_2} > 0,05l$$