

## Word een Future Heat Hero – Thermische energieopslag in steen of zand

|                                |                       |
|--------------------------------|-----------------------|
| Opdrachtgever                  | Entrance              |
| Gerelateerd project            | Future Heat Heroes    |
| Startdatum                     | Semester 2, 2025-2026 |
| Geschikt voor de opleiding(en) | Werktuigbouwkunde     |
| Learning Community             | Warmtetransitie       |

### Future Heat Heroes

#### Word een Future Heat Hero – Bouw mee aan de warmtenetten van de toekomst!

Ben jij klaar om een verschil te maken in de energietransitie? Sluit je aan bij het project Future Heat Heroes en werk samen met de Hanze, innovatieve bedrijven en andere onderwijsinstellingen aan de ontwikkeling van 5e generatie warmtenetten – slimme, duurzame systemen die onze gebouwen verwarmen zonder fossiele brandstoffen.

#### Wat is een warmtenet?

Een warmtenet is eigenlijk een groot, gedeeld verwarmingssysteem. In plaats van dat elk gebouw zijn eigen cv-ketel of warmtepomp heeft, wordt warmte centraal opgewekt en via goed geïsoleerde leidingen verdeeld naar woningen, scholen, kantoren en fabrieken. En die warmte komt uit duurzame bronnen zoals aardwarmte (geothermie), restwarmte van datacenters of fabrieken, PVT-panelen die zonlicht omzetten in warmte én elektriciteit of warmte die opgeslagen is in water of bodemlagen.

#### Wat maakt 5e generatie warmtenetten zo bijzonder?

- Ze werken met lage temperaturen, waardoor ze energie-efficiënt zijn.
- Gebouwen kunnen niet alleen warmte afnemen, maar ook terugleveren – denk aan supermarkten die hun restwarmte delen met de buurt.
- Ze gebruiken lokale bronnen en slimme technologie om vraag en aanbod perfect op elkaar af te stemmen.

Kortom: ze zijn flexibel, circulair en klaar voor de toekomst.

### Opdracht: Thermische energieopslag in steen of zand

De warmtetransitie vraagt om nieuwe oplossingen voor duurzame opslag van warmte. Water is vandaag de dag het meest toegepaste opslagmedium voor thermische energie, vanwege de hoge warmtecapaciteit en de efficiënte laad- en ontladprocessen. Daarnaast zorgt het gebruik van een warmtepomp voor een hoge efficiëntie (COP). Maar grootschalige wateropslag kent beperkingen: hoge druk bij hogere temperaturen, corrosie, en beperkingen in maximale temperatuur i.v.m. stoomvorming.

Hoge temperatuur opslag in vaste materialen als zand, beton, staalslakken of steen heeft enkele nadelen, zoals een lagere efficiëntie en lagere afgifte capaciteit. Echter, ze bieden belangrijke voordelen:

- zeer lage materiaalkosten,
- bijna onbeperkt beschikbaar,
- volledig recyclebaar met lage ecologische impact,
- veilig te gebruiken bij zeer hoge temperaturen (tot 900°C),
- geen drukopbouw of complex veiligheidsregime,
- geschikt voor grootschalige en seizoensopslag.

Commerciële voorbeelden laten zien dat dit type opslag een realistische rol kan spelen:

- De SandBattery van Polar Night Energy (Finland) gebruikt heet zand voor langdurige warmteopslag voor stadsverwarming en bedrijven.
- Verschillende Europese industriële pilots gebruiken lava rock-bed systemen voor restwarmteopslag tot 800°C (o.a. Vattenfall en Siemens Gamesa).
- In Duitsland worden packed-bed thermische opslagen met basalt en keramische stenen toegepast voor power-to-heat toepassingen.

Deze ontwikkelingen tonen dat zand- en steenopslag ondanks hun lagere efficiëntie een veelbelovende oplossing vormen waar materiaal-impact, kosten en schaalbaarheid kunnen opwegen tegen een lagere COP.

Het doel van de opdracht is om een innovatief ontwerp en een functioneel prototype ( $\pm 20$  kWh thermische opslagcapaciteit) te ontwikkelen op basis van zand, steen of een ander vast materiaal, geschikt voor hoge temperatuur. Hierbij wordt zowel het opslagvermogen als het afgiftevermogen geoptimaliseerd, met veel aandacht voor lage ecologische impact, circulariteit en inzet van duurzame materialen. De opdracht bevat zowel ontwerp, onderbouwing, rekenen, testen, als een praktische realisatie op kleine schaal.

De centrale vraag bij dit doel past is: Hoe kan een thermische opslagoplossing op basis van zand, steen of een ander vast materiaal worden ontworpen en gerealiseerd die voldoende efficiënt, ecologisch verantwoord, schaalbaar en technisch haalbaar is voor toepassingen rond 20-40 kWh warmteopslag?

Deelvragen hebben daarbij betrekking op een vergelijkende analyse met water, materiaalkeuze met lage klimaatimpact, opschaling en seizoensopslag, en afgiftevermogen en bruikbaarheid.

## Algemene informatie

|                           |                                                                                                                                                 |
|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Eindproduct</b>        | Ontwerpdokument, werkend prototype en innovatievoorstellen                                                                                      |
| <b>Standplaats</b>        | Groningen                                                                                                                                       |
| <b>Betrokken partijen</b> | Proeftuin Entrance, Lectoraat Systeemintegratie in de Energietransitie en diverse docent-onderzoekers die werken aan project Future Heat Heroes |

|                       |                      |
|-----------------------|----------------------|
| <b>Contactpersoon</b> | Jacqueline Joosse    |
| <b>Begeleiding</b>    | Wordt nader ingevuld |
| <b>Bijzonderheden</b> |                      |

## Wat zijn we en waar vind je ons?

Entrance is een lerende kennissamenleving van de Hanze, waarbinnen studenten en docent-onderzoekers samen met bedrijven, overheden en maatschappelijke organisaties, werken aan de versnelling van de energietransitie. Dit doen wij op de volgende locaties:

- Locatie Proeftuin, Zernikelaan 17
- Locatie Energy Academy Europe, Nijenborgh 6.

## Wat bieden we?

We bieden jou een multidisciplinaire, inspirerende leer-, werk- en onderzoek omgeving, waarbinnen je de competenties kunt ontwikkelen, die nodig zijn voor het kunnen vormgeven en versnellen van de energietransitie. Ruimte voor samenwerking met lectoren, onderzoekers, docenten en het werkveld. Je wordt begeleid door professionals die deel uitmaken van het Entrance Learning Communities en neem je met andere studenten die actief zijn in de warmtetransitie deel aan een learning community gericht op onderlinge kennisuitwisseling.

## Neem contact met ons op

Ben je geïnteresseerd in de vacature? Heb je vragen of wil je direct solliciteren? Mail ons via [entrancelc@org.hanze.nl](mailto:entrancelc@org.hanze.nl).