

Verslag workshop Warmtepompen 2 oktober 2018

Locatie: Tata Steel, Dudok Congress Centre

ca. 60 deelnemers

Organisatoren van deze workshop zijn het NAP-netwerk, ketenorganisatie MVO en RVO.nl. We starten met een welkomstwoord van Arno Ruijtenbeek, bestuurslid van NAP en manager van het ingenieursbureau bij Tata Steel, gevolgd door korte inleidingen van de gastheer Gerard Jägers (Tata Steel) en Frank Bergmans (MVO) die de deelnemers welkom heten. Vervolgens presenteert Ron Ongenae (Epro Consult) de agenda van de workshop. Hij en Jurriaan Boon (ECN/TNO) leiden de plenaire onderdelen.

Het ochtenddeel bestaat uit presentaties van leveranciers en kennisinstelling ECN/TNO over diverse typen warmtepompen. Voor de middagsessie gaan de deelnemers in vijf groepen uiteen om een SWOT-analyse te maken, onder leiding van leden van NAP-SIG (special interest group) sustainability: Wil Duivenvoorden, Toon Boonekamp, Jack Doomernik, Gerard Jägers en Ron Ongenae. De werkgroepeliders presenteren daarna plenair de resultaten per groep.

De deelnemers aan de workshop reageerden na afloop van de workshop positief op dit initiatief vanuit de NAP special interest group sustainability.

Presentaties

De powerpoint presentaties zijn bij het verslag verstuurd. Hieronder de highlights en vragen en antwoorden (voor zover niet in *SWOT-analyse* en bij *Oplossingen* opgenomen).

1. Industriële warmte en CO₂-emissiereductie, Robert de Boer (ECN/TNO)

- Met de 'roadmap naar een CO₂-neutrale industrie' ontwikkelt ECN/TNO oplossingen om de energiehuishouding van de industrie te verduurzamen. Onderdelen hierin zijn warmte(her)gebruik, energie-efficiëntie en circulariteit, elektrificatie, en afvang, gebruik en opslag van CO₂.
- 80% van de industriële energievraag is voor warmte, de temperatuurrange is groot (100 – 1600 °C).
- Tot 200 °C is warmtepomp in te zetten. Voor 20% van deze warmtevraag is een potentieel van ruim 3400 warmtepompen in 108 individuele toepassingen.
- R&D programma voor ontwikkelingen warmtepompen is gericht op verhoging leveringstemperatuur, CAPEX-reductie en procesintegratie (warmtepomp zo dicht mogelijk bij warmtebron inzetten). Onderzoek zowel in lab als op locatie, op kleine schaal en full scale.
- TNO ontwikkelt het Innovatieprogramma Industriële Warmte: verduurzamen warmteaanbod en hergebruik en opwaardering restwarmte. Doel is een fikse verlaging fossiel energieverbruik en lagere operationele kosten.
- Voor de ondersteuning van de ontwikkelingen en uitvoering van testen met warmtepompen is ECN/TNO een testfaciliteit aan het bouwen, het "Carnot-lab".

2. Hoge temperatuur warmtepompen, Johan van der Kamp (Bronswerk)

Dhr. Van der Kamp vervangt Johan van der Veen die vanwege ziekte niet aanwezig kon zijn.

- Bronswerk heeft o.a. luchtkoelinstallaties en butaan warmtepompen ontwikkeld.
- De butaanwarmtepomp is ontwikkeld op pilotschaal, levert met restwarmte van 70 °C stoom van 130 °C.
- Praktijkervaringen: gebruik butaan vergt extra veiligheidseisen in niet-ATEX omgeving; testen in bestaande fabriek kost veel doorlooptijd.
- De compressie warmtepomp is marktrijp, met modulaire opbouw en slimme constructies is de verwachting dat de TVT naar 3 jaar kan.
- Bronswerk verwacht twee routes voor warmtepompen: gestandaardiseerd voor voedings- en papierindustrie en meer maatwerk voor petro- en zware chemie.

Vraag: TVT is laag, maar hoe zit het met de onderhoudskosten?

Antw: deze zijn vergelijkbaar met onderhoudskosten van een koelinstallatie.

3. Chemische warmtepomp, Bernd van den Bossche (Q-pinch)

- Q-pinch uit Antwerpen ontwikkelt een chemische absorptiewarmtepomp, heeft nu drie (buitenlandse) klanten.
- Werking is gebaseerd op een reactie met een chemisch medium waarmee de energie uit de restwarmte wordt opgevangen, waarna met een omgekeerde reactie de energie wordt afgegeven t.b.v. inzet als proceswarmte. Van de uitgaande warmte is 50% op hoge temperatuur, de andere 50% op lagere temperatuur.
- Het huidige systeem kan een outputtemperatuur leveren tot 230 °C.
- Business case met restwarmte van 106 °C en 113 °C die naar 156 °C wordt opgewaardeerd: Capex van €1,8 mln, netto besparing van € 360.000/jr, TVT van 4 á 5 jaar. Operationele en onderhoudskosten zijn dus zeer laag.
- Zeer efficiënt systeem: ten opzichte van de output bedraagt de input aan energie slechts ca. 3% (elektriciteit voor pompen e.d). Uitgedrukt in vermogen is dit 30 kW elektriciteit per megawatt warmteproductie.

Vraag: welk medium gebruiken jullie?

Antw: is niet openbaar, zit patent op. Betreft een stof die reversibele polymerisatie mogelijk maakt, degradeert niet.

4. Thermo-akoestische warmtepompen, Kees de Blok (Sound Energy)

- 'Heat transformer' is betere naam dan 'heat pump', geeft de functie beter aan.
- Systeem zet warmte om in koude. Energiebronnen kunnen zijn restwarmte en zonnewarmte.
- De capaciteit per unit is momenteel beperkt tot ca. 25 kW thermisch (koude). Dit is nog (te) klein voor industriële toepassingen.
- Werking: met akoestische golven wordt mechanisch vermogen opgewekt
- Geen elektriciteit en geen koudemiddelen nodig, geen wrijving tussen onderdelen.
- Geen geluidsoverlast: geluidniveau is laag en de frequentie ligt beneden de gehoorrens.
- Temperatuurlift ligt niet vast maar is afhankelijk van de toepassing, debiet etc. Gebruikelijke waarden liggen tussen 30 °C en 80 °C per trap. Bijv. bij een aanvoertemperatuur van 150 °C ligt de afgiftetemperatuur tussen 180 en 230 °C . Met zogenaamde TA specials kunnen cryogene temperaturen worden gehaald. Dit kan niet met de getoonde uitvoering.
- Geen onderhoudskosten, levensduur naar verwachting minimaal 30 jr.
- TCO interessant, TVT verschilt per toepassing. Drie jaar is haalbaar als bijvoorbeeld de infrastructuur (proceswarmte en warmteafvoer bij omgevingstemperatuur) al beschikbaar is.
- Eerste systeem gaat in 2019 starten (in Dubai).
- Toepassing mogelijk in de voedselindustrie, bakkerijen (werken met 200 – 300 °C), procesindustrie en gebouwen.
- Kees de Blok roept bedrijven die warmte beschikbaar hebben op om een pilot te doen in de mobiele opstelling. De container kan bij het bedrijf neergezet worden.

Vraag: ook geschikt voor off shore platform?

Antw: kan wel, huidige systeem weegt 800 kg, is naar 600 te brengen.

Prangende vraag die bij de drie leveranciers leeft is: mijn warmtepomp is effectief en economisch aantrekkelijk, waarom zijn er toch zo weinig aanvragers? De SWOT-analyse hieronder biedt hierover helderheid.

SWOT- analyse m.b.t. de implementatie van warmtepompen

De resultaten van de vijf werkgroepen:

Strong

- Levert verbeterpotentieel voor de energie/klimaatopgave
- Bestaande, bewezen technologie die relatief eenvoudig is
- Vaak goed te integreren in het proces
- Betaalbare systemen beschikbaar
- Flexibel en verbindende factor (technisch en qua kennis)
- Koppeling van procesonderdelen, biedt mogelijkheid voor optimalisatie vraag/aanbod warmte
- Schaalbaarheid
- Eén apparaat voor koelen en verwarmen
- Beïnvloedt het proces of product niet
- Veiligheid, ook omdat je geen gas nodig hebt; geldt met name voor akoestisch en chemisch systeem

Weak

- Investeringskosten versus opbrengst, TVT nog te hoog
- Temperatuurrange is beperkt, bij sommige bedrijven/processen hogere temperatuur (200 – 300 °C) nodig
- Integratie binnen het proces en juiste infrastructuur nodig, betekent soms complexe veranderingen
- Bij batchprocessen is warmtepomp niet geschikt of alleen mogelijk met opslag
- Footprint van de installatie: veel ruimte nodig; vooral lastig als je de warmtepomp dicht bij de warmtebron wil plaatsen
- Warmteaanbod en -ontvangst niet altijd eenvoudig te koppelen
- Buffering regelen om vraag en aanbod goed af te stemmen
- Nieuwe media introduceren i.v.m. explosiegevaar (ATEX) en giftigheid

Opportunity

- Klimaatakkoord, druk vanuit de overheid en verhoging energie/CO₂-prijs geeft richting; we willen/moeten van het gas af
- Stimuleringsregelingen (subsidies e.d.) zijn beschikbaar
- Positief (groen) imago van het bedrijf als deze investeert in warmtepomp
- Benutten/toepassen van duurzame stroom
- Verdien capaciteit Nederland neemt toe
- Schaalgrootte, standaardiseren
- Nog veel warmte beschikbaar, veel toepassingsmogelijkheden, groeiende markt
- Anders denken in ketens, verandering in het bedrijf kan gevolgen hebben in de keten
- Creatief worden in het denken over buffering: zoeken naar parameters voor buffering, integraal denken over het proces.
- Integratie in bestaande systemen/processen en herontwerp bij nieuwbouw; opnemen in energiestrategie en masterplannen
- Koppeling zonne-energiesystemen en koelsystemen
- Ontzorgen van het bedrijf door alles bij één partij te leggen.

Threat

- Weerstand tegen het onbekende en tegen verandering; technische medewerkers willen misschien wel maar hoe overtuig je de directie? Gebrek aan visie, langetermijndenken en durf (nodig om iets nieuws aan te gaan).
- Juridische en organisatorische consequenties, idee voor warmtepomp niet altijd in het juiste 'koninkrijkje' binnen het bedrijf
- Complexiteit, vergt specifieke deskundigheid die niet altijd bij bedrijf zelf aanwezig is
- Onzekerheid van het overheidsbeleid
- Concurrentie met projecten met lagere TVT binnen het bedrijf
- Risico van kapitaalvernietiging als oude installatie niet is afgeschreven

- Concurrentie met andere technologieën en energiebronnen, bijv. warmtewisselaar, bestaande warmtenetten, waterstof, groen gas
- Biedt (nog) geen verbetering van de productkwaliteit, bijv. via de CO₂-footprint
- Te weinig aanbieders, geen dynamische markt
- Geluidshinder (al dan niet als vooroordeel)

Oplossingen

In de werkgroepen en in de plenaire sessies kwamen de volgende oplossingsrichtingen naar voren voor de implementatie van warmtepompen:

- ✓ Makelaars of tussenfinanciers inzetten (ESCo constructie) die het bedrijf ontzorgen, op financieel en technisch gebied. Neemt onzekerheid bij het bedrijf weg en zal het project warmtepomp hogere prioriteit geven.
- ✓ Afdwingen via normen van de overheid; levert gelijk speelveld op
- ✓ Stimuleren via subsidies en andere financiële regelingen, bijv. EIA. Of via garantstelling van de overheid.
- ✓ Hogere prijzen energie en/of CO₂
- ✓ Bestendig regeringsbeleid
- ✓ Stimuleer productontwikkeling van leveranciers door cases voor te leggen
- ✓ Wervende, aantrekkelijkere naam geven: niet warmtepomp (met associatie van pompinstallatie, geluid) maar bijv. energietransformator, heat (energy) transformer. 'Energie' in de naam geeft ook duidelijker aan dat het om verwarmen maar ook koelen gaat.
- ✓ Zorg voor goede kennisoverdracht van leveranciers naar adviseurs die een directe relatie hebben met bedrijven
- ✓ Warmtepomp opnemen in energie/technische opleidingen.
- ✓ Inzicht krijgen in vervangingsmoment bij bedrijf, vervolgens de directie benaderen en adviseren over verstandige, duurzame vervanging.
- ✓ Zorg voor een integrale benadering bij het onderzoeken van toepassingsmogelijkheden voor warmtepompen.
- ✓ Overweeg de mogelijkheden om energie te bufferen met warmtepompen.