

Schuttevaer 14 mei 2004

## **Stoom nog lang geen achterhaalde techniek**

### **AMERSFOORT**

Stoom wordt vaak als een ouderwetse en achterhaalde techniek gezien. 'Onterecht', meent ing. C. de Greef van Energy Technology Services. 'Stoom kent nog steeds een breed toepassingsgebied. In Nederland alleen al staan zo'n 8000 installaties, onder meer in ziekenhuizen en de levensmiddelenindustrie en ook in de scheepvaart wordt nog altijd veel gebruik gemaakt van stoom.'

De belangrijkste toepassing binnen de scheepvaart is de verwarming van brandstof en lading en het tracen van productleidingen. Voordeel van stoom is de superieure warmteoverdracht (vier keer zo hoog als van thermische olie of gewoon water), de lage kosten van het water en het feit dat er geen transportpompen nodig zijn. 'Wel geldt dat toezicht en goed onderhoud van groot belang zijn bij het gebruik van stoomsystemen en dat vergt de nodige kennis. Goede waterbehandeling is essentieel om schade en corrosie aan ketel en leidingwerk te voorkomen. Vroeger werd die kennis opgedaan bij de praktisch ingestelde scheepvaartopleidingen maar sinds het gebruik van stoom in de voortstuwing afneemt, loopt het kennisniveau in Nederland in rap tempo achteruit. En onbekend maakt onbemind. Dat is jammer gezien de voordelen in energieverbruik en de snelheid van verwarming van een goed ontworpen en beheerd stoomsysteem.'

Stoomverwarming wordt pas interessant wanneer een product tot 130 graden of meer moet worden verwarmd. Voor een bunkerschip dat zijn lading stookolie tot zestig graden verwarmd is stoom dus niet interessant, voor een bitumenschip wel. Zeetankers die ruwe olie vervoeren gebruiken stoom omdat de lading daarmee veel sneller kan worden verwarmd, wanneer het schip zijn bestemming nadert. Zeeschepen die stookolie als brandstof gebruiken hebben daarvoor in veel gevallen ook een stoomketel. Zij verwarmen de olie tot 130/140 graden, alvorens hem naar de brandstofpompen en injectoren te leiden.

Wanneer wordt gekozen voor stoom is de juiste keuze van de ketel essentieel. 'In de praktijk kunnen stoomketels in drie categorieën worden verdeeld, waterpijpketels, vlampijpketels en stoomgeneratoren. De waterpijpketel wordt alleen toegepast wanneer hoge drukken en/of veel capaciteit nodig zijn. In de scheepvaart is dat zelden het geval, zodat een waterpijpketel als optie afvalt.

Bij vlampijpketels kan worden gekozen uit horizontale cilindrische ketels en verticale ketels. De horizontale cilindrische vlampijpketel is de meest gebruikte bij landinstallaties. De ketel heeft een grote waterinhoud en bij een hoge jaarbelasting is het thermische rendement hoog en het onderhoud is relatief eenvoudig. Voor scheepsinstallaties ligt een cilindrische vlampijpketel minder voor de hand. Allereerst neemt dit type ketel vrij veel oppervlak in en kent het een fors bedrijfsgewicht. Dit gaat ten koste van laadruimte en -gewicht. Een ander nadeel is het stralingsverlies. Vanwege de forse waterinhoud blijft dit type ketel lang heet, ook al wordt er geen stoom afgenomen. Stoominstallaties in schepen zijn vaak laag belast of niet continu

in gebruik, waardoor in zo'n geval het stralingsverlies een ongewenst groot deel van het brandstofverbruik inneemt. Bovendien vraagt het opstoken van deze ketels, door de grote waterinhoud, veel aandacht en tijd. Overigens zijn er ook voordelen. De grote waterinhoud betekent een grote buffercapaciteit en daarmee een constante stoomdruk. Daardoor hoeft de besturing van de brander relatief weinig schakelacties uit te voeren. Bovendien maakt de grote waterinhoud de waterbehandeling minder kritisch en heeft dit type ketel bewezen heel betrouwbaar te zijn. Veel ketels uit de jaren 1960-1970 zijn nog steeds effectief in bedrijf.

In vergelijking met horizontale cilindrische vlampijpketels hebben verticale uitvoeringen duidelijk minder waterinhoud en stoomruimte. Met hun kleinere grondoppervlak en lagere bedrijfsgewicht zijn verticale vlampijpketels een reële optie voor de scheepvaart, al is de bufferwerking minder en de waterbehandeling kritischer. Een verticale vlampijpketel is qua constructie niet erg gestandaardiseerd 'Fabrikanten hebben verschillende oplossingen gevonden om de voor dit type ketel specifieke problemen op te lossen. Hierdoor blijkt dit soort ketels in de praktijk reparatiegevoeliger te zijn dan horizontale ketels. Qua thermisch rendement en stralingsverliezen zijn deze ketels vergelijkbaar met de horizontale uitvoering.'

Een alternatief voor een verticale vlampijpketel is de stoomgenerator die nog het meest lijkt op een ouderwetse badgeiser. 'Water wordt door een spiraal gepompt die aan de buitenzijde door een vlam wordt verhit. Door de verhitting gaat het water deels over in stoom. Het water wordt vervolgens afgescheiden en de stoom wordt naar de stoomverbruikers afgevoerd. Het gebruik van een pomp voor circulatie zorgt voor een effectievere circulatie/warmteoverdracht dan via natuurlijke circulatie wordt bereikt. Hierdoor is de stoomgenerator veel compacter dan een vlampijpketel en is daarmee vergeleken ook grondoppervlak en gewicht beperkt. Wel geldt dat door de geringe waterinhoud de bufferwerking zeer bescheiden is, wat zowel voordelen (korte opstooktijd, beperkt stralingsverlies bij lage belasting) als nadelen (hogere eisen aan snelheid en nauwkeurigheid van de brandermodulatie en aan de waterbehandeling) kent.' Omdat de kwaliteit van de waterbehandeling vaak onvoldoende is, kennen stoomgeneratoren in de praktijk onnodig veel schade. 'Ketelstaal is van iets betere kwaliteit dan normaal staal, maar in principe gewoon pilsbakkenstaal. De ketel lost dus op wanneer water zuur of neutraal is. Het water moet dus alkalisch zijn. De pH waarde moet tussen 9,5 en 11 liggen.' De pH waarde van water is eenvoudig te meten en door toevoeging van chemicaliën te corrigeren. Hoe kleiner de hoeveelheid water in een ketel is, hoe intensiever deze controle moet zijn. Daarnaast is het belangrijk dat er geen ketelsteen vormende zouten (= kalk) en zuurstof in het water zitten. Grote zeeschepen hebben verdampers die heel zuiver water in de vorm van DEMI-water produceren. Op een binnenschip verschilt de kwaliteit van het aangevoerde water echter nogal, wat problemen kan geven. 'We gebruikten aan boord elf maanden per jaar water uit de watermaker. Dan ging alles goed. Maar één maand in de haven en het was droefenis.'

Niet één type ketel is op alle fronten optimaal is. 'De keuze van een stoomketel blijft altijd een lastig compromis bepaald door onder andere het aantal bedrijfsuren, de stoomvraag, het belang van ruimtegebruik, gewicht en constante stoomdruk en de beschikbaarheid van toezicht op de apparatuur.'

Wie meer informatie wil over de voor- en nadelen van stoominstallaties kan contact opnemen met ing. C. de Greef via [cg@energy-technology-services.nl](mailto:cg@energy-technology-services.nl). Op verzoek geeft ing. C. de Greef ook lezingen over het onderwerp.