

Auteur Joop van Vlerken

Monumentaal Koninklijk Instituut voor de Tropen van gas af met HT-warmtepompen

Het Koninklijk Instituut voor de Tropen (KIT) is het eerste aardgasvrije monument van deze omvang (33.000 m² bvo) in Nederland. 11 mei werden de oude gasketels uit het monument getakeld. Samen met het naastgelegen KIT Hotel, dat een flinke renovatie ondergaat, wordt het verwarmd en gekoeld met een warmtepompinstallatie die gecombineerd is met een wko. Deze installatie is door Linthorst Techniek ontwikkeld en werkt met warmtepompen die hoge temperaturen kunnen produceren.

"We hebben de aanbesteding voor de w-installaties van het KIT Hotel gewonnen. Een ander werkpakket dat er bij hoorde, was het van het gas af halen van het monumentale gebouw van het Koninklijk Instituut van de Tropen." Aan het woord is Gijs Linthorst, algemeen directeur van Linthorst Techniek. De aanleiding voor het aardgasvrij maken van het Koninklijk Instituut voor de Tropen (KIT) is de renovatie van het KIT Hotel. Dit hotel uit 1969 wordt helemaal gerenoveerd en daarbij hoort ook een nieuwe aardgasvrije verwarmingsinstallatie. Na wat rekenwerk bleek ook het monumentale KIT-gebouw met deze installatie van het gas af gehaald te kunnen worden, vertelt Linthorst. "Met een 2 MW warmtepomp in combinatie met wko kunnen we zowel het monumentale museumgebouw als het hotel van het gas af halen. Het voordeel van werken in een bestaand pand is dat je de beschikking hebt over de historische verbruiksgegevens. Met deze gegevens kunnen we eenvoudig het gevraagde warmtevermogen berekenen. De blauwdruk van de warmte-afname is er dus al."

Foto 1: Het Koninklijk Instituut van de Tropen Hotel uit 1969 (links op de foto, achter het museumgebouw) wordt helemaal gerenoveerd en daarbij hoort ook een nieuwe aardgasvrije verwarmingsinstallatie.

Blauwdruk warmte-afname

De techniek die Linthorst Techniek gebruikt is anders dan die werd uitgevraagd, zegt Linthorst. "Gevraagd werd om een water/water warmtepomp gecombineerd met een wko met een dubbele doublet en boosterwarmtepompen voor warm tapwater." De water/water warmtepomptechniek Skadi die toegepast wordt in dit project, is door Linthorst Techniek zelf ontwikkeld. Het is een warmtepomp die met relatief laag verbruik hoge temperaturen water kan maken, zegt Linthorst. "Doordat we de Skadi toepassen is de boosterwarmtepomp niet meer nodig en is de COP hoger."

Naast de Skadi wordt ook een lucht/water warmtepomp geïnstalleerd door Linthorst Techniek. "Dit is een Boreas lucht/water warmtepomp, die CO₂ als koudemiddel gebruikt. Deze warmtepomp kan zelfs bij -10 graden nog 65 graden water maken en dient als back-up voor het wko-systeem en we kunnen met deze warmtepomp indirect de bron van de wko genereren."





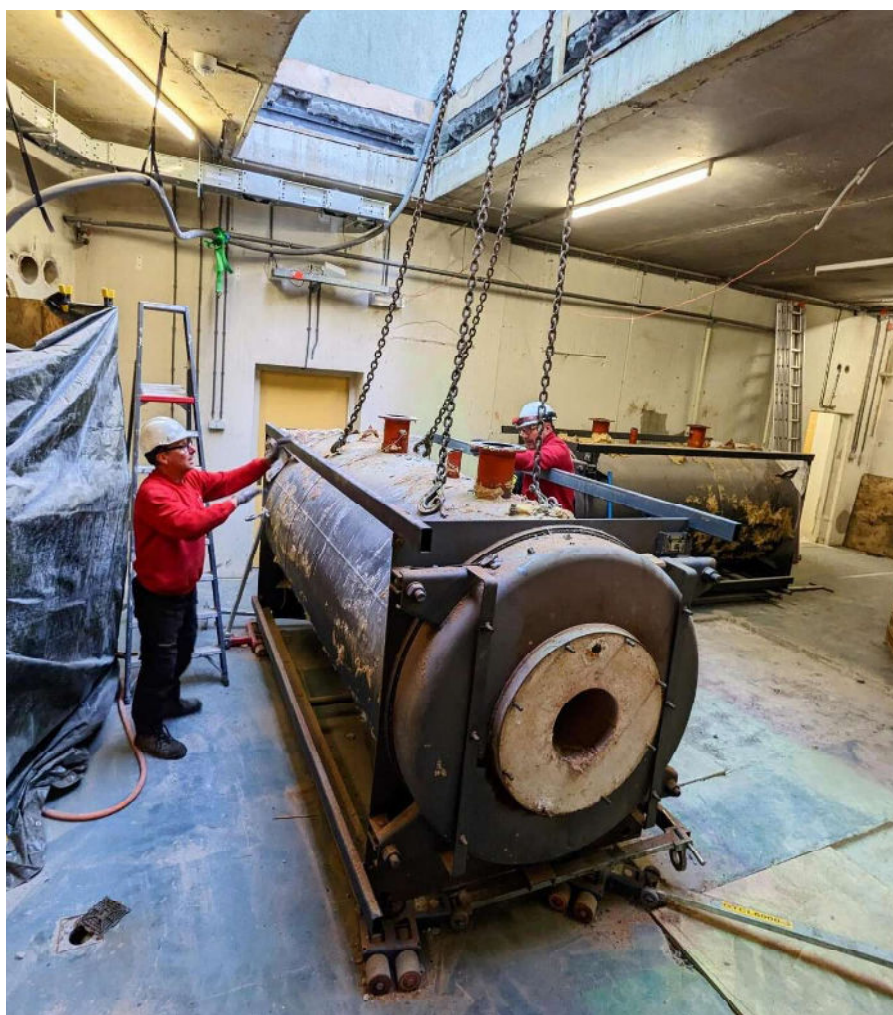
Foto 2: Ook het monumentale gebouw van het Koninklijk Instituut van de Tropen kon geheel van het aardgas af.

CO₂ als koudemiddel in een warmtepomp is nog niet vaak toegepast, weet Linthorst. "Ook deze warmtepomp is door ons ontwikkeld. De warmtepomp is minder gevoelig voor hoge retourtemperaturen, zodat deze ook ingezet kan worden voor centrale verwarming. Het geeft bovendien bedrijfszekerheid. Als de wko wegvalt, kunnen we dat opvangen met deze warmtepomp aangevuld met elektrische ketels."



Foto 3: Met een 2 MW warmtepomp in combinatie met wko is zowel het monumentale museumgebouw als het hotel van het gas af halen. Linthorst techniek zet hier een eigen ontwikkelde water/water warmtepomptechniek in. Dat is een warmtepomp, Skadi geheten, die met relatief laag verbruik hoge temperaturen water kan maken. "Doordat we de Skadi toepassen is de boosterwarmtepomp niet meer nodig en is de COP hoger", zegt Gijs Linthorst, algemeen directeur van Linthorst Techniek.





Tussenseizoenen

In de tussenseizoenen zal de installatie vooral op de Boreas warmtepomp draaien, zegt Linthorst. "In de tussenseizoenen en in de zomer is deze vooral actief. Dat doen we om zoveel mogelijk warmte in de bodem te laten voor de winterperiode. Dan hebben we deze hard nodig om het hotel en het KIT te verwarmen met de Skadi-warmtepomp." De volledige installatie die Linthorst plaatst, is gedimensioneerd op verwarming en koeling van KIT en het KIT Hotel. "Er is nog wel wat ruimte over voor aansluiting van andere gebouwen, maar dan zouden we het systeem moeten uitbreiden met een warmtebuffer. Dan zouden we zelfs een open warmtenet op deze plek kunnen creëren." In bijna alle systemen die Linthorst Techniek ontwikkelt zit een vorm van buffering, maar hier was deze techniek geen onderdeel van de uitvraag, zegt Linthorst. "In het centrum van Amsterdam is het ook bijzonder lastig. Toch zou het ook hier waarde kunnen toevoegen. We zouden dan energie uit de buffer kunnen halen als er geen duurzaam opgewekte stroom voorhanden is. Als het donker en windstil is bijvoorbeeld."



Natuurlijke koudemiddelen

De Boreas lucht/water warmtepomp bevat CO₂ als koudemiddel. Dat heeft de toekomst, meent Linthorst. "Het is een natuurlijk koudemiddel, daar investeren wij in. Deze machines zijn nu nog veel duurder dan machines die op HFK koudemiddel draaien. Maar we denken dat HFK's binnen enkele jaren helemaal uitgefaseerd worden. Dus dan moet iedereen aan de natuurlijke koudemiddelen." De Skadi-warmtepomp werkt nog wel met HFO's, beaamt Linthorst. "We zijn ook voor deze warmtepompen aan het kijken of we de overstap kunnen maken naar een natuurlijk koudemiddel. Het probleem is dat alle koudemiddelen ook hun eigen nadelen hebben. Ammoniak is giftig, propaan is brandbaar en CO₂ is verstikkend en moet onder hele hoge druk verwerkt worden. Maar CO₂ heeft als belangrijk voordeel dat je in een klap 70 graden kunt maken en het heeft hoge rendementen als de retourtemperatuur koud genoeg is. Daardoor is de terugverdiertijd van een CO₂-warmtepomp relatief kort. Dat helpt natuurlijk om deze techniek te selecteren. Voor hoge temperaturen is CO₂ dan ook in opkomst, maar voor lage temperaturen nog niet. Daar is nog wetgeving voor nodig. Laatst is de SDE++-regeling aangepast zodat alleen nog subsidie wordt gegeven voor warmtepompen met natuurlijke koudemiddelen. Dat gaat natuurlijk wel helpen."

Koeling

Koeling is ook mogelijk met de installatie, vertelt Linthorst. "We hebben 2 MW koelvermogen geïnstalleerd. Voor een gebouw van 33.000 m² zijn heel wat luchtbehandelingskasten nodig om het klimaat constant te kunnen houden." Een constant klimaat is nodig om de collectie te kunnen conserveren. Uiteindelijk heeft een gebouw als dit toch altijd nog meer verwarming nodig dan koeling, benadrukt Linthorst. "Het is een heel groot historisch pand. Je kunt wel wat doen om



Foto 4 tot en met 6: De oude ketels zijn uit het museum gehesen en afgevoerd.

de warmtevraag te beperken, maar er blijft altijd meer warmte nodig dan koeling."

Hoewel de door Linthorst ontwikkelde warmtepompen niet met lage temperaturen werken, zijn de temperaturen wel wat lager dan traditionele gasgestookte cv-installaties. "De binneninstallatie is aangepast om met de iets lagere temperaturen om te kunnen gaan. Daarnaast zijn er honderden voorzetsels geplaatst in het monument. Vervolgens is er een test gedaan en bleek dat we de cv-installatie op

60 graden konden laten draaien. Toen zijn de luchtbehandelingskasten gerenoveerd om op deze lagere temperaturniveaus te kunnen draaien met een zo laag mogelijke aanvoer- en retourtemperatuur."

Hoge temperatuur

Volgens Linthorst is het niet mogelijk om alle gebouwen in Nederland aan te sluiten op lagetemperatuurverwarming én het is niet nodig beargumenteert hij. "Alles begint bij visie en strategie en wij hebben een andere visie dan de meeste bedrijven. We willen namelijk graag op hoge temperatuur blijven. Dan hoef je bijvoorbeeld niet met warmtepompboilers, boosters of elektrische ketels te werken, maar kun je meteen ook het warm tapwater maken. Het gaat volgens ons namelijk niet altijd om de hoeveelheid warmte die je afneemt, maar eerder om de flexibiliteit in je systeem. Deze flexibiliteit zorgt ervoor dat je de warmte kan maken op die momenten dat de stroom ook duurzaam wordt opgewekt."

Verdere aanpassing van het KIT-gebouw is volgens Linthorst niet mogelijk. "De laatste vier jaar is al alles aan het monumentale gebouw gedaan. Er is geen laaghangend fruit meer." Hoewel de door Linthorst ontwikkelde installaties geschikt zijn voor alle gebouwen, zijn ze vooral geschikt voor bestaande gebouwen. "Als je een groot utiliteitsgebouw hebt met een warmtevraag van 40 graden Celsius, kun je dat ook met een andere warmtepomp oplossen. Juist in de bestaande bouw en in monumentale panden heeft deze techniek meerwaarde. Daarvoor hebben we deze warmtepomp-techniek ontwikkeld."



Foto 7: De binneninstallatie van het museum is aangepast om met de iets lagere temperaturen om te kunnen gaan. Daarnaast zijn er honderden voorzetzamen geplaatst in het monument. Vervolgens is er een test gedaan en bleek dat de cv-installatie op 60 graden kon draaien.