

Memo

memonummer	1	
datum	8 november 2022	
aan	Miguel Alvares	Equans
	Gert Boersma	Equans
van	Jelte Janzen	Antea Group
kopie	Ernst Koomen	Antea Group
project	Warmtepompcentrale Equans TU Delft	
projectnr.	0479879.100	
betreft	Bevi veiligheidsafstanden Warmtepompcentrale	

Inleiding

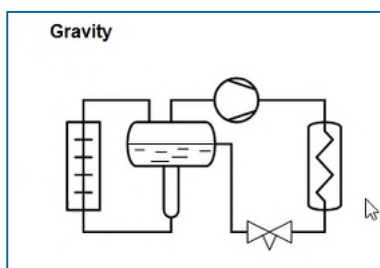
Equans is betrokken bij de realisatie van een warmtepompcentrale op het terrein van de Technische Universiteit Delft. Aangezien deze warmtepompcentrale ammoniak gaat gebruiken als koelmiddel, en ammoniak een gevaarlijke stof is, zijn er mogelijk veiligheidsafstanden van toepassing op deze warmtepompcentrale. Veiligheidsafstanden zijn afstanden die aangehouden moeten worden tussen enerzijds de risicobron (de warmtepompcentrale) en anderzijds risico-ontvangers (bijvoorbeeld onderwijsgebouwen).

In het Revi (Regeling Externe Veiligheid Inrichtingen) is een tabel opgenomen met kenmerken van ammoniak warmtepompen c.q. koelinstallaties met bijbehorende veiligheidsafstanden.

Equans heeft Antea Group opdracht gegeven de warmtepompcentrale te beoordelen in het licht van deze tabellen in het Bevi/Revi. In deze memo is deze beoordeling opgenomen. Het doel is om op basis van de kenmerken van deze warmtepompcentrale als eerste te beoordelen of deze installaties vallen onder het Bevi/Revi en indien deze vraag bevestigend wordt beantwoord, een veiligheidsafstand uit deze Bevi/Revi tabellen af te leiden.

Het project: de warmtepompcentrale

Deze warmtepompcentrale heeft als doel de temperatuur van het water dat uit de geothermische bron wordt gewonnen, te verhogen. Gepland is nu een gebouw met daarin 12 warmtepompen, die per 6 in serie zijn geschakeld. Elke afzonderlijke warmtepomp heeft een eigen koelcircuit met koelmiddel (ammoniak): de circuits zijn niet met elkaar gekoppeld. De ammoniak-inhoud van elke warmtepomp bedraagt 300 kg. In totaal is er dus $12 \times 300 = 3.600$ kg aan ammoniak aanwezig in het warmtepompgebouw. Genoemd wordt verder dat zowel de condensor (waar het ammoniak onder hoge druk condenseert en zijn warmte afgeeft) als de verdamper (waar het ammoniak onder lagere druk verdampt en warmte opneemt) op dezelfde skid zijn gemonteerd waar zich ook de elektromotor en de ammoniak compressor bevinden. Alles staat binnen in het gebouw. Een principe schema van de warmtepomp is in onderstaande figuur opgenomen. Dit systeem heeft een aanduiding "Gravity". Dit duidt op het feit dat er, zowel uit de condensor als de verdamper, geen gebruik wordt gemaakt van een pomp die vloeibaar ammoniak verplaatst, maar dat deze verplaatsing tot stand komt door dichtheidsverschillen en hoogteverschillen.



Figuur 1: schema van een warmtepomp in de warmtepompcentrale Technische Universiteit Delft.

Ingangstoets: is het Bevi/Revi van toepassing ?

De eerste vraag die beantwoord moet worden is, of het Bevi en daarmee het Revi, van toepassing zijn.
In artikel 2.1.g van het Bevi is genoemd welke ammoniakkoelinstallaties onder het Bevi vallen:

“een inrichting waarin een koel- of vriesinstallatie aanwezig is met een inhoud van meer dan 1.500 kg ammoniak, niet zijnde een inrichting als bedoeld in onderdeel a of d,”

In dit geval is per warmtepomp maximaal 300 kg ammoniak aanwezig. In de tabellen 6 en 7 van het Revi is ook te lezen dat de tabellen met veiligheidsafstanden zijn ingericht rond het begrip installatie. De hoeveelheid ammoniak die in een installatie aanwezig is, is het vertrekpunt om te beoordelen of het Bevi van toepassing is¹.

In dit geval is, zoals genoemd, per installatie niet meer dan 300 kg aanwezig. Voorgaande houdt in dat het Bevi niet van toepassing is op deze warmtepompinstallaties.

Het totaal van alle ammoniak voerende installaties in deze warmtepomp centrale bedraagt $12 \times 3 = 3.600$ kg ammoniak². Wij concluderen daarom dat op deze warmtepompen geen veiligheidsafstanden van toepassing zijn.

Conclusie

Het warmtepompgebouw bevat 12 afzonderlijke warmtepompen. Elke warmtepomp bevat niet meer dan 300 kg ammoniak. Een dergelijke warmtepomp valt niet onder de werkingssfeer van het Bevi. Er zijn geen veiligheidsafstanden van toepassing.

¹ In dit geval kan een installatie ook worden opgevat als een insluitsysteem. Wanneer, zoals in dit geval, ammoniak de relevante stof is, kunnen de diverse warmtepompen worden opgevat als volledig van elkaar gescheiden insluitsystemen.

² De BRZO 2015 drempel bedraagt 50 en 200 ton watervrij ammoniak. Wanneer deze warmtepompcentrale wordt opgevat als inrichting, is deze inrichting niet BRZO 2015 plichtig.

Bijlage 1: Verstrekte informatie

Inventarisatie gegevens ammoniak koel/warmtepomp installaties ten behoeve het toepassen van de Revi tabellen

Vraag 1:

Betreft het 12 afzonderlijke warmtepompen of betreft het een (1) groot warmtepompsysteem (WP) ?

Equans: Het zijn 12 afzonderlijke WP's vanuit het ammoniak circuit gezien. De WP's zijn qua ammoniak inhoud ongeveer gelijk.

Vraag 2:

Graag specificeren welke van toepassing is (de twee grootste warmtepompen of het gehele warmtepomp systeem).

Equans: antwoorden per WP, iedere WP heeft zelfde eigenschappen.

Vraag 3:

Geef aan voor het hele systeem of voor de afzonderlijke ammoniak warmtepompen of voldaan is aan elk criterium:

1. Totale hoeveelheid ammoniak in elk ammoniak systeem: < 10.000 kg.
Equans: 300 kg/WP, 3.600 kg totaal in centrale (12 WP's).
2. Diameter vloeistofleiding naar verdamper is maximaal DN80; ligt deze buiten ?
Equans: Er is geen vloeistofammoniakpomp of pompleiding, de ammoniak zakt het systeem in aan de onderkant en verdampt er weer uit aan de bovenkant. DN100 leiding vanwege de lage stroomsnelheid. De leiding ligt binnen.
Zowel condensor al verdamper staan binnen opgesteld, op één zelfde sokkel als de rest van de warmtepompinstallatie. Er zijn dus geen extern opgestelde componenten.
3. Diameter vloeistofleiding naar condensor is maximaal DN50; ligt deze buiten ?
Equans: Er is geen vloeistofammoniakpomp of pompleiding, de ammoniak zakt het systeem in aan de onderkant en verdampt er weer uit aan de bovenkant. DN80 leiding vanwege de lage stroomsnelheid. De leiding ligt binnen.
Zowel condensor al verdamper staan binnen opgesteld, op één zelfde sokkel als de rest van de warmtepompinstallatie. Er zijn dus geen extern opgestelde componenten.
4. Er is een pompbeveiliging aanwezig.
Een pompbeveiliging als bedoeld bestaat per koudemiddelpomp uit een zodanige combinatie van elementen en voorzieningen, dat bij een breuk van de afvoerleiding van de pomp die pomp onmiddellijk wordt stilgelegd, zodat er geen ammoniak door de pomp meer wordt toegevoerd naar de leiding.
Equans: Er is geen sprake van een pomp dus ook niet van een pompbeveiliging.
Er zijn vier niveaus van alarm: afhankelijk van het feit of er ammoniak is gedetecteerd in de ruimte rondom de warmtepompen, of geconstateerde afwijkingen in drukken of temperaturen wordt een bepaald niveau van alarm gegenereerd. Het hoogste niveau van alarm leidt tot het stil leggen van de warmtepomp.
De lucht in de machinekamer wordt afgezogen via het dak. Op het dak komen ammoniakscrubbers te staan die het vrijgekomen ammoniak uit de lucht filteren. Daarnaast zijn er op de warmtepomp veerveiligingen aanwezig. Bij het oplopen van de druk in het ammoniakcircuit (door een afwijkende situatie) wordt voor het betreffende systeem de ammoniak afgeblazen (door de veerveiligingen en het leidingwerk). Dit bij de laatste/hogste alarmfase. De afgeblazen ammoniak wordt via de afvoerleidingen naar buiten geblazen.

Vraag 4:

Deze vraag is ingevuld voor twee warmtepompen. Aangezien alle warmtepompen gelijk zijn is niet nader gespecificeerd welke warmtepompen dit betreft.

Nr	Inventarisatie tabel warmtepompen/Koelinstallaties met ammoniak	Antwoord : WP 1	Antwoord WP 2
1	Hoeveelheid ammoniak in het systeem: 1. Minder dan 1.500 kg 2. Tussen 1.500 kg en 3500 kg 3. Tussen 3500 kg en 6000 kg 4. Tussen 6000 kg en 8000 kg 5. Tussen 8.000 kg en 10.000 kg	300 kg/WP	Zie 1
2	Maximale werkingstemperatuur: 1. Lager dan -25 ° 2. Tussen -25 C en -5 C 3. Hoger dan -5 C Toelichting: Onder werktemperatuur wordt verstaan de afscheider- of verdampingstemperatuur. Voor de toepassing van bovenstaande tabel is de hoogste afscheider- of verdampingstemperatuur bepalend. Indien die hoogste temperatuur wordt bepaald door een afscheidervat waarin minder dan 400 kg ammoniak aanwezig is, mag in afwijking van de vorige volzin de afstand worden toegepast die behoort bij de werktemperatuur die heerst in het afscheidervat met de op één na hoogste werktemperatuur. Bij de vaststelling van de hoeveelheid ammoniak moet de totale hoeveelheid ammoniak die in de installatie aanwezig is, inclusief de hoeveelheid in een afscheidervat met minder dan 400 kg ammoniak, worden meegeteld.	Verdampingstemperatuur allemaal ruim boven de -5 °C (range circa 51 °C - 21 °C, afhankelijk van trappen).	Zie 1
3	Opstellingsuitvoering: • type 1: Alle ammoniakvoerende onderdelen zijn opgesteld in de machinekamer of in de productieruimte, eventueel met uitzondering van de condensor met verbindend leidingwerk. Laatstgenoemde onderdelen kunnen buiten zijn opgesteld. • type 2: Als type 1, maar de leidingen naar en van de verdamper(s) zijn buiten opgesteld. • type 3: Als type 2, maar het afscheidervat of vloeistofvat zijn ook buiten opgesteld.	Alle ammoniak voerende onderdelen zijn opgesteld in twee separate machinekamers. De machinekamers met de ammoniakvoerende onderdelen is fysiek gescheiden van de andere technische ruimtes. De systemen staan volledig intern opgesteld. Hieruit volgt type 1.	Zie 1
4	Diameter van de vloeibaar ammoniakleiding naar de verdamper, indien deze leiding buiten is opgesteld ?	Welke van deze ? DN50 of kleiner DN80 of kleiner De vraag is niet van toepassing, de leidingen staan binnen opgesteld. DN100 (verdamper) en DN80 (condensor). De grotere diameters vanwege het ontbreken van een pompleiding.	Welke van deze ? DN50 of kleiner DN80 of kleiner Zie 1

Vraag 5:**Veiligheidsafstanden**

Veiligheidsafstanden worden gemeten vanaf:

1. de machine kamer en
2. de vloeistofvoerende, buiten opgestelde leidingen die naar de verdamper lopen, DN50 of kleiner en DN80 of kleiner.

Deze onderdelen van de ammoniak installatie (machine kamer, buitenopgestelde vloeistof leidingen naar verdamper met DN50 of kleiner en DN80 of kleiner) moeten op een plattegrond zijn ingetekend.

Er zijn geen ammoniak voerende leidingen buiten: alles staat binnen. Daarom moeten de gevonden veiligheidsafstanden worden ingetekend rondom de machinekamer van het gebouw.



Locatie: <https://goo.gl/maps/2dKqkR2sLjerggmN9>

