

or warming up  
and cooling down

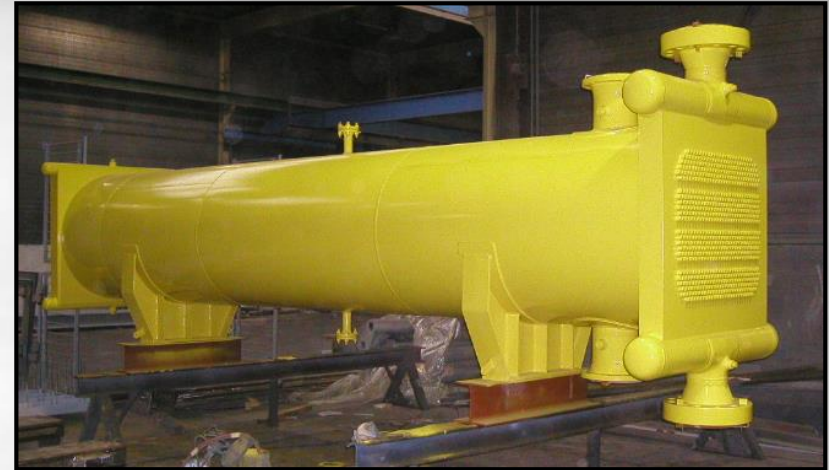
Johan van der Veen  
Johan van der Kamp  
2 Oktober 2018

## Inhoud

- Bronswerk Heat Transfer & warmtepompen
- Luchtkoelinstallatie op industriële schaal
- Butaan warmtepomp op pilot scale
- Opgedane ervaringen
- Hogere temperaturen

## Bronswerk Heat Transfer

- Opgericht in 1940
- Gevestigd in Nijkerk
- 100 werknemers



## Doelstellingen

- Duurzaamheid
- Innovatie
- Personeel
- Kwaliteit
- Wereldwijde aanwezigheid



## Luchtkoelinstallatie

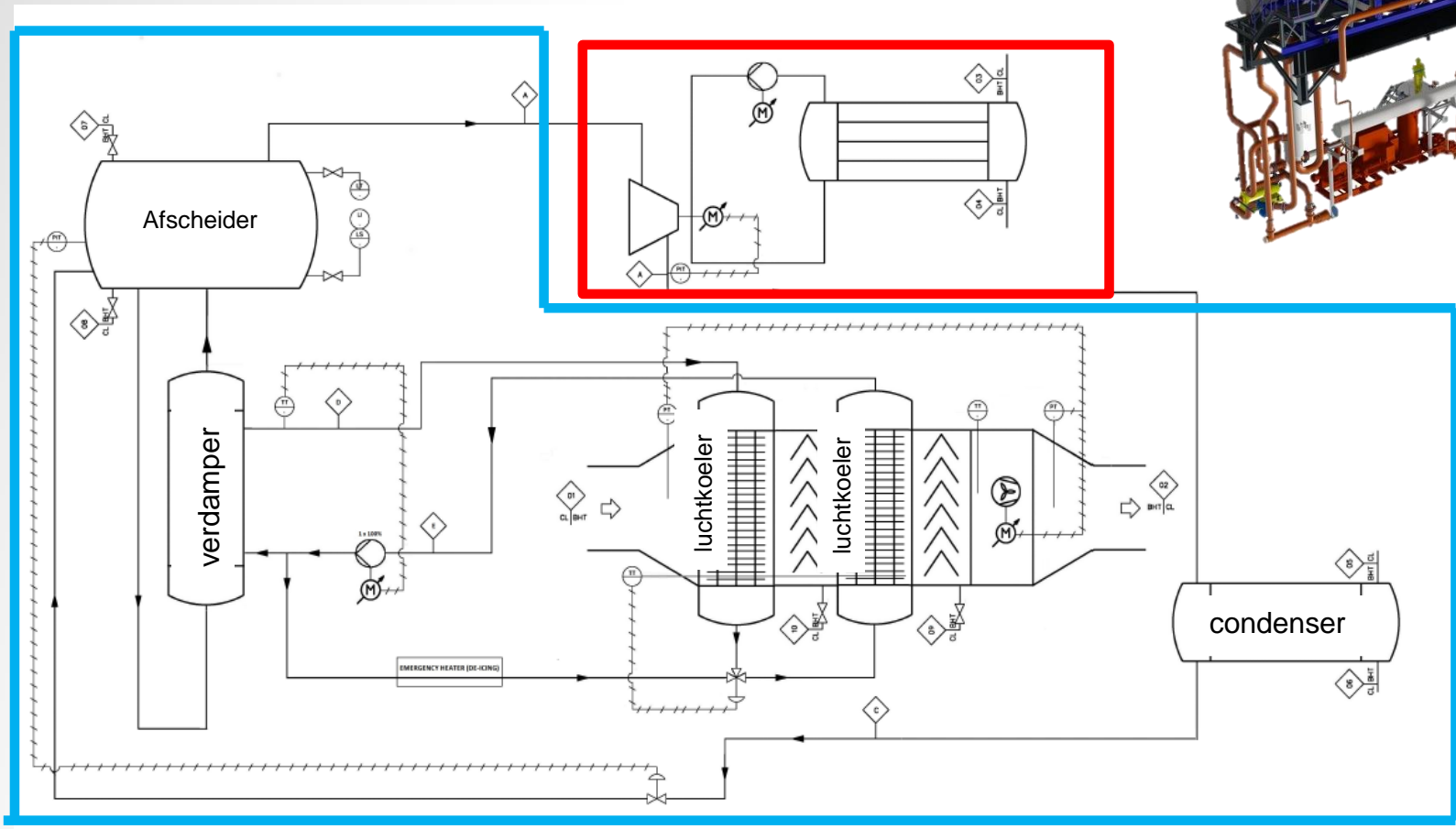
- Omgekeerde warmtepomp
- Droogt kunstmest korrels
- 380.000 kg lucht / uur
- 13° C (100%RV) → 2° C (100%RV)
- Ammonia koelcyclus
- ATEX omgeving





## Leveringsomvang Bronswerk

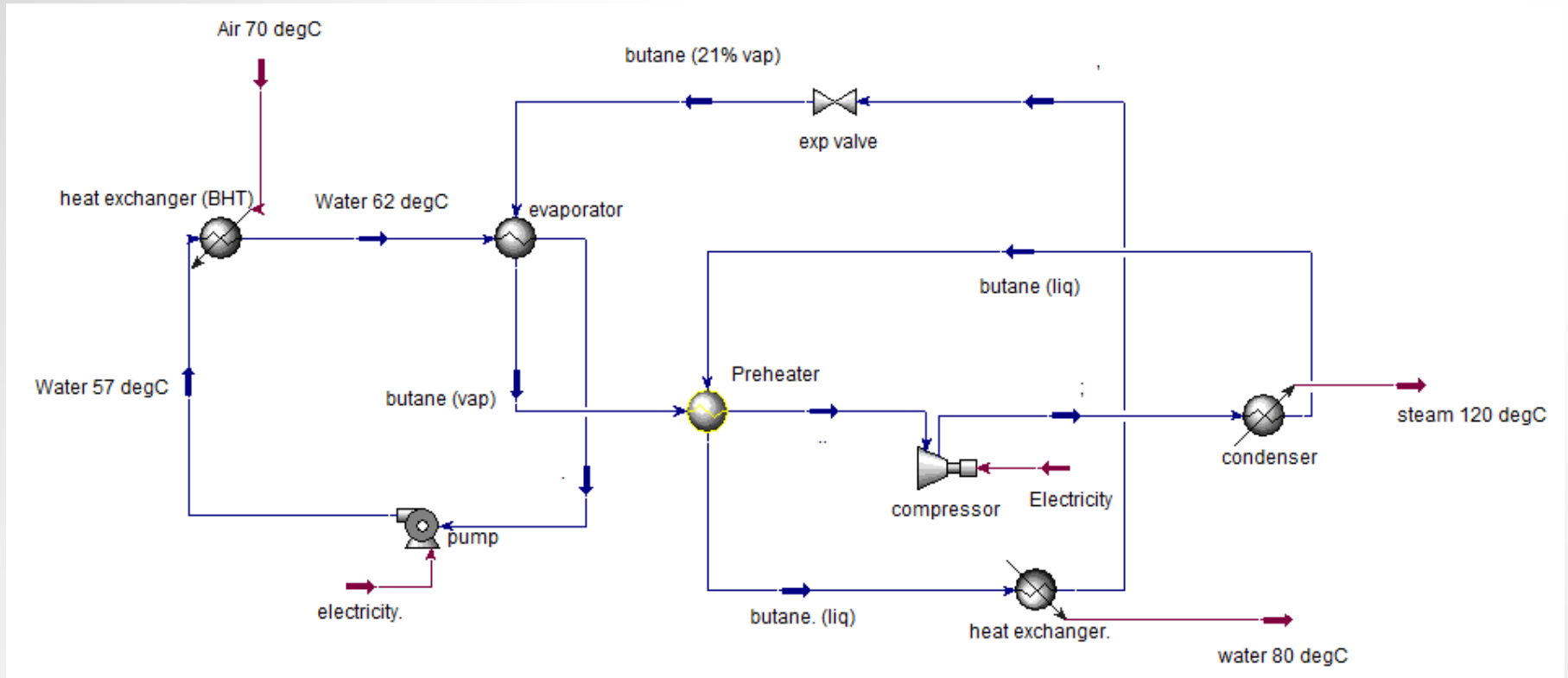
API compressor



## Butaan warmtepomp op pilot scale

- Pilot scale 160 kW
- Temperatuur restwarmte 70 °C
- Temperatuur in de verdamper 55 °C
- Temperatuur stoom ~130 °C
- Werkmedium Butaan





## Theoretische en gemeten prestaties

Datum van meting	Stoomdruk (barg)	Bijbehorende verdampings T (°C)	Theoretisch		Gemeten	
			COP stoom	COP stoom en heet water	COP stoom	COP stoom en heet water
Maart 2015	0,5	111	3,7	5,1	3,6	5,1
Oktober 2015	0,8	117	3,3	4,9	3,0	4,7
Oktober 2015	1,4	126	2,7	4,5	2,6	4,6
Oktober 2015	2,0	134	2,2	4,3	2,2	4,6
Oktober 2015	2,4	138	2,0	4,2	1,9	4,4

Temperatuur restwarmte 70 °C,  
 temperatuur in de verdamper ca 55C



## Opgedane ervaringen

- Het gebruik van een brandbaar werkmedium butaan in een niet ATEX omgeving brengt extra eisen aan de veiligheid met zich mee.
- Testen in een bestaande fabriek kost veel tijd en geld. Er is ongeveer 20 uur getest verspreid over een periode van anderhalf jaar!
- Test installatie bij ECN moet dit testproces versnellen.

## Hogere temperaturen



- Butaan warmtepomp → 130 °C
- Pentaan warmtepomp → 160 °C
- Synthetische werkmedia → 160 °C
- thermo-akoestische warmtepomp → 200 °C

## Markt acceptatie

- De compressie warmtepomp is markt rijp
- Met de luchtkoelinstallatie hebben we laten zien dat kleine aanpassingen ook op full-scale niveau kunnen worden uitgevoerd.
- Door het toepassen van modulair opgebouwde warmtepompen en slimme constructies wordt de prijs sterk terug gebracht – doel is tot ca € 250,= per kW te komen en terugverdien tijden naar ca 3 jaren.
- De capaciteit van de industriële warmtepompen zal beginnen bij zo'n 2 MW<sub>th</sub> geleverde warmte
- **Waarom worden wij niet overstroomd door aanvragen?**

## 2 wegen

- Ik voorzie 2 routes voor warmtepompen:
  - Een verregaande gestandaardiseerde route, toepasbaar voor de voedings- en papier industrie,
  - Een (veel) minder gestandaardiseerde route voor de petro- en zware chemie.
- Herkent u ook deze 2 verschillende routes
- Waar verwacht u de eerste “doorbraken?”

