

Kondensatoren, Ko, opvarmer en vandstrøm fra akkumuleringstanken, tilstand i. Fra Kondensatoren strømmer vand af tilstand u til gasmotoren hvor det så opvarmes yderligere inden det strømmer tilbage til akkumuleringstanken. Kondensatoren er tilbudt som en "Plate and Shell"- varmeveksler, der er opdelt i tre dele, en overhedningsfjerner, en kondensator og en underkøler.

Se figur 2.

Din/jeres opgave bliver nu at detailprojektere varmepumpen ud fra det tilbud der er givet til kraftvarmeværket. Du/I skal levere:

- et datablad med nøgletal for anlægget
- et dokument med formidling af de gennemførte beregninger og valg af temperaturer mm.

Nøgletallene skal fx indeholde følgende hovedtal og oplysninger:

- ydelser (varmestrømme) for fordamper og kondensator
- valg af fordampnings- og kondenseringstemperatur
- valg af underkøling på kondensatoren
- kompressorstørrelse, givet ved slagvolumenstrømmen og type, se bilag
- varmestrøm der køles bort fra kompressoren og et bud på vandstrømmen
- rørdimensioner på sugeledning, trykledning og væskeledning
- energiforbruget pr. døgn, ved en driftstid på 24 timer i døgnnet
- anlægsvirkningsgraden (COP).
- en vurdering af ydelsen af hver af de tre dele af kondensatoren.

Som grundlag for arbejdet gives her de data der i tilbuddet og som er nødvendige for arbejdet.

Følgende data foreligger:

Røggaskøleren

Vandstrøm 78 m³/h

Vandtemperatur, tilstand r 20 °C

Vandtemperatur, tilstand f 15 °C

Kondensatoren

Vandtemperatur, tilstand u 54 °C

Vandtemperatur, tilstand i 40 °C

Kompressoren

Trykgastemperatur, anslået 115 °C

Isentropisk virkningsgrad 0,78

El-motorens virkningsgrad 0,96

Volumetrisk virkningsgrad 0,84

(Se i øvrigt oversigt over Sabroes produktprogram i folder (pdf-fil) som ligger i mappen <Cases>.)

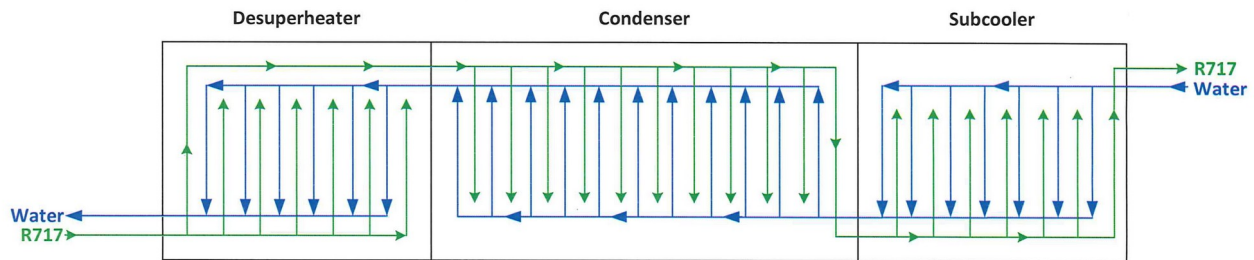
Hint!

Benyt erfaringsmæssige hastigheder i rørene, se bilag, tabel 5.1 fra "Køleteknik".

Data for køleprocessen kan med fordel findes i Coolpack eller EES. Aflever også diagrammet og evt.

EES kode med løsningen.

Bilag



Figur 2: Principskitse af opbygningen af kondensatoren i tre separate dele

Anvendelsesområde	Kølemiddel	Strømningshastighed, $c^{2)}$ [m/s]
Sugeledninger	NH ₃ (tør/våd)	15 – 20 / 8 – 15 (< 20)
	R134a	5 – 10 ¹⁾ (< 20)
	R404A	7 – 12 ¹⁾ (20 – 22)
Varmgasledninger	NH ₃	15 – 25
	R134a	7 – 12 ¹⁾
	R404A	8 – 15 ¹⁾
Væskeledninger (fra kondensator)	NH ₃	0,5 – 2
	R134a	0,4 – 1
	R404A	0,4 – 1
Brine		0,3 – 1,5
Vand		0,5 – 2

Tabel 5.1: Anbefalede strømningshastigheder i forskellige typer rørledninger i kompressionskøleanlæg.

¹⁾ I små anlæg anvendes lavere hastigheder.

²⁾ Tallene i parentes gælder store anlæg.

Tabel for erfaringsmæssige hastigheder i rør i kompressionskøleanlæg.

Fra "Køleteknik", fra Nyt Teknisk Forlag



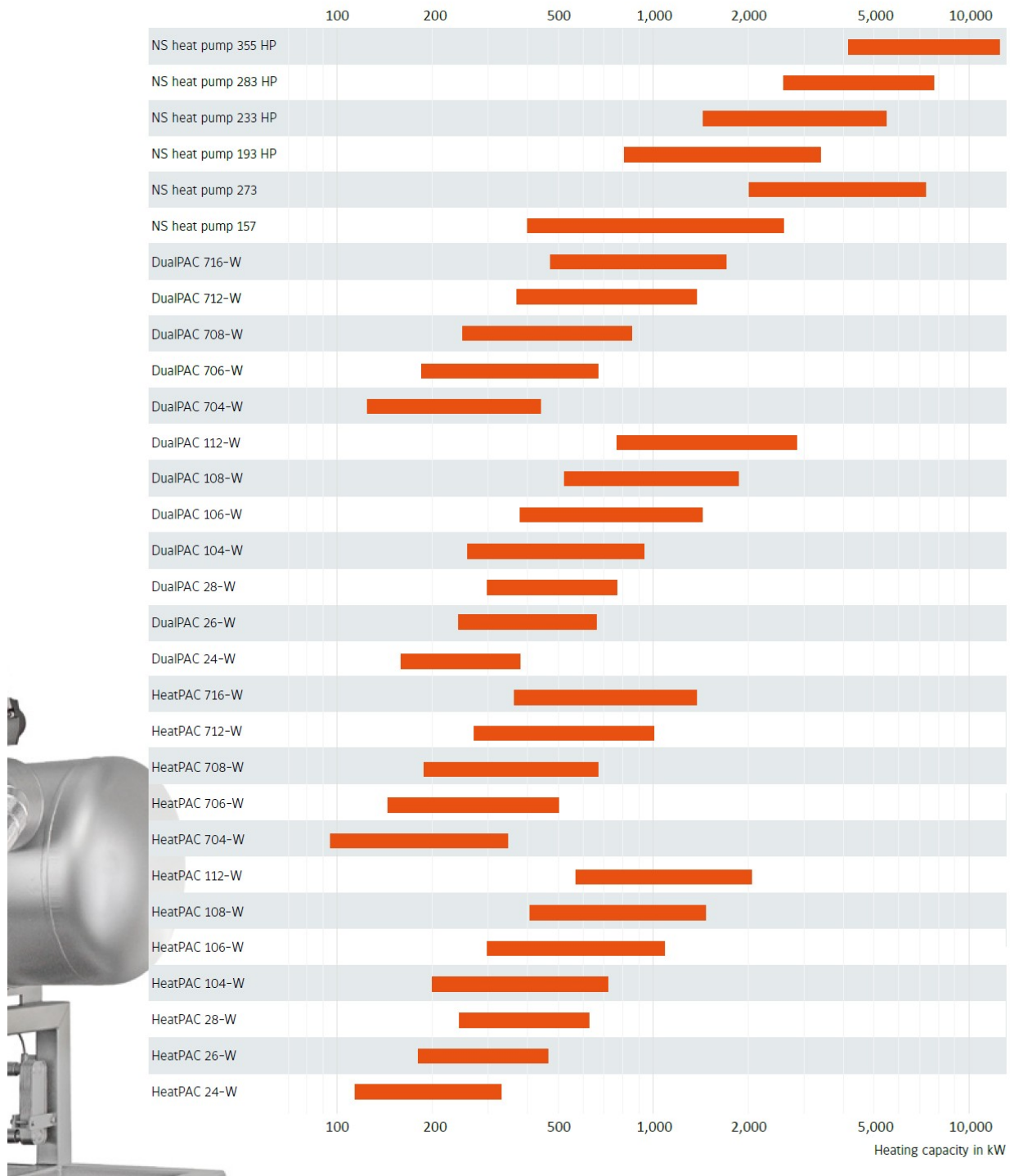
Figur 3: Billede af HeatPAC varmepumpe som den der er valgt i tilbuddet

SABROE® compressor programme



Figur 4: Oversigt over kompressorer, fabrikat Sabroe. (Swept volume betyder slagvolumenstrøm)

SABROE® heat pump programme



Figur 5: Oversigt over varmepumper, fabrikat Sabroe.