

Varmepumper i fjernvarmesystemet

1



17 April 2013

EUDP projekt

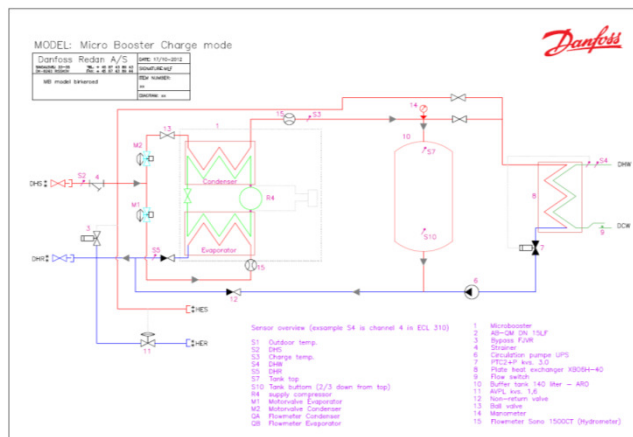
- Varmepumper til brugsvand i forbindelse med lavtemperaturfjernvarme (LTFV)

2

Ny fjernvarmeunit fra Danfoss udviklet i EUDP projektet muliggør LTFV helt ned til 40 °C fremløbstemperatur.

Konceptbeskrivelse

Med et splitflow system booster en lille varmepumpe fjernvarmen fra ca. 40-45 °C til 55 °C, som lades i en varmtvandsbeholder. Varmtvandsbeholderen sidder på primærsiden, således at legionellabakterier ikke opstår i brugsvandet. En brugsvandsveksler varmer herefter brugsvandet op til 45-50 °C. Fremløbstemperaturen opfylder krav til rumopvarmning. Ved meget kolde vinterdage reguleres fremløbstemperaturen op, således at varmebehovet til rumopvarmning er opfyldt.



Fordele ved LTFV

- Besparelse på varmetabet i ledningsnettet
- Kraftvarmeanlæggene får højere el-virkningsgrad og brændselseffektivitet
- Overskudsvarme fra industrien kan udnyttes til fjernvarme lettere og mere effektivt
- LTFV kan distribueres fra returvand, hvilket giver en bedre udnyttelse og større kapacitet af eksisterende infrastruktur
- Varmepumper – mulighed for integration af vedvarende energikilder såsom solvarme og geotermi

Specifikationer

- Kompressorer er standard kølekompressor 250 W
- COP = 4,5
- Kølemiddel er R600a
- Varmtvandsbeholder 140L
- Ladeflow 50-100L/t, effekt ca. 1kW

Test

- 4 units testes i Birkerød i Nordforbrændings ledningsnet
- Der er oprettet et lokalt net til de fire husstande
- Husstandene er fra 1970'erne, og det skal bl.a. testes, hvor lav en temperatur der er tilstrækkelig i vinterperioden

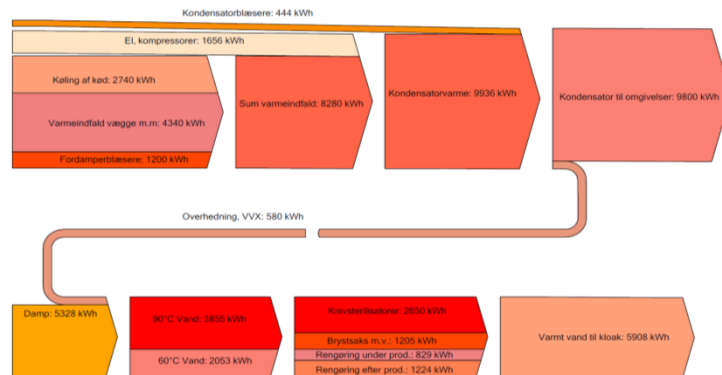


EUDP projekt

- Udnyttelse af industriel overskudsvarme ved højtemperatur varmepumper



3



Århus Slagtehus A/S

Energikortlægning af Århus Slagtehus A/S. Energikortlægningen viste potentiale for en ca. 500 kW varmepumpe. Det var dog muligt at minimere energibehov, varmeveksle og erstatte dyr varme, således at varmepumpen blev overflødig.



Arla Arinco projekt

- Hybridvarmepumpe
- Varmeydelse: 1,2 MW
- COP: 4,5
- Procesopvarmning: 55/85 °C
- Varmekilde: 45/ 22 °C
- Første driftsresultater viser overensstemmelse med forventningerne.

		T _a = 10					
		T w in/T w out					
		60	70	80	90	100	
Varmepumpesystemer	Ettrins NH ₃ med Vilters single skruekompressor	5,46	4,89	4,38	3,86	3,34	2,82
	Ettrins NH ₃ med Sabroe højtryk stempelkompressor	5,01	4,53	4,04	3,56	3,08	2,60
	Tottrins NH ₃ med Vilters single skruekompressor og alm. stempelkompressor i bund samt åben mellemkøler	4,93	4,45	3,96	3,48	2,99	2,51
Ettrins CO ₂	Ettrins NH ₃ med Sabroe højtryk stempelkompressor i bund samt åben mellemkøler	4,18	3,70	3,21	2,73	2,24	1,76
	Ettrins NH ₃ med Sabroe højtryk stempelkompressor i bund samt åben mellemkøler	4,18	3,70	3,21	2,73	2,24	1,76
	Ettrins CO ₂	4,18	3,70	3,21	2,73	2,24	1,76

Varmepumpe kortlægningsværktøj

Der er udarbejdet et varmepumpe kortlægningsværktøj, der ved forskellig temperatursæt sammenligner tilgængelige varmepumpeteknologier.

Konklusioner

- Minimer energibehov, varmeveksel hvor muligt, analyser varmepumpeløsning.
- Kortlægningsværktøj giver mulighed for hurtig varmepumpescreening.
- Varmepumpen skal ikke ses isoleret, men indtænkes i virksomhedens samlede energiflow.
- En varmepumpe kræver grundig foranalyse. Analysen skal ske i samarbejde med driften.
- Varmepumper kan anvendes til højtemperaturvarme > 85 °C.
- Varmepumpe yderst konkurrencedygtig med fossile brændsler også i procesindustri.

Projekter – Gyproc, Claus Sørensen A/S

- Varmepumper og industriel overskudsvarme

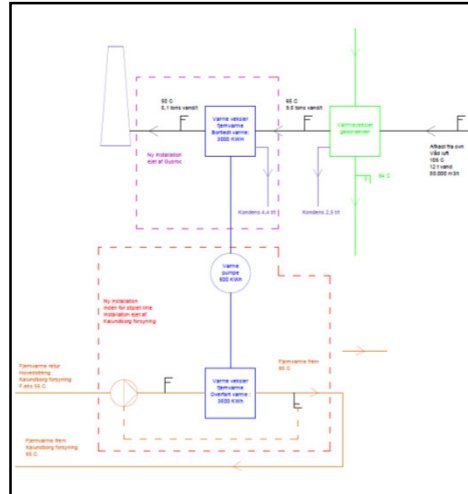
Overskudsvarme - Gyproc

Overskudsvarme fra Gyproc udnyttes med en varmepumpe til genanvendelse i Kalundborg fjernvarme.

Restvarme fra industri = 50°C
Fjernvarme temp. 50 / 85°C

Overskudsvarme fra industrien optimeres ved brug af economizer, der trækkes maksimal varme ud af luften. Men der er mere overskudsenergi i røggassen, og den udnytter varmepumpen via en varmeveksler.

Varmen boostes over kompressoren og afgiver en højere varme via en varmeveksler (kondensatorsiden) til fjernvarmenettet. Kulfyret fjernvarme erstattes med en VP.



Specifikationer — CS

- COP = 5
- Kølemiddel = Ammoniak
- Varmeydelse = 4 MW

Erfaringer fra projekter

- Nye afgiftsændringer øger potentialet for udnyttelse af overskudsvarme væsentligt.
- Overskudsvarme fra 20 - 25°C kan udnyttes konkurrencedygtigt i de fleste fjernvarmenet.
- Specielt attraktivt er fjernvarmenet i mellem store byer.
- Fjernvarmeverkerne bør eje varmepumperne, dette giver øget fordele ved afgifter, tilbagebetalingstider og driftsstyring.



Specifikationer—Gyproc

- COP = 6
- Kølemiddel = Ammoniak
- Varmeydelse = 3,5 MW

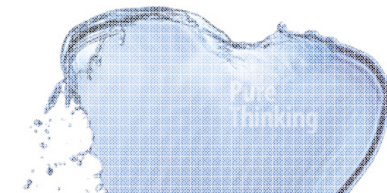
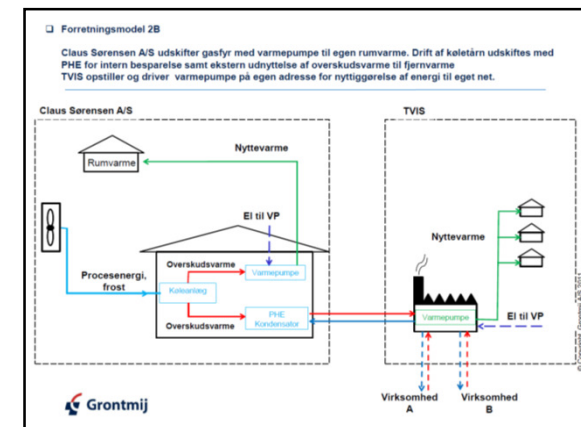


Overskudsvarme- Claus Sørensen

Overskudsvarme fra kondensatoren i køleanlæg udnyttes dels til rumvarme med mindre varmepumpe og dels ledes til større varmepumpecentral, som genanvender restvarme til fjernvarmenettet.

Overskudsvarme fra industri = 25°C
Opvarmet af varmepumpe = op til 85°C

Claus Sørensen er en del af et energilav i Vejle Nord hvor overskudsvarmen fra industrien undersøges udnyttet i en samlet varmepumpevarmefcentral ejet af TVIS.



Beregningsværktøjer til varmepumper

- Screeningsværktøj + detaljeret beregningsværktøj

5

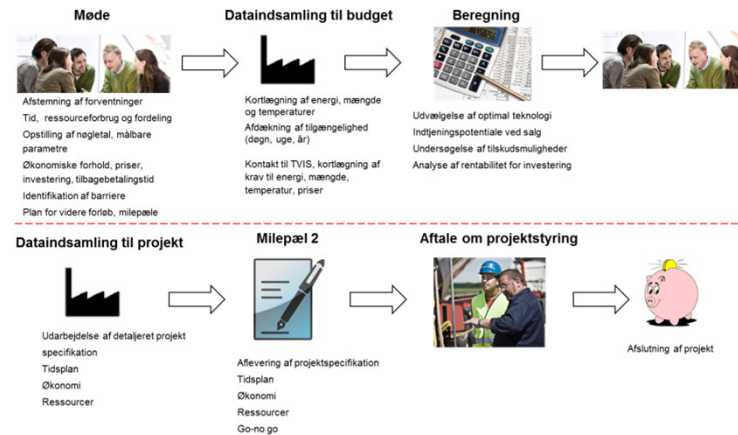
Screeningsværktøj til varmepumper

Grontmij A/S har udviklet et screeningsværktøj til at analysere potentialet for udnyttelse af overskudsvarme med varmepumper.

Værktøjet består af følgende faner:

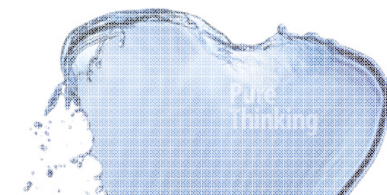
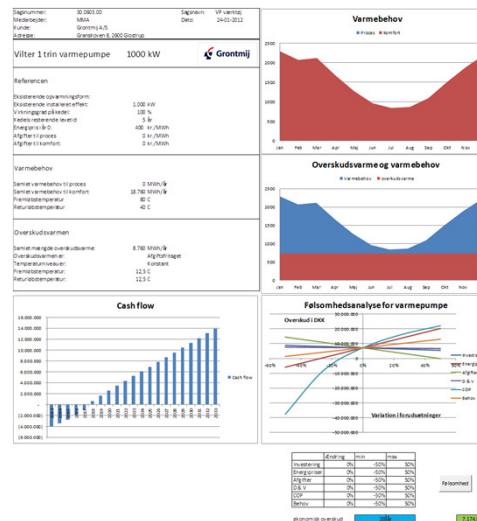
- Reference—input
- Varmerbehov—input
- Overskudsvarme—input
- Beregning
- Resultat

Værktøjet giver hurtigt et estimat for potentialet. Der laves en følsomhedsanalyse der viser robusthed. Såfremt denne er positiv bør en varmepumpeløsning analysere nærmere.



Varmepumpescreeninger

- Screeninger kan foretages hurtigt og effektivt. Det skal ikke tage måneder men dage!
- Screeningen foretages i samarbejde med driften i virksomheden da de oftest har bedst kendskab til varmeproduktionen.
- Inden screening sættes i gang, kontaktes fjernvarmeselskabet for varmesalgspriser, varmebehov og temperatursæt.
- Virksomheden kan straks få et billede af om der er potentiale for salg af overskudsvarme til fjernvarmen.



Tak for i dag

6

