

Det fleksible gasfyrede kraftvarmeværk.

Brancheforeningen for Decentral Kraftvarme.
Temadag mandag den 24. november 2014.



**Tjæreborg
Industri**

Kærvej 19
6731 Tjæreborg
Tlf. 7517 5244
info@tji.dk - www.tji.dk

FJERNVARME • ENERGI • BETON

Vilkårene for de danske naturgasfyrede kraftvarmeværker:

Forbrugerne efterspørger:

- Billig varme
- Forsyningssikkerhed
- Komfort
- God service

Kraftvarmeværket agerer ud fra:

- Varmeforsyningsloven
- Prisen på naturgas
- Prisen på el herunder systemydelse
- Afgifter/tilskud
- Øvrige omkostninger
- Det tekniske anlægs sammensætning og beskaffenhed
- Lokale forhold

Hvilke muligheder der for at forbedre forholdene?

Muligheder for at forbedre forholdene:

Varmeforsyningsloven:

Binder kraftvarmeværket til naturgas med mindre:

- Der etableres et biomasse fyret kraftvarmeanlæg, f.eks. biogasmotor, damp turbine, ORC
- Der etableres et biomassefyret kedelanlæg baseret på et udvidet varmegrundlag.
- Der etableres et anlæg som ikke bruger brændsel, f. eks. solvarme, el-kedel, el-drevet varmepumpe, overskudsvarme, geotermi

Kraftvarmeværket agerer ud fra:

- Varmeforsyningsloven
- Prisen på naturgas
- Prisen på el herunder systemydelse
- Afgifter/tilskud
- Øvrige omkostninger
- Det tekniske anlægs sammensætning og beskaffenhed
- Lokale forhold

Muligheder for at forbedre forholdene:

Prisen på naturgas:

- Prisen på naturgas kan påvirkes i begrænset omfang.
- Børshandel
- Fælles indkøb
- Langtidskontrakter

Kraftvarmeværket agerer ud fra:

- Varmeforsyningsloven
- Prisen på naturgas
- Prisen på el herunder systemydelse
- Afgifter/tilskud
- Øvrige omkostninger
- Det tekniske anlægs sammensætning og beskaffenhed
- Lokale forhold

Muligheder for at forbedre forholdene:

Prisen på el herunder systemydelse:

- Prisen på dette kan påvirkes i et vist omfang
- Børshandel
- Systemydelse
- 3-ledstarif for de små værker

Kraftvarmeværket agerer ud fra:

- Varmeforsyningsloven
- Prisen på naturgas
- Prisen på el herunder systemydelse
- Afgifter/tilskud
- Øvrige omkostninger
- Det tekniske anlægs sammensætning og beskaffenhed
- Lokale forhold

Muligheder for at forbedre forholdene:

Afgifter/tilskud:

- Uforudsigelige
- Konstant i forandring

Kraftvarmeværket agerer ud fra:

- Varmeforsyningsloven
- Prisen på naturgas
- Prisen på el herunder systemydelse
- Afgifter/tilskud
- Øvrige omkostninger
- Det tekniske anlægs sammensætning og beskaffenhed
- Lokale forhold

Muligheder for at forbedre forholdene:

Øvrige omkostninger:

- Kan ændres i begrænset omfang
- Udgør ofte en relativ lille del af de samlede omkostninger

Kraftvarmeværket agerer ud fra:

- Varmeforsyningsloven
- Prisen på naturgas
- Prisen på el herunder systemydelse
- Afgifter/tilskud
- Øvrige omkostninger
- Det tekniske anlægs sammensætning og beskaffenhed
- Lokale forhold

Muligheder for at forbedre forholdene:

Det tekniske anlægs sammensætning og beskaffenhed:

- Som kraftvarmeværk har man i høj grad selv mulighed for at påvirke dette.
- Ændringer i det tekniske anlægs sammensætning og beskaffenhed kræver i følge varmeforsyningsloven, at evt. investeringer er selskabs- og samfundsøkonomisk rentable.

Kraftvarmeværket agerer ud fra:

- Varmeforsyningsloven
- Prisen på naturgas
- Prisen på el herunder systemydelse
- Afgifter/tilskud
- Øvrige omkostninger
- Det tekniske anlægs sammensætning og beskaffenhed
- Lokale forhold

Muligheder for at forbedre forholdene:

Lokale forhold:

- Kan påvirkes i mindre grad.
- Typisk lokalplaner.

Kraftvarmeværket agerer ud fra:

- Varmeforsyningsloven
- Prisen på naturgas
- Prisen på el herunder systemydelse
- Afgifter/tilskud
- Øvrige omkostninger
- Det tekniske anlægs sammensætning og beskaffenhed
- Lokale forhold

Findes der en universalløsning for at producere varmen billigere?

Det korte svar er:

Nej

Det lidt længere svar er:

Der findes ikke en universalløsning, men der findes et middel til at producere varmen billigere, i hvert fald på den lange bane.

Og hvordan så det?

Nøgleordene er:

Risikospredning og fleksibilitet

Risikospredning og fleksibilitet:

Som kraftvarmeværk bør man sprede sin risiko.

Man bør have en strategi, således man ikke er for afhængig af en enkelt energikilde eller produktionsform.

Man bør have flere "heste at spille på"

Vælger man at foretage investeringer bør man afpasse sine investeringer, så man ikke "over-investerer" i en enkelt energikilde eller produktionsform.

Et eksempel:

Som privat person og investor vil man jo aldrig satse alle sine penge på én aktie.

Man vil sprede sin risiko på flere aktier, måske lidt obligationer, opsparing i et hus eller sommerhus og måske også have en pensionsopsparing.

Den samme tankegang bør man anskue, når man driver et kraftvarmeværk

Risikospredning og fleksibilitet:

Har man et fleksibelt kraftvarmeværk, har man mulighed for at reagere, når der kommer nogle udefra kommende ændringer, som man ikke har indflydelse på.

Det kan f. eks. være ændringer i:

Prisen på naturgas

Prisen på el herunder systemydelse

Afgifter/tilskud

Lovgivningen

Risikospredning og fleksibilitet:

Hvis vi skruer tiden omkring 10 år tilbage var situationen for mange naturgasfyrede kraftvarmeværker således:

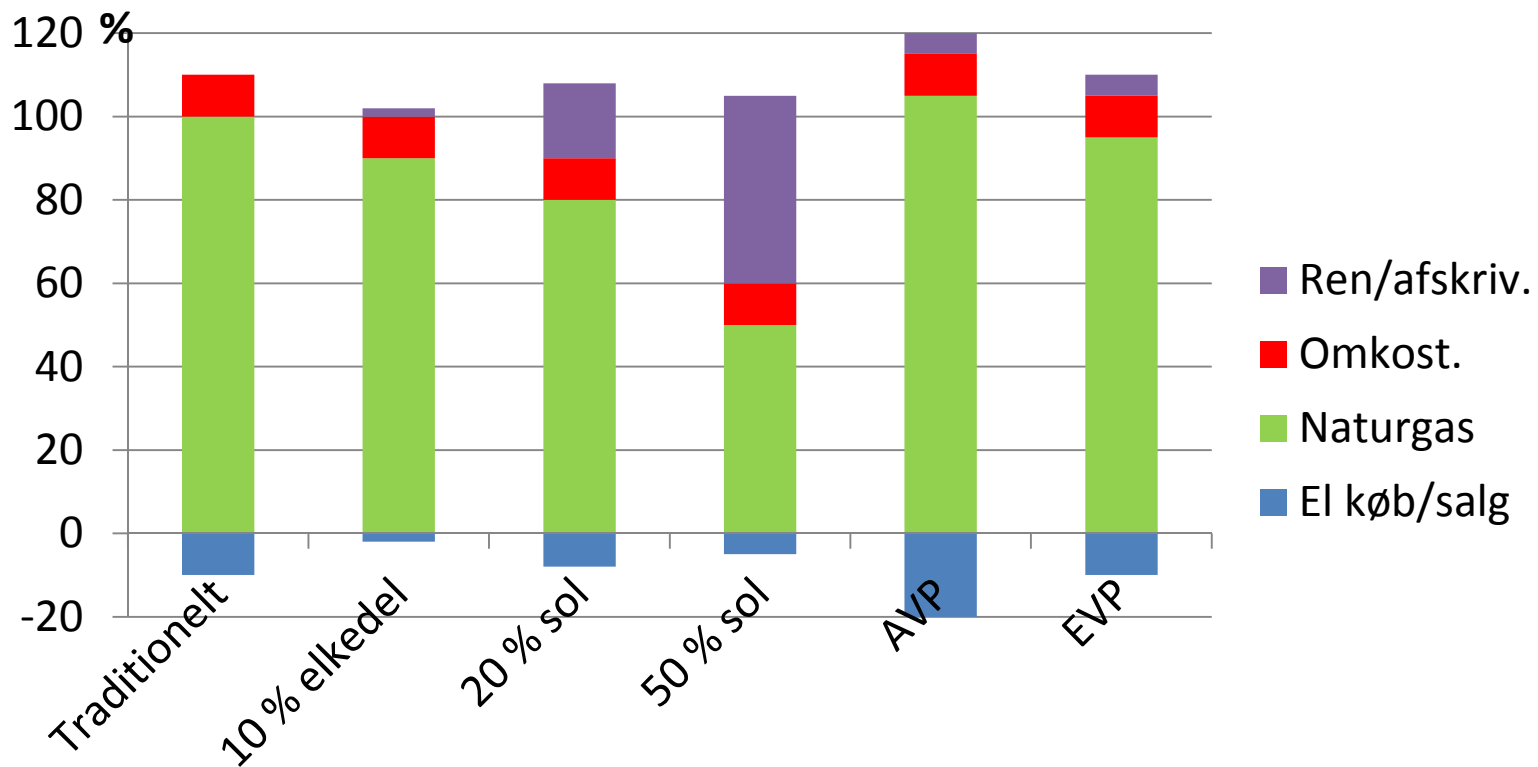
Omkring 90 % af varmen blev produceret på en eller flere gasmotorer og den resterende del på en eller flere gaskedler.

Kravet til anlægget var højst mulig el-virkningsgrad og dernæst højst mulig varmevirkningsgrad.

Et kraftvarmeværk som intet har foretaget sig i de seneste 10 år sidder i dag fortsat med et anlæg, der måske har høje virkningsgrader, men man har også en relativ høj varmepris

Varmeprisen ab produktionsanlæg:

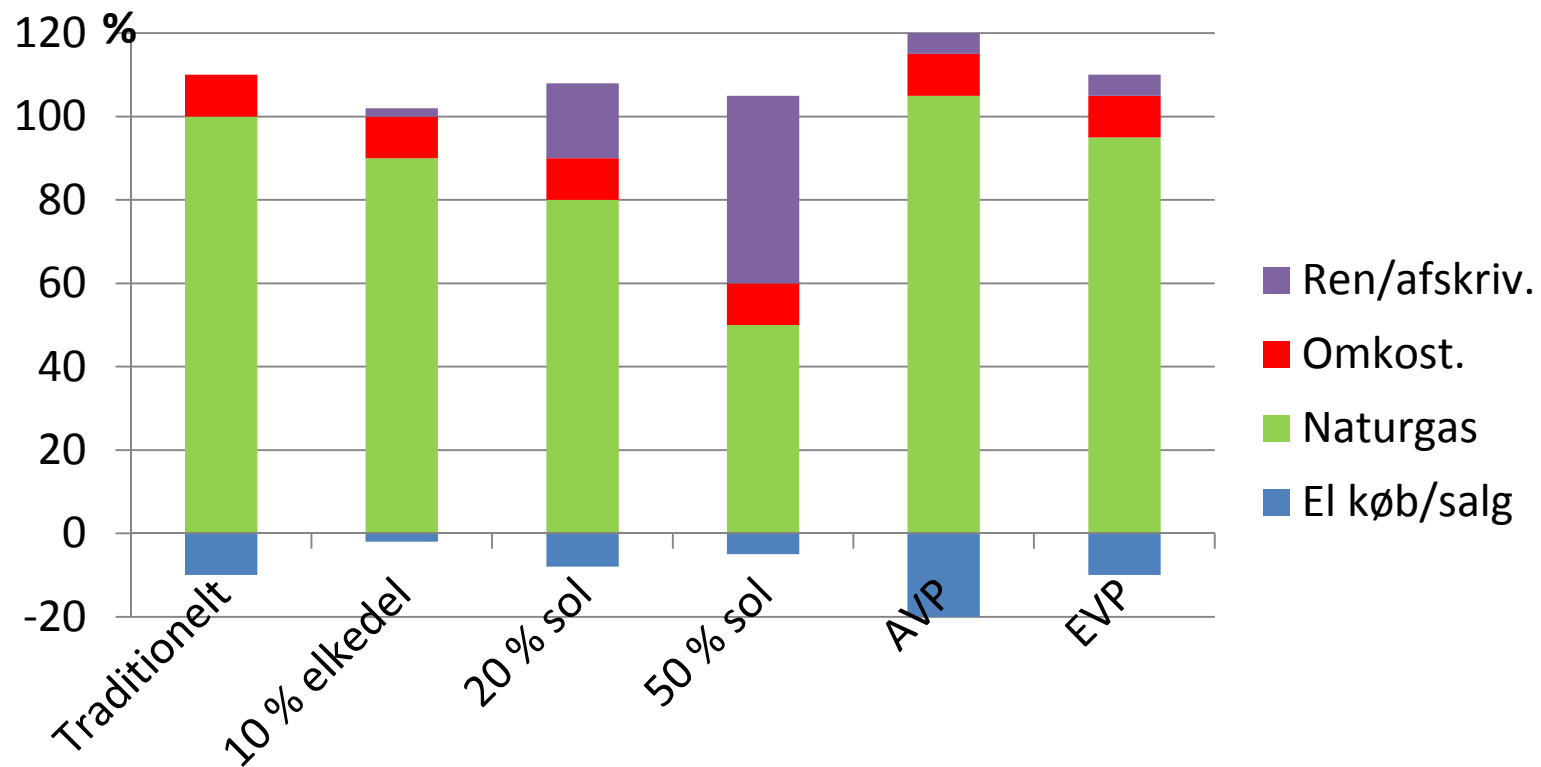
Vi indregner ikke nettab, distributionsomkostninger, forrentning og afskrivning på distributionsanlæg samt administrationsomkostninger.



Varmeprisen ab produktionsanlæg:

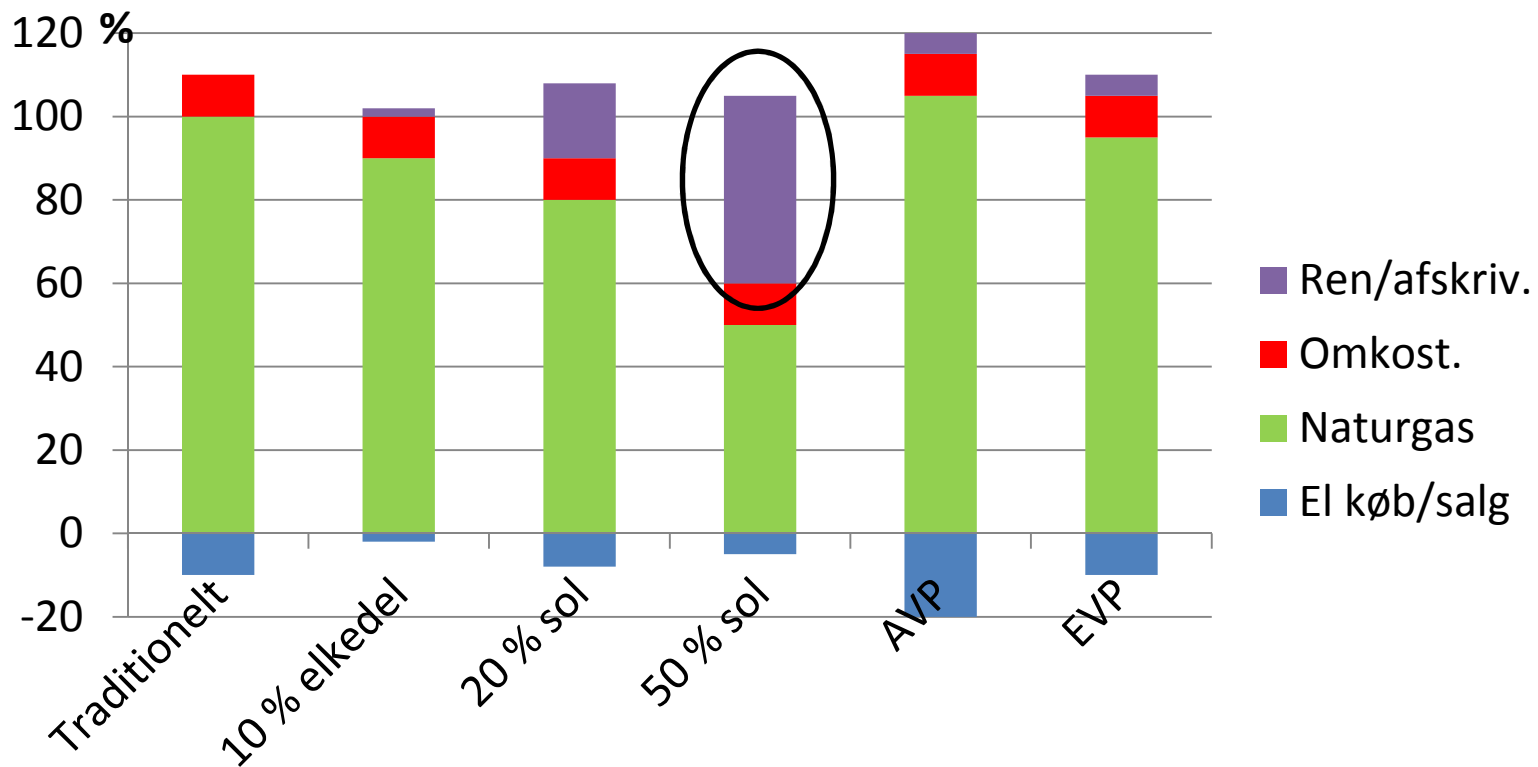
Hvad er så den bedste løsning?

Det afhænger af det enkelte kraftvarmeværk



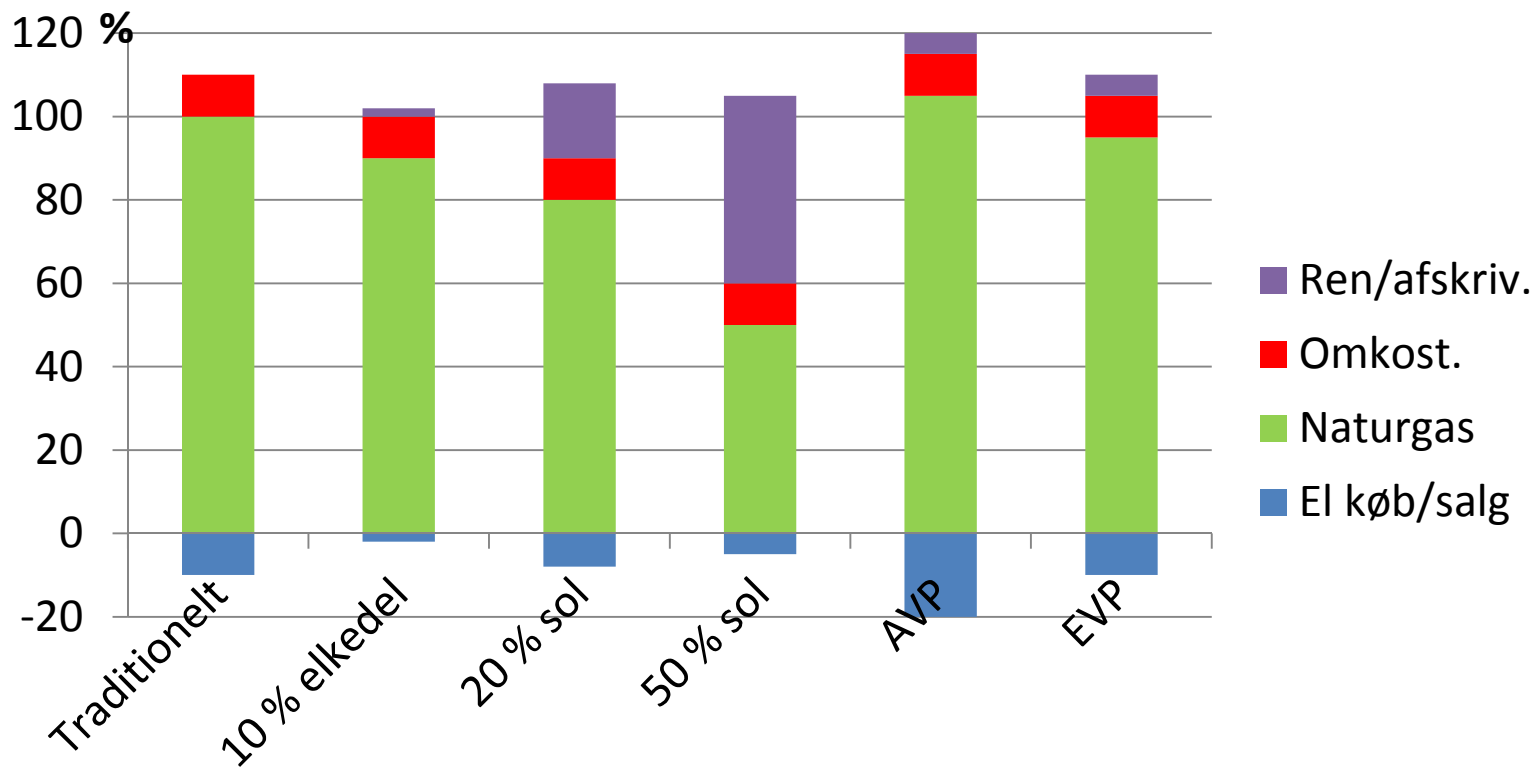
Varmeprisen ab produktionsanlæg:

Ud fra strategien om at sprede risikoen, vil vi ikke anbefale f. eks. 50 % sol.



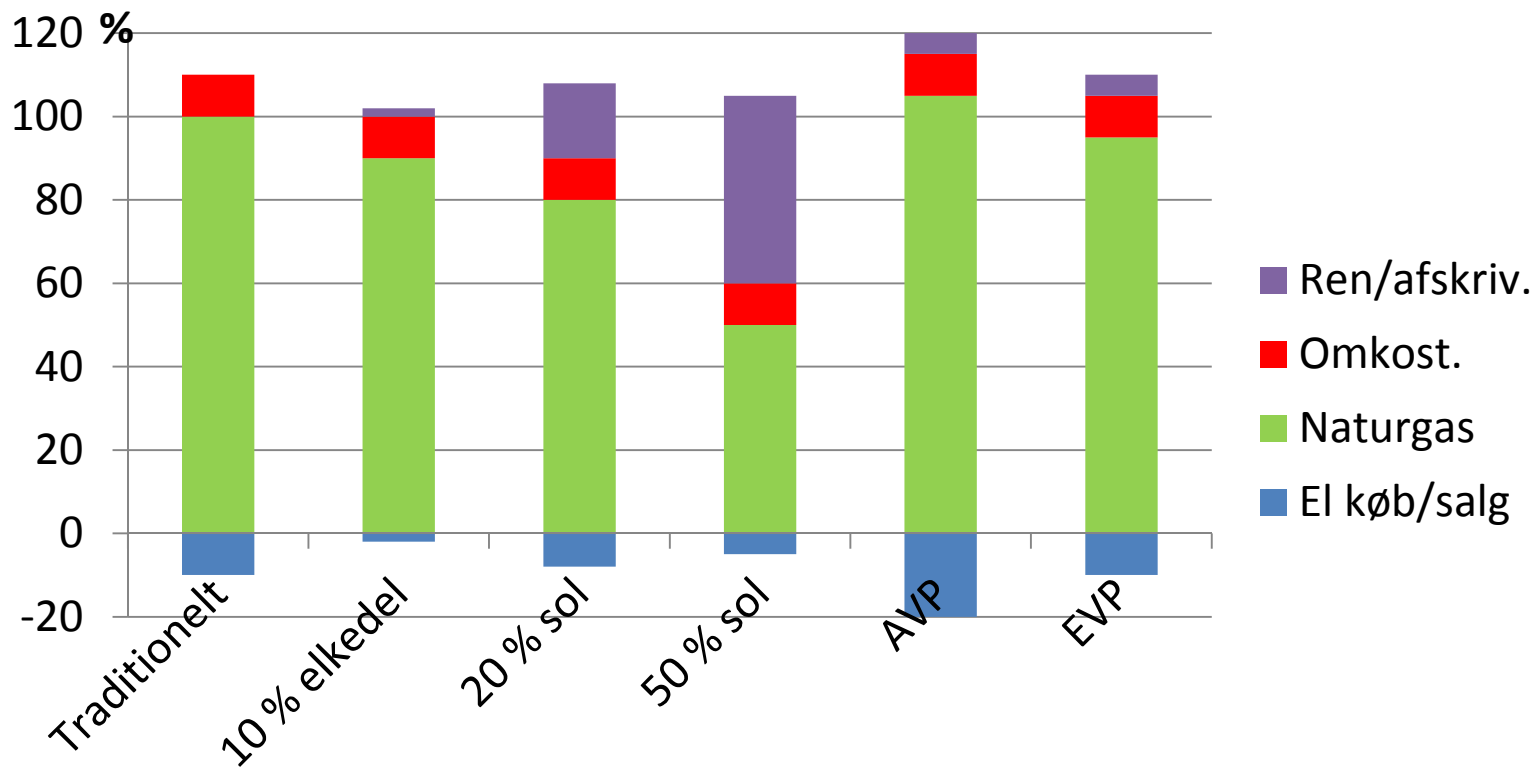
Varmeprisen af produktionsanlæg:

Ud fra strategien om at være fleksibel, vil vi anbefale en kombination af nogle af de øvrige investeringer.



Varmeprisen ab produktionsanlæg:

Man skal dog være varsom med at kombinere solvarme og varmepumper, idet begge teknologier kæmper i en vis grad om at komme af med lunkent vand.



Og hvad så med biomasse?

Et naturgasfyret kraftvarmeværk må gerne investere i biomassefyret kraftvarme, såfremt det er samfundsøkonomisk rentabelt, og derved erstatte naturgas.

Det kan f. eks. være:

Biogasmotor.

Dampkedel og –turbine fyret med flis eller halm.

ORC anlæg fyret med flis eller halm.

Et naturgasfyret kraftvarmeværk må ikke investere i et rent varmeproduktionsanlæg baseret på biomasse med mindre man har et udvidet varmegrundlag.

Biogasmotor:

Et naturgasfyret kraftvarmeværk kan med fordel erstatte en del af sin produktion med varme fra en biogasmotor.

Ud fra strategien om risikospredning og fleksibilitet, bør man ikke basere alt for stor en andel af det årlige varmebehov på biogas.

Såfremt man vælger at investere i biogasbaseret varme, bør man ikke kun spekulere på el-afregning på enhedstarif, men også se på el-markedet herunder systemydelse.

Man skal passe på man ikke får underdimensioneret sin(e) biogasmotor(er) idet man herved mister fleksibiliteten.

Man skal være opmærksom på, at biogas og solvarme er svært at kombinere, da biogasproduktionen ikke kan stoppes om sommeren.

Dampkedel eller ORC på halm eller flis:

Sådanne anlæg er forholdsvis dyre, og de er baseret på el-produktion afregnet til enhedstarif.

Ud fra strategien om risikospredning og fleksibilitet, kan vi ikke anbefale investering i sådanne anlæg.

Hvad har man gjort her i Christiansfeld?

I 2009 besluttede man at investere i en LT2 røggasvekler på den eksisterende gasmotor Bergen 18 G

Dengang var beslutningsgrundlaget følgende:

Investeringen var på ca. 1.200.000 kr.

Den gennemsnitlige varmeydelse på årsbasis var beregnet til 365 kW svarede til 4,7 % af den indfyrede gasmængde.

Ved en gaspris excl. afgifter på 2,00 kr./m³ var den årlige besparelse inkl. omkostninger til ekstra vekslerrensning beregnet til ca. 360.000 kr.

Direkte tilbagebetalingstid ved 2.600 driftstimer om året blev beregnet til ca. 3,3 år

Kim Jensen kommer senere ind på, hvordan det så er gået med investeringen.

Hvad har man gjort her i Christiansfeld?

I 2012 besluttede man at investere i:

9.515 m² solfangere, Arcon med teflonfolie.

En akkumuleringstank nr. 2 på 2.000 m³ med 3 dyser. Den eksisterende tank på 1.000 m³ bruges fortsat som varm tank og den nye som lunken tank.

En 4,25 MW, 10 bars gaskedel (forberedt for at drive en absorptions-varmepumpe ved 160 °C) inkl. en røggaskøler

En el-kedel på 2.945 kW varmeydelse, 690 V inkl. transformer

Samlet investering på ca. 27. mill. kr. Heraf udgør el-kedlen ca. 3. mill. kr.

Beregnet årlig solvarmeproduktion = 4.724 MWh

Beregnet årlig el-kedelproduktion = 1.434 MWh

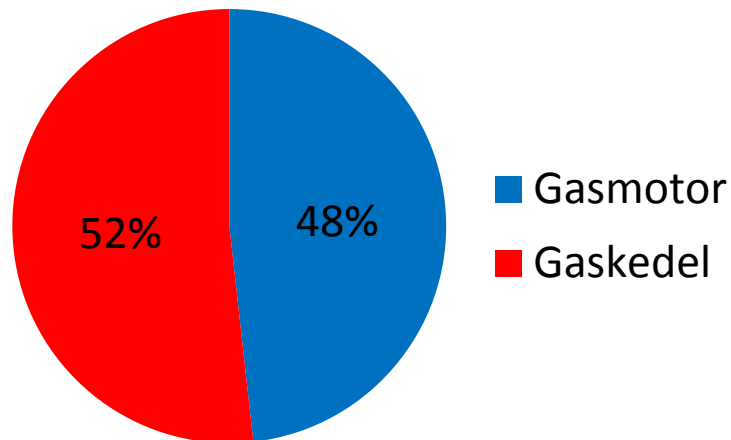
Beregnet årlig besparelse ved 15 års forrentning og afskrivning ca. ½ mill. kr.

Hvad har man gjort her i Christiansfeld?

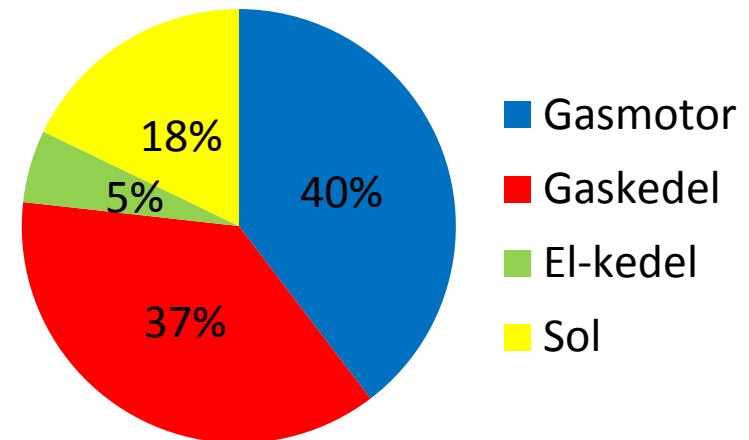
Årsproduktion 26.500 MWh

Beregninger som lå til grund for beslutningen i 2012:

Før 2012



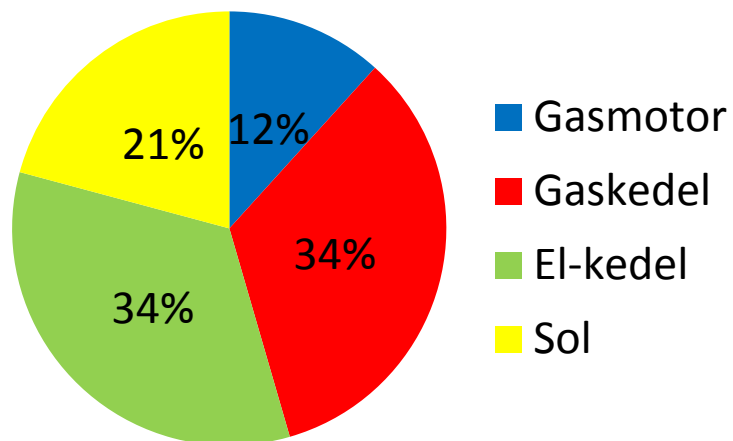
Beslutningsgrundlag



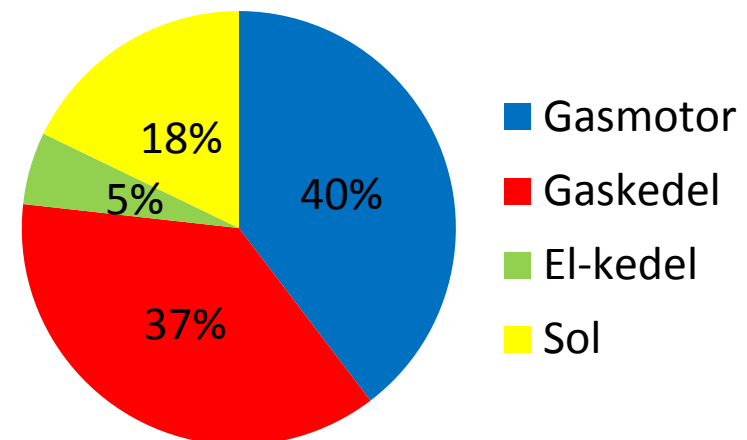
Hvad har man gjort her i Christiansfeld?

Regnskabsåret 2013/2014: årsproduktion 23.147 MWh
Hvordan er fordelingen?

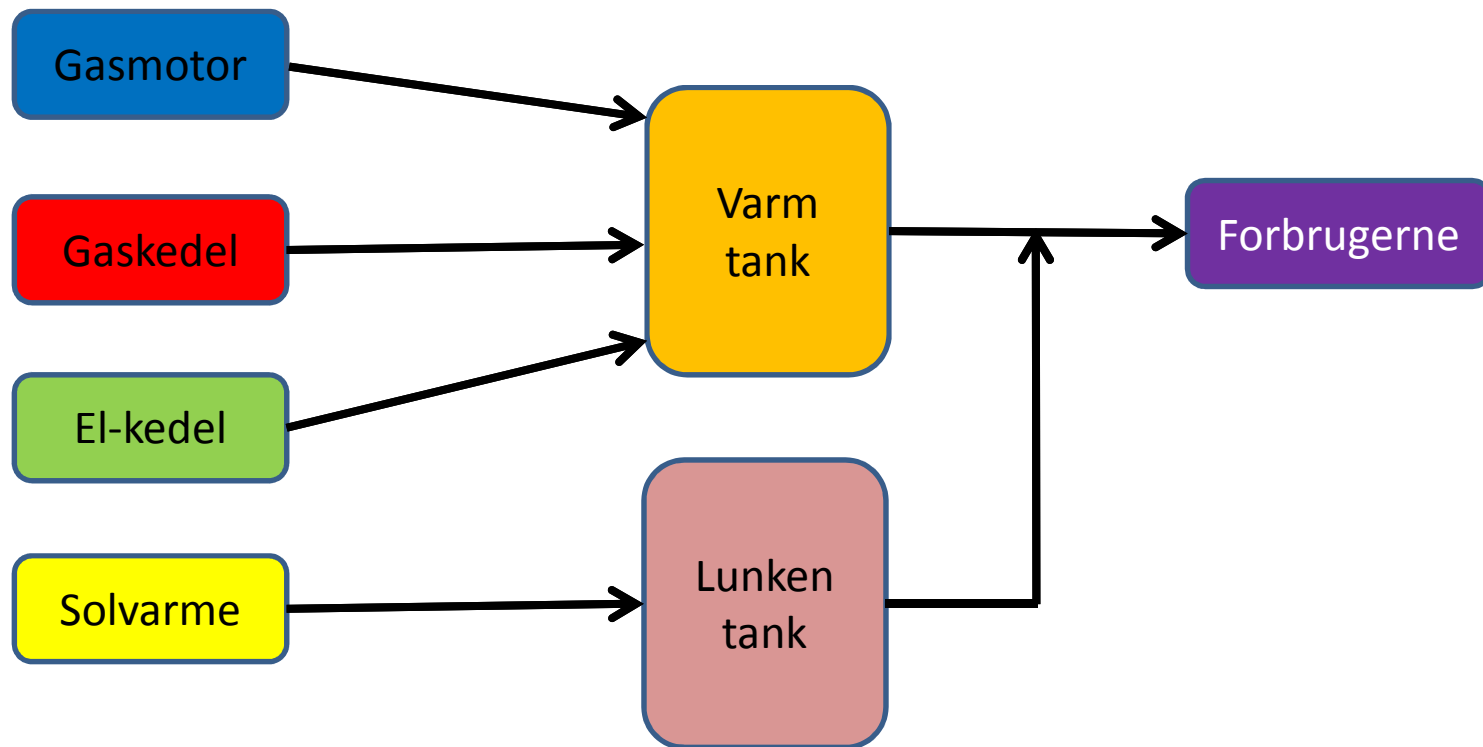
Året 2013/2014



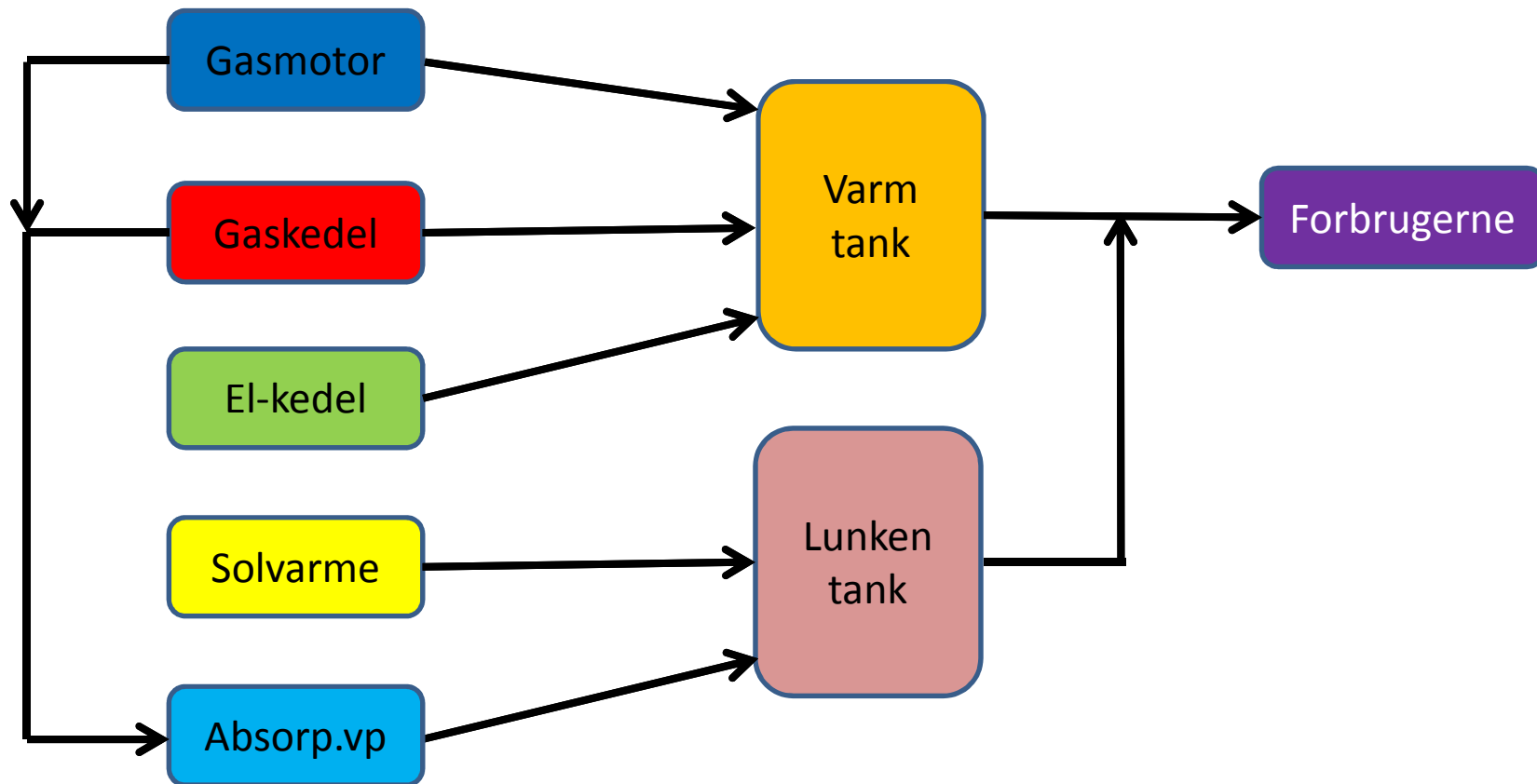
Beslutningsgrundlag



Hvordan foregår produktionen i Christiansfeld?

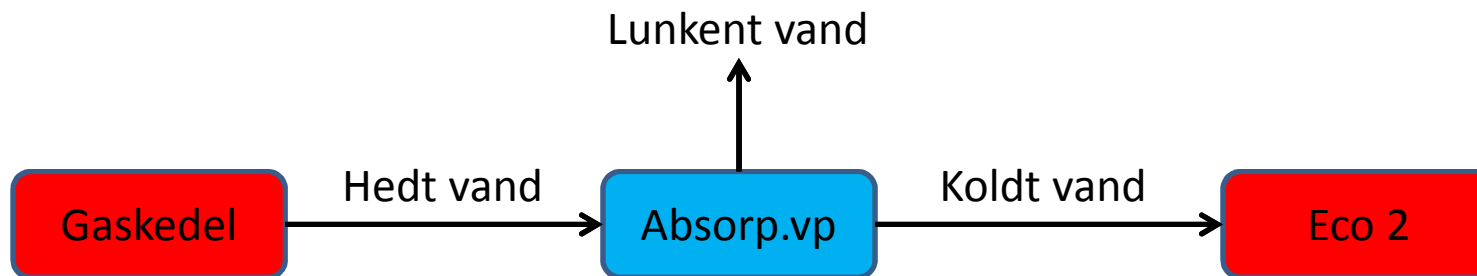


Overvejelser om en absorptionsvarmepumpe i Christiansfeld?



Overvejelser om en absorptionsvarmepumpe i Christiansfeld?

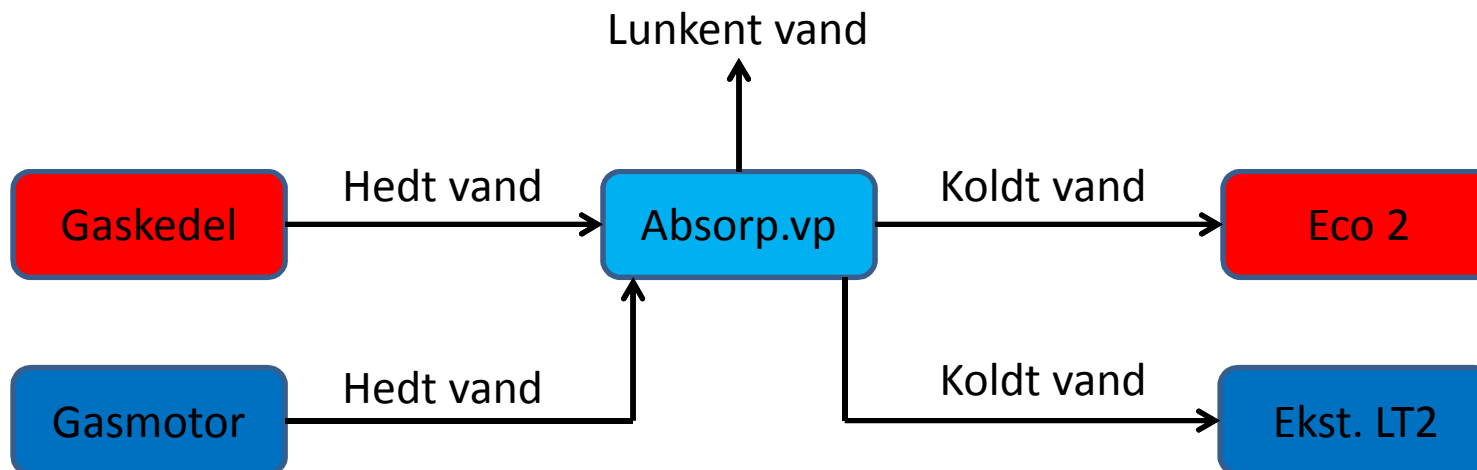
Senarie 1: Gaskedlen forsynes med en economiser 2



Virkningsgraden på årsbasis forventes at øges fra 105-106% og til 109-111%

Overvejelser om en absorptionsvarmepumpe i Christiansfeld?

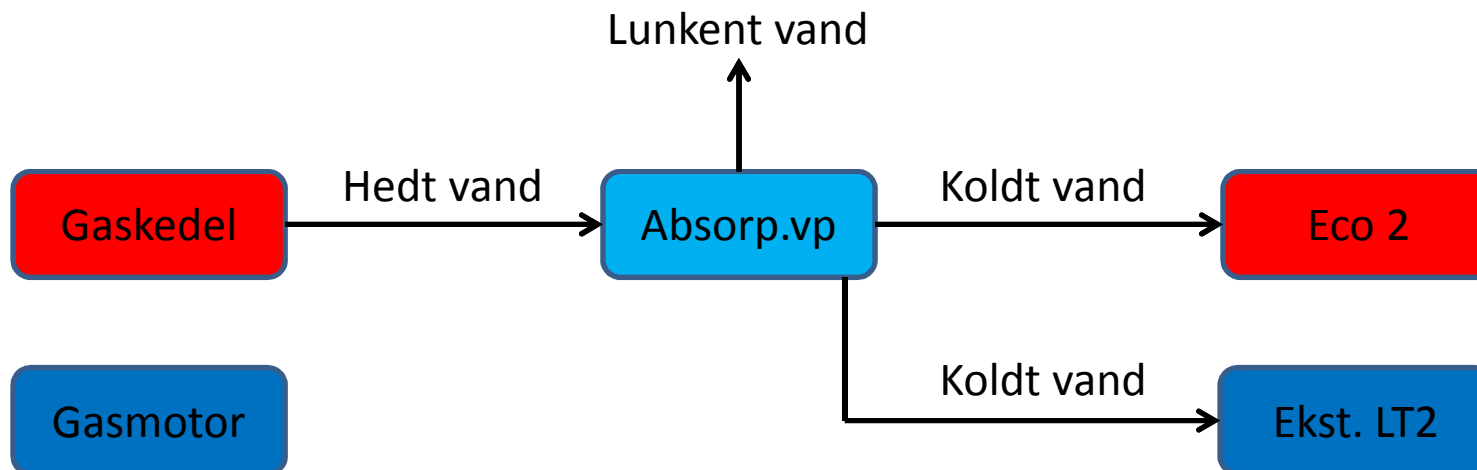
Senarie 2: Gaskedlen forsynes med en economiser 2 og gasmotoren forsynes med ny HTHP og eksisterende LT2 veksler forsynes fra varmepumpen



Overvejelser om en absorptionsvarmepumpe i Christiansfeld?

Senarie 3: Gaskedlen forsynes med en economiser 2 og eksisterende LT2 veksler forsynes fra varmepumpen.

Dvs. når motor kører skal gaskedel også køre for at forsyne varmepumpen.



Overvejelser om en absorptionsvarmepumpe i Christiansfeld?

Fordele/ulemper:

Senarie 1: Mindste investering og mindste fleksibilitet.

Senarie 2: Største investering og største fleksibilitet.

Senarie 3: Mellem investering og mellem fleksibilitet.

Kedlens virkningsgradsforbedring vil være den samme i alle 3 senarier.

Motorens virkningsgradsforbedring vil være den samme i senarie 2 og 3

Man får mindre problemer med for meget lunkent vand i senarie 3 end i 2.

Økonomien er endnu ikke beregnet endeligt for de 3 senarier.

Spørgsmål ?