CODE 2

Cogeneration Observatory and Dissemination Europe

KRAFTVARME
DEN SMARTE BESLUTNING!

Hvorfor og hvordan kraftvarme kan gøre jeres virksomhed mere rentabel og energieffektiv?

Medfinansieret af Den Europæiske Unions program "Intelligent energi i Europa"

Indholdsfortegnelse

1 **HVORFOR KRAFTVARME** ER EN **EFFEKTIV** OG **RENTABEL** FOR **SMV'er** 3

2 **HVOR** OG **HVORDAN** 4

3 TIPS TIL **KRAFTVARME-ØKONOMI** – EFFEKTIV, BÆREDYGTIG, FLEKSIBEL OG ØKONOMISK 5

4 SÅDAN **GØR MAN** 6

5 INFORMATIONSKILDER 7

www.code2-project.eu

Leder

KRAFTVARME – DEN SMARTE BESLUTNING!
Denne publikation er udarbejdet inden for rammerne af CODE2-projektet.

Publikationen er udarbejdet af:

Jožef Stefan Institute, Energy Efficiency Centre (SI)
COGEN Europe (BE)
Energy Matters (NL)
COGEN Vlaanderen (BE)
Berlin Energy Agency (DE)
KWK kommt (DE)
FAST (IT)
HACHP (GR)

Dato: Juli 2014

Eneansvaret for indholdet af denne publikation ligger hos forfatterne. Den afspejler ikke nødvendigvis EU's holdning.
Hverken EACI eller Europa-Kommissionen er ansvarlige for nogen form for brug af de oplysninger, der er indeholdt heri.

Alle rettigheder forbeholdes. Gengivelse er kun tilladt med kildegengivelse. Der gives ingen garanti for indholdets rigtighed.
Udgiveren og forfatterne fraskriver sig ethvert ansvar.

1 HVORFOR KRAFTVARME ER EN EFFEKTIV OG RENTABEL LØSNING FOR SMV'er

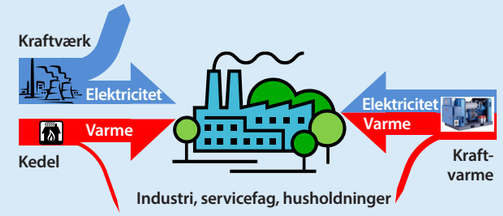
Kraftvarme er en veldokumenteret avanceret teknologi, der kan reducere virksomhedens energiomkostninger og øge konkurrenceevnen: hold op med at spilde penge på at afbrænde brændsel i en kedel for at producere varme og købe elektricitet på uforudsigelige energimarkeder. **Et kraftvarmesystem leverer begge typer energi i ét enkelt, energieffektivt trin. Kraftvarme er understøttet af en række forskellige økonomiske incitamenter og er en fornuftig økonomisk investering i jeres egen sikre og bæredygtige energiforsyning. Yderligere fordele for jeres virksomhed kan omfatte:**

- **Forbedring af virksomhedens** ressourceeffektivitet: Kraftvarme er **den mest effektive teknologi til enertgiomdannelse af primære brændstoffer** til elektricitet og varme og opnår primærenergibesparelser på op til 30 % eller mere sammenlignet med særskilt produktion af varme og elektricitet.
- **Nedbring jeres CO_2-fodaftryk:** Kraftvarme er en lavemission-steknologi, der nedbringer drivhusgasemissioner med op til 30 % for fossile brændstoffer eller fuldstændigt fjerner kulstoffer ved højeffektivt at anvende vedvarende energikilder (biomasse, biogas, sol etc.).
- **Løsningen, der kan kombineres med solceller:** Kraftvarmeanlæggenes fleksible generering af elektricitet passer meget godt til solcellers periodiske generering af elektricitet (stabil generering af kraftvarme, også om vinteren og om natten, komplementerer solcellerne).
- **Forsyningssikkerhed:** Kraftvarme er et veldokumenteret koncept med en lang historik inden for en række forskellige anvendelser. Kraftvarme kan også bruges som kilde til reservestrøm og kan således forbedre forsyningssikkerheden. Bemærk: dette kræver nogle yderligere systemkomponenter samt driftsstandarder.
- **Plug and play:** Kraftvarme er en af de få energibesparende teknologier, der kan levere høje temperaturer (> 80 °C) på en effektiv måde. Det gør den til en oplagt mulighed for eftermontering på eksisterende varmesystemer med høje temperaturer. De fleste kraftvarmeinstallationer kan installeres som plug and play-løsninger.

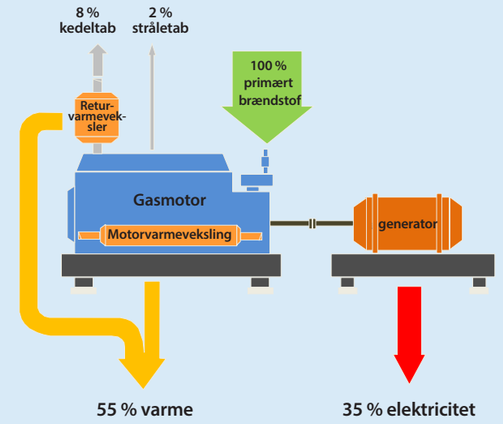
Udbyttet af og fordelene ved kraftvarme anerkendes bredt over hele verden.

KRAFTVARME

Kraftvarme er den samtidige generering af varmeenergi og elektricitet eller mekanisk energi ved brug af fossile eller fornyelige brændstoffer, oftest naturgas, kul eller træbiomasse og biogas. Kraftvarme sparer energi pga. den samtidige produktion af elektricitet og varme på stedet og forhindrer derved store tab, der finder sted på de fleste elværker nu til dags.



Figur 1:
Gasmotor på kraftvarmeværk



2 HVOR OG HVORDAN

Intensiv udvikling inden for kraftvarmeteknologi har resulteret i en lang række effektive teknologiske løsninger til økonomisk anvendelse af kraftvarme og forretningsmuligheder inden for alle økonomiske sektorer:

- **Industri:** Kraftvarmeenheder kan levere en betragtelig andel af damp, varmt vand og varm luft i procesindustrien til brug i processer, til opvarmning og afkøling og kan efterkomme en stor del af efterspørgslen efter elektricitet ved brug af gas- og dampturbiner, forbrændingsmotorer, ORC etc. Kraftvarmeapplikationer baseret på biomasse og biogas anvender fornyelige industriaffaldsprodukter, der medfører optimal ressourceeffektivitet og økonomiske fordele for virksomheden.
- **Servicefagene:** Gasturbiner og motorer (små og mikrostørrelse) er centrale kraftvarmeteknologier for bæredygtig forsyning af elektricitet, varme og valgfri nedkølig (trigeneration eller kombinerede el- og varmeanlæg) i bygninger og til brug i andre processer inden for servicefagene, særligt sundhedsområdet, turisme, uddannelse, landbrug etc. Nye brændselscelleteknologier med øget elektrisk effektivitet kan booste potentialet for anvendelse af kraftvarme.
- **Husholdninger:** Den nylige og hurtige udvikling af mikrokraftvarmeteknologier, såsom gas og Stirling-motorer og brændselsceller, gør det muligt at bruge kraftvarme til effektiv varme- og elektricitetsforsyning af enfamiliehuse og flerfamiliehuse i overensstemmelse med konceptet om energineutralt byggeri (aktivt byggeri).

EFFEKTIV KRAFTVARMEFORSYNING

Virksomheden Riedl er en international og konkurrencedygtig leverandør af store løsninger af en høj kvalitet inden for området mekanisk behandling af komplekse produkter.

Et kraftvarmeanlæg med en gasturbine på 50 kWe, der kører på naturgas med varmelagring, installeret i 2011, er den varmekilde, der dækker hele varmeefterspørgslen i virksomhedens industrihal i Maribor. Al den producerede elektricitet anvendes på fabrikken, og elnettet leverer det resterende behov.

Investeringen på 85.000 EUR vil være tilbagebetalt i løbet af 4-6 år, idet virksomheden er berettiget til en afregningsbonus for al produceret elektricitet.

TJEKLISTE HVIS MAN OVERVEJER KRAFTVARME

- ☐ **Stabile og forudsigelige varme- og/eller afkølingskrav** til varme eller procesanvendelse på lokaliteten med mindst 4.000 timer årligt.
- ☐ **Gunstige betingelser på energimarkedet –** højere elpris sammenlignet med brændstofprisen (en ratio på mindst 2:1).
- ☐ **Støttemekanismer,** hvis betingelserne på energimarkedet kræver yderligere støtte: afregningsbonus, certifikater, afgiftsfritagelse, tilskud etc.
- ☐ **Brændstoftilgængelighed på lokationen:** Naturgas, træbiomasse, biogas, flydende gas etc.
- ☐ **Passende sted til installation af kraftvarmeenhed:** Lokale, tilslutninger, skorsten etc.
- ☐ **Økonomiske ressourcer:** Egne, lån, energileverancer, støtte etc.

3 VÆRD AT VIDE OM **KRAFTVARME-ØKONOMI** – EFFEKTIV, BÆREDYGTIG, FLEKSIBEL OG ØKONOMISK

Hvorfor kan kraftvarme give økonomiske fordele?
Kraftvarme kan være en attraktiv løsning for jeres virksomhed. Virksomheden skal dog bruge en betragtelig mængde varme (særligt som en del af en produktionsproces), som normalt er mindst 4.000 driftstimer årligt (grænserne afhænger af markedsbetingelserne). Udnyttelsen af anvendelig overskudsvarme ved et kraftvarmeværks produktion af elektricitet er den vigtigste fordel, der giver økonomiske fordele ved højeffektive kraftvarmeenheder.

Ved at bruge kraftvarme i stedet for jeres eksisterende kedel, opnår I:

- **Lavere omkostninger til køb af elektricitet** (reduceret køb af elektricitet, fritagelse for omkostninger til elnettet og øvrige elafgifter, risikoafbødning i forhold til markedsprisen, efterspørgselsstyring etc.).
- **Yderligere indtægt fra kraftvarmestøtteinstrumenter** (bonus, fast købspris, certifikater, afgiftsfritagelser, investeringsstøtte, gratis kvoter i henhold til emissionshandelsordningen etc.). Undersøg mulighederne for støtte til kraftvarme i jeres land!
- **Mulighed for, at energisystemer kan levere til elsystemoperatør** (systemafbalancering ved fleksibel kraftvarmedrift i relation til hurtigt voksende generering af elektricitet fra vedvarende energikilder, overskudstjenester etc.).
- **Forbedring af virksomhedens image ved bæredygtig energiforsyning og CO_2-reduktion** (primærenergibesparelser, brug af elektricitet fra vedvarende energikilder, mindre CO_2-fodaftryk ved nedbringelse af drivhusgasudledning, nedbringelse af miljøforurening etc.).
- **Økonomiske fordele for virksomheden ved lavere samlede energiomkostninger.**

Disse fordele skal sammenholdes med en større investering i kraftvarme, brændsel[1] og vedligeholdelsesomkostninger sammenlignet med en enkel løsning med en kedel, som kun producerer varme.

Behørig planlægning og implementering af investeringen i kraftvarme, overvejelse af alle aspekter omkring lokationen og **kvalitetsstyring af kraftvarmeenhedens drift**, er vigtige faktorer for en lønsom investering i kraftvarme, der normalt varetages af dygtige installatører.

KRAFTVARME PÅ HOTEL ZUR BRÜCKE

I marts 2009 blev der ud over en gaskedel opsat et kraftvarmeanlæg med en elproduktion på 15 kW, som blev taget i brug en uge efter installationen. Takket være statsstøtte og 7.270 hele driftstimer pr. år, er systemet tilbagebetalt på 3,5 år. Den årlige besparelse er 76 ton CO_2-udslip og 142 MWh primærenergi (39 %).

Specifikationer på kraftvarmeanlægget med gasmotor:

- Varmekapacitet: **17 – 30 kW**
- Elektrisk kapacitet: **6 – 15,2 kW**
- Årligt output: **109 MWh_{El}, 216 MWh_{V}**
- Mål: **1.250 x 750 x 1.110 mm**
- Vægt: **700 kg**
- Serviceinterval: **8.500 driftstimer**
- Støjniveau: **< 49 dB (A)**
- Samlede investeringsomkostninger: **37.352 EUR**

MULIGHEDER FOR STØTTE TIL KRAFTVARME I EU

- ☐ Faste afregningspriser, grønne certifikater, investeringsstøtte, afgiftsfritagelse etc., afhængigt af den enkelte medlemsstat
- ☐ Yderligere oplysninger:
  EUROPA-KOMMISSIONEN, GENERALDIREKTORATET FOR ENERGI
  (http://ec.europa.eu/energy/efficiency/cogeneration/cogeneration_en.htm)
  COGEN EUROPE
  (http://www.cogeneurope.eu/)

[1] *Brug af fornyelige brændstoffer eller affaldsprodukter kan også nedbringe brændselsomkostningerne.*

4 SÅDAN **GØR MAN**

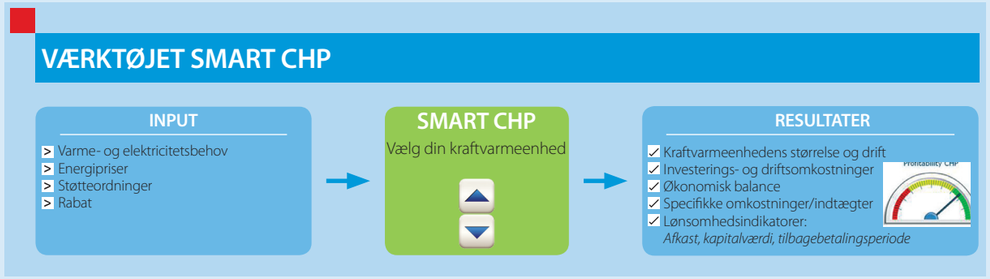
Hvis I gerne vil vide, om jeres virksomhed egner sig til brug af kraftvarme, kan I bruge værktøjet **"Smart CHP"**, der er udviklet til at give jer indblik i de økonomiske muligheder ved kraftvarme for mindre kraftvarmeinstallationer i industrien, servicefagene og husholdninger. Sådan fungerer det:

Smart CHP-værktøjet er nemt og hurtigt at bruge og ledsages af en "quick guide", der findes online som en del af værktøjet. Det gør det muligt at foretage en hurtig analyse af projektets centrale tekniske og økonomiske variabler og få et overslag over rentabilitet ved anvendelsen af kraftvarme.

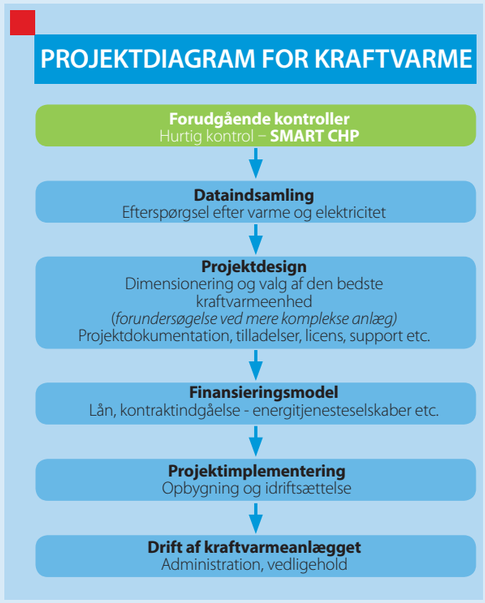
Hvis I synes, projektet ser attraktivt ud i Smart CHP, så følg de trin, der er vist i flowdiagrammet. **Normalt kan en teknologileverandør levere størstedelen af de nødvendige** ydelser, selvom passende ekspertbistand kan være meget vigtig for designet af mere komplekse enheder, der på bedst mulige vis vil passe til jeres virksomheds energibehov.

Har I ikke de nødvendige økonomiske ressourcer eller den nødvendige viden om implementering af investeringen i kraftvarme? Købet kan endda gøres endnu mere simpelt. Hvordan? Brug en virksomhed, der tilbyder energieffektivitetsløsninger. I kan overføre implementeringsrisici og finansiering af kraftvarmeenheden til denne virksomhed ved at indgå en aftale om energileverancer. En virksomhed, der tilbyder energieffektivitetsløsninger, vil levere viden om, design af og finansiering af kraftvarmeenheder og tager ansvar for at sikre en vellykket drift i kontraktperioden og leverer attraktive priser på varme og elektricitet til jeres virksomhed.

Figur 2: Værktøjet **Smart CHP – input- og outputdata for hurtig tjek af muligheder med kraftvarme**



Figur 3: **Diagram over de nødvendige trin til en vellykket installation og idriftsætning af kraftvarmeenheden**



KRAFTVARME PÅ WARSTEINER BRYGGERI

Kraftvarmeanlægget hos Warsteiner Bryggeri, der er hædret med titlen Energy Master 2010, giver økonomiske fordele for virksomheden ved at reducere udgifterne til energiforbrug og samtidig reducere CO_2-udslippet.

Specifikationer på to kraftvarmeanlæg med gasmotorer:
Kapacitet: **2,3 MW_E, 3 MW_H**
Årligt output: **15 GWh_E, 15 GWh_H**
Samlede investeringsomkostninger: **3 mio. EUR**

5 INFORMATIONSKILDER

- **www.european-energy-service-initiative.netec.europa.eu/energy/efficiency/cogeneration/cogeneration_en.htm**
- **www.cogeneurope.eu**
- **www.iea.org/chp**
- **www.chpassociation.org**
- **www.european-energy-service-initiative.net**

DIREKTIV OM ENERGIEFFEKTIVITET, 2012/27/EU

Højeffektiv kraftvarmeproduktion og fjernvarme og fjernkøling giver store muligheder for besparelser på primærenergi, hvilket vi i EU stort set ikke har udnyttet.

Medlemslande bør foretage en samlet vurdering af potentialet for højeffektiv kraftvarmeproduktion og fjernvarme og fjernkøling. Disse vurderinger bør ajourføres ved anmodning fra Kommissionen, således at investorer får oplysninger om nationale udviklingsplaner og bidrager til et stabilt og understøttende investeringsmiljø.

BARACK OBAMA, Det Hvide Hus, 30. august 2012

**MINISTERIEL BEKENDTGØRELSE, DER FREMSKYNDER INVESTERING
I INDUSTRIEL ENERGIEFFEKTIVITET**

I stedet for at afbrænde brændsel i en kedel for at producere varmeenergi og købe elektricitet fra elnettet, kan et produktionsanlæg bruge et kraftvarmesystem til at levere begge typer energi på en enkel og energieffektiv måde. Ved at fremskynde disse investeringer på landets fabrikker kan vi forbedre USA's konkurrenceevne, for så vidt angår produktion, lavere energiomkostninger, frigørelse af fremtidig kapital, som virksomheder kan anvende til investering, nedbringelse af luftforurening og jobskabelse.

De amerikanske institutioner vil koordinere og på det kraftigste opfordre til bestræbelser om at opnå et nationalt mål om at udnytte 40 gigawatt på nye, omkostningseffektive industrielle kraftvarmeanlæg i USA ved udgangen af 2020.

KRAFTVARME OG VEDVARENDE ENERGI: LØSNINGER TIL EN KULSTOFFATTIG, ENERGIEFFEKTIV FREMTID, IEA 2011

Vedvarende energi er en af de vigtigste løsninger på vores udfordringer inden for energiområdet. Overgange tager dog tid, særligt når det er i det omfang, der er nødvendigt for at omdefinere vores energisystem. Selvom andelen af vedvarende energi vil stige i de kommende årtier, vil fossile brændstoffer og andre alternative brændstoffer stadig spille en stor rolle. Derfor **er det vigtigt at bruge disse brændstoffer så effektivt som muligt. Kraftvarme tilbyder det bedste fra begge verdener:**

- **Kraftvarme er en dokumenteret energieffektiv teknologi.**
- **Kraftvarme kan fremskynde integrationen af vedvarende energiteknologi.**

Yderligere oplysninger om
CODE2-projektet findes på:

www.code2-project.eu

Kontakt:
COGEN Europe,
Avenue des Arts 3-4-5
1210 Brussels, Belgium
Tlf.: +32 2 772 8290
E-mail: info@cogeneurope.eu