

# Få styr på varme

Erhverv



Et værktøj til at opnå energibesparelser  
i virksomheden



# Kravspecifikationer til energi-optimering af nye varmeanlæg

## Udskiftning betaler sig

Der er ofte mange penge at spare ved at udskifte virksomhedens varmeanlæg.

Energistyrelsen har derfor udarbejdet en liste med anbefalinger til energirigtig projektering og til kravspecifikation for varmeanlæg. Listen indeholder gode råd og vejledninger og kan anvendes af virksomheder, der overvejer at investere i nyt varmeanlæg.

## Store energibesparelser

Gamle og udtjente varmeanlæg er ofte uforholdsmæssigt dyre i drift, og de energimæssige udgifter er tilsvarende høje. Derudover er der tit store omkostninger forbundet med at vedligeholde og driftssikre et udtjent anlæg, og det kan ofte være svært at finde reservedele til anlæg af ældre dato. Der kan med andre ord være mange gode grunde til at investere i et nyt varmeanlæg.

## Sådan anvendes kravspecifikationer

Listen med kravspecifikationer henvender sig primært til virksomhedens teknikere og driftsansvarlige, der med udgangspunkt i kravspecifikationerne kan foretage en meget nøjagtig vurdering af,

hvilket anlæg det vil være optimalt for virksomheden at investere i.

Kravspecifikationerne kan ligeledes benyttes i situationer som:

- Planlægning og opstart af projektgruppe
- Behovsanalyse
- Projektering og indkøb
- Indkøring og aflevering
- Energirigtig drift

## Flere nyttige råd

På [www.ens.dk](http://www.ens.dk) kan man følge med i lovgivning og andre initiativer.

Energistyrelsen har samlet nyttige råd og information til virksomheder om energieffektivisering på [www.SparEnergi.dk](http://www.SparEnergi.dk).

Man kan også finde folderen "Tjeklister til eksisterende anlæg", der giver gode råd og vejledning til virksomheder, der kan energi-optimere ved at indstille og justere deres eksisterende anlæg.

Hjemmesiden indeholder også kravspecifikationer for andre områder, hvor virksomheder kan spare penge ved at investere i nye anlæg. Du finder en oversigt over de øvrige tjeklister nederst på denne side.

## SÅDAN GJORDE SUN CHEMICAL

**Sun Chemical sparer 700.000 kroner årligt på nyt varme-anlæg.**

Det virkede oplagt, at farvefabrikken Sun Chemical varmede bygningerne op med damp, som de også bruger i produktionen, men da energiforbruget kom i fokus, viste det sig, at løsningen kostede fire mio. kroner om året. Efter grundig research på området for varmeanlæg faldt valget på en varmepumpeløsning, der sparer fabrikken for 700.000 kroner årligt. Til den energibesparende investering fik Sun Chemical et tilskud fra energiselskabet på 700.000 kroner, hvilket næsten dækker halvdelen af investeringsprisen. Manager for Production, Logistics and Business Improvement, Hans-Christian Schwartzbach opfordrer andre virksomheder med utidssvarende varmeanlæg til at gå energiforbruget efter i sømmene, samtidigt med at de skal undersøge mulighederne for tilskud.

Kilde: Manager for Production, Logistics and Business Improvement Hans-Christian Schwartzbach, Sun Chemical.



Tjek følgende	Hvad skal I konkret gøre?
<b>Behovet for varme</b>	
Fastlæggelse af behov	Tjek, at dimensioneringsgrundlaget er korrekt, og at der er foretaget en grundig vurdering af processer, deres samtidighed og bygningens varmebehov.
Dimensionering	Tjek, at dimensioneringsforudsætninger ikke har ændret sig under projektets forløb.
	Undgå unødigt kedeloverdimensionering, medmindre denne kan begrundes med forsyningssikkerhed.
	Tjek, om varmebehov kan reduceres – f.eks. ved etablering af varmegenvinding.
	Vurder, om overskudsvarme fra f.eks. trykluftsanlæg eller processer kan levere varme til bygningsopvarmning, varmt vand eller vand til at opvarme returstrøgen – dette kan indgå i projekteringen af distributionssystemet.
	Vurder, om dele af forsyningen kan baseres på varmt vand i stedet for damp.
	Rumvarmebehovet kan muligvis reduceres ved etablering af automatik på porte, ved mindre luftskifte og ved øget recirkulation i ventilationsanlæg osv.
	Resultatet fra dimensioneringen skal leve op til energikravene i BR18 og DS 469. Desuden skal resultatet følge virksomhedens egne krav til anlægget og det anbefales, at det lever op til anbefalingerne i denne tjekliste.
Alternative forsyningskilder	Alternative forsyningsformer kan med fordel overvejes. Eksempelvis biomasse, varmepumper, solvarme, fjernvarme osv. Biomasse anvendt til rumvarme er fordelagtigt i forhold til afgifter.
<b>Anlægsudformning</b>	
Behovsstyring	Anlæggets ydelse skal kunne tilpasses behovet og kun styre efter at holde fremløbstemperaturen nogle få grader højere end behovet ved den "dårligste" kreds.
	Tjek, at der er valgt pumper med frekvensstyring til varierende flow.
	Undersøg, om damptrykket for procesanlæg tilpasses det aktuelle behov, eksempelvis ved etablering af trykreduktionsstationer eller ved periodevis at sænke kedeltrykket.
	Tjek, at cirkulationspumper ved radiatoranlæg stopper, når udetemperaturen overstiger en forudbestemt værdi, eksempelvis 20 °C.
	Ved is- og snemeltningsanlæg (eks. varmeslanger indbygget i ned- og opkørselsramper) bør cirkulationspumper stoppes, når klimaforhold ikke giver risiko for glat føre.
Zoneinddeling	Varmeanlægget skal være udført med zoneinddeling fordelt på flere blandesøjfer, så der kan køres med forskellige fremløbstemperaturer til radiatorer afhængigt af facadens orientering.
Varmeflader	Tjek, at radiatorer dimensioneres for lavest mulige frem- og returløbstemperaturer. Lave temperaturer øger muligheden for varmegenvinding fra procesvarme og brug af varmepumper.
Regulering	Sørg for, at reguleringsventiler er dimensioneret med en passende autoritet, dvs. typisk med en trykfaldsandel på 30 - 50 %. Ved regulering af varmevekslere over 200 - 300 kW kan det ofte være en fordel med 2 reguleringsventiler i kaskade.
Rørledninger	Tjek, at rør er dimensioneret til et passende lavt tryktab. Ved centralvarmeanlæg kan der typisk dimensioneres ud fra en vandhastighed på 1,0 - 1,2 m/sek. (giver et tryktab på ca. 500 Pa/m) og for dampledninger ud fra en hastighed på 20 - 30 m/sek.
	Dampledninger bør være fremført med fald i strømningsretningen og med mulighed for effektiv dræning.
Isolering	Tjek, at rørledninger er ført med en tilstrækkelig indbyrdes afstand eller afstand til bygningsdele, således at isoleringstykkelse iht. DS 452 kan overholdes.
	Der bør vælges ventiler med lang spindel, som tilgodeser, at der kan isoleres i samme tykkelse som rør. Husk, at isolering også omfatter pumper.
	Sørg for, at termometre leveres med så lang en følerlomme, at der er plads til fuld rørisolering, uden at termometerskiven er i kontakt med isoleringen.
Instrumentering	Tjek, at der er tilstrækkelig instrumentering til, at der kan udføres en effektiv driftskontrol. Det kan være termometre til kedler, dvs. frem- og returløb samt røggas ved tilslutninger til varmevekslere, ved varmeklader, ved blandesøjfer samt på beholdere.
	Tjek, at der er manometre ved fjernvarmestik til kontrol af differenstryk og manometre til kontrol af anlægstryk samt til differensmåling over filtre.

Tjek følgende	Hvad skal I konkret gøre?
<b>Effektivitet</b>	
Kedelanlæg	Tjek, at kedler er valgt med bedst mulig virkningsgrad og minimal overdimensionering. Gasfyrede kedelanlæg bør være designet med kondenserende drift eller med economizer.
	Tjek, at brændere har energieffektive elmotorer (minimum IE3 med frekvensomformer).
Distributionssystem	Distributionssystem skal være udlagt, så forsyningstemperatur matcher behov. Eksempelvis skal det så vidt muligt undgås at opvarme bygninger med damp, hvilket forhindrer senere udnyttelse af overskudsvarme.
Vandbehandling, dampkedelanlæg	Sørg for effektiv vandbehandling ved dampkedelanlæg, således at behov for afsaltning og bundblæsning minimeres.
Varmevekslere	Varmevekslere i et fjernvarmetilslutningsanlæg skal dimensioneres til en temperaturforskel mellem primær- og sekundærretursiden på maks. 2 - 3 °C. Tryktabet på sekundærretursiden bør ikke overstige 150 hPa i dimensioneringstilstanden.
Pumper	Filtre i centralvarmeanlæg skal være dimensioneret til et trykfald på maks. 50 hPa.
Vandfordeling	Sørg for, at varmeanlægget er i cirkulationsmæssig balance. Indregulering kan ske på strengniveau eller ved de enkelte radiatorer. Anvend radiatortermostater med integreret forindstilling.
Filtre	Filtre i centralvarmeanlæg skal være dimensioneret til et trykfald på maks. 50 hPa.
Kondensatopsamling	Ved at have decentralt placerede kondensatopsamlingsbeholdere undgås flash-tab, samtidig med at muligheden for varmegenvinding øges.
<b>Indkøring og aflevering</b>	
Målepunkter	Tjek, at alle målinger og tilbagemeldinger fra anlægget bliver vist korrekt på CTS-skærmen.
Regulering	Alle signaler til styring af pumper, temperaturer etc. skal resultere i ønsket reaktion ved det pågældende komponent.
	Tjek, at alle reguleringer er gennemtestede ved afleveringen, og at indstillinger for alarmgrænser og tidsstyringer er korrekte.
<b>Energistyring og måling</b>	
Målere	Sørg for, at der er målere, der muliggør opdeling af energiforbrug på afgiftsformer (rumvarme, let proces, tung proces).
	Større varmegenvindingsanlæg bør overvåges mht. genvundet varme.
	Tjek, at der er målere på større procesenheder til energiovervågning af disse.
	Der bør foreligge en plan for energistyring, der indeholder de nøgletal, der skal overvåges. Ligeledes skal det fremgå, hvem der skal overvåge og hvor hyppigt, der skal overvåges.
Præsentation	Tjek, at måledata bliver opsamlet og vist på CTS-anlæg.
<b>Drift og vedligeholdelse</b>	
Plan	Tjek, at der er udarbejdet en detaljeret plan for drift og vedligeholdelse af hele anlægget, inklusive CTS og instrumentering.
<b>Links til materialer og hjemmesider</b>	
Links	<a href="http://www.ens.dk">www.ens.dk</a> <a href="http://www.SparEnergj.dk">www.SparEnergj.dk</a> <a href="http://www.bygningsreglementet.dk">www.bygningsreglementet.dk</a> (gældende version)