



AALBORG UNIVERSITY
DENMARK

Aalborg Universitet

Energitjenester

Johansson, Mogens; Langkilde, Gunnar; Mørck, Ove; Olesen, Bjarne W.; Sundman, Ole;
Thomsen, Kirsten Engelund

Publication date:
2008

Document Version
Også kaldet Forlagets PDF

[Link to publication from Aalborg University](#)

Citation for published version (APA):
Johansson, M., Langkilde, G., Mørck, O., Olesen, B. W., Sundman, O., & Thomsen, K. E. (2008).
Energitjenester: - vejledninger og kontrakter. København: Energistyrelsens Forskningsprogram.

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- ? Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- ? You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- ? You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal ?

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us at vbn@aub.aau.dk providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

Energistyrelsens Forskningsprogram

Energitjenester – vejledninger og kontrakter

September 2008

CENERGIA



DONG
energy



Statens Byggeforskningsinstitut
AALBORG UNIVERSITET

DANSK ENERGI ANALYSE A/S

Energistyrelsens Forskningsprogram

Energitjenester

– vejledninger og kontrakter

September 2008

Forfattere:

Mogens Johansson, Dansk Energi Analyse

Gunnar Langkilde, ICIEE, DTU

Ove Mørck, Cenergia Energy Consultants

Bjarne W. Olesen, ICIEE, DTU

Ole Sundman, DONG Energy

Kirsten Engelund Thomsen, SBi, AAU

Forord

Denne rapport er udarbejdet i forbindelse med EFP06 - projektet: "Etablering af grundlag for energitjenester i Danmark – herunder deltagelse i IEA ECBCS Annex 46" (projekt-nummer: ENS-33031-0185).

Formålet med projektet har været at medvirke til at udnytte de store potentialer for energibesparelser i byggeriet indenfor det offentlige, i industrien og i servicesektoren gennem tilvejebringelse af et bedre beslutningsgrundlag for udbydere af energitjenester (energitjenesteselskaber) og ikke mindst for bygningsejerne. EU's energitjenestedirektiv (ref. 1) peger på bygningerne som det sted, hvor det største uudnyttede marked for energitjenester og energieffektivisering findes.

Rapporten beskriver en metode til indledende analyse af energisparemulighederne med henblik på at afgøre, om der er grund til at gennemføre en mere omfattende analyse, som kan føre frem til en kontrakt om energitjenester. Delrapporten indeholder desuden en kort vejledning i udformning af energitjenestekontrakter samt to eksempler på sådanne kontrakter. Desuden beskrives tre eksempler på energitjenester i udlandet.

Ud over indeværende rapport har projektet i oktober 2007 udsendt rapporten "Energitjenester – Statusredegørelse og eksempler" (ref. 2) og i september 2008 rapporten "Energy Performance Contracting – energy saving potential of selected energy conservation measures (ECM)".

Indholdsfortegnelse

1.	Indledning	4
	Definitioner	4
2.	Erfaringer fra Danmark og fra udlandet.....	5
3.	Analyse af energisparemuligheder.....	9
3.1	Indledende gennemgang af de enkelte varme- og elanlæg	9
3.1.1	Klimaskærm	9
3.1.2	Varmeanlæg	11
3.1.3	Kedelanlæg.....	12
3.1.4	Ventilation.....	13
3.1.5	Belysning	14
3.2	Samlet gennemgang af bygningens anlæg	16
3.2.1	Energiledelsesordningen	16
3.2.2	Energimærkningsordningen	17
3.3	Programmet "Sol i energirammen"	18
3.3.1	Sådan anvendes beregningsværktøjet	18
4.	Vejledning i udformning af energitjenestekontrakter	20
4.1	Hovedkontrakt.....	20
4.2	Forstudie/projektudvikling.....	20
4.3	Gennemførelse	20
4.4	Opfølgning	20
4.5	Disposition for energitjenestekontrakt.....	21
5.	Eksempler på Energitjenestekontrakter	22
5.1	Kontrakt uden besparelsesgaranti	22
5.2	Kontrakt om finansiel leasing	24
6.	Anlægsloftet – en barriere for energitjenester i det offentlige	26
7.	Sammenfatning	27
8.	Referencer	28
	Bilag A - yderligere information.....	29
	Bilag B - Budgetvejledning 2006	32
	Bilag C – Energitjenestetilbud fra DONG Energy.....	33

1. Indledning

Definitioner

Rapporten beskriver vejledninger og kontrakter i forbindelse med energitjenesteydelser, udbudt af energitjenesteselskaber.

Begrebet *energitjeneste* bruges om et gode, som en slutbruger opnår gennem kombinationen af energileverancer og det udstyr, der nyttiggør energien. Et eksempel på en energitjeneste er belysningen i en bygning, hvor brugeren opnår et gode i form af et bestemt antal lux af en bestemt kvalitet.

Et *energitjenesteselskab* leverer energitjenester og energibesparende tiltag, hvor betalingen afhænger af, om der opnås energibesparelser. Det engelske ord for energitjenesteselskab er Energy Service Company, ESCO.

Baggrund

Energитjenesteselskaber er velkendte i udlandet, ikke mindst i USA, men også i lande som Korea, Japan, Tyskland, Schweiz og Sverige. EU ser energitjenesteselskaber som et vigtigt middel til at opnå de nationale sparemål. I 2006 vedtog EU derfor "Direktiv om energieffektivisering i slutanvendelserne og om energitjenester" (ref. 1), som bl. a. har til formål at tilvejebringe betingelserne for udvikling og fremme af et marked for energitjenester.

I Danmark har vi opnået en høj energieffektivitet næsten uden medvirken af energitjenesteselskaber, men det er naturligt at undersøge, om energitjenesteselskaber kan skubbe yderligere til udviklingen. Derfor bevilgede Energistyrelsens energiforskningsprogram i 2006 penge til projektet "Etablering af grundlag for energitjenester i Danmark", som er et af flere danske initiativer på området.

Perspektiver

Interessen for energitjenesteydelser har hidtil været meget begrænset i Danmark. Det skyldes formentlig, at virksomhederne har ønsket selv at få hele den økonomiske gevinst ved besparelsesprojekter i stedet for at dele den med andre. Problemet er imidlertid, at mange besparelsesprojekter ikke gennemføres, fordi virksomhederne har alt for travlt med vigtigere opgaver eller fordi det offentlige bruger investeringsrammen til mere påtrængende formål. Derfor kan det fremme energieffektiviseringen, hvis der etableres energitjenesteselskaber med den hovedopgave at afdække energibesparelsemulighederne og at påtage sig arbejdet med og risikoen ved energibesparelserne og om ønsket også finansieringen af dem.

2. Erfaringer fra Danmark og fra udlandet

Energitjenesteeselskaber findes i de fleste lande i Europa, men i mange af landene er begrebet stadig ret nyt og selskabernes andel af det meget store potentielle marked for energieffektivisering er beskeden. Størst udbredelse har selskaberne i England, Schweiz, Østrig og især Tyskland, men også Sverige er langt fremme. I Tyskland angives markedsandelen for energitjenester at være på 9% af det potentielle marked (ref. 4).

De største kunder er det offentlige med opvarmning og ventilation i kontorbygninger, kraftvarme på hospitaler, gadebelysning osv., men også i boligejendomme, i industrier m.m. udnyttes energitjenester.

Danske initiativer

Danske energiselskaber har i en del år tilbudt energitjenester, om end i mindre omfang. DONG Energy tilbyder således at optimere og eventuelt udskifte kedelanlæg mod betaling via de opnåede energibesparelser, og bl. a. DONG og SEAS-NVE tilbyder drift og vedligehold af vejbelystningsanlæg, finansieret via energibesparelserne og den øvrige optimering, som gennemføres.

TAC er godt på vej ind på det danske marked og har i Kalundborg indgået partnerskab med kommunen om indeklima og komfort i ni bygninger, hvoraf fire folkeskoler og en idrætshal. TAC moderniserer de nedslidte tekniske anlæg og garanterer, at energibesparelserne dækker alle udgifter. Firmaet forpligter sig samtidig til at uddanne og træne de relevante medarbejdere i kommunens driftsorganisation. Aftalen med Kalundborg Kommune er fulgt op med en noget tilsvarende, men mere omfattende aftale med Middelfart Kommune.

Under Energistyrelsens forskningsprogram har TI gennemført en undersøgelse af mulighederne for at tilbyde energitjenester på trykluftområdet (ref. 3). Et igangværende projekt med Rambøll som projektleder vurderer mere generelt energitjenestemarkedets muligheder og potentialer som drivkraft i omstillingen til øget energieffektivitet. Et konkret initiativ på bygningsområdet er Elsparefondens forundersøgelse af mulighederne for energitjenester i De Gamles By i København. Undersøgelsen har ført til et egentligt udbud, som Københavns Kommune gennemfører.

Lidt om svenske erfaringer

I Sverige har der i nogle år været et egentligt marked for energitjenester med en årlig omsætning på omkring 500 mio. kr. Tjenesterne tilbydes af firmaer som TAC, Siemens, Bravida, Skanska, ABB, YIT, e-on og Vattenfall.

Et eksempel på en kunde er RegionsFastigheden i Region Skåne (se den mere detaljerede beskrivelse nedenfor), der benytter løsningen ved opvarmning og ventilation af nogle sygehuse. Baggrunden for at inddrage et energitjenesteeselskab var regionens høje energiforbrug, fraværet af en klar energistrategi og for lidt tid til energiarbejdet. Regionen gennemførte et udbud, hvor der blev stillet krav til energitjenesterne i form af indendørs temperaturen og luftskiftet. Det var også en forudsætning, at driftspersonalet skulle fortsætte og skulle videreuddannes.

Blandt de svenske erfaringer er, at en kontrakt skal være stor for at begrænse risikoen for energitjenesteeselskabet. F. eks. bør en kontrakt omfatte alle en kommunes bygninger, så udsving i energiforbruget som følge af individuelle forskelle fra bygning til bygning i betje-

ning og komfortkrav udjævnes. Store kontrakter er i øvrigt en fordel i det offentlige, fordi de forhandles særskilt og ikke som de mindre investeringer i ventilationsanlæg, kedler, styringer osv. indgår i budgetforhandlinger, hvor de let ryger ud i de afgørende runder. En anden svensk erfaring er, at kunderne næsten altid vælger selv at finansiere investeringerne, når de ser, hvor god en forretning der er tale om.

Tre eksempler fra offentlige bygninger

I det følgende beskrives tre eksempler på energitjeneste-projekter i offentlige bygninger.

Bygherre	RegionFastigheter, Sverige
Energitjenesteselskab	TAC Energy Solutions
Projekt	Ejendomsudvikling af tre sygehuse i Lund, Helsingborg og Kristianstad. I alt 443.000 m ² med et energiforbrug på 69 GWh/år varme og ca. det samme i elforbrug. Bygherren valgte selv at stå for investeringerne i sygehusene, ligesom driftsorganisationen blev fastholdt. Energitjenesteselskabet har således været totalentreprenør og givet garanti for energibesparelserne.
Projektet påbegyndt	2004
Besparelser	En indledende energianalyse viste, at der kunne spares 26-30% på opvarmning, el og vand i de tre sygehuse, svarende til i alt 11,5 mio. SEK/år. Den af TAC garanterede besparelse er ca. 10 mio. SEK/år. Spares der mere, deles den ekstra besparelse mellem bygherre og energitjenesteselskab. Besparelsen opnåedes bl. a. ved at udskifte ventilationsanlæg og varmevekslere, behovsstyre ventilationen, styre belysningen bedre og reducere vandforbruget. Desuden ved energirapporter, der danner grundlag for en fortsat optimering af driften.
Investering	RegionFastigheter har investeret 109 mio. SEK, hvoraf 74 mio. i udstyr og 35 mio. er betaling til TAC for deres indsats.
Andet	Som et led i forprojektet blev der udarbejdet energimærker for sygehusene. Planlægningen og udbudsprocessen for et projekt af denne størrelse er tidskrævende. Bygherren har brug for et team af forskellige faglige kompetencer for at lave udbudsmateriale og kontrakt. Det er ifølge TAC vigtigt at holde fast i bygherrens ejerskab til projektet. Der er således ikke tale om outsourcing.

Bygherre	Bjuvs Kommun, Sverige
Energitjenestese- selskab	TAC Energy Solutions
Projekt	Ejendomsudvikling af 20 ejendomme, bl. a. skoler, ældreboliger og institutioner. Omfatter en udskiftning af opvarmingskilden fra olie til pellets eller varmepumpe (som henter varmen fra vandfyldte minegange, hvor der har været minedrift efter ler). Desuden indførelse af automationssystem, uddannelse samt opfølgning på driften.
Målsætning	Projektet skulle bl. a. reducere energiforbruget og udnytte vedvarende energikilder (minegangene). Det skulle udbygge kompetencen i kommunens egen organisation og reducere omfanget af akut vedligehold. Det skulle også forbedre indeklimaet og reducere antallet af klager fra brugerne.
Projektet påbegyndt	2005
Projektets løbetid	6 til 7 år.
Besparelser	Den beregnede besparelse var 1,55 mio. SEK/år varme plus 0,26 mio. SEK/år el. Energitjenestese- selskabet garanterede en besparelse på 23% af varmeenergien eller 1,32 mio. SEK/år. Fra 2006 til 2007 opnåedes en besparelse på 2,1 mio. SEK eller 34% af udgifterne i 2006.
Investering	I alt 15,0 mio. SEK, hvoraf de 4,3 mio. blev modtaget som statsstøtte.
Andet	Ud over de konkrete besparelser i energiforbrug og energiudgifter opnåedes bl. a.: <ul style="list-style-type: none"> - forbedret indeklima - et centralt styringssystem - bygningerne blev energimærket (i forbindelse med planlægningsarbejdet) - kompetenceopbygning hos personalet

Bygherre	Universität Stuttgart, Tyskland
Projekt	Energieeffektivisering af fire universitetsbygninger
Projekt påbegyndt	1998
Projektets løbetid	Otte år
Besparelser	Kontrakten med energitjenesteselskabet omfattede besparelser over de otte år på i alt 1.423.000 euro (178.000 euro/år). Besparelserne blev 18% større, i alt 1.675.000 euro. Af det omfattede energiforbrug sparedes 32%. Elforbruget blev reduceret med 21%, køleforbruget med 60% og varmeforbruget med 37%.
Andet	Erfaringerne fra universitetets første energitjenesteprojekt er udmøntet i en ny strategi for energitjenestekontrakter. Universitetets ny strategi omfatter fire faser: <ul style="list-style-type: none"> - fase 0 er forundersøgelsen, hvor bygningerne benchmarkes ud fra simple statistiske data for energiforbruget. - fase 1 er en kvalitativ analyse, hvor erfarne medarbejdere gennemfører en "walk through" energivurdering af de i fase 0 udvalgte bygninger og vurderer de samlede besparelsemuligheder ved nye teknologier og nye driftsmåder. Varighed 2 – 5 dage. - Fase 2 er en kvantitativ analyse, baseret på målinger af udvalgte forbrug. De vigtigste besparelsemuligheder analyseres grundigt. Fasen gennemføres på 2 – 6 måneder med et tidsforbrug, der er 5 – 10 gange større end i fase 1. - Fase 3 er en detaljeret analyse, baseret på langtidsmålinger af energiforbruget i de udvalgte bygninger. Analysen omfatter bl. a. implementeringen af besparelserne og verifikationen af dem. Fasen løber over 3 – 18 måneder, og målingerne fortsætter i hele kontraktperioden for at verificere besparelserne.

3. Analyse af energisparemuligheder

Dette afsnit beskriver flere forskellige måder at gennemføre den indledende analyse af energisparemulighederne på. Først beskrives, hvordan bygningens klimaskærm, varmeanlæg osv. kan gennemgås hver for sig med brug af checklister og idélistes, således at de interessante energibesparelsesmuligheder kan udpeges og vurderes økonomisk. Dernæst beskrives de to mærkningsordninger ELO og EMO, som omfatter en samlet gennemgang af bygningens varme- og elforbrug med udarbejdelse af besparelsesforslag. Til sidst beskrives edb-programmet "Sol i energirammen", der gør det muligt at opgøre besparelsesmulighederne og de dertil hørende investeringer på en hurtig og pålidelig måde, således at den energioekonomisk set optimale løsning kan vælges.

3.1 Indledende gennemgang af de enkelte varme- og elanlæg

Ved en indledende gennemgang undersøger en teknisk kyndig person bygningen og opstiller de foranstaltninger, der kan gennemføres for, at bygningen kan betegnes som værende i rimelig energioekonomisk stand. Besparelserne og investeringerne vurderes af den teknisk sagkyndige person, og tilbagebetalingstiden beregnes, således at foranstaltningerne kan prioriteres og det kan vurderes, om energibesparelserne vil kunne tjene sig hjem inden for en eventuel energitjeneste-kontrakts løbetid.

Den indledende gennemgang vil give energitjenesteselskabet og bygningsejeren grundlag for at beslutte, om det er interessant at undersøge et eller flere anvendelsesområder mere grundigt med henblik på eventuelt at indgå en energitjeneste-kontrakt.

I dette afsnit beskrives gennemgangen af fem områder. For en mere generel vejledning henvises til Huskeliste for ELO-konsulenter (ref. 6).

3.1.1 Klimaskærm

Ønskede forhåndsoplysninger

Følgende oplysninger bør indhentes inden gennemgangen:

- BBR-meddelelse
- Tegningsmateriale
- Energiforbrugsoplysninger
- Energifriser
- Antal personer i bygningen
- Energimærke
- Oplysninger om evt. efterisolering samt energiberegning

Undersøgelse af klimaskærmen

Undersøgelsen er primært visuel, men destruktive undersøgelser kan være nødvendige.

Følgende konstruktioner i klimaskærmen skal registreres:

1. Ydervægge
2. Fundamenter
3. Vinduer/døre
4. Tage
5. Gulve

Ved undersøgelsen kan Energimærkningsordningens checkliste for klimaskærm benyttes, se nedenfor.

Energibesparelser og økonomi

Når bygningen er gennemgået, skal der skønnes en energibesparelse ud fra ovennævnte registreringer. Denne kan udregnes på mange måder: Ved egne erfaringer, tal fra erfaringstabeller, håndregningsmetoder eller edb-beregninger.

En måde at beregne varmebesparelsen ved efterisolering overslagsmæssigt er:

$$E = (U_1 - U_2) \times (t_i - t_u) \times 227 \times 24 : 1000$$

E er den årlige energibesparelse i kWh/m²

U₁ og U₂ er U-værdien før og efter isoleringsarbejdet

t_i og t_u er henholdsvis 20° og 4 °C i gennemsnit for opvarmningssæsonen

227 x 24 er antal timer i opvarmningssæsonen.

Udgiften kan findes ved hjælp af V&S PrisDatabasen (ref. 11).

Herefter kan den simple tilbagebetalingstid udregnes som udgift divideret med den årlige besparelse i kroner.

3.1.2 Varmeanlæg

Ønskede forhåndsoplysninger

Tegninger over anlægget

Rapporter om anlægget, f. eks. seneste servicerapport, seneste energimærkning og rapport fra det lovpligtige kedeleftersyn

Anlæggets alder

Hvornår anlægget sidst er indreguleret

Netto energipriser for el og varme

Opgørelse over anlæggets el- og varmeforbrug samt af varmtvandsforbruget

Undersøgelse af de opvarmede lokaler

- Areal og volumen
- Benyttelsestider for lokalerne. Pr. ugedag, over året
- Antal brugere
- Er behovet for opvarmning det samme i alle lokaler?
- Er der særlige forbrugere af varmt vand?

Undersøgelse af selve opvarmningsanlægget

- Opvarmes mere end nødvendigt? – når lokalerne benyttes og når de står tomme
- Bruges der mere eller varmere vand end nødvendigt?
- Virkningsgraden for et evt. kedelanlæg (maks. og hen over året)
- Antal kedler og deres størrelse
- Er en eller flere kedler i drift om sommeren?
- Hvilke energikilder (brændsel, fjernvarme, sol osv.) benyttes?
- Hvilke alternative energikilder er mulige?
- Er kraftvarmeproduktion en mulighed?
- Fremløbs- og returtemperatur af opvarmningsvandet
- Isolering af rør og beholdere
- Hvilke lokale varmekilder (radiatorer, ventilationsluft, strålevarme osv.) benyttes?
- Er der lokaler, der udelukkende opvarmes med ventilationsluft?
- Er der radiatorventiler på alle radiatorer?

- Styres fremløbstemperaturen af udeklimaet?
- Er pumper elektronisk styret? (Sparer især meget energi, når der er varierende belastning som i blandesløjfer til varme- og varmtvandsanlæg)

Anlæggets pasning

- Udføres der regelmæssigt service på anlægget?
- Er der en person, der har anlægget som ansvarsområde?
- Er denne person oplært i driften af anlægget?
- Er brugerne undervist i energirigtig adfærd?

Energibesparelser og økonomi

Anlæggets nuværende energjudgifter beregnes overslagsmæssigt ud fra det oplyste energiforbrug og de aktuelle energipriser.

Besparelsesmulighederne skønnes i energienheder og kroner, og tilbagebetalingstiden beregnes. Det gælder bl. a. mulighederne i form af:

- Lavere temperatur i nogle eller alle lokaler – noget af tiden eller altid
- Reduktion af forbruget af varmt vand
- Lavere fremløbstemperatur
- Bedre lokale varmekilder – og bedre regulering af dem
- Mere effektive cirkulationspumper
- Bedre uddannelse af driftspersonale og brugere

For hver af de relevante muligheder beregnes den simple tilbagebetalingstid som udgift divideret med den årlige besparelse i kroner.

3.1.3 Kedelanlæg

Ønskede forhåndsoplysninger

Tekniske data for anlægget

Rapporter om anlægget, f. eks. seneste servicereport, seneste energimærkning og rapport fra det lovpligtige kedeleftersyn

Anlæggets alder

Hvornår anlægget sidst har fået eftersyn

Brændselstype og -priser

Opgørelse over anlæggets brændselsforbrug

For større systemer: Antal kedler og størrelser

Undersøgelse af kedelanlægget

- Anlæggets virkningsgrad ved forskellige belastninger
- Anlæggets belastningsvariation over sæson, uge og døgn
- Evt. adskillelse af varme- og varmtvandsproduktion
- Vurdering af ændring af brændselstype
- Udnyttelse af alternative energikilder
- Styringsstrategi for fremløbstemperatur i f.h.t. udeklimaet

Anlæggets pasning

- Udføres der regelmæssigt service på anlægget?
- Er der serviceordning ud over den lovpligtige?
- Er der en person, der har anlægget som ansvarsområde?
- Er denne person oplært i driften af anlægget?

Energibesparelser og økonomi

Anlæggets nuværende energjudgifter beregnes overslagsmæssigt ud fra det oplyste energiforbrug og de aktuelle energipriser.

Besparelsesmulighederne vurderes og opgøres i energienheder og kroner. Desuden vurderes investeringen og tilbagebetalingstiden beregnes. Mulighederne omfatter bl. a.:

- Lavere fremløbstemperatur
- Kondenserende drift
- Forvarmning af forbrændingsluften med røggasvarme
- Tillægsisolering af kedler, rør og beholdere i kedelrum
- Mere effektiv bestykning af "varmecentralen"
- Hel eller delvis omlægning til andre energiformer (sol, flis, fjernvarme osv.)
- Optimering af styringsstrategi
- Bedre uddannelse af driftspersonale

3.1.4 Ventilation

Ønskede forhåndsoplysninger

Tegninger over anlægget

Rapporter om anlægget, f. eks. seneste servicerapport og rapport fra det lovpligtige ventilationseftersyn

Anlæggets alder

Hvornår anlægget sidst er indreguleret

Netto energipriser for el og varme

Opgørelse over anlæggets el- og varmeforbrug

Undersøgelse af de ventilerede lokaler

- Areal og volumen
- Benyttelsestider for lokalerne, opgjort over ugen og året
- Er behovet for ventilation den samme i alle lokaler?
- Er der særlige krav til temperatur (sommer/vinter), fugtighed og renhed af indblæsningsluften? Gælder de for alle lokalerne?

Undersøgelse af ventilationsanlægget

- Driftstider. Svarer de til benyttelsestiderne?
- Størrelse (kW) af ventilatorerne
- Type ventilatorer (F-hjul, B-hjul, ...)
- Volumenstrømme – hvis de kendes eller kan aflæses
- Styring af volumenstrømme. Efter ur, forureningsføler, tilstedeværelsesføler eller andet
- Regulering af ventilatormotorerne (frekvensregulering, tohastighedsmotorer, ...)
- Energiform ved opvarmning af indblæsningsluft
- Er der separat opvarmning (f. eks. radiatorer) i lokalerne?
- Varmegenvinding, recirkulation? Hvis der er, noteres typen af varmegenvinder eller omfang af recirkulation
- Indblæsningstemperatur, evt. for perioder med opvarmning, hhv. køling af luften
- Befugtes luften?
- Antal og type af filtre

Anlæggets pasning

- Er anlægget snavset eller utæt?

- Er filtre snavsede?
- Er remtræk slidt, er remme slappe?
- Udføres der regelmæssigt service på anlægget?
- Er der en person, der har anlægget som ansvarsområde?

Energibesparelser og økonomi

Hvis anlæggets el- og varmekonsum ikke er oplyst, må forbruget skønnes ud fra data (volumenstrømme, mærkepladeeffekter, indblæsningstemperatur, varmegenvinding/recirkulation) og driftstider. Eventuelt kan der benyttes simple diagrammer (se fx s. 79-80 i ref. 5).

Anlæggets nuværende energiudgifter beregnes overslagsmæssigt.

Besparelsemulighederne skønnes i energienheder og kroner. Det gælder bl. a. mulighederne i form af:

- kortere driftstid
- mindre volumenstrømme
- lavere indblæsningstemperatur i opvarmningsperioder
- højere indblæsningstemperatur i køleperioder
- mere effektive ventilatorer
- bedre regulering af ventilatorerne (f. eks. med frekvensomformer)
- effektivisering af det øvrige anlæg
- varmegenvinding
- bedre pasning

For hver mulighed opgøres investeringen og tilbagebetalingstiden beregnes.

3.1.5 Belysning

Ønskede forhåndsoplysninger

Følgende oplysninger bør indhentes inden gennemgangen:

- Tegningsmateriale
- Energiforbrugsoplysninger
- Antal personer i bygningen
- Energimærke
- Oplysninger om evt. energiberegning

Ved gennemgangen af bygningen skal belysningsanlæg og driftsforhold samt brugeradfærden vurderes. Undersøgelsen er visuel, gerne gennemgået sammen med den energi-ansvarlige og driftspersonale.

Undersøgelse af belysningsanlæggene

Ved gennemgangen kan følgende checkliste benyttes:

Uden omkostninger

- Er lyset tændt, og er der behov for lys?
- Er armaturerne placeret ved arbejdspladsen?
- Er arbejdspladserne placeret ved vinduerne?
- Udnyttes dagslyset?
- Er solafskærmning, gardiner mm. anvendt hensigtsmæssigt?

Små omkostninger

- Anvendes energibesparende lyskilder, hvor det er muligt?
- Er belysningen zoneopdelt hensigtsmæssigt?
- Er belysningen inddelt efter funktion?
- Kan belysningsstyrken reduceres?
- Kan rummets overflader gøres lysere?
- Skønnes den installerede effekt at være passende?
- Kan antallet af lyskilder reduceres?
- Er belysningen i overensstemmelse med bygningsreglementet?
- Kan der monteres reflektorer i armaturerne?
- Er belysningen vedligeholdt og anvendes der et vedligeholdelsesprogram?
- Er ældre lysstofrør udskiftet til energieffektive?
- Er der unødvendig blænding fra dagslyset?

Større omkostninger

- Er belysningsanlægget så gammelt/håbløst, at et nyt og effektivt bør overvejes?
- Er dagslysforholdene og lokalets funktion således, at der bør installeres en styring af lyset efter dagslyset?
- Er der behov for bevægelsesmeldere?
- Forefindes der automatisk styring (CTS) som kan anvendes til styring af lyset?

Energibesparelser og økonomi

Når bygningen er gennemgået, skal der skønnes en energibesparelse ud fra ovennævnte registreringer. Denne kan udregnes på mange måder, ved egne erfaringer, tal fra erfaringstabeller, håndregningsmetoder eller edb-beregninger.

Energiforbruget i et belysningsanlæg afhænger med lige stor vægt af effektbehov og belysningens driftstid.

For belysningsanlæg med konstant effektbehov i driftstiden kan det årlige energiforbrug per m² beregnes som:

$$Q = 0,001 \times T_d \times P$$

Q er energiforbruget i kWh/m² per år

T_d er driftstiden i timer/år

P er effektbehovet i W/m²

Faktoren 0,001 er en omsætning fra W til kW

De mulige elbesparelser vil i høj grad være afhængige af lokalets benyttelsestid og den installerede effekt. Tilbagebetalingstiden vil derfor også være meget variabel og endvidere afhænge af armaturernes og installationens pris.

Besparelsen beregnes ved at udregne forskellen i energiforbrug mellem nuværende og ny situation og gange med energiprisen.

Udgiften kan findes ved hjælp af V&S PrisDatabase (ref. 11).

Herefter kan den simple tilbagebetaling udregnes som udgift divideret med den årlige besparelse.

3.2 Samlet gennemgang af bygningens anlæg

Danmark har haft en obligatorisk mærkningsordning siden 1997. Frem til 2006 var det ELO (EnergiLedelsesordningen) for store bygninger og EM (EnergiMærkning) for de mindre, og fra 2006 er det fælles for store og mindre bygninger EnergiMærkningsOrdningen (EMO). I ELO blev potentialet for forskellige energibesparende tiltag bedømt ved hjælp af en metode, mens der i EMO udføres en edb-beregning. ELO-metoden og EMO-beregningerne beskrives i det følgende.

3.2.1 Energiledelsesordningen

Mærkningen for store bygninger (større end 1500 m²) byggede på registrerede varme-, el- og vandforbrug. Til at bedømme de energibesparende foranstaltninger havde konsulenten et besparelseskatalog (ref. 7). Kataloget omfatter hele bygningen og beskriver forslag til energieffektivisering. Kataloget giver også nøgletal for både klimaskærmen og de tekniske installationer.

For klimaskærmen er der i ELO-kursusmappen (ref. 8) angivet anlægsudgifter, energibesparelser, levetider samt simple tilbagebetalingstider for de typiske energibesparende foranstaltninger. Der er primært medtaget forslag, der kan overvejes ud fra en simpel økonomisk vurdering, og som oftest vil kunne udføres uden byggesagsbehandling. Ved væsentlige bygningsmæssige ændringer, som fx vinduesudskiftning, kræves normalt sagsbehandling.

Overslagsberegning af energibesparelser

I ELO-kursusmappen er varmebesparelser ved efterisolering overslagsberegnet som anført i afsnit 3.1.1.

Energibesparelsen ved en samlet tætning af bygningen eller et rum er overslagsberegnet som

$$E_v = 0,34 \times (n_1 - n_2) \times V \times (t_i - t_u) \times 227 \times 24 : 1000 \text{ kWh}$$

hvor

E_v	er den årlige energibesparelse i kWh
0,34	er luftens varmekapacitet
n_1 og n_2	er luftskiftet i gange/timen, før og efter tætningsarbejdet
V	er rummets volumen i m ³
t_i og t_u	er hhv. 20°C og 4°C i gennemsnit for opvarmningssæsonen
227 x 24	er antal timer i opvarmningssæsonen.

I bygninger, hvor en stor del af varmekonsumet er – eller vil blive – dækket af spildvarme eller anden basisvarme og i delvis opvarmede bygninger, vil de faktiske besparelser generelt være mindre end ovennævnte beregning angiver.

Den årlige pengebesparelse beregnes som energibesparelsen gange kWh-prisen, som er brændselspris divideret med brændværdi divideret med nyttevirkning. Den simple tilbagebetalingstid beregnes som udgift: årlig besparelse.

Den simple tilbagebetalingstid vil – sammenholdt med levetiden og en vurdering af andre fordele eller ulemper – kunne anvendes til en grov prioritering af de enkelte arbejder. Tilbagebetalingstiden er et groft udtryk for, hvor hurtigt energibesparelsen vil tjene investe-

ringen hjem. Ved energimæssig forbedring af en bygning kan den simple tilbagebetalings-tid ofte være afgørende for valg mellem foranstaltninger med samme levetid. Typisk vil forbedringen foregå trinvis over en årrække, så de økonomisk set mest fordelagtige arbej-der bliver udført først, med mindre foranstaltningen som tidligere nævnt kan løse andre problemer.

En egentlig økonomisk prioritering af arbejder ud fra anlægsudgifter, energibesparelser og levetid kræver en vurdering, der yderligere omfatter renteniveau, prisstigninger, forventede energipriser og finansieringsforhold.

3.2.2 Energimærkningsordningen

Energimærkningen, der er indført september 2006, består af:

- en standardiseret og dokumenteret opgørelse over en bygnings energimæssige tilstand, beregnet ud fra en normal brug af bygningen. Heri indgår energiforbruget til opvarm-ning, varmt brugsvand, køling, ventilation og eventuelt belysning.
- en dokumenteret oversigt over forslag til energibesparende foranstaltninger og råd om, hvordan energiforbruget kan reduceres. Energiplanen kan endvidere indeholde forslag til vandbesparende foranstaltninger.
- en dokumentation indeholdende de væsentligste forudsætninger for energimærkningen og de registreringer fra gennemgangen af bygningen og dens installationer, der er brugt ved beregningerne og ved vurderingen af energibesparelserne.

Beregningsmetoden for energimærkning bygger på en månedsvis beregning af bygnin-gens energibehov vha. et edb-program. Bygningens energirammer opstilles ved at sam-menveje elforbruget og hhv. gas, olie og fjernvarmeforbruget. Ved sammenvejningen an-vendes en faktor på 2,5 på elforbruget, hvilket betyder, at elforbruget målt i kWh vægter betydeligt mere end varmeforbruget, svarende til de typiske prisforskelle mellem de to energiformer. I opgørelsen af elforbruget indgår alene elforbruget til bygningsdrift, dvs. til f. eks. pumper, ventilatorer, brændere på kedler, varmepumper og belysning i bygninger, der ikke er boliger, samt automatik til disse anlæg. Elforbruget til edb-servere, trykluftanlæg og andre industrilignende processer indgår ikke i opgørelsen. Energikonsulenten skal dog fortsat komme med forslag til besparelser, hvor dette er relevant i den aktuelle situation. Desuden skal energikonsulenten i relevante tilfælde i bemærkninger til energimærkningen anføre, at disse installationer ikke er medtaget.

På energimærkningens forside indgår en liste over alle rentable besparelsesforslag, som energikonsulenten kan pege på i ejendommen. Ud over en kort beskrivelse indeholder fel-tet oplysninger om:

- Den årlige besparelse målt i kr. inkl. moms
- Den skønnede investering målt i kr. inkl. moms
- Tilbagebetalingstid for investeringen

Energikonsulenten indsætter også en uddybende beskrivelse af de enkelte forslag. Effek-ten af besparelsesforslagene beregnes enkeltvis, som om det konkrete forslag er det ene-ste, der forandres i bygningen. Der må ikke optræde forslag, som "udelukker hinanden". Herved forstås eksempelvis, at et forslag om at udskifte en dyse i en kedel ikke må optræ-de i en energimærkning, hvor der samtidig optræder et forslag om helt at udskifte kedlen. Her skal alene det forslag, som giver de største besparelser – i dette eksempel kedlen – anføres.

Konsulenten har en håndbog til rådighed, hvor bygningen er gennemgået mht. energibesparende forslag. Et eksempel er varmebesparelser, hvor energikonsulenten som udgangspunkt, hvor det er relevant, skal komme med nedenstående forslag til energibesparelser og beskrive disse i forbindelse med forslaget:

- Udskiftning af kedler, som på hjemmesiden "sparolie.dk".
- Efterisolering af rør uden for klimaskærm.
- Installering af termostatventiler i alle rum hvor disse ikke er i forvejen, og hvor det skønnes at medføre besparelser.
- Ved fjernvarmeforsyning skal energikonsulenten vurdere, om det i forhold til afregningsformen er rentabelt at etablere natsænkning.
- Ved fjernvarmeforsyning med returløbstermostater skal energikonsulenten vurdere, om det er rentabelt også at etablere termostatventiler på fremløbet til radiatorerne (i nye installationer skal der styres efter rumtemperaturen).
- I nogle tilfælde betyder enkelte - for små - radiatorer, at varmeanlægget kører med relativt høje temperaturer og måske også med dårlig afkøling.
- Individuel afregning af varmen i flerfamiliehuse og erhvervsbygninger med flere lejemål, hvis dette ikke allerede er indført.

Alle energibesparelser skal så vidt muligt udregnes vha. programmet.

3.3 Programmet "Sol i energirammen"

Beregningsværktøjet BYG-SOL er udviklet i 2007 som et led i EFP projektet "Solenergi i energirammen". BYG-SOL kan benyttes til at bestemme en energiøkonomisk optimal løsning i såvel nye som i eksisterende boliger. I forbindelse med nybyggeri kan man på enkel vis teste forskellige alternative energiløsninger. Det er muligt at beregne driftsøkonomien af en øget isolering i forhold til at installere et solvarmeanlæg eller af at indføre ventilation med varmegenvinding. En anden oplagt anvendelse er at teste, om et solvarmeanlæg kan kompensere for et større varmetab fra vinduerne.

Beregningsværktøjet er et nyttigt hjælpeværktøj for energikonsulenter, der ved energimærkning ønsker at supplere det beregnede energiforbrug med en totaløkonomisk vurdering af solvarme og andre energimæssige forbedringer og dermed lave et kvalificeret udkast til en energiplan.

3.3.1 Sådan anvendes beregningsværktøjet

BYG-SOL er et regneark med en indbygget beregningsmetode for bygningers energiforbrug i overensstemmelse med international standard. Både i nye bygninger og i eksisterende bygninger skal der defineres en referencebygning, og derefter undersøges forskellige energimæssige forbedringer. Resultatet afbildes grafisk sammen med detaljerede resultater, herunder driftsomkostninger.

I værktøjet er der indtastet typiske specifikationer på bygningsdele og priser på energimæssige forbedringer, men brugeren har også mulighed for at definere egne specifikationer og priser.

Referencebygningen defineres ved at vælge fra lister med forskellige forslag/løsninger. Bygningens form vælges som længehus, vinkelhus, bungalow, rækkehus eller etageejendom.

Opvarmet etageareal, antal etager og boligenheder indtastes, og arealet af bygningens klimaskærm beregnes automatisk. Vinduesarealet indtastes som en andel af etagearealet, og vinduernes orientering fordeles på fire flader. Solfangerne og solcellernes mulige placering angives med en orientering og hældning.

Referencebygningens energiforbrug beregnes for nybyggeri med en antagelse om et isoleringsniveau svarende til tilbygninger i BR08 (ref. 12) afsnit 7.3.2. For eksisterende bygninger er isoleringsniveauet i overensstemmelse med kravet på opførelsestidspunktet, dog med mulighed for at indtaste andre værdier, som passer til den konkrete byggesag.

REFERENCEBYGNING

BYGNINGSDATA
 Kategori: Erfamlehus længe
 Etageareal pr. boligenhed: 150 m²
 Antal boliger (række/etagehus): 1
 Antal etager: 1
 Etagehøjde: 2,8 m
 Vinduesareal i forhold til etageareal: 28,0%
 Fordeling af vinduer på facader: syd 40%, vest 15%, nord 30%, øst 15%

SOLVARME-PLACERING
 Hældning: 30 grader
 Orientering fra syd: 0 grader

SOLCELLE-PLACERING
 Hældning: 30 grader
 Orientering fra syd: 0 grader

BYGGEÅR: Nybygning

KONSTRUKTION: Middel let

VARMEFORSYNING: Naturgas

VENTILATIONSPRINCIP: Naturlig ventilation

VARMEANLÆG: Radiator

Årlig energiforbrug, kWh/m²

Bygningstype	Årlig energiforbrug, kWh/m ²
Ref	89.9
E-ramme	84.7
Klasse 2	60.7
Klasse 1	42.3

Optimeringen foregår ved at vælge forskellige energimæssige forbedringer. Værktøjet beregner energibesparelsen og den økonomiske investering, som forbedringen kræver. Ud fra oplysninger om energiprisen og forskellige finansielle data bliver rentabiliteten beregnet i form af energirammeinvesteringen, energispareprisen og den økonomiske tilbagebetalingstid. Det er muligt at vælge forbedringerne enkeltvis eller som en pakke bestående af flere energimæssige forbedringer.

Brugeren kan selv vælge den kombination, der passer bedst ind i et konkret projekt, eller hvad der giver mest for pengene. Alle parametre er indlagt i værktøjet på forhånd, dvs. U-værdier for typiske bygningselementer og tilsvarende priser på forbedringer.

OPTIMERING

SOLVARME: Sol-til-individual
 Solfangerareal pr. boligenhed: 4,0 m²
 Fradrag for beholdere

SOLCELLER: Reference
 Solcelleareal pr. boligenhed: 0 m²

YDERVÆGISOLERING: Reference (0 kr)

LØFTISOLERING: Reference (0 kr)

GULVISOLERING: Reference (0 kr)

VINDUER: Reference (0 kr)

VENTILATION: Naturlig ventilation (0 kr)

ØGET TÆTHED: Reference (0 kr)

OVERTEMPERATURER: Reference (0 kr)

BRUGERBESTEMT INVESTERING ELLER FRADRAG: 23.500 kr

INVESTERING: 23.500 kr

Årlig energiforbrug, kWh/m²

NØGLETAL

	Reference	Optimering
Netto rumvarme	57,7	57,7 kWh/m ² år
Varme	77,0	66,5 kWh/m ² år
Elektricitet	3,7	4,4 kWh/m ² år
Overtemperatur	9,1	9,1 kWh/m ² år
ENERGISPAREPRIS		
Aktuelle energipris	0,76	1,70 kr/kWh
Energisparepris	0,61	- kr/kWh
ENERGIKRAEMMEINVESTERING		16 kr/kWh

Resultatet er gengivet som energibalancen for referencebygningen og for den optimerede bygning. Netto energiforbruget til rumopvarmning og varmt brugsvand er angivet. Desuden angives elektricitet til ventilatorer og pumper samt det teoretiske energiforbrug til køling. Første års driftsudgifter er angivet for reference-bygningen og for den optimerede bygning.

RESULTAT

	REFERENCEBYGNING	REFERENCEBYGNING
Netto rumvarme	57.7	57.7
Netto brugsvand	15.8	16.5
Solvarme	0.0	9.4
Netto varmebehov	73.5	64.8
Tab fra installationer	1.7	0.7
Varmebehov brutto	77.0	66.5
El til varmepumper	0.0	0.0
Cirk. pumper	1.5	1.8
Ventilatorer	0.0	0.0
Elproduktion solceller	0.0	0.0
Netto behov	1.5	1.8
Netto behov x 2,5	3.7	4.4
Overtemperatur	9.1	9.1
Overtemperatur	9.1	9.1
Energiforbrug	89.9	80.0
Energiramme	84.7 kWh/m ² år	
Lavenergi klasse 2	60.7 kWh/m ² år	
Lavenergi klasse 1	42.3 kWh/m ² år	
Driftsudgifter		
Varme	8.735 kr/år	7.538 kr
Pumper+ventilatorer	379 kr	447 kr
Solcelleproduktion	0 kr	0 kr
I alt driftsudgifter	9.114 kr	7.986 kr

4. Vejledning i udformning af energitjenestekontrakter

Energitjeneste-kontrakten mellem bygningsejer (kunde) og energitjenesteseelskab (leverandør) beskriver den aftalte ydelse, honorering og tidshorisont. Hver kontrakt vil nødvendigvis tage udgangspunkt i kundens specifikke behov, og kontrakterne vil derfor være forskellige fra sag til sag. Imidlertid vil der også være en række elementer, som går igen fra sag til sag.

For en beskrivelse af kontrakternes udformning kan det være formålstjenligt at tage udgangspunkt i et typisk forløb: 1. Forstudie, 2. Gennemførelse, 3. Opfølgning. Som ramme omkring kontrakterne for hvert af disse stadier kan der udformes en hovedaftale(-kontrakt).

4.1 Hovedkontrakt

Hovedkontrakten udformes, så den dækker hele projektførelsen. Ved at beskrive det påtænkte energitjenesteprojekt i detaljer én gang, vil de efterfølgende aftaler kunne udfærdiges enkelt og effektivt.

Kontrakten vil typisk have følgende hovedoverskrifter:

- Introduktion (definitioner, etc.)
- Beskrivelse af tekniske krav og løsninger
- Kvalitets- og funktionskrav (herunder beregnede besparelser)
- Garanti for ydelse; metode til verificering af de beregnede besparelser
- Økonomi – valg af finansieringsform
- Tidsplan
- Ansvarsplacering og –afgrænsning (for såvel kunde som leverandør)
- Referencemateriale – eksisterende driftsstatistikker, energiregninger, etc.

Samtidigt med udarbejdelse af hovedkontrakten udarbejdes kontrakt om forstudiet/projektudviklingen.

4.2 Forstudie/projektudvikling

Hensigten med denne fase er at bestemme besparelspotentialet og i øvrigt at præcisere omfanget af den senere gennemførelsesfase. Aftalen skal præcisere omfang, tidsplan og økonomi for forstudiet – og afslutte med et beslutningsgrundlag for næste fase.

4.3 Gennemførelse

Da der allerede foreligger en hovedkontrakt, vil aftalen vedrørende projektets gennemførelse kunne begrænses til den nødvendige præcisering i forhold til hovedkontrakten. Dette vil omfatte en detaljeret gennemgang af teknologier samt af de tekniske, komfortmæssige, økonomiske og energimæssige mål.

En særlig situation kan opstå, hvis selve gennemførelsen skal forestås af en anden leverandør end den, der har stået for den indledende fase, f.eks. ved udbud af opgaven. I så fald vil elementer fra det, der ellers ville indgå i hovedaftalen, skulle medtages her.

4.4 Opfølgning

Denne del af aftalegrundlaget træder i kraft, når de tekniske forbedringer er gennemført under gennemførelsesdelen. Som oftest vil det være formålstjenligt at udarbejde og underskrive aftalen samtidigt med aftalen om gennemførelse af projektet. Denne del af aftalen vil typisk omfatte en teknisk del vedrørende vedligeholdelse og drift og en del, der ved-

rører opkvalificering af kundens medarbejde, løbende opfølgning fra leverandørens side og en eventuel "help-desk" -ydelse.

4.5 Disposition for energitjenestekontrakt

Nedenfor er vist de hovedområder, som skal indgå i en energitjenestekontrakt. Selve kontrakten skal naturligvis tilpasses de konkrete ydelser, sådan som det ses af eksemplerne i næste afsnit.

Parterne

Identifikation af parterne

Artikel 1 - Definitioner

Tidsplaner, overordnet – forstudiet, gennemførelsen, opfølgningen

Tekniske specifikationer – omfanget af opgaven

Succeskriterier

Bilag

Artikel 2 - Køb og salg

Betaling

Garanti for energi- og driftsomkostningsbesparelser

Målinger – uafhængig verificering af besparelser – procedurer for rapportering

Årlig opfølgning

Betaling for målinger

For sen betaling

Artikel 3 - Betaling af energiselskaber

Artikel 4 - Detaljerede tidsplaner

Start og afslutning af arbejdet

Start på energitjenesteleverancen

Artikel 5 - Tilladelser og godkendelser

Standardklausuler for arbejdets udførelse

Åbenhed omkring omkostninger

Administration

Artikel 6 - Miljøkrav

Materialer, der ikke må anvendes

Artikel 7 - Afprøvning for accept

Artikel 8 – Teknisk dokumentation

Artikel 9 – Vedligeholdelse

5. Eksempler på Energitjenestekontrakter

5.1 Kontrakt uden besparelsesgaranti

I det følgende er vist et eksempel på en energitjenestekontrakt, hvor energitjenesteselskabet opfører og forestår drift og vedligeholdelse af en naturgasfyret kedelcentral i en nærmere aftalt årrække. Den producerede varme leveres ind på kundens eget fjernvarmenet. Aftalen indeholder ikke garanti for realisering af energibesparelser.

Aftale om levering af varme fra et af Varmetjenesten opført varmeanlæg

Mellem	Varmetjenesten Kalorievej 1234 Heat CVR 55 55 55 (i det følgende benævnt "Varmetjenesten")
og	Varmekunden Kuldevej 4321 Cool CVR 66 66 66 (i det følgende benævnte "Varmekunden")

er der dags dato indgået følgende aftale med tilhørende appendiks vedrørende etablering af et varmeanlæg og levering af varme fra dette.

1. Generelt

Varmetjenesten opfører et naturgasfyret kedelanlæg til forsyning af Varmekundens fjernvarmeanlæg. Anlægget opføres i en bygning ejet af Varmekunden. Varmekunden etablerer forsyning af vand og el samt afløb fra opstillingsrummet.

Anlæggets hoveddata og etableringsomfanget fremgår af appendiks 1 (*vises ikke her*).

2. Anlæggets etablering

Anlægget projekteres, etableres og ejes af Varmetjenesten. Anlæggets tilkobling til fjernvarmenettet godkendes af Varmekunden

Der etableres måleudstyr for varme, gas og el. Leveringsgrænser og målesystemets opbygning fremgår af plantegning (appendiks 2 - *vises ikke her*).

Varmetjenesten kan frit foretage ændringer i anlæggets tekniske udformning. Omkostninger forbundet hermed afholdes af Varmetjenesten. Ændringerne må ikke forringe de leverede ydelser.

Varmekunden etablerer og vedligeholder et komplet fjernvarmenet omfattende hovedledninger, distributionsledninger, stikledninger samt fjernvarmeinstallationen i de enkelte huse.

3. Drift og vedligeholdelse

Varmetjenesten driver og vedligeholder kedelanlægget og komponenter for at kunne opretholde varmforsyningen. Udgifter til drift og vedligeholdelse afholdes af Varmekunden

4. Betaling

Varmekundens månedlige betaling B for leveret varme beregnes efter formen:

$$B = VP + \text{ydelse på annuitetslån} + \text{udgifter til drift og vedligeholdelse}$$

VP (varmeprisen) beregnes ud fra forbrugt gasmængde i henhold til appendiks 3.

Den månedlige ydelse på annuitetslån beskrives i appendiks 4 (*de to appendices vises ikke her*).

5. Aftalens varighed, fortsættelse og ophør.

Aftalen gælder for en periode på 10 år. Ved aftalens udløb overdrages de af kontrakten omfattede aktiver til nedskrevet værdi. Ved overdragelsen ophører Varmetjenestens ansvar i enhver henseende.

Alternativt kan Varmetjenesten fortsætte med at drive anlægget til en ny forhandlet varmepris. Dette vil blive reguleret i tillæg til nærværende kontrakt. Pålægges parterne lovmæssige, tariffmæssige eller administrative ændringer, der påvirker aftalegrundlaget væsentligt, kan begge parter kræve aftalen genforhandlet.

6. Overdragelse af rettigheder og forpligtelser

Parterne kan overdrage deres rettigheder og forpligtelser i henhold til Aftalen med den anden parts forudgående skriftlige samtykke.

7. Ansvar ved driftssvigt og fejl

For skade på den ene parts anlæg forvoldt af fejl, der kan henføres til den anden parts anlæg eller personel, er parterne ansvarlige efter almindelig dansk rets almindelige regler.

I tilfælde af anlægssvigt er Varmetjenesten ikke ansvarlig for driftstab ej heller avancetab, anden indirekte tab eller udgifter, med mindre der er tale om en forsætlig handling eller grov uagtsomhed fra Varmetjenestens side.

Varmetjenesten indestår for forsikring af eget anlæg samt for skader, dette anlæg måtte forvolde på Varmekunden bygning.

8. Force majeure

Der tages forbehold for force majeure, f.eks. naturforstyrrelse, krig eller krigslignende operationer, terroraktioner, borgerlige uroligheder, strejker eller lock-out.

9. Tvistigheder

Enhver tvist efter denne kontrakt afgøres efter dansk lov ved retten i x-købing

Dato
Som ejer (Varmetjenesten)

Dato
Som bruger (varmekunden)

5.2 Kontrakt om finansiel leasing

Et andet eksempel på en energitjenestekontrakt er nedenstående, udformet som en kontrakt om finansiel leasing og drift af en varmeinstallation. Kontrakten tilgodeser et ønske om realisering af energibesparelser ved udskiftning af en ældre naturgaskedel til en ny kondenserende kedel. Den forventede (beregnete) energibesparelse finansierer omkostningerne, der er forbundet med leasing af anlægget. Etablering af varmeinstallationen vil således ikke påvirke kundens likviditet.

Kontrakt om finansiel leasing og drift af varmeinstallation

Mellem Erhvervskunde A/S
(herefter betegnet "køber")
og Varmetjenesten A/S
(herefter betegnet "Sælger")

er der dags dato indgået følgende

Kontrakt om finansiel leasing og drift af varmeinstallation

1. Ydelserne

Sælger udleaser naturgasinstallationen samt varetager i kontraktperioden driften af varmeinstallationen, jf. specifikationerne i kontraktens bilag 1 (*vises ikke her*).

Sælger har ejendomsretten til varmeinstallationen, indtil anden skriftlig aftale eventuelt indgås om køb. Kunden har ret til ved kontraktperiodens udløb at få ejendomsretten til varmeinstallationen overdraget mod betaling af kr. eksklusiv moms.

På den af Sælger installerede varmeinstallation benytter kunden i kontraktperioden naturgas.

Foruden betaling for forbrug af naturgas betaler Køber i kontraktperioden kr. eksklusiv moms månedligt til Sælger, hvilket beløb udgør samlet betaling for leje af varmeinstallationen og Sælgers varetagelse af driften af installationen.

2. Leveringssted og leveringstid

Levering sker på adressenog leveringstidspunktet er den

3. Kontraktperioden

Kontraktperioden er:

Den aftalte kontraktperiode betyder, at lejeforholdet for varmeinstallationen i alt væsentligt løber i hele anlæggets økonomiske levetid.

Kunden har ret til at opsiges kontrakten med 1 måneds varsel til udgangen af et kvartal, såfremt kunden i forbindelse hermed indgår aftale med Sælger om køb af varmeinstallationen med virkning fra samme tidspunkt. Købesummen

skal i givet fald fastsættes til et beløb, der svarer til anskaffelsessummen på varmeinstallationen, inklusive installationsomkostninger (indekseret med nettoprisindekset) fratrukket de af kunden indbetalte afdrag i henhold til kontrakten (eksklusiv påløbne renter).

Anskaffelsessummen for Varmeinstallationen, eksklusiv moms, har udgjort:
Kr.....

4. Kontraktgrundlag

Gældende for aftaleforholdet mellem Sælger og Køber er denne kontrakt samt nedennævnte dokumenter, der alle er modtaget og accepteret af kunden:

- Specifikationer (bilag 1) (*vises ikke her*)
- Sælgers almindelige betingelser for leasing og drift af varmeinstallation til erhvervskunder (bilag 2) (*vises ikke her*)

5. Aftaleudfærdigelse

Denne kontrakt er udfærdiget i to eksemplarer, der har samme juridiske gyldighed.

Dato:

Dato:

(Køber)

(Sælger)

6. Anlægsloftet – en barriere for energitjenester i det offentlige

En energitjenesteaftale kunne i mange tilfælde betyde, at kommuner eller andre offentlige bygningsejere ville investere kraftigt i energibesparelser, men som bl.a. Kommunernes Landsforening (KL) har påpeget, bremser Finanslovens Anlægsstop kommunernes muligheder for at lave energibesparelser i forbindelse med f.eks. renovering af skoler, plejehjem og børnehaver.

En konkret forespørgsel til Økonomistyrelsen vedrørende et energitjeneste tilbud fra DONG Energy til Miljøministeriet om ombygning af et serverrum (Bilag C) får som svar at en sådan aftale må betragtes som "finansiel leasing", som i henhold til Budgetvejledningen (Bilag B) er omfattet af anlægsstoppet.

Dette betyder også at anlægsloftet standser nogle af de mest ambitiøse danske klimaprojekter eller i bedste fald forsinkes disse. Flere kommuner har måttet sætte deres projekter i stå for at undgå strafreaktioner fra regeringen.

Dette forhold har været diskuteret i nogen tid i medierne, se eksempler på dette herunder. Imidlertid er der med forslaget til ny finanslov ikke (endnu) lagt op til at ændre på dette forhold.

- "Vi har lavet en meget fin aftale om at lave energiinvesteringer, der kan tilbagebetales på fem år. Men det kræver altså, at vi ikke efterfølgende bliver dunket oven i hovedet af selvsamme regering med straf, fordi vi har gjort som aftalt", siger formanden for teknik og miljøudvalget i KL Bjørn Dahl (V) til Ritzau.

- "Det er helt absurd og utilgiveligt, at man på den måde ødelægger kommunernes mulighed for at lave energibesparelser. Med den ene hånd laver man en aftale om at energiforbruget skal ned, og med den anden hånd laver man en finanslovaftale, som siger, at det her er forbudt", siger energiføreren for SF Anne Grete Holmsgaard.

- "Vi har hele tiden været imod anlægsstop. Men hvis regeringen ikke vil være med til det, så må man i det mindste lave et hul i loftet for så vidt angår energiprojekter, ligesom man har gjort det med ældreboliger", siger Socialdemokraternes kommunalordfører Rasmus Prehn.

Middelfart Kommune er et eksempel på en kommune, der havde indgået en energitjeneste aftale for et større antal bygninger og som i første omgang blev bremset af anlægsstoppet. I august 2008 fik kommunen imidlertid dispensation og kan fortsætte projektet. Dette har afstedkommet et spørgsmål i Folketinget, som beskrevet herunder.

Journaloplysninger:

Folketingsår: 2007-08 (2. samling); Spm. Nr. S 2288

Til velfærdsministeren (Karen Jespersen (V)) . (22/8 08) af: Benny Engelbrecht (S)

Spm i fuld tekst: Hvorfor har ministeren meddelt Middelfart Kommune dispensation til at bryde anlægsloftet med 10 mio. kr. til at renovere offentlige bygninger og få energibesparelser, når ministeren ikke har meddelt Sønderborg Kommune dispensation på en tilsvarende ansøgning?

7. Sammenfatning

I forbindelse med EFP-projektet "Etablering af grundlag for energitjenester i Danmark" er der udarbejdet vejledninger til den indledende energianalyse samt anvisninger på energitjenestekontrakter.

Den indledende analyse gennemføres for at belyse energiforhold og energibesparelsesmuligheder med henblik på at kunne afgøre, om bygningen eller anlægget egner sig til at indgå i en energitjenestekontrakt. Der er beskrevet tre forskellige måder, hvorpå analysen kan udføres. Det er en gennemgang ud fra checklister m.m., en energimærkning (EMO eller ELO) af bygningen og en edb-beregning med programmet "Sol i energirammen".

Energитjenestekontrakten anbefales opdelt på en hovedkontrakt og de tre typiske faser: Forstudie, Gennemførelse og Opfølgning. Dispositionen for en kontrakt er vist. Der er også vist to eksempler på energitjenestekontrakter, henholdsvis en kontrakt uden garanti for besparelser og en kontrakt med finansiel leasing.

Rapporten beskriver også nogle danske og udenlandske erfaringer, og i bilaget findes en oversigt over firmaer, der arbejder med energitjenester i Danmark eller udlandet, samt en oversigt over forskningsprojekter, hjemmesider og litteratur.

8. Referencer

1. Direktiv om energieffektivitet i slutanvendelserne og om energitjenester. 2006/32/EF. 5. april 2006.
2. Energitjenester – statusredegørelse og eksempler. DONG og TI. Oktober 2007. www.bygningsenergi.dk
3. ESCO's – Energy Service Companies/ Trykluft. TI. Marts 2007.
4. Energy Service Companies in Europe. Status Report 2005. EUR 21646 EN. 2005.
5. Energihåndbogen. Foreningen for Energi & Miljø. Oktober 2002.
6. Huskeliste for ELO-konsulenter, ELO-sekretariatet, 1999. www.femsek.dk/elo
7. Besparelseskatalog for ELO-konsulenter, ELO-sekretariatet, 1999. www.femsek.dk/elo
8. Uddannelse til ELO konsulent. ELO-sekretariatet. 1999.
9. Sælg resultater ikke udstyr- Energy Performance Contracting, Modeller for finansiering af energibesparelser. 2008. DI Energibranchen. ISBN 87-7353-657-1
10. Energy Performance Contracting – En balansakt för besparingar med garantier. 2007. Utveckling af fastighetsforetagande i offentlig sektor (U.F.O.S) ISBN: 978-91-7164-237-0
11. V&S PrisDatabase. www.bygnet.dk
12. Bygningsreglement 2008. <http://www.ebst.dk/br08.dk/BR07/0/54/0>

Bilag A - yderligere information

Energitjenesteeselskaber i Danmark

ABB.	http://www.abb.dk/
Danfoss Solutions.	http://solutions.danfoss.com/
DONG Energy.	http://www.dongenergy.dk/erhverv/produkter/energiraadgivning+naturgas/energifinansiering.htm
Siemens.	http://w1.siemens.com/answers/dk/da/
TAC.	http://www.tac.com/dk/Navigate?node=4431
Wicotec.	http://www.wicotec.dk/
YIT.	http://www.yit.dk/

Nogle selskaber, der opererer internationalt

EnerG.	http://www.energ.co.uk/?OBH=789
TAC.	http://www.tac.com/se/Navigate?node=1969
Siemens.	http://www.siemens.se/sbt/BuildingAutomation_HVAC/tjn/tjn_pfc.asp
Vattenfall.	http://www.vattenfall.com/www/vf_com/vf_com/368181envir/368727whatx/368791indus/index.jsp?WT.ac=content
Honeywell.	https://buildingsolutions.honeywell.com/Cultures/en-US/ServicesSolutions/EnergySolutions/EnergyPerformanceContracts/

Danske F&U-projekter om energitjenester

EFP-projekter:

ENS-33031-0185.	Etablering af grundlag for energitjenester i Danmark. http://www.bygningsenergi.dk/energitjenestedirektivet/efpprojekt/
ENS-33033-0093.	Styrkelse af energitjenestemarkederne over for industrien med hensyn til CO ₂ kvoter og energibesparelser.

PSO-projekter (www.Elforsk.dk):

337-095.	EXCO's – Energy Service Companies / trykluft.
338-028.	Energitjenester i den offentlige sektor.
338-048.	Muligheder og barrierer for udvikling af danske "Energy Service Companies".
339-015.	Muligheder og barrierer for udvikling af danske "Energy Service Companies" - fase 2.

Internationalt F&U-projekt om energitjenester

IEA - ECBCS:	http://www.ecbcs.org/annexes/annex46.htm
--------------	---

Hjemmesider om energitjenester og energitjenesteeselskaber

ESCO Europe:	http://www.esco-europe.com
Eurocontracting:	http://www.eurocontract.net
European Energy Service Initiative:	http://www.energy-service-initiative.net/front_content.php?idcat=1
Tyskland:	http://www.zukunft-haus.info/page/index.php?id=1436 , http://www.berliner-e-agentur.de/index.php?idcat=38 , www.contractingoffensive.de
Schweiz:	http://www.swisscontracting.ch/site/deutsch/swiss/default.html
England:	http://www.defra.gov.uk/environment/energy/review/index.htm
Sverige:	http://www.energitjanster.se/ , www.energimyndigheten.se → søg på "energitjänster"
USA:	http://www1.eere.energy.gov/femp/financing/mechanisms.html

Østrig: www.contracting-portal.at, www.contracting-portal.at/show.php?nid=0&mid=46
Bulgarien: www.seea.government.bg/index_en.php
Australien: <http://www.aepca.asn.au/>

Dansk litteratur

Standardløsninger skal fremme anvendelse af energitjenester. 2006. www.elforsk.dk

Artiklen nævner tre typer af ESCO:

- den rendyrkede ESCO-form, hvor slutbrugeren ikke ejer det energiforbrugende udstyr, men betaler ESCO-leverandøren for energileverancen efter målt forbrug til en aftalt pris pr. enhed
- finansierede energibesparelser, hvor slutbrugeren bevarer ejerskabet af det energiforbrugende udstyr, mens ESCO-selskabet vurderer, gennemfører og finansierer besparelsesprojektet og betales i form af de opnåede besparelser i en nærmere aftalt periode
- fast pris, hvor slutbrugeren betaler en fast pris, uanset forbrug, mens ESCO-selskabet har ejerskab til og driftsansvaret for udstyret

Jonas Møller: Nu skal danske bygninger gøres energieffektive. Dansk Byggeri.

www.byg.dk

Generel beskrivelse af nye tiltag for energieffektivisering i Danmark og herunder energitjenester i byggeriet.

Troels Hartung og Kasper Dam Mikkelsen: Energitjenester til boliger, Speciale fra Tek-Sam, Roskilde Universitetscenter 2006.

Vedrører etablering af et effektivt marked for energitjenester i boligsektoren.

Svensk litteratur

Energy Performance Contracting. 2006. Findes på www.stem.se

Rapporten beskriver resultatet af et projekt "Funktionsopphandling med driftsansvar och prestandagaranti", som WSP Environment har gennemført i 2003-6 med støtte fra Energitjenestemyndigheden.

Målet med EPC-projektet var at opgradere en større bygnings tekniske og driftsmæssige status med reduceret energiforbrug og forbedret driftsresultat og uændret eller bedre indeklima. Det baseres på, at ESCO'en garanterer, at de beregnede effektiviseringer realiseres.

Rapporten beskriver arbejdsprocessen, økonomien og markedsaktører. Tre bilag omfatter kontraktforslag vedr. projektudvikling, projektgennemførelse og projektopfølgning.

Forum för energitjänster. Förstudierapport. 2004-12-22. Findes på www.energitjanster.se

Forstudiet omfatter behovet for kapacitetsopbygning i Sverige vedr. energitjenester til private og offentlige ejere af ejendomme. Det opgør de vigtigste tiltag for øget anvendelse af energitjenester som:

- kvalitativ kundeorienteret information og uddannelse
- at lette ejendommejerens interne proces med at vurdere energitjenester og aftalemodeller
- kvalitetssikring af aftaler og forretningsmodeller
- planlægning af finansiering og forsikring
- samvirke mellem energitjenester og vedligehold- samt moderniseringsprojekter
- fleksibilitet i forhold til handel med ejendomme (idet energitjenester er langsigtede)
- kundeorienterede referencer og eksempler

- synliggørelse af de samfundsmæssige gevinster
- binde arbejdet med energitjenester op til EU-direktivet og nationale initiativer
- udnytte statslige aktiviteter som murbrækker for energitjenester
- danne et nationalt "clearinghouse" og eventuelt en statslig fond

Øvrig litteratur

Energy Service Companies in Europe. Status Report 2005. EUR 21646 EN. EC, DG JRC. Beskriver status for ESCO firmaer i Europa, hvor bl. a. Tyskland og Østrig er meget aktive. Det anføres, at der i Holland og Danmark stort set ikke er nogen ESCO aktivitet. "Det styrker vores påstand om, at energieffektivitet godt kan fremmes på andre måder end via ESCO'er". Rapporten definerer energitjenester som et bredt spektrum af aktiviteter fra energisyn over vedligeholdelse og drift til levering af tjenester som rumvarme, lys, køling osv. Beskriver Energy Performance Contract og forskellige modeller med energibrugeren, ESCO, banken m. fl. involveret. Angiver også en række barrierer, herunder lille projektstørrelse, manglende motivation (energi udgør en lille del af de samlede omkostninger) og manglende forståelse for måling og opgørelse af opnåede resultater. Blandt rapportens forslag til fremme af ESCO'erne er et akkrediteringssystem (det er indført i USA af NAESCO) samt standardiserede metoder for måling og verifikation af besparelser i hele Europa.

www.naesco.org

Hjemmesiden for USA's brancheforening for ESCO'er. En ESCO beskrives som en virksomhed, der udvikler, installerer og finansierer projekter med henblik på at forbedre energieffektiviteten og vedligeholdelseskostningerne for anlæg over en syv til ti års periode.

Edward L. Vine: An International Survey of the Energy Service Sompany (ESCO) Industry. 2003. Lawrence Berkeley NL

Ud over USA er det Tyskland, Schweiz, Brasilien og Korea, der har flest ESCO'er (i 2001). Aktiviteterne anslås til ca. 600 mio. USD uden for USA og to til tre gange så meget i USA. Det anføres, at et af de vigtigste skridt, et land kan tage for fremme af ESCO, er dannelsen af en brancheforening. Rapporten nævner bl. a. følgende strategiske tiltag til udvikling af ESCO-aktiviteter:

- øget information om energieffektive projekter, finansieringsmuligheder og ESCO-tjenester
- at sikre, at ESCO'erne yder en kvalificeret og pålidelig service
- fremskaffelse af mere information til finansielle institutioner
- opstille standardiserede kontrakter for ESCO'er
- standardiserede målinger og verifikation af ESCO projekter
- gennemføre demonstrationsprojekter
- udvikle et tredjeparts finansieringsnetværk
- etablere organisation, der leaser udstyr ud

Bilag B - Budgetvejledning 2006

2.4.10 Leje (leasing)

Aftaler om leasing eller leje kan indgås, hvis der er væsentlige og åbenbare fordele for staten ved leasing i stedet for køb. Sådanne aftaler (operationel leasing) kan indgås, selv om leasingperioden strækker sig ud over finansåret. Leasingaftaler med en samlet kontraktsum på 20 mio. kr. eller derover skal forelægges Finansudvalget. For bevillinger af typen driftsbevilling og statsvirksomhed gælder dog forelæggelsesgrænserne i *punkt 2.6.11. Investeringer i anlægsaktiver mv.*

Leasingydelser vedrørende aftaler om operationel leasing udgiftsføres i resultatopgørelsen typisk i takt med at de afholdes, medmindre et andet systematisk grundlag bedre afspejler det tidsmæssige forbrug af de ydelser, som leveres.

Aftaler om finansiell leasing, der reelt erstatter køb eller anlæg, kan som udgangspunkt ikke indgås, da dette forøger statens finansieringsudgifter.

Finansiell leasing er leasingaftaler, der overfører alle væsentlige risici og fordele, som er forbundet med ejendomsretten til et aktiv, fra leasinggiver til leasingtager. Skønt ejendomsretten til det leasede aktiv ikke overgår til leasingtager i leasingperioden, er den økonomiske realitet ved finansiell leasing, at leasingtageren erhverver de økonomiske fordele og risici ved brugen af det leasede aktiv i størstedelen af dets brugstid, mod at leasingtageren forpligter sig til at betale et beløb, der nært svarer til aktivets handelsværdi og den tilhørende finansieringsudgift.

Finansiell leasing vil normalt foreligge, hvis én af følgende betingelser er opfyldt:

- Aftalen overdrager ejendomsretten til leasingtageren ved slutningen af leasingperioden.
- Leasingtageren har option på at købe aktivet til en pris, som forventes at være så meget lavere end handelsværdien på tidspunktet, hvor optionen kan udnyttes, at det ved leasingaftalens indgåelse er rimeligt sikkert, at optionen vil blive udnyttet.
- Leasingperioden dækker størstedelen af aktivets brugstid, i hvilken henseende det er uden betydning, om ejendomsretten overgår eller ikke overgår ved slutningen af perioden.
- Nutidsværdien af minimumsydelserne på tidspunktet for aftalens indgåelse er større end eller i det væsentlige lig med handelsværdien for det leasede aktiv. Det er i den forbindelse uden betydning, om ejendomsretten eventuelt overdrages ved slutningen af perioden. Ved beregning af nutidsværdien anvendes gennemsnittet af den 5-årige statsobligationsrente for de seneste tre kalenderår.
- Det leasede aktiv er af en sådan specialiseret art, at det alene kan anvendes af leasingtageren, medmindre aktivet modificeres væsentligt.

Anskaffelse af formuegodet skal i sådanne tilfælde ske ved køb, eventuelt som anlægsudgift.

Bilag C – Energitjenestetilbud fra DONG Energy



Energibesparelser i serverrum

DONG Energy tilbyder i samarbejde med ENACO rådgivning og finansiering i forbindelse med energirigtig projektering og energirigtig ombygning af serverrum.

Ombygning:

En energirigtig ombygning kan eksempelvis omfatte en udvidelse af serverkapaciteten uden stigende energiforbrug til følge, indførelse af friskoling eller optimal indretning af serverrum.

Ny projektering:

Ved opbygning af nye serverrum kan DONG Energy tilbyde finansiering af den merinvestering, der er nødvendig, for at den energirigtige løsning vælges frem for den mere energikrævende.

ENACO og DONG Energy tilbyder:

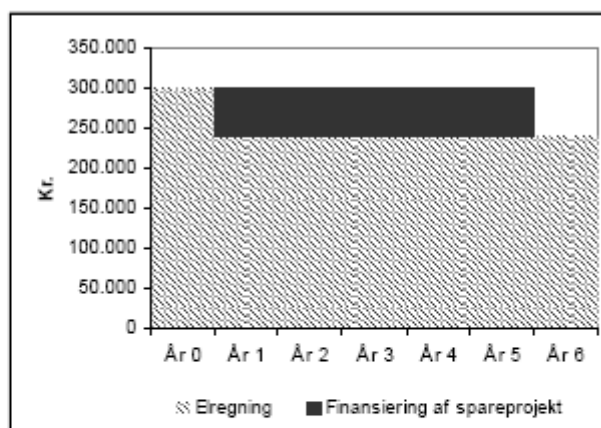
- at finansiere omkostninger til det energibesparende projekt
- at udføre rådgivning, projektering, udbud og tilsyn i forbindelse med det samlede projekt
- at måle/beregne energiforbrug før og efter udførelse af de energibesparende tiltag

Forudsætning ved finansiering af energibesparende tiltag:

- kreditvurdering foretaget af DONG Energy
- at rådgivere fra DONG Energy og ENACO er med i projektets udarbejdelse samt dokumentation af energibesparelser
- at DONG Energy erhverver retten til at indberette energibesparelserne til Energistyrelsen

Finansieringen

- Virksomheden tilbagebetaler investeringen over en periode, der aftales individuelt mellem DONG Energy og virksomheden.
- Afdragene kan fx udgøres af forskellen mellem hvad virksomheden energiforbrug ville have været ved det eksisterende forbrug/mBit og det lavere energiforbrug serverrummet får efter den energirigtige ombygning.
- Afdragene er uafhængige af det faktiske energiforbrug, så besparelser ud over det forventede tilkommer virksomheden.
- Investeringen finansieres af DONG Energy, og renten fastsættes ved indgåelse af aftalen og er fast i hele lånets løbetid. Ved den kvartalsvise opkrævning vil der desuden blive tillagt et administrationstillæg på 125 kr. ekskl. moms.
- Skifter virksomheden ejer, forfalder restgælden straks til indfrielse. Kunden har til enhver tid mulighed for at indfri lånet.



Af figuren fremgår, hvorledes energibesparelsen finansierer spareprojektet. Spareprojektet påbegynder i år 1, hvilket medfører at den årlige elregning reduceres med 60.000 kr. Man vælger at fastholde den årlige elregning på 300.000 kr. således, at der årligt tilbagebetales 60.000 kr. til spareprojektet i 5 år.

Kontaktpersoner:

Enaco: Flemming Carlsen, 43 68 53 50, fc@enaco.dk

Rådgiver: Lene Kuszon, 30 18 17 78, lenku@dongenergy.dk

Rådgiver: Malene Dollerup, 30 18 53 67, mbdol@dongenergy.dk

Finansiering: Hanne Bjaranson, 30 18 14 64, hanbj@dongenergy.dk