

Tekniske energirenoveringer er bedre end penge i banken

VELTĒK

vvs- og eltekniske leverandørers brancheforening

TEKNIQ

INSTALLATIONSBRANCHEN

Indhold

Forord.....	4
Introduktion.....	5
Fordele ved at energirenovere.....	6
Når økonomien tæller.....	7
Belysning.....	11
Varme.....	13
Varmepumper.....	15
Vand.....	16
Ventilation.....	17
Køling.....	19
Styring og overvågning af de tekniske installationer.....	21
Vedvarende energi (VE).....	22

Forord

Denne rapport handler om energirenovering af tekniske installationer i bygninger.

Rapporten henvender sig til professionelle, bygherrer, investorer og bygningsadministratorer, og den sætter fokus på de økonomiske, energi- og komfortmæssige gevinster, som kan opnås ved at målrette energirenoveringerne mod de tekniske installationer.

De otte tekniske områder, der gennemgås i rapporten er:

- » **Belysning**
- » **Varme**
- » **Varmepumper**
- » **Vand**
- » **Ventilation**
- » **Køling**
- » **Styring**
- » **Vedvarende energi**

Rapporten er udført af Viegand Maagøe A/S for TEKNIQ og VELTEK (Den Eltekniske Sektion).

TEKNIQ er en arbejdsgiver- og brancheorganisation for installationsbranchen.

VELTEK er en teknisk brancheforening for vvs- og eltekniske leverandører.

Introduktion

Da bygninger har en meget lang levetid - ofte 100 år eller mere - vil langt den største del af de bygninger, der eksisterer i dag, også være i brug i 2050 ¹.

Nye bygninger opføres i dag efter skrappe krav end tidligere, og det samme gør bygningernes tekniske installationer. Men selv nyere byggerier og installationer indeholder relativt store optimeringspotentialer, og der kan findes store økonomiske besparelser ved at energirenovere de tekniske installationer. Der er derfor et behov for at kigge på energirenovering af den eksisterende bygningsmasse og dens installationer.

Energioptimering er ikke kun isolering og udskiftning af vinduer. Energoptimering af tekniske installationer har i reglen væsentligt kortere tilbagebetalingstider end f.eks. udskiftning af klimaskærm, og besparelserne fra de tekniske installationer, som kommer år efter år, kan ofte finansiere andre tiltag med længere tilbagebetalingstider.

Energirenovering fører ikke kun til økonomiske besparelser, men øger også bygningsværdien, reducerer udgifter til ejendommens drift og vedligeholdelse og forbedrer indeklimaet. Dertil kommer en miljømæssig gevinst.

Beregninger udført af Statens Byggeforskningsinstitut viser, at hvis der indføres VGV (ventilation

med varmegenvinding) i bygninger i forbindelse med fremtidig bygningsrenoveringer, vil der i 2050 være energibesparelser på 45 pct. i forhold til 2011. Samtidig vil indeklimaet blive væsentligt forbedret ².

Løbende stramninger af energikravene i Bygningsreglementet betyder, at myndighederne har og fremover vil have stadigt større fokus på, at bygningsejere og bygningsadministratorer opnår energibesparelser i både eksisterende og nye bygninger.

Der er stigende opmærksomhed blandt virksomheder på potentialerne ved energirenoveringer, og mange virksomheder arbejder struktureret med optimering af energiforbruget særligt gennem energinøgletal og energiledelse.

Stadigt flere virksomheder er opmærksomme på investeringsmulighederne ved energirenovering, og at investeringer i energirenoveringer forrentes mere attraktivt end mange alternativer. Denne rapport og eksempelsamling viser vej til, hvordan energirenoveringer af de tekniske installationer kan foretages, så de giver størst muligt udbytte.

God læselyst.
TEKNIQ & VELTEK

¹ Strategi for energirenovering af bygninger. Vejen til energieffektive bygninger i fremtidens Danmark, 2014

² SBI 2013:08. Varmebesparelse ved løbende bygningsrenovering frem til 2050, 2013

Fordele ved at energirenovere

Hvorfor energirenovere? Svaret på det spørgsmål er enkelt: Det kan i reglen ikke betale sig at lade være.

Men ud over at opnå besparelser på energiforbruget og på ejendommens CO₂ udledning er der også andre fordele:

» **Ogget værdi af ejendommen**

Når en ejendom energirenoveres, øges typisk også ejendommens værdi. Derfor bør tiltaget opfattes som en investering i ejendommen på lige fod med andre investeringer.

» **Mindre vedligehold**

Intelligente installationer advarer selv om forestående nedbrud og om servicebehov. Det gør det muligt at tilrettelægge service og reparation langt mere effektivt og udnytte ressourcerne bedre.

» **Færre driftsomkostninger**

Driften af bygninger og installationer bliver mere effektiv, overvågningsmulighederne bliver flere og styringen af installationerne bliver stærkere samtidig med, at der opstår færre nedbrud med færre driftsomkostninger til følge.

» **Bedre indeklima**

Indeklimaet i bygningen bliver ofte markant bedre. Et sundt indeklima øger komforten i bygningen og nedsætter risikoen for udvikling af astma, allergi, hovedpine og træthed.

I erhvervsbygninger bidrager godt indeklima væsentligt til produktivetsforbedringer.

Et kontrolleret og godt indeklima sikrer også bygningernes konstruktion mod råd og svamp.

» **Fremtidssikring mod stigende energipriser**

Energirenoveringer er et stærkt værn mod de stigninger i energipriser, vi forventer at se både på kortere og længere sigt.

Der er også en række værdiskabende samfundseffekter ved energirenovering, særligt produktudvikling, vækst og beskæftigelse hos materialeproducenter, håndværkere, rådgivere, arkitekter m.v.

Den gode start

- 1. Lad en installatør gennemføre et energitjek af virksomhedens tekniske installationer**
- 2. Prioriter energibesparelserne - ud fra virksomhedens behov og krav til tilbagebetalingstid**
- 3. Installatøren udfører de aftalte besparelser**
- 4. Afslut med dokumentation af de opnåede besparelser**

Når økonomien tæller

Som økonomisk beslutningstager er det vigtigt at kunne træffe valg omkring investeringer på et oplyst og gennemprøvet grundlag. Der skal være sikkerhed for, at investeringerne giver den ønskede rentabilitet, og at de forudsætninger, der ligger til grund for beregningerne, også holder.

Energioptimeringsprojekter er ofte en overset god investering. Det er der flere grunde til. Sikkert er det, at de velafprøvede teknologier, der er på markedet i dag giver en lav risiko for investeringen og ofte et højt fast afkast.

Når energioptimeringsprojekter vurderes, er der en udbredt tilbøjelighed til at fokusere på den simple tilbagebetalingstid (TBT) og til at stille krav om, at den eksempelvis skal være under to år. Ved udelukkende at have fokus på TBT, overser nogle beslutningstagere en række vigtige betragtninger, som man ikke bør negligere.

Eksempelvis tager TBT ikke højde for den tekniske levetid for investeringerne. Den er ufølsom over for en omfordeling af betalingerne/besparelserne inden for tilbagebetalingstiden, og endelig tager TBT ikke hensyn til rente- eller prisudsving. Derfor kan TBT ikke stå alene som målestok.

Brug af den interne rentefodsmetode synliggør bedre rentabiliteten af et kommende eller overstået energioptimeringsprojekt. Man kan samtidig spørge, hvorfor f.eks. en pumpe, hvor der er en sikker besparelse, skal give et meget højere afkast end et givent investeringsbevis med høj risiko.

Den interne rentefod bør dog heller ikke stå alene, da den ikke siger noget om besparelsens størrelse. Er 50 pct. af et lille beløb bedre end 30 pct. af et stort beløb? Metoden bør derfor suppleres af en nutidsværdibetragtning af den konkrete besparelse. Hvad står man med i hånden i her-og-nu-kroner, når projektet er udløbet? Man bør tilbagediskontere med den gældende realrente evt. med et risikotillæg i faste priser. Dette kan suppleres med en analyse med løbende priser.

Ved nye investeringer bør det også undersøges, om det totaløkonomisk er en bedre business case end at fastholde f.eks. et gammel ventilationsanlæg. En initialinvestering kan ganske vist være høj ved et nyt anlæg, men medtages eksempelvis sparede driftsomkostninger og vedligehold, høje energjudgifter og stigende energipriser tegner der sig ofte et andet billede. Ved udelukkende at fokusere på anlægsomkostningerne kan man derfor gå glip af en god forretning, også selvom de gamle anlæg kører fint.

Vælger man at investere i løsninger med tekniske levetider på fem år eller mere, kan det være en fordel at kigge på nogle følsomhedsscenarioer. Hvilken indflydelse har inflationen? Hvad sker der, hvis energiprisen falder eller stiger? Kan vi holde vores energiforbrug nede, hvis vi ikke gør noget? Hvordan ser vores likviditetspåvirkning ud? Skal der en sikkerhedsfaktor på investeringen eller de estimerede besparelser?

Formålet er, at stressteste den samlede investering og vurdere om business casen holder vand.

Sidst er der også mulighed for tilskud fra Energispareordningen i form af salg af første års energibesparelse. Det er et variabelt tilskud, der afhænger af det forsyningsselskab, som aftager energibesparelsen. Det drejer sig ofte om betydelige beløb og planlægges en større energioptimering, bør denne tilskudsmulighed tages med i de samlede betragtninger.

Energioptimering hos GLS i Tåstrup

Et eksempel på en god business case er en gennemført energioptimering hos pakkedistributøren GLS' afdeling i Tåstrup. Afdelingen fik efter et gennemført lovpligtigt energisyn identificeret en række energioptimeringstiltag, som de valgte at gennemføre. Den samlede investering lå på 317.000 kr. inkl. udførelse.

Energioptimeringsløsningerne var en blanding af forskellige tiltag som udskiftning til mere energi-

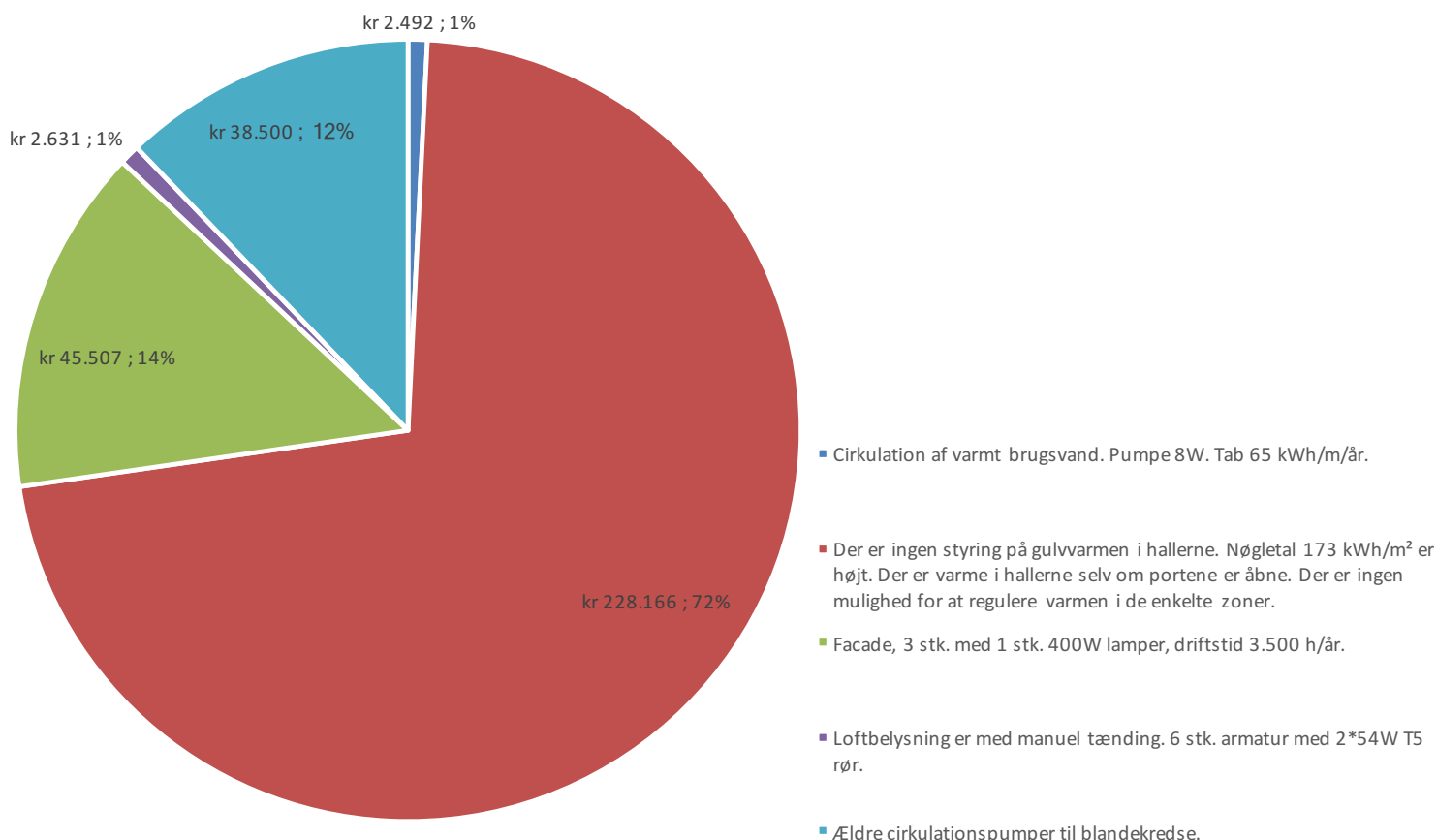
optimale tekniske installationer inden for lys og pumper samt ny rum- og klimastyring.

Fordelingen af udgifterne kan ses i nedenstående cirkeldiagram. Her ses det, at rum- og klimastyring udgør størstedelen af anlægsinvesteringen. Det er dog også det tiltag, der har den bedste rentabilitet og løfter det samlede afkast i projektet.

For at vurdere besparelsen blev forbruget for de forskellige tiltag kortlagt tiltag før- og efter projektet. Den samlede kWh reduktion for de specifikke tiltag var 420.000 kWh. Det svarede til en reduktion på 63 pct. af elforbruget og 29 pct. af varme-forbruget.

Den tekniske levetid for tiltagene var på samlet 15 år uden, at der skulle foretages geninvesteringer undervejs.

Fordeling af anlægsudgifter på energioptimeringstiltag



Ved sammenligning af det normale forbrug (baseline) i forhold til energioptimeringen var der en break-even på under et år (se figur 1.)

Figur 1 viser den akkumulerede totaløkonomiske udgift henover 15 år. Dvs. at alle udgifter til drift, anlæg, energi, og geninvesteringer er taget med.

Der er forudsat en energipris på 0,55 kr./kWh på varme og 0,75 kr./kWh på el. I investeringen er modregnet salg af første del af energibesparelser på investeringen svarende til 0,38 øre/kWh (svarende til 160.064 kr. i tilskud).

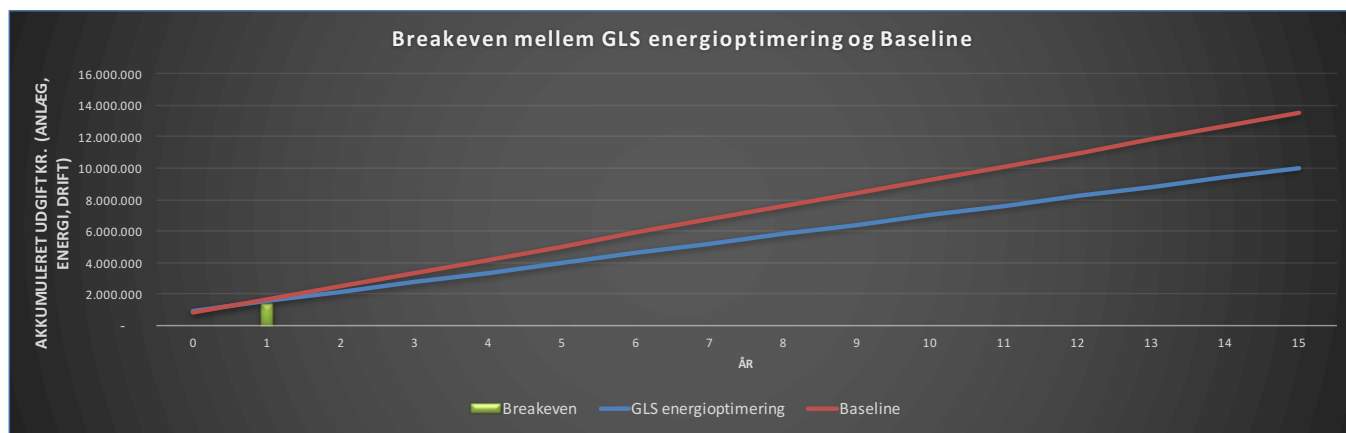
Ved faste priser, en teknisk levetid på 15 år og en realrente på 4 pct. svarer det til en intern forrent-

ning af investeringen på 149 pct. og en nutidsværdi på 2.271.170 kr.

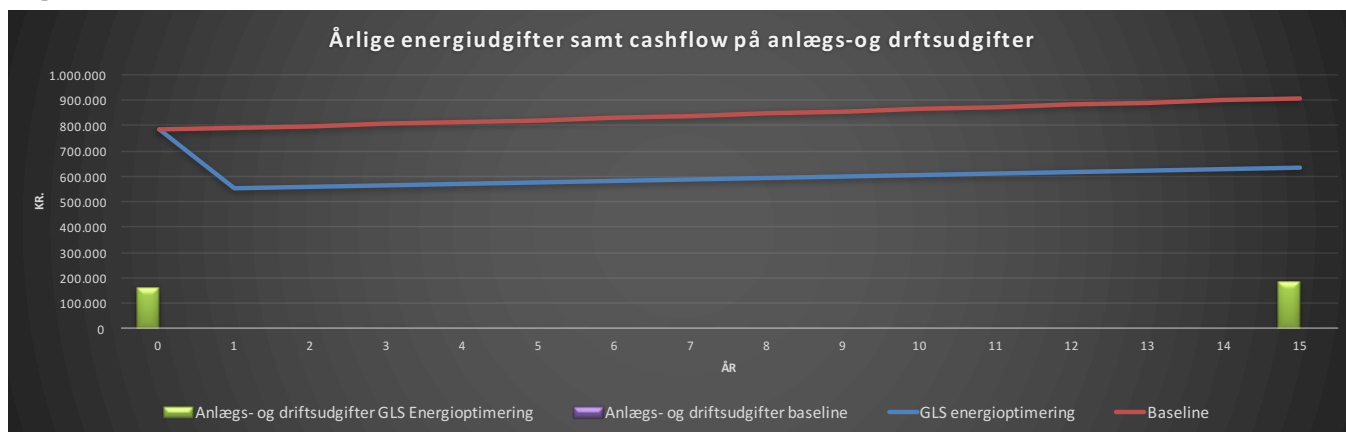
Det specifikke cashflow for energioptimeringen ses i nedenstående figur 2. Figuren viser, at tiltagene, som er implementet i år 0, giver en energibesparelse i år 1 (ved den blå linie) og at forskellen til baseline-forbruget (ved den røde linie) fastholdes henover de 15 år. Forskellen mellem de to linier er fortjenesten udtrykt ved sparet energiforbrug. De to linier er svagt stigende, da der er medregnet en inflation på 1 pct.

Der er ikke yderligere løbende driftsomkostninger i forhold til baseline på energioptimeringsløsningerne, hvorfor de ikke ses på pengestrømmen

Figur 1



Figur 2



henover de 15 år. I år 0 og år 15 (hvor den tekniske levetid løber ud) er der medregnet en anlægsomkostning og geninvestering. Begge disse er vist ved de grønne søjler.

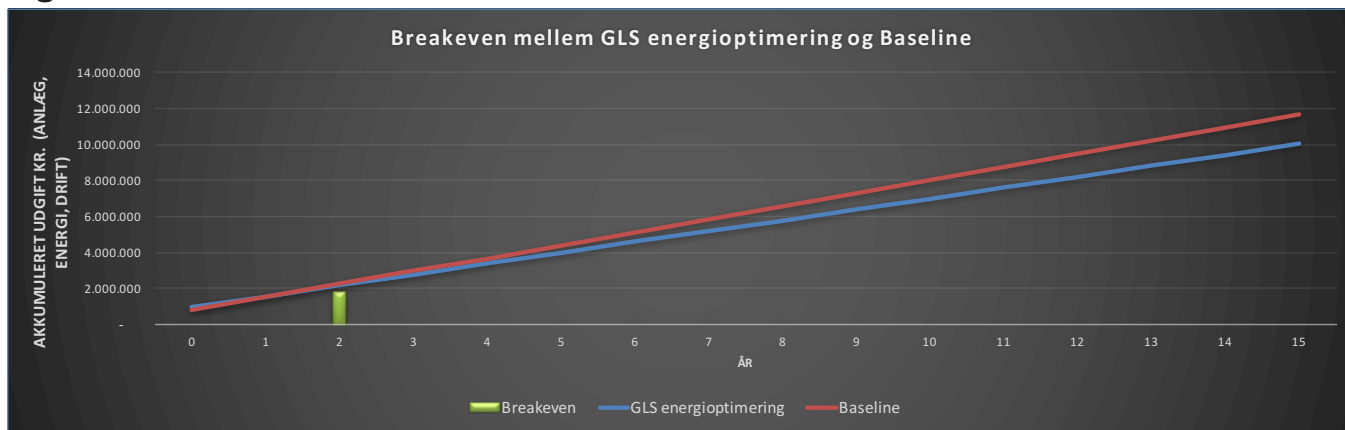
For at lave en risikovurdering på business casen er det værd at afprøve, hvad der sker, hvis energiprisen falder med 2 pct. årligt, og energibesparelsen ikke kan fastholdes, så energiforbruget efterfølgende stiger 2 pct. om året. Det vil give nedenstående scenarier.

Her ses det, at break-even nås efter 2 år (ses på den øverste figur 3), og at besparelserne fastholdes i hele den tekniske levetid (15 år) - om end aftagen-

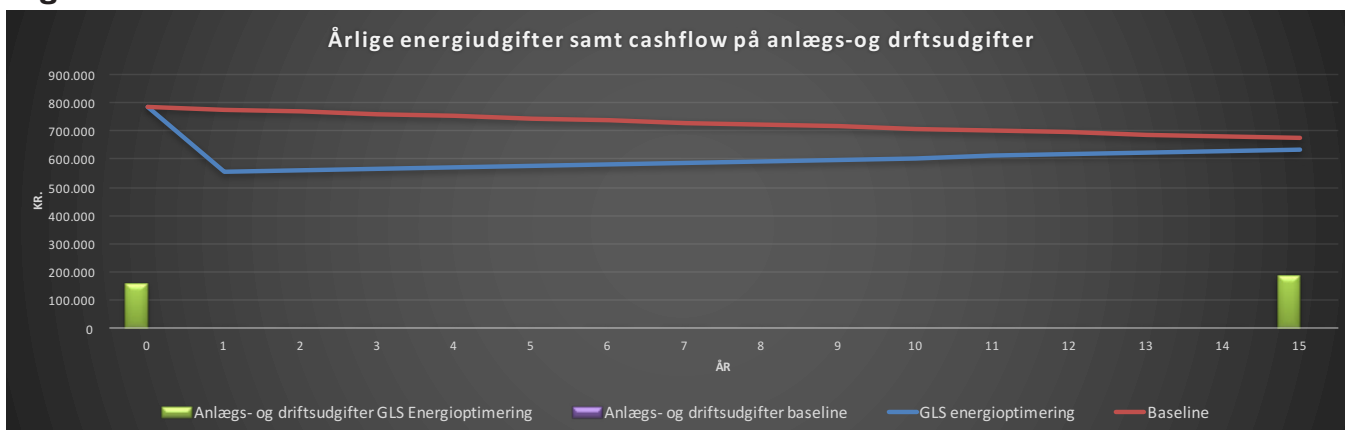
de frem mod levetidens udløb (ses af den nederste figur 4).

Den interne forrentning vil i dette scenarium ligge på 134 pct. med en nutidsværdi på 1.164.097 kr.

Figur 3



Figur 4



Belysning

Der er betydelige besparelser at hente ved at udskifte ældre belysningsanlæg med tidssvarende lyskilder. Belysningsanlæg uden bevægelsesmelder eller dagslysstyring er f.eks. dyre i drift.

LED-belysning stormer frem, fordi kvaliteten er god, og fordi LED giver store besparelser med meget korte tilbagebetalingstider.

Kvaliteten af LED er blevet så god, at teknologien kan erstatte traditionel belysning langt de fleste steder.

Energistyrelsen har udarbejdet en liste over kravspecifikationer til renovering af belysningsanlæg³. Listen indeholder råd og vejledning til virksomheder, der overvejer at købe nyt belysningsanlæg eller nye styringer.

Energistyrelsen har desuden samlet nyttige råd og information til virksomheder om energieffektivisering på SparEnergi.dk, hvor man også kan finde folderen "Tjeklister til eksisterende anlæg" med gode råd og vejledning til virksomheder, der vil energioptimere ved at udskifte, indstille og justere eksisterende anlæg.

For stort set alle virksomheder, der ikke anvender LED-lyskilder, vil der kunne opnås store energibesparelser.

Det er dog særligt oplagt at udskifte belysningsanlæg, hvis et eller flere af disse forhold er gældende:

- » Anlægget overholder ikke gældende standarder i forhold til lysniveau
- » Belysningen består af ældre armaturer, som har udtjent deres levetid, og det er ikke længere muligt at få reservedele
- » Brugere klager over belysningen (der er ikke lys nok, eller lyset kan ikke styres ordentligt)
- » Der er ingen lysstyring (f.eks. bevægelsessensor eller dagslysstyring)
- » Belysningsanlægget er tidligere blevet ændret, uden at der blev taget hensyn til lyskvalitet, lysstyring og installeret effekt, eller brugen af lokalet er ændret
- » Armaturer kan ikke anvende nyere og mere energieffektive lyskilder

Armaturer og lyskilder

I de fleste bygninger findes der gamle lysstofrør (36 eller 58 W), som direkte kan udskiftes til LED-rør (20-30 W).

Effekten i nye LED-rør er ca. halvdelen af et traditionelt lysstofrør. Det vil sige, at et 36 W lysstofrør, som har et tab på 4 W og dermed en samlet effekt på 40 W, kan skiftes til et LED-rør uden tab med en effekt på 20 W, hvilket giver en besparelse på 50 pct..

Prisen på LED-rør er faldet markant, og kvaliteten bliver hele tiden forbedret. Tilbagebetalingstiderne for udskiftning til LED-rør er typisk på mellem to og fire år.

Pris og kvalitet hænger sammen på LED-rør. Få derfor en rådgiver til at anbefale kvalitetsprodukter.

LED holder generelt længere, og derved reduceres driftsudgifter til personale, der står for udskiftning. Et lysstofrør har en levetid på ca. 8.000 timer – et LED-rør har en levetid på ca. 20-40.000 timer.

Styring og dæmpning af belysning

Der er et stort besparelsespotentialer ved at kunne dæmpe belysningen og anvende bevægelsesmeldere og dagslysstyring.

Bed installatøren om at udarbejde en plan for styringen – f.eks. at lyset skal dæmpe, før det slukkes, at det skal dæmpe automatisk, når der er tilstrækkeligt dagslys, eller at det skal slukke f.eks. fem minutter efter, at alle har forladt lokalet.

Aflevering og dokumentation

Stil krav til installatøren om:

- » at belysningsprojektet dokumenteres ved måling af lysniveauet før og efter
- » at der udarbejdes en belysningsberegning
- » at det dokumenteres, at de forventede lysniveauer er opnået
- » at styringerne virker, som de skal, når projektet afleveres.

» at der udarbejdes en belysningsplan med angivelse af antal og placering af belysningen

» at der udarbejdes en brugervejledning til lysstyringen

» at der udarbejdes en detaljeret plan for vedligeholdelse af hele belysningsanlægget inkl. rengøring af armaturer.

Sørg for, at der foreligger en procedure for den fremtidige energistyring. Automatikken bør løbende tjekkes.

Eksempelvis skal lysstyringernes funktionalitet testet efter et stykke tid, og armaturer skal rengøres regelmæssigt.

👍 Gode råd til udskiftning til LED

» Armaturer skal have en virkningsgrad på mindst 50 pct.

» Armaturerne skal gerne kunne dæmpes

» Der skal være styring på belysningen

» Jo højere lumen/watt jo bedre. Der findes rør, som giver over 100 L/W

👍 Gode råd til styring og dæmpning af belysning

» Styr lyset med bevægelsesmeldere

» Installer dagslysstyring og dæmpning

Varme

Opvarmning og produktion af varmt brugsvand udgør en væsentlig del af en bygning driftsudgift. For et kontorhus kan udgiften være mellem 20 og 30 pct. af de samlede energiomkostninger⁴.

Det er vigtigt, at temperaturen i de enkelte lokaler kan reguleres individuelt i forhold til behovet og temperaturen i rummene - f.eks. ved hjælp af termostatventiler på radiatorerne, og at fremløbstemperaturen kan styres i forhold til udetemperaturen.

Cirkulationspumper

Cirkulationspumper bør udskiftes, når:

- » Pumpen er mere end 15 år gammel
- » Pumpen kører konstant og ikke kan reguleres
- » Pumpen er overdimensioneret (måske fordi bygningen er blevet efterisoleret, eller varmeanlægget er ændret)

Eksempel

For større pumper kan der spares i størrelsesordenen 500 til 3.500 kr. pr. pumpe pr. år⁵. Ved udskiftning af gamle, ineffektive cirkulationspumper er tilbagebetalingstiden typisk omkring tre til fire år for en ny A-mærket cirkulationspumpe, der har en levetid på omkring 12-15 år.

Ved indkøb af nye cirkulationspumper bør man følge pumpens energimærkning.

Cirkulationspumpen skal være A-mærket i henhold til de gældende standarder. Se mere om cirkulationspumper på SparEnergi.dk

Indregulering af varme

Mange bygninger har et varmeanlæg, som er dimensioneret til helt andre forhold end de aktuelle.

Det kan måske skyldes, at bygningen fået en ny anvendelse, at der er bygget til eller måske er bygningen blevet efterisoleret, så varmebehovet er blevet mindre.

Når der sker ændringer, er der behov for at indregulere varmeanlægget.

Eksempel

Indregulering af varmesystemet giver erfaringsmæssigt omkring fem procent besparelse for hver grad celsius, man sænker rumtemperaturen.

Se også

Automatik/klimastyring - er behandlet i særskilt afsnit, se side 22.

⁴ SBi 2009:10 Varmt Brugsvand Måling af forbrug og varmetab fra cirkulationsledninger

⁵ Videncenter for Energibesparelser i bygninger: Udskiftning af større cirkulationspumper

En indregulering af varmeanlægget medfører, at anlægget kommer i balance, og at der tilføres de rette vandmængder til de enkelte radiatorer. Kontakt en autoriseret vvs-installatør og få foretaget en vurdering af, om varmeanlægget er korrekt indreguleret.

En korrekt indreguleret bygning har særlig betydning i fjernvarmeområder, da der udover energispild også kan være en strafafgift fra varmeselskabet for dårlig afkøling.

Teknisk isolering

Isolering af ventiler, rør og pumper kan give store besparelser.

Den autoriserede vvs-installatør kan hjælpe med at få et overblik over, hvor stor en besparelse der er ved teknisk isolering.

Varmepumper

Markedet for individuelle varmepumper forventes at blive firedoblet inden for de næste 20 år ⁶.

Hvis en bygning opvarmes med el, olie eller naturgas, er der penge at spare ved at installere en varmepumpe.

Fordelen ved en varmepumpe er, at den leverer tre til fem gange mere energi, end den forbruger, og derfor er der en besparelse i forhold til f.eks. elvarme.

Den største besparelse opnås typisk ved at vælge et jordvarmeanlæg. Det kræver dog, at der er et større areal til rådighed til jordvarmeslangerne.

Hvis der ikke er det nødvendige areal til rådighed, vil en luft-til-vand-varmepumpe som regel være den bedste løsning.

Hvis ejendommen har en dyr varmeform - f.eks. elvarme - kan man med en ret beskedent investering spare meget ved at supplere elvarmen med en varmepumpe.

Energistyrelsen har udarbejdet en liste med anbefalede varmepumper, se:
www.spareenergi.dk/varmepumpelisten

Eksempel

» Hvis en bygning opvarmes med f.eks. el, kan man typisk reducere udgiften til opvarmning med op til 80 pct. ved at skifte til et jordvarmeanlæg.

Gode råd til køb af varmepumper

1. Tjek SCOP-tallet. SCOP viser, hvor energieffektiv en varmepumpe er over et år og tager højde for temperaturudsving. Jo højere SCOP, jo bedre er varmepumpen. En høj SCOP for jord- og luft-til-vand-varmepumper er omkring 4,5-5, og for luft-til-luft-varmepumper over 4.
2. Vælg en varmepumpe med behovsstyring. Så tilpasser varmepumpen sin kapacitet efter forbruget.
3. Vælg en varmepumpe med en akkumulerings-tank. Det sikrer en optimal drift.
4. Indhent altid to til tre tilbud på en ny varmepumpe og kontakt altid en VE-installatør, der har de nødvendige kompetencer til at dimensionere anlægget rigtigt.
Se mere på www.VE-installatør.dk
5. Opsæt en bimåler og en temperaturmåler til at overvåge driften. Energimåleren gør det muligt at monitorere energiforbruget til opvarmning af bygningen med varmepumpen.

⁶ Energinet.dk

Vand

Vandforbrug er tit et overset område, men der kan være store besparelser at hente på at udskifte armaturer og toiletter.

Besparelser på op til 30 procent er ikke ualmindelige i bygninger med ældre installationer.

Det kommer bag på de fleste, hvor meget ekstra et unødigt højt vandforbrug koster.

Med en kubikmeterpris på mellem 40 og 60 kr. - i nogle kommuner endda helt op til 80 kr. - løber vandspild hurtigt op.

Fastlæg forbruget

Start med at sammenligne vandforbruget pr. m² med andre bygninger af samme slags.

Få en vvs-installatør til at vurdere mulighederne for at reducere forbruget.

Sæt mål for fremtidigt forbrug

Lav en plan for udskiftning af brusere, vandarmaturer og toiletter sammen med vvs-installatøren.

Følg op på besparelserne

Når vandarmaturerne eller toiletterne er udskiftet, følges vandforbruget efterfølgende for at fastslå, at besparelserne er som forventet.

👍 Gode råd til udskiftning af armaturer og toiletter

1. Ved at montere berøringsfri armaturer kan der opnås vandbesparelser på op til 50 procent.
2. Udskiftning af et ældre toilet kan give en besparelse på 300-500 kr. om året.
3. Monter en lækagemelder, så kan et rørbrud opdages hurtigt.

Ventilation

Ventilation er vigtig for at opnå et godt indeklima og tilfredse beboere, elever eller brugere, således at de får optimale vilkår til at kunne yde.

I mange bygninger fungerer ventilationen ikke optimalt. Enten fordi der er forkerte luftmængder i systemet, eller fordi styringen er slukket eller ikke længere fungerer som planlagt. Det betyder højere energi- og driftsudgifter og dårligt indeklima.

Det er en god idé at få gennemgået ventilationsanlægget af en installatør – gerne fra et ventilationsfirma, som er med i VENT-ordningen ⁷.

Cirka en fjerdedel af energiforbruget til ventilation i erhvervsbygninger kan spares med investeringer med en tilbagebetalingstid på maksimum fire år. ⁸

Hvis driftstiden nedsættes med 10 procent, opnås der en tilsvarende elbesparelse på 10 procent.

Hvis luftmængden reduceres med 20 procent, opnås en elbesparelse på op til 45 procent. Det skyldes, at elmotorens arbejde for at transportere ventilationsluften bliver reduceret kraftigt ved selv en lille ændring i luftmængden.

Tag kontakt til et ventilationsfirma, hvis

- » Der er et dårligt indeklima
- » Der ikke er varmegenvinding, hvis varmegenvindingen har en lav eller ukendt effektivitet.

- » Luftmængderne er for store. Måske er rygning indendørs blevet forbudt, og behovet for frisk luft er derfor faldet

- » Ventilatorerne er meget gamle

- » Der ikke er nogen form for styring af luftmængderne eller indeklimaet

Det er muligt at forbedre indeklimaet og samtidigt reducere energiforbruget ved at

- » Etablere varmegenvinding

- » Reducere luftmængderne

- » Ombygge anlæg fra konstant flow til variabelt flow (styring efter behov)

- » Udskifte ventilatorer

- » Indregulere anlæg

- » Indstille temperaturer og styring korrekt

Der findes en række vejledninger og tjeklister, der viser anbefalinger og energibesparelspotentialer, bl.a. på SparEnerg.dk.

Kontakt altid en rådgiver eller en ventilationsinstallatør, før du går i gang.

⁷ www.vent.dk

⁸ Dansk Energi: Den lille blå om ventilation

Varmegenvindingsprincipper

Anlæg for rumventilation kan generelt opbygges efter tre principper:

» Modstrømsvekslere

» Krydsveksler

» Roterende veksler

Rotorveksleren giver typisk den højeste genvinding af varme, ca. 80 procent og over 90 procent i særlige tilfælde.

Krydsveksleren er lidt mindre effektiv og giver typisk en varmegenvinding på ca. 65-70 procent.

Jo højere genvindingseffekten er, jo bedre bliver driftsøkonomien på anlægget. Det betyder, at der kun skal tilføres et minimum af tilskudsvarme til indblæsningsluften.

Ventilatorer

For at opnå besparelser på et ventilationsanlæg vil det i de fleste tilfælde give en let energibesparelse blot at udskifte de gamle ventilatorer i anlægget med nye energibesparende modeller.

Gode råd til ventilation

1. Få målt luftmængderne i det eksisterende system. Bed en installatør eller en rådgiver om at vurdere, om luftmængderne svarer til det aktuelle behov.
2. Vurder muligheden for at kunne tilpasse luftmængderne i forhold til behovet, dvs. så motorerne kan styres efter temperatur, luftkvalitet, tilstedeværelse og tid. Investeringerne for disse ombygninger er tjent hurtigt ind.
3. Når ventilationsanlægget og ventilationskanalerne er monterede, skal det samlede ventilationsanlæg indreguleres og afleveres. Husk at få isoleret kanaler i uopvarmede rum.
4. Benyt Energistyrelsens indkøbsanbefalinger til ventilationsanlæg⁹
5. Sørg for, at alle anlæg som minimum har urstyring. Et CTS-anlæg (Central Tilstandskontrol og Styling), som styrer og kontrollerer driften, er at foretrække. For anlæg med variable luftmængder bør der installeres rumfølere, så luftmængden bliver tilpasset behovet.
6. Sørg for, at der ved aflevering måles luftmængder, tryk, SEL-værdi og tæthed af kanaler, og at der foreligger en god dokumentation.
7. Sikre, at den driftsansvarlige er grundigt instrueret i anlæggets fremtidige drift.
8. Få service på anlægget. Sørg for jævnlig kontrol af alle komponenter. Især varme- og køleventiler kan ved fejlfunktion give anledning til et meget stort merforbrug af energi. Spjældmotorer og manuelle spjæld-indstillinger kan ubemærket skride eller gå i stykker og medføre et langvarigt og ubemærket merforbrug. Også varmeveksleren kan miste sin effektivitet, hvis den ikke serviceres ordentligt. Se yderligere understyring og overvågning af tekniske installationer.

⁹ spareenergi.dk/offentlig/indkoeb-ogadfaerd/indkoebsanbefalinger/ventilation

Køling

Flere og flere bygninger har behov for køling. Der er mange penge at spare ved at tjekke virksomhedens køleanlæg.

Selv ved nyere køleanlæg kan der opnås betragtelige besparelser ved at foretage ganske få justeringer, så anlægget kører så optimalt og energibesparende som muligt. Få derfor tjekket det faktiske kølebehov, de aktuelle temperaturer og luftmængder af en installatør fra f.eks. VENT-ordningen.

Start først med at undersøge, om det er muligt at reducere behovet for køling, eksempelvis ved at montere solafskærmning på vinduer, som kan reducere kølebehovet kraftigt.

Der kan også være andre måder at reducere kølebehovet på, blandt andet ved at udskifte it-udstyr og flytte printere og kaffemaskiner mv. til rum, som ikke benyttes til at arbejde i.

Energistyrelsen har udgivet en tjekliste til køleanlæg, som ligger på SparEnergi.dk¹⁰. Med tjeklisten kan virksomheden foretage en vurdering af køleanlæggets effektivitet.

Tjeklisten fungerer samtidig som et hjælpeværktøj ved tjek af automatik, drift og vedligeholdelse af køleanlægget.

De største besparelser opnås typisk ved at indstille

anlægget, så eventuel overskydende og unødvendig køling begrænses til et absolut minimum og ved at montere ekstraudstyr til styring og benytte frikøling.

Energirenovering af køleanlæg kan gennemføres på mange måder og niveauer. Ved renovering af de fleste større anlæg kan det ofte svare sig at etablere frikøling, hvor udeluftens temperatur en del af året udnyttes til køling i stedet for at benytte køleanlæggets kompressor.

Gode råd til køling

1. Stil krav til, at anlægget kan reguleres, og at kølingen kan styres efter behov.
2. Der bør være en særskilt elmåler på kølekompressoren, så det altid er muligt at følge elforbruget. Der kan også måles på køleydelsen, så man kan holde øje med virkningsgraden af køleanlægget.
3. Hold øje med de funktioner, der begrænser behovet for køling, f.eks. solafskærmning. Hvis de bliver defekte, kan det øge forbruget.
4. Sluk for køleanlægget i de perioder, hvor der ikke er behov for det, f.eks. om vinteren, i ferier og uden for arbejdstid. Se yderligere understyring og overvågning af tekniske installationer.
5. Få anlægget efterset jævnlige.

¹⁰ www.spareenergi.dk/sites/forbruger-dk/files/contents/publication/tjekliste-koeleanlaeg-erhverv/tjekliste-koeling-01-2014.pdf

6. Brug Energistyrelsens indkøbsanbefalinger til at købe energieffektivt ind. Energieffektivt it-udstyr udsender mindre varme, fordi det bruger mindre strøm. Varmebelastningen fra udstyret bliver langt mindre og er med til at nedtone behovet for køling.
7. Vælges der energieffektiv belysning, bidrager det også til en lavere temperatur. Jo mere energieffektiv belysningen er, jo mindre varmer den.

Styring og optimering af driften

Styring og overvågning af tekniske installationer har til formål at optimere bygningsfunktion, skabe bedre komfort og optimere driftsøkonomien.

Alle moderne installationer kan styres. Styring og overvågning er et vigtigt fokusområde, fordi en stor del af energioptimeringer ligger i styringen af de tekniske installationer.

I en investeringsejendom, en udlejningsejendom eller en bygning til egen virksomhed er det vigtigt allerede tidligt i renoveringsprojektet at vurdere bygningens funktion, komfort og driftsøkonomi, fordi styring og bygningsautomation er dyrere at installere efterfølgende. Gennem styring kan bygningen gøres mere fleksibel med henblik på nemt at kunne ændre funktion, hvilket er hensigtsmæssigt især ved udlejning. Tekniske installationer, der med fordel kan styres efter behov inkluderer lys, varme, køling og ventilation.

Bygningens adgangskontrol/tyverialarm og virksomhedens kalender- og produktionsplanlægningssystemer kan anvendes til at overvåge, hvad der foregår eller skal foregå i bygningen, og de tekniske installationer kan eventuelt styres sammen med disse systemer.

Med optimering af styring er det muligt at tilpasse en bygning efter de behov og aktiviteter, der er i bygningen. Der er ingen grund til, at ventilationen kører i et mødelokale, som står tomt, eller at der er lys i rum eller i gangarealer uden mennesker. Ligeledes kan varmen eller kølingen slukkes i et rum, hvor der åbnes et vindue.

Styring af bygninger kan opdeles i to niveauer

1. Building Management System (BMS, højeste niveau)
2. Stand Alone System (SAS)

BMS kan styre alle de tekniske installationer i et system, der koordinerer alle funktioner i bygningen ud fra input fra sensorer og data om bygningens aktiviteter og kan omfatte alle tekniske installationer, herunder el, lys, varme, køling, ventilation, adgangskontrol og alarm. Det kan endvidere anvendes til at indsamle forbrugsdata i bygningen.

 **Gode råd til styring**

1. Ved totalrenovering/større renoveringsopgaver vil BMS typisk være at foretrække, da styringen på lang sigt typisk giver den mest optimale driftsøkonomi, komfort og funktion. Bygningen vil opnå den største fleksibilitet og herved også højere markedsværdi både med hensyn til udlejning og salg.
2. Til mindre renoveringsopgaver kan stand alone-systemer (SAS) være at fortrække. Ikke alle tekniske installationer i bygningen renoveres, men det vil stadig være muligt at opnå bedre komfort og en forbedring af bygningens driftsøkonomi.
3. Er der ikke mulighed for eller midler til at gennemføre en af de to ovenstående anbefalinger, kan det betale sig at forberede bygningen/bygningsdelen til en senere installation af bygningsautomation.

Vedvarende energi (VE)

Det er også en mulighed af erstatte dele af energiforbruget med vedvarende energi.

Solceller er faldet dramatisk i pris, og det vil for mange virksomheder være økonomisk rentabelt at anskaffe et solcelleanlæg, der dækker op til 50 procent af energiforbruget til en pris i størrelsesordenen 50 øre/kWh.

Solcelleanlæg skal altid dimensioneres, så de leverer så lidt energi som muligt til nettet, da salgsprisen af el til nettet er meget lav.

Uden for fjernvarmeområder vil valget mellem energikilder til opvarmning stå mellem biobrændsel og varmepumper.

Biobrændsel er i dag det billigste brændsel. Varmepumper drives af el, som er dyrere end biobrændsel.

De stadig lavere priser på el fra solceller og fjernelse af PSO afgiften medfører dog, at varmepumper bliver stadig mere konkurrencedygtige over for biobrændselsanlæg.

Desuden er driften af et biovarmeanlæg generelt dyrere end for et varmepumpesystem.

Tag derfor kontakt til en VE-installatør for at få en vurdering af mulighederne og et konkret tilbud samt en beregning af økonomien i et nyt VE-anlæg.

Gode råd til vedvarende energi

1. Hvis virksomhedens elforbrug især ligger i dagtimerne, skal det altid overvejes, om der skal anskaffes solcelleanlæg.
2. Specielt når en væsentlig del af virksomhedens energiforbrug går til ventilation og køling, vil virksomhedens forbrugsprofil passe til et solcelleanlægs produktionsprofil.
3. En luft-til-vand-varmepumpe vil sikre billig varme og køling i virksomheden og en enkel daglig drift.
4. For virksomheder med et betydeligt varmeforbrug vil biobrændsel give den billigste opvarmning. Man skal være opmærksom på, at driftsomkostningerne vil være større end et tidligere anvendt oliefyrs.

