

Guide til energiforbedring af din bolig!



Det Økologiske Råd
Fremtidens miljø skabes i dag



ISBN: 87 - 89843 - 97 - 5

Tekst: Jesper Toft, Det Økologiske Råd

Layout: Søren Dyck-Madsen

Fotos: Rockwool A/S side 5, 6 t.v., 7 øverst og nederst, 8 t.h. og 9
Isover side 3, 6 t.h. og 8 t.v.
Vrogum A/S side 10 og 13
Arcon side 19
Søren Dyck-Madsen side 21
Elsparefonden / Steen Brogaard side 21 nederst t.h.

Tryk: Øko-tryk på svanemærket papir

1. udgave september 2006

Hæftet er gratis og kan fås i Det Økologiske Råd. Ved forsendelse opkræves porto samt et ekspeditionsgebyr på 10 kr.

Hæftet kan læses og hentes på Det Økologiske Råds hjemmeside: www.ecocouncil.dk
Citering, kopiering og øvrig anvendelse af hæftets indhold er meget ønskeligt og kan frit foretages med angivelse af kilde.

Dette hæfte er udgivet med støtte fra ELFOR's energisparepulje.



Udgivet af:

Det Økologiske Råd
Fremtidens miljø skabes i dag

Blegdamsvej 4B

2200 Kbh. N

Tlf: 33 15 09 77

e-mail: info@ecocouncil.dk

Web: www.ecocouncil.dk

Pas på dit hus!

Det burde være en selvfølge at passe godt på sit hus. Det er en hel del værd og skulle gerne holde i op til flere hundrede år.

At passe godt på sit hus betyder, at det løbende skal vedligeholdes og moderniseres for at virke optimalt. Det gøres bedst ved at efterse huset regelmæssigt for at have en oversigt over, hvilke reparationer, der er nødvendige at udføre for ikke at huset lider skade. Og hvilke renoveringer og moderniseringer, som huset trænger til for til stadighed at leve op til dagens krav.

Det gøres bedst ved at få udført en bygningsrapport og en løbende inspektion af huset af fagfolk.

Det er vigtigt at tænke energibesparelser ind i vedligeholdelsen og moderniseringen af boligen, dels fordi det er oplagt at isolere ved større renoveringer af f.eks. facaden, taget eller vinduerne, dels fordi energibesparelser næsten altid betyder en forbedret komfort, et bedre indeklima og dermed en sundere bolig at bo i. En velholdt, (energi)renoveret og velfungerende bolig har både en stor værdi for beboeren og en stor værdi ved et eventuelt salg.



Før du går igang

Energimærk dit hus!

Som almindelig boligejer er det svært at overskue, hvordan man skal prioritere mellem de mange muligheder for at vedligeholde og energiforbedre sin bolig. Derfor er det en god ide at få **energimærket** din bolig, hvis den ikke allerede er det, idet energimærket er et rigtig godt arbejdsredskab til at energirenovere din bolig. Energimærkningen er lovpligtig for stort set alle etageejendomme og ved salg af boliger.

Energimærket giver en samlet vurdering af husets energimæssige tilstand og indeholder desuden en energiplan med forslag til mulige energibesparelser og hvorvidt de er rentable.

Du kan også få gratis **uvildig vejledning** ved at kontakte Energitjenesten via hjemmesiden www.energitjenesten.dk eller på telefon 70 33 37 77. Her får du en vejledning i energibesparelser og vedvarende energi med udgangspunkt i netop dit hus og dine muligheder for at prioritere. Du kan også finde inspiration på linksamlingen www.miljoeboligen.dk.

Kontakt kommunen

Det er en god ide at kontakte kommunen ved større (energi)renoveringer for at få oplyst, om arbejdet skal godkendes og der dermed er nogle krav, der skal opfyldes.

Spørg forsikringsselskabet

Husk for en sikkerheds skyld at kontakte dit forsikringsselskab for sikre dig, at dine forsikringsforhold også er i orden efter energirenoveringen, hvis der som konsekvens af en forkert energirenovering efterfølgende skulle opstå en svampeskade.

Find de rigtige håndværkere

Det er en god idé at vælge en håndværker, der er medlem af en **brancheforening** og en garantiordning/kontrolordning. Spørg også til håndværkerens erfaringer med tidligere (energi)renoveringer og bed om **referencer**. Der findes flere godkendte **klageordninger**, som giver dig en sikkerhed, hvis du får brug for at klage over arbejdet eller de leverede materialer. En fælles klageadgang til de godkendte ankenævn på byggeområdet ses her: www.forbrug.dk/klage/guide/byggeklager/.

Nogle brancheforeninger har en **garantiordning** med egne private ankenævn: www.fugebranchen.dk (fuge- og tætningsarbejde), www.glarmesterlauget.dk (forsatsvinduesløsninger), www.glasindustrien.org (energiruder), www.oktekniskisolering (teknisk isolering), www.kso-ordning.dk (solvarme-, biobrændsels- og solcelleanlæg), www.vinduesindustrien.dk (DVC-ordningen) og www.vp-ordning.dk (varmepumper).

Selvom de ikke er godkendt af nogen myndighed, er de bedre end hvis der ikke findes nogen ordning.

Indgåelse af aftaler

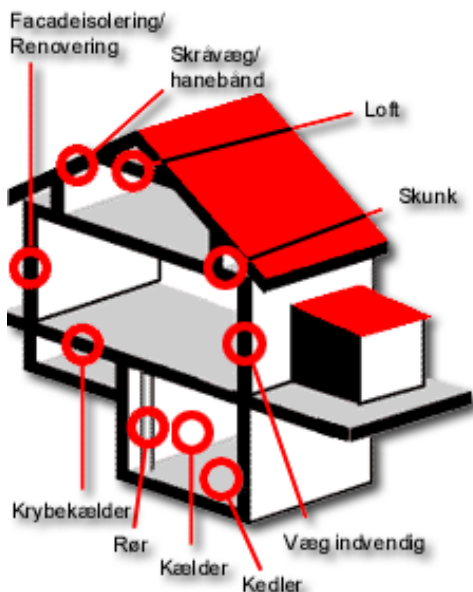
Brug gerne forbrugeraftalen [www.ebst.dk/file/4664/Forbrugeraftale_\(PDF\).pdf](http://www.ebst.dk/file/4664/Forbrugeraftale_(PDF).pdf) ved mindre håndværksaftaler. For de lidt større byggeaftaler er det en god idé at bruge AB 92 www.ebst.dk/file/2638/ab92_aftaleformularer.pdf

Efterisolering

Isolering af din bolig giver altid fuld valuta for pengene

Du får en samlet **økonomisk besparelse** i løbet af en årrække, du er med til at reducere klimaproblemerne (drivhuseffekten) og du får en langt bedre komfort og indeklima. De kolde og uisolerede flader er ofte skyld i kuldestræk ned ad væggene og hen langs gulvene. Du får simpelthen en sundere og bedre bolig.

Da isolering har en lang levetid er det meget vigtigt at vælge **fremtidssikrede tykkelser og materialer**. Det er ofte meget billigere at isolere lidt ekstra, når du er i gang, frem for at skulle efterisolere en gang til efter nogle år. Det er en god tommelfingerregel f.eks. at isolere op til 200 mm i ydervæggene og på skråvæggene direkte mod taget og op til 400 mm på vandrette flader på loftet og i skunke.



Vælg de bedste isoleringsprodukter med den mindste lambda-værdi, da de isolerer bedst i forhold til tykkelsen - også selv om de er lidt dyrere.

Af **energiplanen** fremgår det, hvad der er den bedste energiløsning for netop din bolig. Hvis du har valgt ikke at få din bolig energimærket, så kan du selv regne lidt på, hvor store energibesparelser du kan opnå for dit hus og hvor rentable de er ved at kigge på www.rockwool.dk og www.isover.dk. Her findes nogle små regneprogrammer specielt beregnet hertil, men de er ikke så sikre som en energiplan, som er tilpasset netop dit hus.

Du kan hente **inspiration** til, hvordan en energirenovering af en murermeisterbolig kan se ud på her: www.rockwool.dk/sw57337.asp. Her blev energiforbruget reduceret med 47%, ejeren sparede en masse penge på energiregningen, og samtidig blev komforten væsentligt forbedret.

Gør det selv - eller brug specialister?

Efterisolering anses ofte for en oplagt gør det selv-opgave, især efterisolering af lofter og skunke. Men det er meget vigtigt at udføre isoleringen både rigtigt og grundigt for at få et godt og varigt resultat og samtidig have styr på dampspærreproblematik, udluftnings- og tæthedsforhold. Spørg dig for i byggemarkeder eller find informationerne hos producenten af det isoleringsmateriale, du har valgt. Ellers risikerer du at boligen ikke bliver isoleret godt og tæt nok og det er svært at reparere efterfølgende uden store omkostninger.

Indblæsning af isoleringsmaterialer i hulmure og etageadskillelser bør overlades til isolatører med speciale heri for at opnå det bedste resultat.

Vælg isolatører, der er tilsluttet Dansk Isoleringskontrol, Garantiordningen for Bygningsisolering og ankenævnet for Hulrumsisolering, find en liste her: www.danskisoleringskontrol.dk.

Taget/loftet

Loftet er det oplagte sted at starte med isoleringen, dels fordi varmen stiger op, dels fordi du kan gøre det selv.

Skrå loftsflader kan efterisoleres mellem spærmellemrummet (husk at sikre den nødvendige ventilation ved at holde afstanden mellem isolering og taglægter på ca. 50 mm) og/eller efterisoleres indefra på den eksisterende loftsbeklædning (vær opmærksom på dampspærre).



Skunkrummet efterisoleres ved at isolere skunkgulv og skunkvægge.

Et **hanebåndsloft** efterisoleres bedst ved først at fjerne eventuelt gammelt lerindskud for derefter at efterisolere.



Et **gitterspærloft** kan efterisoleres på 2 måder, enten ovenfra, hvis der er mulighed for det eller via indblæsning, hvis pladsforholdene er dårlige.

Et **mansardtag** kan kun isoleres udefra ved at tage tagstenene ned, efterisolere hulrummet mellem tagdækning og væg og så lægge tagstenene på igen. Ydervæggene kan dog efterisoleres indefra (se under ydervægge).

Flade tage kan efterisoleres enten udvendigt, indvendigt eller ved indblæsning af isoleringsmateriale. Udvendig isolering er oplagt, hvis taget er utæt og alligevel skal renoveres. Efterisolering kan ske ved først at lægge plader af trykfast isolering og så en ny tagdækning med et tagfald på 1:40. Indvendig efterisolering er mulig, hvis lofthøjden ikke bliver under 230cm efter isoleringen - det er Bygningsreglementets krav om lofthøjde. Indblæsning kan finde sted, hvis der er et hulrum i det flade tag.

Ydervægge

Ydervæggene i et hus kan efterisoleres ved hulmursisolering, ved udvendig isolering, ved indvendig isolering eller ved en kombination af mulighederne.



Hulmursisolering sker ved at indblæse isoleringsmateriale i hulrummet mellem for- og bagmur og er stort set altid rentabelt. Hvis afstanden mellem murene er lille, er virkningen dog begrænset.



Udvendig isolering er oplagt, hvis facaden alligevel er moden til en større renovering eller hvis der er tale om en massiv mur. Fordelen ved udvendig isolering er, at hele vægfladen isoleres - også ud for etageadskillelser og skillevægge, som ellers vil optræde som kuldebroer. Endvidere reduceres boligarealet ikke.

Ulempen ved udvendig isolering er, at der er tale om en vidtgående bygningsændring med høje omkostninger, da arbejdet bør udføres af fagfolk. Udvendig isolering kræver ofte også en arkitektonisk vurdering af huset og kan for en række boligtyper give et forbedret udseende.

Indvendig isolering har flere fordele: Der er ikke tale om en vidtgående bygningsændring. Du kan gøre dele af arbejdet selv (selve isoleringen m.v.) og tage et rum ad gangen. Hvis din facade er bevaringsværdig, er indvendig isolering en god mulighed. Ulempen er, at kun dele af vægfladen isoleres, at boligarealet bliver mindre, at det ofte er nødvendigt at flytte elinstallationer og radiatorer og at ydervæggen bliver koldere (især hvis du isolerer med mere end 50 mm) og derfor har en risiko for gradvist at blive nedbrudt pga. f.eks. frostsprængninger. Spørg derfor altid en fagmand til råds.

Kælder-ydervægge isoleres bedst udefra. Det kan f.eks. ske samtidig med at der etableres omfangsdræn rundt om fundamentet. Isolering kan dog også ske indefra, men det kræver at væggen er eller gøres helt tør og tæt.

Fundament og gulve

Gulvkonstruktioner over krybekælder kan isoleres nedefra, hvis der er tilstrækkelig frihøjde (60-80cm). Det kan også gøres oppefra - det er især en god ide, hvis det eksisterende gulv alligevel skal udskiftes. Endelig kan der indblæses isoleringsmateriale. Husk ventilationen.



Etageadskillelser over uopvarmede kælderrum kan i de fleste tilfælde isoleres nedefra og afsluttes med en egnet beklædning. Er etageadskillelsen udført som træbjælkelag kan der ofte blæses isoleringsmateriale ind i selve konstruktionen. Vær opmærksom på, at kælderen hermed bliver koldere end før.

Terrændæk (gulv mod jord) kan isoleres udvendigt ved at isolere lodret langs husets fundament og sokkel eller isolering mellem gulvstrøer. Især vigtigt ved brug af gulvvarme. Spørg fagfolk om den rigtige løsning.

Kældergulve kan efterisoleres ovenfra, hvis der er tilstrækkelig loftshøjde (mindst 2,1 m efter arbejdet er udført) og kælderen er helt tør. Der lægges en fugtspærre direkte på det eksisterende betongulv. Kælderen skal have et velfungerende omfangsdræn. Bemærk, at en svampeforsikring ikke dækker trægulve i kældre.

Rør og beholdere

Der er 2 typer rør, som transporterer varmt vand i boligen. For det første **centralvarmerørene**, der forbinder kellen med radiatorerne, og for det andet **varmtvandsrørene**, som leder det varme vand fra varmtvandsbeholderen til tappestederne. Den varme, der afgives fra disse rør, kommer kun delvis husets opvarmning til gode og i givet fald kun i den kolde årstid. Derfor bør de isoleres, centralvarmerør med 30-50 mm alt efter rørdiameteren, varmtvandsrørene 40-60 mm alt efter rørdiameteren. Det er en nem og hurtig måde at spare energi på.

Faktisk bør de rør, der transporterer koldt vand også isoleres - ikke for at spare energi men for at undgå kondens, der får rørene til at ruste eller irre.



Rørskåle kan købes efter mål i bygge-markedet og fås i mineraluld og PE-skum. Generelt får du den bedste isolering med rørskåle i mineraluld, da skåle i PE-skum ofte er for tynde og derfor isolerer dårligere. Mineraluldsskålene er også af bedre kvalitet, hvilket gør dem lettere at arbejde med i f.eks. bøjninger og ved ventiler. Du må hellere isolere for meget end for lidt og ret dig efter, hvad der er praktisk muligt. Det tjener sig hurtigt hjem igen. Mineraluldsskålenes overflade består af alu-folie og fungerer som dampbremse, hvorfor det er vigtigt, at alle samlinger er lukket tæt.



Der findes 2 typer beholdere, der bør efterisoleres så de har i alt 120 mm isolering: **Varmtvandsbeholderen og ekspansionsbeholderen**. Sidstnævnte findes i ældre huse på loftet. Ekspansionsbeholderen kan også udskiftes med en trykekspressionsbeholder, der placeres i kedelrummet.

Kedler

Oliekedler bør altid være forsynet med 30-50 mm isolering.

Gamle støbejernskedler har en kappe, der skal fjernes inden isoleringen - men spørg fagfolk om mulighederne for isolering.

Du kan også overveje at **omlægge** til en anden varmekilde end olie. Det kan være **fjernvarme** eller **naturgas**, hvis du bor i byen, eller f.eks. **træpillefyr**, hvis du bor på landet. Hvis fyrrummet bruges til f.eks. tørrerum er den energirigtige løsning at sætte en radiator med termostat op i stedet for at undlade at isolere kedlen. Det sparer på varmen om sommeren. Bemærk, at gaskedler normalt ikke kan efterisoleres.

Vinduer

Vinduerne er isoleringsmæssigt normalt det svageste led i ydervæggen.

I cirka 80% af vinduesarealet i de danske boliger sidder der enten gammeldags termoruder eller enkeltlagsvinduer med forsatsrammer. Termoruder er stort set kun 2 lag glas, der i siderne er klæbet sammen om en metalprofil og med almindelig luft i hulrummet. De blev opfundet for at undgå dug/kondens og ikke for at spare på varmen. Du kan også have to lag glas udformet som forsatsruder. Ingen af disse løsninger er energimæssigt set tidssvarende. Reelt betyder det, at varmetabet fra vinduerne i din bolig udgør op til 30 % af bygningens energiforbrug for nye boliger og højere for ældre huse. Utætte og/eller nedslidte vinduer sluger utrolig meget energi.



Dagens bedste vinduesløsning med enten energiruder med "varme kanter", energivinduer eller energiforsatsruder kan minimere varmeregningen og give en stor energibesparelse, skabe et bedre indeklima og en bedre komfort og give et renere miljø i form af mindre drivhuseffekt. Så der er sund fornuft i at finde en **varm vinduesløsning**.

I en energirude er det inderste lag glas belagt med en meget tynd metalbelægning, der kan tilbageholde den indstrålede varmeenergi fra solen om natten, og mellemrummet er fyldt med en isolerende gas. En energirudes varmetab er under halvdelen af en almindelig termorudes varmetab. Samtidig er temperaturen på indersiden af en energirude højere end en almindelig rude og det modvirker den fornemmelse af træk - kaldet kuldenedfald - som du ellers kan opleve tæt på et vindue, når det er koldt udenfor. En energirude medfører ikke overophedning om sommeren - den virker kun, når det er koldt udenfor. Læs mere her: www.varme-vinduer.dk og www.energivinduer.dk.

Dine vinduer isolerer dårligt, hvis det trækker ind ad vinduerne, eller hvis et stearinlys i vindueskarmen blaffer meget på grund af kuldenedfaldet. Tjek om du har energiglas i vinduerne ved at kigge på rudens afstandsprofil, hvor nyere vinduer angiver rudens energiklasse eller hvor der skal være to runde huller på nogle få mm i diameter (brugt til påfyldning af gas). Du kan også holde en tændt lighter tæt hen til glasoverfladen. Hvis et af de 4 spejlbilleder af flammen har en afvigende farve i forhold til de 3 andre, har den en metalbelægning og der er derfor tale om en energirude.

Renovere eller udskifte?

Der er ikke noget entydigt svar på, hvad der er den rigtige vinduesløsning. Det kommer an på netop din boligs stil og de eksisterende vinduer. Du kan enten renovere og efterisolere de eksisterende vinduer eller helt udskifte dem med nye vinduer. Hvis gode vinduer bliver renoveret og efterisoleret med f.eks. energiforsatsruder, kan de blive varmere end nye vinduer med energiruder med tilnærmet design.

Generelt er det en god ide at renovere vinduerne, når:

- de generelt er af en god kvalitet byggeteknisk såvel som æstetisk
- der er tale om gamle vinduer med særlige detaljer såsom profilering, former og inddelinger, der er unikke for huset
- de har særlige beslag, der er unikke for huset og for husets stil og som er dyre at få fremstillet på ny
- levetiden efterfølgende er fornuftig sammenlignet med et nyt vindue og vedligeholdelsesomkostningerne

Generelt er det en god ide at udskifte vinduerne, når:

- de er i dårlig stand med omfattende råd- og udtørringsskader i træværket
- de har omfattende rustskader og beslagene er meget løse
- de har mange utætheder i samlingerne, der er for svære at udbedre
- de er udtjente - som f.eks. vinduer fra 60'erne og frem til 90'erne, hvor der er valgt billige vinduer af dårlig kvalitet (træ med et alt for lille harpiksinhold) og tvivlsom æstetik

Renovering af vinduer

Har dit hus stadig de oprindelige gamle vinduer, så renover dem. Gamle vinduer er både mere holdbare end nyere termovinduer og mere harmoniske og smukke og passer til husets arkitektur. Vinduer af kernetræ med højt harpiksinhold kan holde i flere hundrede år, mens termovinduers levetid kan være helt ned til 15-20 år, bl.a. fordi termoruderne har en begrænset holdbarhed og fordi der generelt er anvendt træ af dårligere kvalitet.

Er din bolig ældre end 1950-1960 er der oftest anvendt vinduer af netop kernetræ. Sæt dem i stand og forsyn dem med energiglas eller energiruder indvendigt og du har nogle vinduer, der kan leve længe endnu. Find gode tip her:

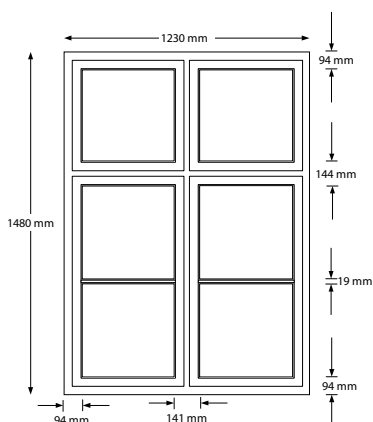
www.gi.dk/Files/Filer/GI/Bedre_Vinduer_210604.pdf.

Typisk vil **omkostningerne** ved at istandsætte og montere forsatsenergi-glas/-ruder være på samme niveau som udskiftning til et nyt kvalitetsvindue med energiruder.

Men levetiden og vedligeholdelsesomkostningerne er forskellige: Glasløsninger uden termoruder har en meget lang levetid (100 år), hvis de vedligeholdes korrekt.

Nye kvalitetsvinduer af kernetræ kan holde i 100 år, dårlige vinduer har typisk en levetid på ca. 40 år - men levetider helt ned til kun 10 år kan forekomme. Rudedelen på et termovindue har altid en begrænset levetid på ca. 20 år.

Forsatsvinduer med energiglas er energimæssigt set en god løsning, hvis en renovering af de eksisterende vinduer ikke er nødvendig, eller hvis der er tale om Dannebrogsvinduer eller vinduer med mange sprosser i. Det er en tommelfingerregel, at jo mere opdeltte vinduer, dit hus oprindeligt har, jo større er fordelene ved en forsatsløsning frem for nye (termo)vinduer. Det skyldes varmetabet rundt om sprosserne.



Et renoveret vindue kan nå ned på en lav U-værdi med den yderste rude med 3 mm jernfattigt glas og ruden i forsatsvinduet som en energirude (3-14-3) med jernfattigt glas yderst og 90 % argonfyldning

Der findes 2 typer forsatsruder:

Selvstændige forsatsrammer, der monteres på karmen eller **koblede forsatsruder**, der monteres på vinduesrammen. Det er vigtigt at forsatsrammen slutter helt tæt til karmen, mens det udvendige vindue ikke må slutte helt tæt, da der så vil opstå kondens på indersiden i koldt vejr. Bør evt. nogle små ventilationshuller med hullerne nedad i underkanten af vinduesrammen for, at fugten kan slippe ud. Forsatsvinduer er også en god løsning, hvis trafikstøj er et problem. Find flere råd på:

www.energiforsatsruder.dk

Er vinduerne allerede forsynet med en enkelt forsatsrude, er det fornuftigt at udskifte dem med et nyt energiglas i et enkelt lag eller endnu bedre en ny energiforsatsrude med flere lag glas. Det er en ret billig løsning, og den kan udføres hele året uden brug af stillads og uden at boligens udseende ændres. Er din bolig fra 60'erne eller senere og forsynet med traditionelle termovinduer med et sundt træværk, er det en god energimæssig løsning at bibeholde vinduesrammen og udskifte selve termoruderne med nye energiruder.

Udskiftning af vinduer

Ved udskiftning er det vigtigt at vælge de rigtige vinduer, da det har betydning for husets udseende, varmeregningen og salgsværdien mange år frem i tiden. Der er derfor mange gode grunde til at se sig godt for, før du køber nye vinduer. Generelt hænger pris og kvalitet meget godt sammen.

Rigtige vinduer passer til husets arkitektur. Vinduerne er vigtige for husets karakter - stilmæssigt er der stor forskel på f.eks. et landhus fra 1800-tallet og en byejendom fra 1920'erne. Undersøg derfor, hvilke vinduer dit hus er født med, især hvis du har uoriginale vinduer. Vælg dimensioner og profiler, der ligger tæt på de oprindelige vinduers. Find en stilbeskrivelse af 13 typiske enfamilieboliger og hvad der er karakteristisk for dem her: www.bygningskultur.dk/default.aspx?id=9.

Rigtige vinduer er omfattet af en garantiordning som f.eks. den frivillige DVC ordning (Dansk Vindues Certificering). Det er din sikkerhed for at en række tekniske minimumskrav er opfyldt for vinduet. Der findes også producenter uden for denne ordning, der producerer gode vinduer. Flere producenter giver også længere garanti end de 5 år, der er minimumsstandarden. Tjek derfor også, om der er andre kvalitets-, garanti- og kontrolordninger. F.eks. bør der være garantiordning på ruderne, og for overfladebehandlinger kan der være særlige oplysninger på mht. garanti og vedligehold.



Principskitse af energivindue med varm kant med indsatte korkstykker. Et dansk vindue med U-værdi på 0,8 (rudens U-værdi er 0,6) fås f.eks. hos Vrognum A/S.

Rigtige vinduer er energirigtige vinduer. Derfor skal du spørge til hele vinduets (rude, karm, ramme og evt. sprosser) energibalance, dvs. evne til at isolere og samtidig optage gratis passiv solvarme. Det er ikke nok at kende rudens energibalance, som producenterne generelt oplyser om. Spørg efter de såkaldte U- og g-værdier, der tager højde for vinduets mål og udformning og har betydning for vinduets energibalance.

U-værdien er et udtryk for vinduets varmetab og skal derfor være så lav som mulig, mens **g-værdien** er et udtryk for vinduets evne til at modtage energi fra solen og skal være så stor som mulig.

Den frivillige energimærkningsordning for vinduer er ikke til megen hjælp, da mærket kun handler om et standardvindue og kun angiver rudens U-værdi - ikke vinduets samlede energibalance. Derfor kan energimærket på vinduer ikke sammenlignes med energimærket på f.eks. hårde hvidevarer, der siger noget om energiforbruget pr år.

Spørg derfor altid efter **vinduets samlede energibalance** og spørg altid efter et vindue med "varme kanter".

"Varme kanter" formindsker kuldebroen i rudens kantområde og formindsker dermed også vinduets samlede varmetab. På den måde får du et vindue med de største energibesparelser og minimerer samtidig muligheden for dannelse af kondens nederst på den indvendige side af ruden. Gardiner, persiener og udvendige skodder hjælper med til at holde varmen inde. Indvendige persiener virker derimod ikke særlig godt mod overophedning om dagen, da varmen allerede er kommet igennem ruden.

Varmetabet fra ramme-karm konstruktionen udgør typisk 20-40 % af vinduets varmetab. Den danske vinduesbranche har i det senere år koncentreret sig om at fremstille vinduer med et minimum af vedligeholdelse i stedet for energimæssigt væsentligt bedre konstruktioner. Her tænkes på vinduer af træ/aluminium, der er et traditionelt trævindue med en udvendig aluminiumskappe. Denne beskytter effektivt mod slagregn og sollys m.m. men disse vinduer er ofte energimæssigt ringere end rene trævinduer.

I **Tyskland** er der til gengæld sket en stor udvikling af konstruktionerne, der betyder at der nu fremstilles vinduer med den halve U-værdi i ramme/karmkonstruktionen i forhold til flertallet af danske vinduer. Dog findes også gode danske vinduer, men de eksporteres som regel, da efterspørgslen i Danmark er for lille.

Se liste fra november 2005 over hvilke danske vinduesfabrikanter, der producerer vinduer, der kan bruges i lavenergibyggeri: <http://www.stenlosesyd.dk/erfaringer/oggoderaad/vinduertillavenergibyggeri>

Rigtige vinduer er miljørigtige vinduer. Miljørigtige vinduer er kvalitetsvinduer, der er produceret af så stor en andel kernetræ som muligt fra langsomt voksende fyrretræer. Kernetræ er den inderste del af træet og er særlig velegnet til vinduer, dels fordi træet her har en meget tæt struktur, dels fordi det indeholder et stort naturligt harpiksindehold, der gør den miljøproblematiske vakuumimpregnering overflødig.

Den såkaldte 2-ØKO certificering under DVC kræver, at det træ, der vender udad, har en kerneandel på 100%, og at vakuumimpregnering må ikke finde sted. Find en liste over producenter her: www.dvc-vinduer.dk/medlemoeko.asp. Også andre producenter kan levere vinduer i samme høje kvalitet, få uvildige råd hos www.energitjenesten.dk.

Plastvinduer af PVC er ikke et miljørigtigt vindue ifølge miljømærkningsordningen. Det skyldes især, at forbrænding af PVC medfører store mængder saltsyre i røgen og giver risiko for dannelsen af miljøgiften dioxin. Der er en genanvendelsesordning for PVC-vinduer, men den fungerer ikke godt nok.

Rigtige vinduer er totaløkonomisk gode løsninger, når investeringen sættes i forhold til driften i form af varme-regning, løbende udskiftning af ruder, udskiftning af vinduer, maling m.v.

Vinduer med koblede rammer eller forsatsrammer har f.eks. ingen driftsudgifter til udskiftning af ruder, hvorimod termoruder skal skiftes efter ca. 20 år pga. punktering. Kvalitetsvinduer skal normalt kun males ca. hver 5. år, mens et vindue i mindre god kvalitet kræver maling hver 2.-3. år. Et dyrere vindue holder længere end et billigere vindue på grund af den bedre trækvalitet.

Støjreducerende vinduer

Hvis du bor tæt på en stærkt trafikeret vej eller gade, en lufthavn eller en jernbane er det muligt at få vinduer, der både reducerer støj og sparer energi. Lyddæmpningen afhænger af glassets tykkelse, lamineringen af glasset, udformningen af ramme- og karmsystemet, afstanden mellem glaslagene, fugetætheden mellem mur og karm og mellem karm og rammer samt af eventuelle ventiler. Det kan f.eks. opnås med vinduer med koblede rammer eller med dobbelte rammer. Sådanne vinduer kan ved 2 lag halvere støjen sammenlignet med almindelige termoruder og ved 3 lag reducere støjen endnu mere. Dybe vinduesnicher forringer glassenes lydreducerende evne og vinduet skal derfor placeres i plan med facadens yderkant for at få den optimale virkning.



Isætning af nyt vindue med U-værdi på 0,85 med plads til udvendig facadeisolering

Tætning af fuger og ventilation

Et tidssvarende hus bør være tæt og næsten uden utilsigtet varmespild gennem revner og sprækker

Ældre boliger er ofte utætte med mange sprækker og revner. Det medfører et større varmetab og et dårligere indeklima i form af problemer med træk, store temperatursforskelle mellem gulv og loft, samt fugt- og mugproblemer på kolde flader og ved kuldebroer. Derfor er det en god ide at gennemgå og tætné boligen for utætheder ved f.eks. vinduer og døre, samt kanten mellem gulv og væg.

Frisk luft og ventilation er en betingelse for din og boligens sundhed.

I din bolig produceres der dagligt store mængder fugtig luft, dels ved bad, madlavning og tøjtørring, dels ved beboernes fugtafgivelse. Derfor skal boligen ventileres tilstrækkeligt for at sikre, at den fugtige luft sammen med den dårlige lugt og afgangsgas fra byggematerialerne kommer ud af boligen, og at du dermed kan trives godt. Hvis du ryger, stiger behovet for ventilation markant.

Vinduer er med til at skaffe frisk luft til boligen.

Luft ud 2 x 5 minutter om dagen med maksimalt gennembræk. Du kan også sørge for et jævnt luftskifte døgnet rundt ved at montere regulerbare spalteventiler eller forbedre din boligs naturlige ventilation. På den måde får du det ikke for tæt ved at efterisolere og skifte vinduer, men du kan selv regulere den nødvendige ventilation.

Lovgivningen stiller krav om **udsugning** i boligens vådrum (badeværelser, køkken m.v.). Dette krav klares ofte ved at installere en ventilator, som suger luften ud. Denne ventilator kan være styret på

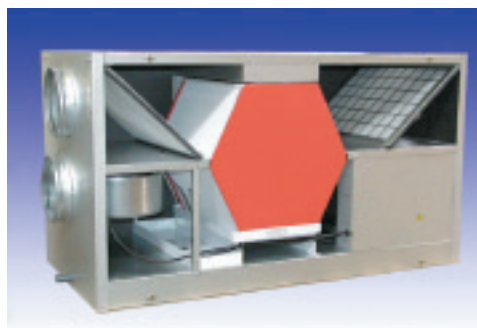
forskellige måder: **Manuelt**, hvor du selv skal huske både at tænde og slukke, koblet til lyskontakten og starter **automatisk**, når lyset tændes, og slukker, når lyset slukkes igen - dog ofte med en forsinkelse på nogle minutter og endelig **fugtstyret**, så udsugningen kører, så længe luftfugtigheden er for høj. Vælg en energieffektiv ventilator, der er fugtstyret, som bedste løsning, hvis du ikke ønsker et egentlig ventilationssystem med varmegenvinding. Husk også at vælge en støjsvag ventilator.

Har du en god tæt bolig, er det en god ide at anvende en varmeveksler på den mekaniske ventilation

En **varmeveksler** overfører varmen fra den luft, der suges ud af huset bl.a. fra køkken og bad til den luft, der blæses ind i huset. Herved genbruges op til 90 % af varmen.

Ved at vælge en varmeveksler med **stor energieffektivitet og lille støjniveau** kan du spare op til 45 % af varmetabet til ventilation. På denne måde ventileres nye eller renoverede tætte huse faktisk bedre end gamle utætte huse, men med et meget mindre varmeforbrug.

Find mere viden her: www.ecocouncil.dk/download/060808_ventilation.pdf.



Varmeveksler i åben tilstand

Varmeforsyning

I danske boliger bruges der forskellige teknologier til at opvarme boligen og brugsvandet. Ca. 75 % af boligerne får varmen leveret fra en **kollektiv varmeforsyning** som fjernvarme og naturgas. Det sker fortrinsvis i byområderne. Hver fjerde bolig har således **individuel opvarmning** med oliefyr, elvarme, brændekedler eller brændefyr.

Til at fordele varmen i husene findes der i hovedparten af boligerne et **centralvarmesystem**, hvor rør fører varmt vand rundt i huset til radiatorer og/eller gulvvarme og tilbage igen. I et mindretal af boligerne findes der elvarme, varmtluftsanlæg, gas-, petroleums-, olie- og brændekedler.

Det centrale varmesystem producerer ofte også **varmt vand** til boligen, som står for ca. 20 % af det samlede varme-forbrug.

Centralvarmevandet pumpes rundt til boligens radiatorer og/eller gulvvarmen ved hjælp af en **cirkulationspumpe**. Her kan du skifte til en sparepumpe, som nedsætter elforbruget til pumpen med 25-50 %. Se www.elsparepumpe.dk.

Monter **termostater** på radiatorerne, hvis du ikke har det i forvejen. Herved udnytter du den gratis varme fra solen, lamper, TV og personer i boligen. Hvis du har nye energiruder behøver radiatorerne ikke at sidde under vinduerne, men kan placeres, hvor du ønsker det.

Din egen brug af boligen har også betydning for dit varmeforbrug uanset varmekilden. Få styr på dit varmeforbrug ved at føre regnskab med forbruget. Det er også en god måde at finde ud af, hvis der sker store udsving. Det er vigtigt at have den rigtige temperatur i boligen, som normalt ligger på ca. 20 grader. Sæt et termometer op for at se temperaturen.

For hver grad du sænker temperaturen, sparer du ca. 5 procent i varmeudgift om året. Der kan være god fornuft i at sænke temperaturen om natten - dog normalt ikke lavere end ca. 17° C.

Husk at lukke for termostaterne, når du lufter ud - ellers "tror" termostaten, at der pludseligt er meget koldt i stuen og fylder derfor radiatoren unødvendigt med varmt vand.

Det er bedst at lufte kraftigt ud på én gang og i kort tid, så luften skiftes ud, men så vægge og møbler ikke bliver kolde og skal varmes op igen.

Kollektiv varmeforsyning

Fjernvarmeforsyningen er 90% baseret på overskudsvarme fra fælles produktion af elektricitet på centrale og decentrale kraftvarmeverker samt fra affaldsforbrændingsanlæg med kraftvarmeproduktion. Desuden produceres 5-7 % på forskellige typer biobrændselsanlæg samt store centrale solvarmeanlæg og jordvarme på forsøgsbasis.

Mindre end 5 % af den samlede fjernvarmeproduktion er baseret på afbrænding af kul, olie og naturgas på egne kedelanlæg, der kun laver varme.

Hvis du endnu ikke tilsluttet kollektiv varmeforsyning, men har mulighed herfor, er der store miljømæssige fordele ved at blive tilsluttet.

Det er en god idé at have regelmæssig **service** på dit fjernvarmanlæg, da det øger levetiden og sikkerheden og sikrer, at dit anlæg kører optimalt. Står du for at købe et fjernvarmeanlæg til din bolig må du spørge dig godt for, idet der ikke eksisterer nogen energimærkning for fjernvarmeunits. Kedel, varmtvandsbeholder, ventiler og automatik bør være indbygget i et isoleret kabinet.

Naturgassen hentes fra gasfelterne og pumpes ind i dit hus, hvor gassen brændes af. Herved overføres varmen til centralvarmevandet. Naturgas er et fossilt brændsel, men er renere end kul og olie - bl.a. med lavere CO₂-udslip. Hvis du har et ældre gasfyr (over 15-20 år) ligger der en stor økonomisk såvel som miljømæssig besparelse i at udskifte det til et nyt energimærket kedelanlæg. Vælg det bedste energimærkede anlæg med den laveste miljøbelastning, hvis du ønsker at skifte til naturgas. Find det her: www.dgc.dk/tekniker/energimaerke.htm

Det er en god idé at have regelmæssig **service** på dit naturgasanlæg, da det øger levetiden og sikkerheden og sikrer, at dit anlæg kører optimalt. Det er i dag kun anlæg med "åben forbrænding" der via loven skal have et eftersyn hvert andet år.

Individuel varmforsyning

De høje energipriser har fået mange til at se sig om efter muligheder for at spare på varmeregningen. Det første skridt bør næsten altid være at efterisolere boligen, men herefter er det en god idé at se på varmforsyningen. Mange har allerede **udskiftet elvarmen** med andre opvarmningsformer. Elvarme er både dyrt og dårligt for miljøet og komforten, da det giver et tørt indeklima.

Har du et **ældre oliefyr** (over 15 år), der er modent til udskiftning på grund af sin lave virkningsgrad, er det en god anledning til at overveje alternativer alt efter, hvor du bor. Hvis der er fjernvarme eller naturgas i området, kan du skifte til dette. Hvis ikke kan du overveje træpillefyr, varmepumpe m.v.

Hvis du har efterisoleret din bolig fornuftigt skal du være opmærksom på, at du, hvis du vælger at fortsætte med oliefyret sandsynligvis har behov for en mindre kedel end den eksisterende.

Varmepumper

Varmepumper er en form for avanceret el-varme. Der bruges ikke el til opvarmningen, men derimod til at hente varme ind i huset fra jorden eller luften udenfor. Derfor bruger en varmepumpe typisk under 25 % elektricitet sammenlignet med elvarme for at få samme varme i huset. Der findes en række effektive varmepumper, dels jord til vand (jordvarme), dels luft til luft og luft til vand.

Køb en **systemgodkendt** varmepumpe med høj virkningsgrad uanset hvilken type, du vælger. Find dem her: www.teknologisk.dk/varmepumpeinfo.

Varmepumper med jordvarme henter varmen gennem en slange, der er gravet ca. 1 meter ned i jorden. Her er der konstant ca. 8 graders varme også om vinteren. Jordvarmepumper er lidt mere effektive end de luftbaserede varmepumper, men også dyrere i etablering, da slangen skal graves ned.

Varmepumper, der tager varme fra udeluften fungerer også, når det er frostvej, men det kan være nødvendigt at supplere med en smule ekstra varme, når det er hård frost. Varmepumper, der tager varmen fra luften har højere driftsudgifter end jordvarmepumper.



Luftbaseret varmepumpe, der kan levere varme til opvarmning og varmt vand

Nyt oliefyr

Vælger du alligevel at købe et nyt oliefyr, så køb et med en **meget effektiv kedel**. Dermed kan du opnå en økonomisk besparelse på op til 25 %, få et renere miljø samtidig med, at du får mere plads i fyrrummet. Det skyldes, at ældre traditionelle oliefyr kun udnytter 60-70 % af den tilførte energi, mens nye energieffektive oliefyr udnytter omkring 90 % af den tilførte energi til varme. Desuden er varmetabet gennem skorsten og kedel minimeret. Find en liste over de effektive oliekedler her: www.tools.sparolie.dk/positivliste.asp.

Det er altid en god ide at **vedligeholde** dit oliefyrs anlæg for at sikre, at det kører optimalt. Husk de ny regler for hvornår olietanke er forældede.

Træpillefyr

Et træpillefyr fungerer ligesom et oliefyr, hvor der brændes træpiller i stedet for olie og er et af de billigste alternativer til olie. Et træpillefyr er dog mere pladskrævende end et oliefyr, da træpiller fylder mere end olie. Træpiller er forholdsvis billige i anskaffelse, men driften kræver mere arbejde, da der løbende skal påfyldes brændsel og fjernes aske.

Vælg en **kedel**, der passer til dit varmebehov og vælg en kedel, der er typegodkendt og bedst både energi- og miljømæssigt, find den her: www.biomasse.teknologisk.dk/kedler/index.htm.

Til et enfamiliehus er en kedel til manuel fyring den bedste løsning, mens det for større boliger kan betale sig at investere i automatisk anlæg - et stokerfyr.

Træpillefyrede brændeovne er også en mulighed, hvis du vil bruge træpiller som supplement til anden opvarmningsform. Træpillefyrede brændeovne brænder effektivt selv ved meget lave ydelser, hvad almindelige brændeovne ikke kan.

Det store problem ved individuel anvendelse af biobrændsler er udsendelsen af **røg og ultrafine partikler**, som er kraftigt mistænkt for at være medvirkende årsag til for tidlige dødsfald, kræftsygdomme samt astma- og allergitilfælde - sammen med partikler fra især dieselmotorer uden partikelfilter. Derfor bør individuel fyring med biobrændselskedler kun tages i brug, hvor bygningerne ligger ret langt fra hinanden og altså **ikke i tæt bebyggelse** som f.eks. i villakvarterer med mindre de er forsynet med **partikelfilter**.

Brændeovn og pejls

Brændeovne og pejse forurener meget med partikler og tjærestoffer i nærområdet.

Brug derfor kun brændeovne som egentlig opvarmning i boliger, hvor der er langt til naboerne !!

En **brændeovn** kan have en høj virkningsgrad, hvis den er konstrueret korrekt og bruges rigtigt. Så bliver gasserne afbrændt og udvikling af sod forhindres. Men **røg og partikler** er fortsat et alvorligt miljøproblem i nærområdet.

En **åben pejls** er meget **uøkonomisk** til opvarmning med en nyttevirkning på 10 - 20 %. Du kan forsyne den med en **pejseindsats** med låger og måske med en konvektor, der forøger nyttevirkningen betydeligt.

Ved at fyre rigtigt kan du både nedsætte forureningen og bruge brændet optimalt - se her: www.kl.dk/308229.

Ved køb af en ny brændeovn er det vigtigt at købe en ovn, der passer til det rum, der skal opvarmes.

Køb derudover en brændeovn, der som minimum er godkendt af Teknologisk Institut (en frivillig ordning) - findes her: www.teknologisk.dk/energi/2441,4, og har en så høj virkningsgrad som muligt og forurener miljøet mindst muligt med partikler og tjærestoffer - find de **miljømærkede brændeovne** og pejseindsatser her: www.ecolabel.dk/aktuelt/nyheder/tryk%2Bmed%2Bbrændeovne.htm.

Solfangere

20 % af dit samlede varmeforbrug går til opvarmning af varmt vand

Derfor er det ofte en god ide at bruge solens varme som supplement til at opvarme det varme vand. På den måde kan du få en bolig, der opfylder de nye energikrav i Bygningsreglementet. En solfanger er nærmest en nødvendighed for at kunne opnå en bolig i en af de to lavenergiklasser.



Solvarme fungerer ved at solen opvarmer en væske, som dernæst først og fremmest overfører denne varme til at varme vand op i en varmtvandsbeholder, men som også kan bruges effektivt til opvarmning ved lavtemperatur gulvvarme.

I hele sommerperioden fra maj til september kan solvarmen give energi nok til at varme alt det vand op, som du har brug for. Resten af året giver solen et tilskud ved at forvarme vandet i varmtvandsbeholderen, så der skal bruges mindre energi til at få temperaturen op på det ønskede niveau.

Et solvarmeanlæg er afhængigt af at solen skinner og egner sig derfor kun som **supplement til anden opvarmning** (undtagen fjernvarme). Vælg et anlæg, der er tilpasset størrelsen af din bolig og dit forbrug og **husk at slukke for fyret i sommerperioden**.

Brug af solvarme kræver en speciel **varmtvandsbeholder**. For også at kunne producere varmt vand, når solen ikke skinner, kan solvarmebeholderne være forsynet med en ekstra varmeveksler, der kan tilsluttes centralvarmen eller et elvarmelegeme, hvis du ikke har centralvarme.

Varmeveksleren/varmelegemet sidder øverst, så det kun er de 75 - 100 liter vand, der er behov for. Derfor er det økonomisk særligt fordelagtigt at anskaffe et solvarmeanlæg, hvis du alligevel skal udskifte den gamle varmtvandsbeholder.

Find godkendte solvarmeanlæg og varmtvandsbeholdere her: www.god-solvarme.dk.

El-forbrug

Elforbruget afhænger af boligens og familiens størrelse, husstandsindkomsten, antallet af elforbrugende apparater og ikke at forglemme dine el-vaner.

Uden at forringe din komfort og/eller købe nyt du sagtens skære ca. 20 % af el-forbruget ved først og fremmest at holde øje med elforbruget, skære overflødigt forbrug væk, ændre dine vaner og gøre nogle ting lidt anderledes end du plejer.

Du kan finde gratis generel rådgivning om elbesparelser hos **Elsparefonden**, der står bag www.sparel.dk til dig, der ikke vil bruge mere strøm end højst nødvendigt og www.selvtjek.sparel.dk, der er til dig, der gerne vil vide, om din husstand bruger mere eller mindre el end andre, samt gerne vil vurdere dit elforbrug. Du kan få udpeget de storforbrugende apparater og få forslag til konkrete elbesparelser og kontante købsråd.

Elselskaberne giver gerne gratis råd både i form af pjecer og via deres hjemmeside om, hvordan du kan spare energi ved bl.a. madlavning, vask og opvask. De låner dig gerne en elmåler - et **sparOmeter** - hvor du nemt kan tjekke dine elapparaters strømforbrug. Find dit elselkab her: www.danskenergi.net/Web/Indhold/Om+os/Medlemmer.

Forbrugerstyrelsen og **Forbrugerrådet** tester en lang række el-apparater i husholdningen, hvor energiforbruget inddrages. Tjek om det apparat, du står over for at købe, er testet her: www.forbrug.dk/test/om/samarbejde-med-dansk-bibliotekscenter-dbc.

Generelt er det en god idé at kigge lidt nærmere på energislugerne i din bolig - dit standby-forbrug, dine hårde hvidevarer og din belysning. Her er der store besparelser at hente.

Standby-forbrug er den energi, der forbruges, når elektriske apparater er på standby funktion og ikke anvendes. Normalt udgør standby forbruget ca. 10 % af din husholdnings elforbrug med en stigende tendens, da antallet af apparater med standby funktion stiger i boligen. Eksempelvis kan et TV bruge lige så meget standby-el i de 20 timer, det er slukket, som i de 4 timer, det er tændt.

Specielt **multimedier** såsom computere, modemmer, printere, TV, parabolmodtagere, DVD-anlæg og musikanlæg bruger meget strøm på standby funktion. Du kan kende apparater på standby ved, at de ofte har et rødt eller grønt øje, der lyser, når de er på standby. Normalt er det unødvendigt at lade apparater stå på standby. Køb en **elspareskinne** og kobl den til PC'en, så sørger den for automatisk at slukke for alle de enheder, der er koblet til PC'en, når den lukkes - som skærm, printer, modem, scanner, højtalere m.v.

Tjek dit eget standby forbrug på www.sluknu.dk og find apparater med det laveste standby forbrug på www.energipilen.dk.

Vælg elektriske apparater med et lavt standby forbrug, når du køber nyt både af hensyn til pengepungen og miljøet. Selvom dit tv har en afbryder på fronten, kan det sagtens bruge strøm alligevel. Alle dine elforbrugende apparater (opladere til mobiltelefoner, radio, paraboler, antenneforstærkere m.v.) kan på den måde bruge op til 10 % af dit samlede elforbrug. Den eneste fornuftige løsning er at slukke for apparaterne på afbryderen (kontakten) på væggen.

Hårde hvidevarer er de mest elforbrugende apparater i hjemmet og derfor her, du kan spare mest. Sørg for at holde den rigtige temperatur i dit køleskab (+5 grader) og din fryser (-18 grader). **Fyld helt op** i maskinerne - det gælder vasketøj, opvask og så vidt muligt også mad i ovnen.



Vælg de mest **energieffektive hvidevarer** (med energimærke A, A+, A++) - der kan være flere hundrede kroner at spare om året pr apparat. Vælg om muligt også miljømærkede hårde hvidevarer, hvor der ud over krav til energiforbrug også stilles krav til de anvendte materialer eller f.eks. vandforbrug (opvaskemaskiner og vaskemaskiner). Find de energirigtige hvidevarer og priser her: www.hvidevarepriser.dk og de miljømærkede hvidevarer på: www.ecolabel.dk/produkter.

Der ligger store el- og varmebesparelser ved at vælge en **emhætte** med lavt elforbrug til belysning og ventilator, samt med et minimum af bortsuget luftmængde for at fjerne stegeosen. Der findes en frivillig ordning, se www.spareemhaette.dk. Spørg altid efter, hvor meget luft, emhætten skal suge ud af køkkenet for at fjerne stegeosen - jo mindre luftmængde, jo mindre varmetab og elforbrug.



Belysning bruger meget energi og der ligger derfor store muligheder for energibesparelser. Du kan reducere elforbruget ved at udnytte dagslyset bedre, vælge de rigtige pærer (A-pærer) og ved at placere lamper og armaturer med omtanke. Lyset skal kun være tændt, når der er behov for det - sluk det manuelt eller ved hjælp af styringsenheder - dagslysmålere og bevægelsesmålere. Lysdioder (LED) er fremtidens lyskilde til belysning, og her kan der ligge store energibesparelser.



Læs om A-pærer og egnede lamper her: www.a-paere.dk og find gode råd om indretning af din bolig med den bedst mulige belysning her: www.boliglys.dk.

Indeks

B edste vinduesløsning	10	Hulmursisolering	7
Belysning	21	Hvornår renovere vindue	11
Brancheforening	4	Hvornår udskifte vindue	11
Brændeovne	18-19	Håndværkere	4
Byggeaftaler	4	Hårde hvidevarer	21
C entralvarmerør	8	I ndblæsning af isoleringsmat.	6
Centralvarmesystem	16	Individuel opvarmning	16
Cirkulationspumpe	16	Indvendig isolering	7
E fterisolering	5-9	K lageordninger	4
Ekspansionsbeholder	9	Koblede forsatsruder	12
El-forbrug	20-21	Kollektiv varmforsyning	16
Elselskaberne	20	Kommunen	4
Elsparefonden	20	Kælder-ydervægge - isolering	7
Elspareskinne	20	Kældergulv - isolering	8
Emhætte	21	L oftet - isolering	6
Energimærke	4	M ansardtag - isolering	6
Energiplan	5	Mekanisk ventilation	15
Energirigtige vinduer	13	Multimedie apparater	20
Etageadskillelse over kælder	8	N aturgas	9+17
F jernvarme	9+16	O liefyr med effektiv kedel	18
Fladt tag - isolering	6	Oliekedel	9
Forbrugeraftale	4	Omkostninger ved vinduer	11
Forbrugerrådet	20	P ejseindsats	18
Forbrugerstyrelsen	20	R eferencer på håndværkere	4
Forsatsvinduer med energiglas	11	Renovering af vinduer	11-12
Forsikringsselskabet	4	Røg og partikler	18
Fremtidssikrede materialer	5	Rørskåle	8
Fremtidssikrede tykkelser	5	S elvstændige forsatsrammer	12
Frisk luft og indeklima	15	Skrå loftsflader - isolering	6
G arantiordning	4	Skunkrummet - isolering	6
Gitterspærloft	6	Solfanger	20
Gulv over krybekælder	7	Stand by forbrug	20
g-værdi	13		
H anebåndsloft	6		

Styring af udsugning	15
Støbejernskedel	9
Støjreducerende vinduer	14
Temostat	16
Terrændæk	8
Træpillefyr	9+18
Træpillefyret brændeovn	18
Tyske vinduer	13
Tætning og ventilation	15
Tætte huse	15
Udskift elvarme	17
Udskiftning af vinduer	12-14
Udvendig isolering	7
Uvildig vejledning	4
U-værdien	13
Varm vinduesløsning	10
Varmeforsyning	16-19
Varmepumper med jordvarme	17
Varmepumper med luftvarme	17
Varmeveksler	15
Varmtvandsbeholder	9+19
Varmtvandsrør	8
Ventilation og indeklima	15
vindue med "varme kanter"	13
Vinduer og garantiordning	12
Vinduer og husets arkitektur	12
Vinduer og miljø	14
Vinduer og totaløkonomi	14
Vinduer	10-14
Vinduets samlede energibalance	13
Vinduets varmetab	13
Ydervægge	7
Økonomisk besparelse	5
Åben pejs	18

Guide til energiforbedring af din bolig!

Energien er usynlig og bliver først synlig, når den bruges som varme eller strøm. Forbruget kan du læse dig til på din varme- eller elregning eller måske på energimærket på din bolig og på den måde erkende et behov for en energirenovering. Når du energirenoverer din bolig kan du prioritere trinvis - ligesom at gå op af en trappe:



- Første trin er at begrænse energiforbruget i boligen ved at isolere facaden, loftet, skunken og taget, fundamentet og gulvet, at sørge for tætning af huset og sikre god ventilation.
- Andet trin er enten at energirenovere de gamle vinduer ved at sætte energiforsatsruder op eller at udskifte vinduerne til nye energi- og miljørigtige vinduer af god kvalitet.
- Tredje trin er at renovere varmforsyningen - at udskifte oliefyr eller elvarme med fjernvarme eller naturgas, hvis dette findes der, hvor du bor. Eller hvis det ikke gør - at skifte til en energibesparende kedel eller til vedvarende energikilder som solvarme og træpillefyr.
- Fjerde trin er at bruge strømmen fornuftigt ved at skære overflødigt forbrug væk og ændre dine elvaner.

Det er selvfølgelig også muligt at springe et trin eller flere over eller at satse på alle trin samtidig. Hvad der er den rigtige løsning for dig, kommer an på hvilken stand dit hus er i. Dette hæfte giver dig nogle idéer til, hvad du kan gå i gang med samt henvisninger til mere detaljeret hjælp.



Det Økologiske Råd
Fremtidens miljø skabes i dag