



Udskiftning af termovinduer

Termovinduer med begyndende tegn på råd eller andet tegn på nedbrydning, bør udskiftes til nye vinduer med energiruder. Hvis vinduerne er i god stand anbefales en udskiftning af termoruden - se Videncentrets energiløsning: "Udskiftning af termoruder".

Hvis vinduernes stil ikke er som den, huset oprindeligt blev opført med, bør man overveje at skifte tilbage til den oprindelige stil. Udskiftning af vinduer til lavenerginiveau giver den bedste økonomi på lang sigt.

Anbefaling til nye vinduer

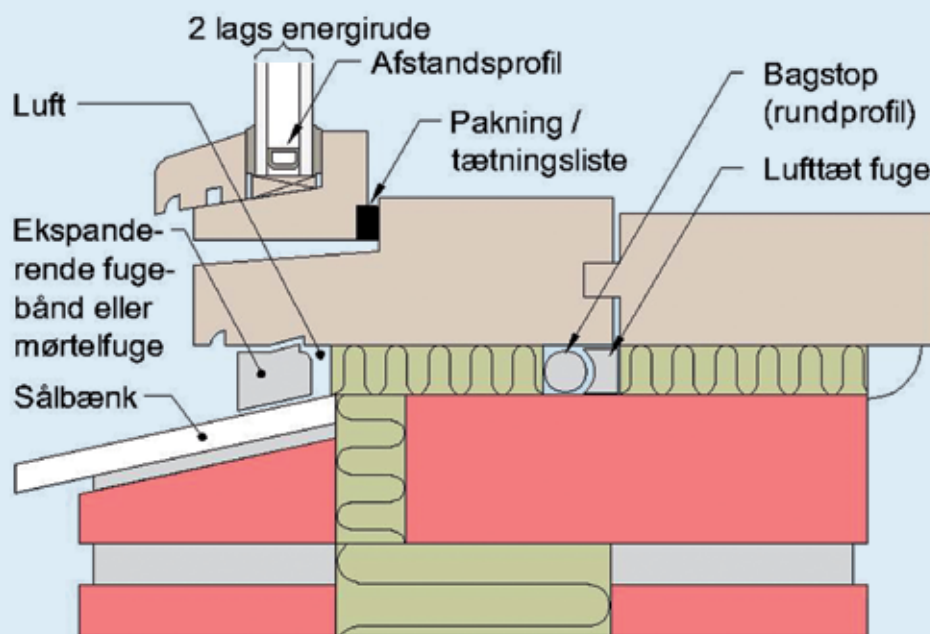
Minimum: Et energitilskud (Eref) større end -17 kWh/m² pr. år (Energimærke B)
Lavenergi: Et energitilskud (Eref) større end 0 kWh/m² pr. år (Energimærke A)

Find energimærkede vinduer på:

www.energivinduer.dk

Fordele

- Mindre varmetab gennem vinduerne
- Bedre økonomi pga. lavere varmeregning
- Varmere overflader og mindre risiko for indvendig kondens
- Mindre træk og kuldenedfald
- Øget komfort og bedre indeklima
- Lavere CO₂-udledning
- Nye vinduer forøger husets værdi



Energibesparelse

Eksisterende vinduer	Nye vinduer					
	1-fløjede vinduer		Vinduer opdelt i 2 f.eks. bondehusvinduer		Vinduer opdelt i 4 eller flere f.eks. dannebrogsvinduer eller palævinduer	
	Energibesparelse i kWh/m ² pr. år					
	Minimum U _w = 1,24 E _w = -16	Lavenergi U _w = 0,87 E _w = 0	Minimum U _w = 1,4 E _w = -44	Lavenergi U _w = 1,1 E _w = -31	Minimum U _w = 1,5 E _w = -58	Lavenergi U _w = 1,23 E _w = -46
Vinduer med 2-lags termorude	120	140	110	130	110	130
Vinduer med 3-lags termorude	80	90	-	-	-	-

Forudsætning

De beregnede energibesparelser er baseret på vinduets energitilskud. Energitilskuddet (E_w) er et tal, som viser, om vinduet i standardstørrelsen 1,23 m x 1,48 m i et referencehus bidrager positivt eller negativt til bygningens varmebalance i fyringssæsonen.

Energitilskuddet beregnes som varmetilskud - varmetab:

$E_w = 196,4 \times g_w - 90,36 \times U_w$, hvor
 g_w: Total solenergitransmittans for vinduet
 U_w: Varmetransmissionskoefficient for vinduet

Eksempel på energibesparelse

Forudsætninger	I et parcelhus med 30 m ² oprindelige 1-fløjede vinduer i træ med ældre 2-lags termoruder udskiftes vinduerne til nye A-mærkede energivinduer i samme stil. (Lavenergi niveau). Huset opvarmes med naturgas. Naturgaspris: 8 kr. pr. m ³
Årlig energibesparelse pr. m ²	140 kWh/m ²
Årlig energibesparelse kWh	140 kWh/m ² x 30 m ² = 4.200 kWh
Årlig energibesparelse m ³	4.200 kWh / 10 kWh/m ³ = 420 m ³
Årlig økonomisk besparelse kr.	8 kr./m ³ x 420 m ³ = 3.360 kr.
Årlig CO ₂ -besparelse kg	0,205 kg/kWh x 4.200 kWh = 861 kg

Udførelse

Ved monteringen af nye vinduer vil det normalt være hensigtsmæssigt at aftage vinduesrammen under første del af karmmontagen.

Karmen fastgøres i alle hjørner med kiler til vindueshullet med ensartet fugebredde hele vejen rundt. Den fri afstand (fugebredden) mellem karm og ydervæg bør normalt være 10 til 15 mm. Karmen skal justeres og fastholdes, så der opnås korrekt anslag mellem ramme og karm.

Forkant vindue må aldrig placeres længere fremme end forkant ydervæg. Vinduet placeres normalt i samme afstand som det udskiftningsmodne vindue - hvilket typisk er 25-60 mm fra forkant.

Vinduerne fastgøres til de omgivende bærende bygningsdele med karmskruer/dyvler eller beslag.

Antallet af fastgørelsespunkter retter sig efter vinduets størrelse. Afstanden mellem fastgørelsespunkterne må typisk ikke overstige 90 cm.

Ved vinduesbredder under 120 cm kan fastgørelse i over- og underkarm normalt undlades. Ved bundkarmens ender under sidekarmen, skal der være en blivende opklodsning, og for elementer med lodposte skal der ligeledes opklodsnes under bundkarmen.

Det anbefales at udføre en 2-trins fuge. Ved arbejdet med isoleringsmaterialet (stopningen) må der ikke ske komprimering, der medfører krumning af karmdelene.

Ved udvendig side skal der altid afsluttes med en diffusionsåben beskyttende afdækning i form af fugebånd eller mørtelfuge, og indvendigt skal der afsluttes med en diffusionstæt fuge.

Tjekliste

Undersøg	Spørgsmål	Svar	Løsning
Ventilation	Er der behov for udeluftventiler?	Ja [] Nej []	Hvis ja: se 1
Støj	Er boligen generet af støj fra fx trafik eller industri?	Ja [] Nej []	Hvis ja: se 2
Solafskærmning	Er der nogle af boligens rum, der har behov for solafskærmning?	Ja [] Nej []	Hvis ja: se 3
Adgangsforhold	Skal der anvendes stillads eller lift?	Ja [] Nej []	Hvis ja: se 4
Vindueshul/murhul	Skal der foretages reparation af vindueshullet? Fx sætningsskader over vinduer eller udskiftning af træbeklædning?	Ja [] Nej []	Hvis ja: se 5
Sålbænk	Skal sålbænkene udskiftes?	Ja [] Nej []	Hvis ja: se 6
Lysningspaneler	Er der lysningspaneler?	Ja [] Nej []	Hvis ja: se 7
Sikkerhedsglas	Er der ønske om bedre sikring mod ulykker?	Ja [] Nej []	Hvis nej: se 8

Håndværker- & brugervejledning, udgivet af Vinduesindustrien og vinduesproducentens montagevejledning skal altid følges.

1. Ventilation

I forbindelse med vinduesudskiftningen bør der etableres udeluftventiler i rummene, hvis de ikke er der i forvejen jf. BR10, Kapitel 6.3 Luftkvalitet. Det anbefales at etablere udeluftventiler i ydervæggen frem for i vinduerne.

2. Støj

Hvis boligen er generet af støj, bør vinduer med støj-dæmpende ruder (lydruder) anvendes. Den støj-dæmpende rude virker ved at have forskellige glastykkelser ind- og udvendigt. Dette påvirker ikke energibesparelsen.

3. Solafskærmning

Hvis boligen eller enkelte rum er generet af høje rumtemperaturer forårsaget af stort solindfald, bør der etableres en udvendig solafskærmning. Hvis der i stedet anvendes solafskærmende ruder, vil solindfaldet mindskes, men der sker også en reduktion af det gratis varmetilskud fra solen om vinteren.

4. Adgangsforhold

Hvis der er problemer med afgangsf forholdene, og der skal anvendes stillads eller lift, bør det aftales med ejeren.

5. Murhul

Hvis der skal foretages reparationer af hullet som vinduet skal monteres i, bør dette foretages inden monteringen af det nye vindue.

6. Sålbænke

Hvis sålbænken skal udskiftes, anbefales en svømmende montering. Det vil sige, at elementerne bør ligge på en klæber, som giver en solid forankring, og samtidig tillader små bevægelser (fx en butylklæber). For at opnå at sålbænkene forbliver i samme niveau, bør de understøttes med afstandsbrickes. Sålbænken monteres således, at det nye vindues bundkarm har et udhæng på 2 til 4 cm. Sålbænkens hældning bør være mindst 8-10° eller 1 cm pr. 5 cm.

1 liter olie = 8-10 kWh. 1 m³ naturgas = 9-11 kWh.

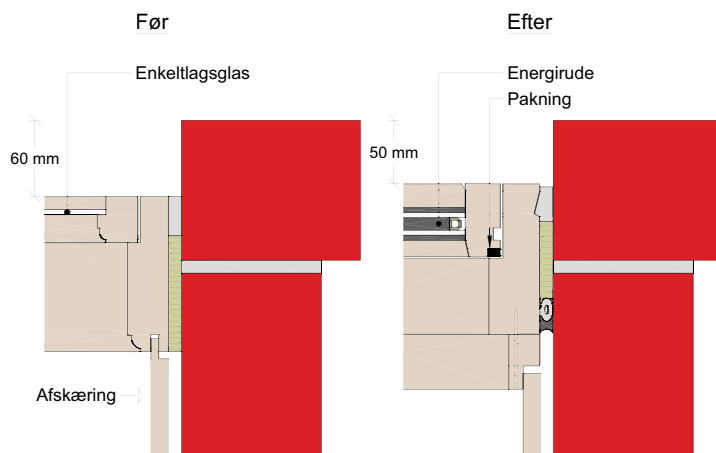
(højest for nye kedler)

CO₂-udledning for forskellige opvarmningsformer:

- Naturgas: 0,205 kg CO₂ pr. kWh
- Fyringsolie: 0,265 kg CO₂ pr. kWh
- Fjernvarme: 0,137 kg CO₂ pr. kWh
- El: 0,567 kg CO₂ pr. kWh

7. Lysningspaneler

For at kunne udføre en indvendig lufttæt fuge mellem karm og ydervæg bør de eksisterende lysningspaneler afmonteres - se før på illustrationen. Alternativt kan der skæres 25-30 mm af lysningspanelet, hvorefter fugningen kan udføres. Efterfølgende monteres en falset træliste - se efter på illustrationen.



8. Sikkerhedsglas

Hvis der er behov for bedre sikring mod ulykker, bør ruder med lamineret eller hærdet glas anvendes.

Energiruder

I en 2-lags energirude er det inderste af de to glas belagt med en lav-emissionsbelægning, der reducerer varmeudstrålingen markant. I en 3-lags energirude er det inderste og yderste glas belagt på overfladen, der vender mod det midterste glas. For at mindske varmetabet yderligere anvendes gasarten argon mellem glassene. Argon er tungere end luft og mindsker derved den cirkulation, der opstår i en rude, som er kold på den ene side og varm på den anden side.

Varme kanter

Glassene i en energirude holdes adskilt af et afstandsprofil. Tidligere blev disse ofte lavet af aluminium eller galvaniseret stål, som leder varmen/kulden særdeles godt. Derved fik selv nye energiruder en relativ lav overfladetemperatur langs den indvendige rudekant med risiko for kondensdannelse. Regelmæssig kondens kan medføre råd og svamp samt nedbrydning af overfladebehandling på vinduets rammer/karme og således både reducere vinduets levetid og forårsage et dårligt indeklima. For at undgå dette er der udviklet nye "varme kanter" af plastmaterialer. Varmebesparelsen for et typisk vindue eller dør med høj glasandel med "varme kanter" er ca. 10-20 kWh pr. år.

Yderligere information

Håndværker & Brugervejledning, Vinduesindustrien
www.vinduesindustrien.dk

BYG-ERFA Erfaringsblade:

(31) 05 12 07 Termo- og energiruder - dugdannelser, revner og udskiftning
 (31) 03 05 08 Kondens på glasflader - termoruder og energiruder
 (41) 06 12 31 Fuger omkring vinduer i tegldevægge - udskiftning
 (31) 98 06 26 Sålbenke i murværk
www.byg-erfa.dk

Bygningsreglement BR10

www.energivinduer.dk

Kontakt Videncenter for energibesparelser i bygninger

Du kan ringe til os på tlf. 7220 2255, hvis du har spørgsmål.

Eller gå ind på hjemmesiden:

www.byggeriogenergi.dk



Videncenter for energibesparelser i bygninger

Virksomhedens stempel og logo: