



## Udskiftning af vinduer

Vinduer med begyndende tegn på råd eller andet tegn på nedbrydning, bør udskiftes til nye vinduer med energiruder. Hvis vinduernes stil ikke er som dem, huset oprindeligt blev opført med, bør man overveje at skifte tilbage til den oprindelige stil. Udskiftning af vinduer til lavenergyniveau giver den bedste økonomi på lang sigt.

### Anbefaling til nye vinduer

Minimum: Vindue med 2-lags energirude ( $U_w < 1,4 \text{ W/m}^2\text{K}$ )

Lavenergi: Vindue med 3-lags energirude ( $U_w < 0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$ )

### Fordele

- Mindre varmetab gennem vinduerne
- Bedre økonomi pga. lavere varmeregning
- Varmere overflader og mindre træk
- Øget komfort og bedre indeklima
- Lavere CO<sub>2</sub> udledning
- Nye vinduer forøger husets værdi

### Energibesparelse

Eksisterende vinduer	Nye vinduer med 2-lags energirude	Nye vinduer med 3-lags energirude
	Energibesparelse i kWh/ m <sup>2</sup> pr år	
Vindue med 1-lag glas	284	310
Vindue med 2-lags termorude	145	171
Vindue med 2-lag glas energirude	-	26

1 liter olie = 8-10 kWh. 1 m<sup>3</sup> naturgas = 9-11 kWh.  
Spændet viser forskellen på nye og ældre kedler.

### Eksempel på energibesparelse

Forudsætninger	I et parcelhus med 30 m <sup>2</sup> oprindelige vinduer i træ med ældre 2-lags termoruder, udskiftes der til nye vinduer med 2-lags energiruder og en samlet $U_w$ -værdi for ruden samt ramme/karm-konstruktionen, der er lavere end $1,4 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Huset opvarmes med naturgas. Naturgaspris: 8 kr. pr. m <sup>3</sup>
Årlig energibesparelse pr. m <sup>2</sup>	145 kWh/m <sup>2</sup>
Årlig energibesparelse kWh	$145 \text{ kWh/m}^2 \times 30 \text{ m}^2 = 4.350 \text{ kWh}$
Årlig energibesparelse m <sup>3</sup> naturgas	$4.350 \text{ kWh} / 10 \text{ kWh/m}^3 = 435 \text{ m}^3$
Årlig økonomisk besparelse kr.	$8 \text{ kr/m}^3 \times 435 \text{ m}^3 = 3.480 \text{ kr.}$
Årlig CO <sub>2</sub> besparelse kg	$0,205 \text{ kg/kWh} \times 4.350 \text{ kWh} = 890 \text{ kg}$

### CO<sub>2</sub> udledning for forskellige opvarmningsformer:

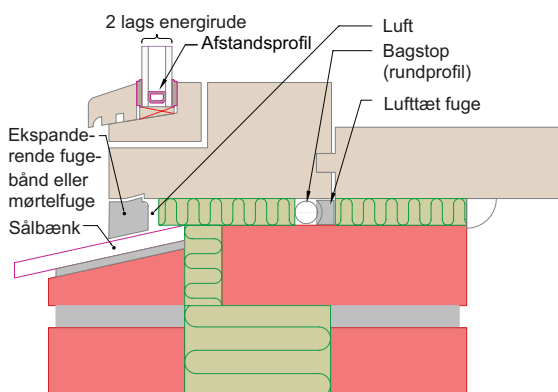
- Naturgas: 0,205 kg CO<sub>2</sub> pr. kWh
- Fyringsolie: 0,265 kg CO<sub>2</sub> pr. kWh
- Fjernvarme: 0,130 kg CO<sub>2</sub> pr. kWh



## 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 "hullet i ydervæggen" 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. Typisk trækkes vinduet 25-50 mm tilbage.

Vinduerne fastgøres til de omgivende bærende bygningsdele med karmskruer/-dybler 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 untlades. Ved bundkarmens ender under sidekarmen, skal der være en blivende opklodsning, og for elementer med lodposte skal der ligeledes opklodses 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 beskyttende afdækning i form af fugebånd eller mørtelfuge, og indvendigt skal der afsluttes med en vindtæt fuge.

## Tjekliste

Undersøg	Spørgsmål	Svar	Løsning
Ventilation	Er der behov for udeluftventiler?	Ja Nej [ ] [ ]	Hvis ja: Se 1
Støj	Er boligen generet af fx støj fra 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 fx stillads eller lift?	Ja Nej [ ] [ ]	Hvis ja: Se 4
Vindueshul/murhul	Skal der foretages reparation af vindueshullet? Fx sætningskader 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 skal der etableres udeluftventiler i rummene, hvis de ikke er der i forvejen jf. BR08, Kapitel 6.3 Luftkvalitet.

### 2. Støj

Hvis boligen er generet af støj, bør vinduer med støjdæmpende ruder anvendes. Den støjdæmpende 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. Solafskærmende ruder mindsker tilskuddet af gratisvarme om vinteren.

### 4. Adgangsforhold

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

### 5. Vindueshul/Murhul

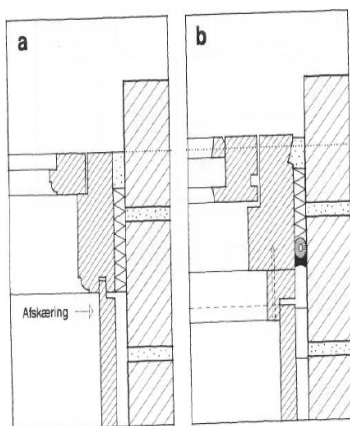
Hvis der skal foretages reparationer af vindueshullet omkring vinduet, bør dette foretages inden monteringen af det nye vindue.

### 6. Sålænke

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 afstandsbrikker. 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.

### 7. Lysningspaneler

For at kunne udføre en indvendig lufttæt fuge mellem karm og ydervæg bør de eksisterende lysningspaneler afmonteres. Alternativt kan der afskæres 25-30 mm af lysningspanelet, som vist nedenfor, hvorefter fugningen kan udføres.



### 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 varmeudstråling markant. I en 3-lags rude er det inderste og yderste glas belagt på overfladen mod det midterste glas. For at mindske varmetabet yderligere anvendes der argon gas 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 i vinduesrammerne og således både reducere vinduets levetid og forårsage et dårligt indeklima. For at undgå dette er der udviklet nye "varme kanter" af plastmaterialer. Varmeibesparelsen for et standard 1-fags vindue med "varme kanter" er ca. 15 - 20 kWh pr. år.

#### Yderligere information:

Håndværker & Brugervejledning, Vinduesindustrien BYG-ERFA ([www.byg-erfa.dk](http://www.byg-erfa.dk)), Erfaringsblad 061231 Bygningsreglement, BR08, <http://www.ebst.dk/br08.dk/BR07/0/54/0>

#### Håndværkerens stempel og logo:

Kontakt Videncenter for energibesparelser i bygninger  
Du kan ringe til os på tlf.nr. 7220 2255, hvis du har spørgsmål. Eller gå ind på hjemmesiden:

[www.byggerioenergi.dk](http://www.byggerioenergi.dk)



Videncenter for energibesparelser i bygninger