



TEKNOLOGISK  
INSTITUT

# Innobyg Vinduer

- Krav
- Mærkningsordninger
- Egenskaber
- Nye tendenser

Eftermiddagsseance hos Teknologisk Institut, Taastrup, den 25. Maj 2011

Lars Thomsen Nielsen, Teknologisk Institut



# Foredraget i hovedpunkter

- Vinduer og arkitektur
- Definitioner
- Krav og regler
- U-værdier og beregning af disse
- Kondensrisiko
- Mærkningsordninger
- Nye trends



# Valg af vinduer



TEKNOLOGISK  
INSTITUT

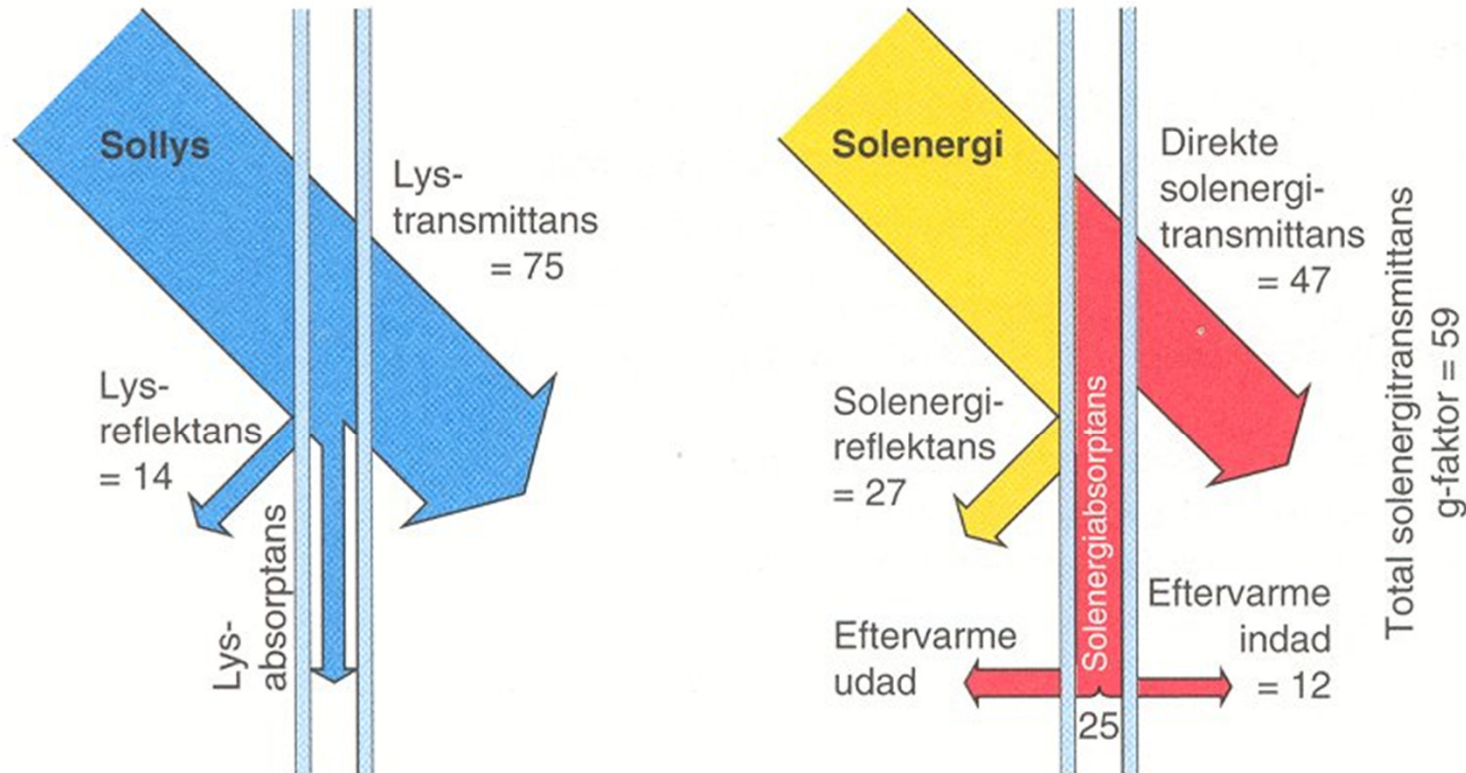


Vinduesvalg på stille  
villavej i Århus



7 ud af 10 huse  
har valgt egen  
vinduesløsning

# Sollys vs solenergi



Det sollys, der absorberes i ruden, omdannes til varme i glassene og afgives sammen med solenergien som efterstråling udad og indad.

Energirude (4-15-4),  $U=1,1$ ,  $LT=0,75$ ,  $g=TST=0,59$

# Valg af glas til ruder i vinduer



TEKN  
INSTI

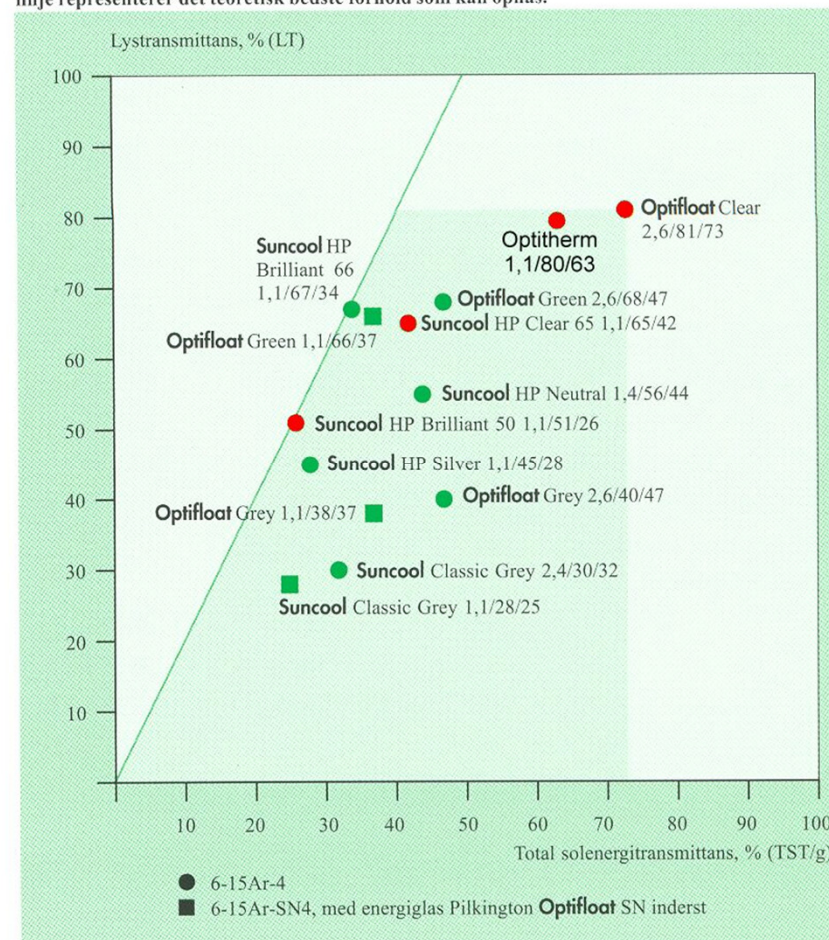


Glasvalget afhænger af opgaven:

- Boliger:  
Holde på varmen  
Lav U, høj g  
Energiglas = A ruder
- Arbejdspladser:  
Undgå overophedning  
Lav U, lav g  
Solafskærmende glas

# DEMO

Diagrammet viser forholdet mellem lystransmittans og total solenergitransmittans. Den grønne linje repræsenterer det teoretiske bedste forhold som kan opnås.



# Tørre tal for glas



TEKNOLOGISK  
INSTITUT

Produktnavn Produktkode	Type	Energimærkn U/LT/g med argon	Termiske værdier			Indv.temp Argon °C	Optiske værdier				Solenergi				Lyd reduktion		Måloplysninger		Vægt kg/m <sup>2</sup>				
			U-værdi Luft W/m <sup>2</sup> K	Argon W/m <sup>2</sup> K	Krypton W/m <sup>2</sup> K		UV T <sub>UV</sub> %	Dagslys LT %	LR <sub>und</sub> %	LR <sub>ind</sub> %	Ra indeks	ST %	SR %	SA %	TST %	g solf.	Afsk.faktor f 1 f 2	R <sub>w</sub> dB		R <sub>air</sub> dB	Tykkelse mm	Tykk. tolerance +/- mm	
Pilkington <b>Optifloat</b> Clear	Enkeltglas																						
4	Enkel	5,8/90/86	5,8	-	-		61	<b>90</b>	8	8	99	83	7	10	<b>86</b>	0,86	1,13	1,09	29	26	4	0,2	10,0
5	Enkel	5,8/89/84	5,8	-	-		57	<b>89</b>	8	8	99	81	7	12	<b>84</b>	0,84	1,11	1,07	30	27	5	0,2	12,5
6	Enkel	5,7/89/83	5,7	-	-		53	<b>89</b>	8	8	98	79	7	14	<b>83</b>	0,83	1,09	1,04	31	28	6	0,2	15,0
Pilkington <b>Optifloat</b> Clear	To-lags termorude																						
4-12-4	To-lag	2,7/82/76	2,9	2,7	-	9,9	46	<b>82</b>	14	14	98	69	12	19	<b>76</b>	0,76	1,00	0,91	31	25	20	1,0	20,0
4-15-4	To-lag	2,6/82/76	2,8	2,6	-	10,3	46	<b>82</b>	14	14	98	69	12	19	<b>76</b>	0,76	1,00	0,91	31	25	23	1,0	20,0
6-15-4	To-lag	2,6/81/73	2,7	2,6	-	10,3	42	<b>81</b>	14	14	97	66	11	23	<b>73</b>	0,73	0,96	0,87	36	30	25	1,0	25,0
Pilkington <b>Optifloat</b> Clear	Tre-lags termorude																						
4-9-4-9-4	Tre-lag	1,9/74/68	2,0	1,9	1,6	12,9	36	<b>74</b>	20	20	97	58	15	27	<b>68</b>	0,68	0,89	0,76	32	26	30	1,5	30,0
4-12-4-12-4	Tre-lag	1,7/74/68	1,9	1,7	-	13,6	36	<b>74</b>	20	20	97	58	15	27	<b>68</b>	0,68	0,89	0,76	32	27	36	1,5	30,0
6-12-4-12-4	Tre-lag	1,7/73/65	1,9	1,7	-	13,6	34	<b>73</b>	20	20	96	55	14	30	<b>65</b>	0,65	0,86	0,73	37	32	38	1,5	35,0

- Optiske værdier
  - UV-stråling
  - Lystransmittans
  - Lysreflektion
  - Ra-indeks

**Egenskaberne for dagslys er en kompliceret sag, der er svært beskrivelige udelukkende med tal.**

# Fremtidige skærpede energikrav



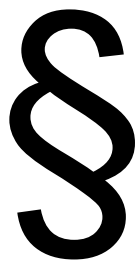
TEKNOLOGISK  
INSTITUT

## Forslag

til

### Lov om ændring af byggeloven (Energikrav til bygningsdele, bygherreansvar mv.)

Da bygningsdriften tegner sig for 40 pct. af det samlede danske energiforbrug, spiller reduktion af energiforbruget i bygninger en vigtig rolle for opfyldelsen af målene i den energipolitiske aftale. Regeringens strategi for reduktion af energiforbruget i bygninger strammer derfor energikravene til nybyggeri væsentligt. Det sker for at nå målet om at **reducere energiforbruget i nye bygninger med mindst 25 pct. i 2010, mindst 25 pct. i 2015 og mindst 25 pct. i 2020, i alt mindst 75 pct. i 2020.**



**BR10 er trådt i kraft pr. 1. januar 2011**

# Energikrav iht. BR10 kap. 7

Fortolket af Teknologisk Institut



**TEKNOLOGISK  
INSTITUT**

		Vinduer	Yderdøre	Ovenlys- Vinduer (Skrå tage)	Ovenlys- Kupler (Flade tage)	Porte	Vinduer Med ekstra ramme
Nybygning	Opvarmede bygninger > 5°C	-33	1,80	-10	1,80	1,80	-33
	Lavenergibygning klasse 2015	-33	1,80	-10	1,80	1,80	-33
Tilbygning	I rum T > 15°C og vinduesareal ≤ 22%	-33 (1,40)	1,80 (1,40)	-10 (1,70)	1,80 (1,70)	1,80 (1,40)	-33 (1,40)
	I rum 5°C < T < 15°C	-33 (1,50)	1,80 (1,50)	-10 (1,80)	1,80	1,80 (1,50)	-33 (1,50)
Ombygning/ udskiftning	Opvarmede bygninger > 5°C	-33 9,3	1,65	-10	1,65	1,65	1,65 9,3
Sommerhuse	Ny-/tilbygning og vinduesareal ≤ 30%	-33 (1,80)	1,80	-10 (1,80)	1,80	1,80	-33 (1,80)
	Ombygning/udskiftning	-33 1,80	1,80	-10 1,80	1,80	1,80	1,80 1,80
Pavilloner	Opstilling 0-3 år og vinduesareal ≤ 22%	-33 (1,50)	1,80 (1,50)	-10 (1,80)	1,80	1,80 (1,50)	-33 (1,50)
Pavilloner	Opstilling udover 3 år	-33	1,80	-10	1,80	1,80	-33
Særlige bygninger	Fredede, og uopvarmet bygninger < 5°C	–	–	–	–	–	–

Min. Eref for referencevindue i kWh/m<sup>2</sup>

– Ingen krav

Altid energiramme

Min. Temperatur på vinduesramme i °C

Max U-værdi for faktisk størrelse i W/m<sup>2</sup>K – Værdi i parentes kan via varmetabsramme også anvendes som max arealvægtet U-værdi for leverancen



# U-værdi - definition



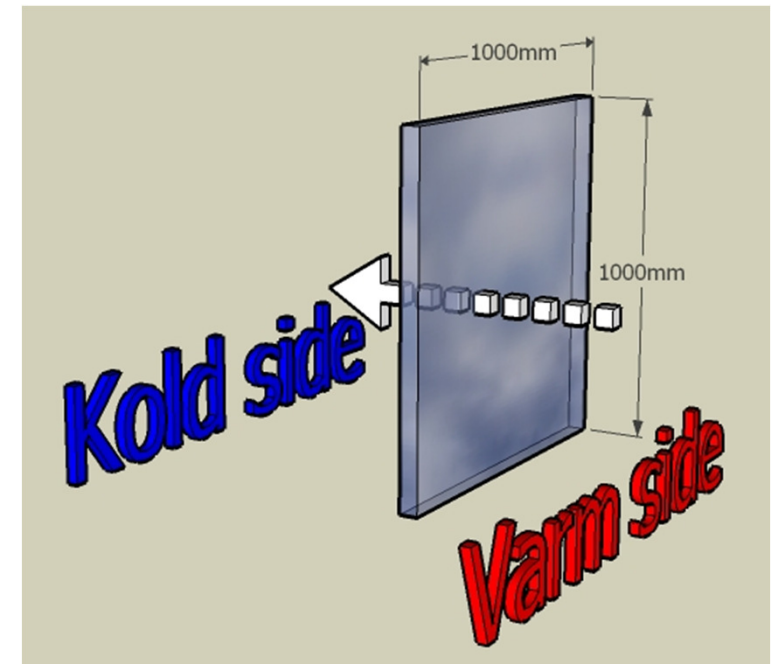
TEKNOLOGISK  
INSTITUT

Isoleringsevnen i en konstruktion, fx et vindue, angives med en U-værdi, også kaldet transmissionskoefficient.

Jo mindre U-værdien er, desto bedre isolerer konstruktionen.

## Definition

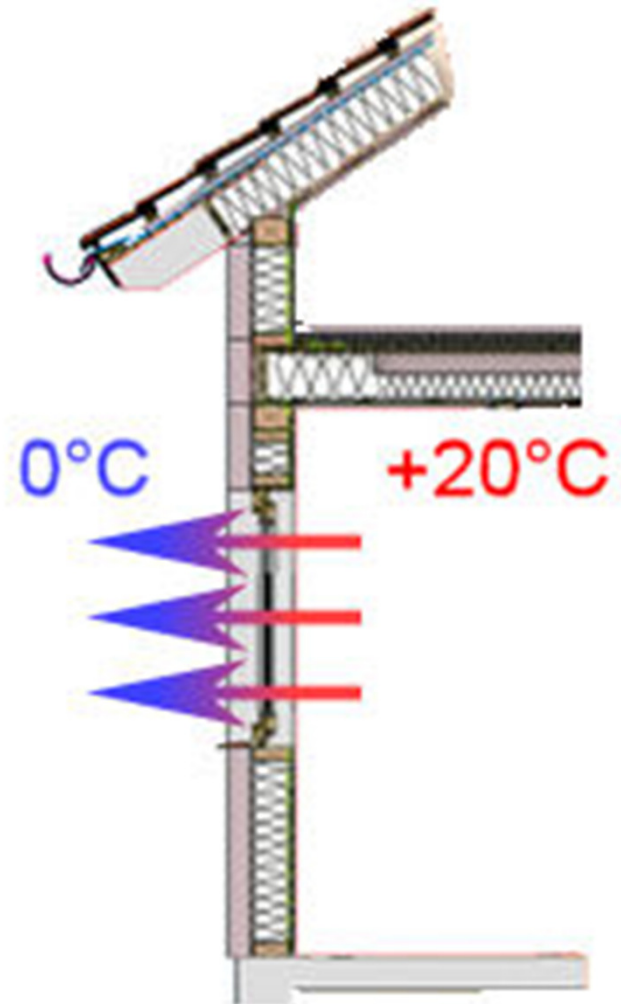
U-værdien angiver, hvor stor en varmemængde, målt i Wh, der i løbet af en time strømmer gennem  $1 \text{ m}^2$  af konstruktionen, når temperaturforskellen mellem den indvendige og den udvendige side er  $1^\circ\text{C}$ .



*Varmestrøm gennem konstruktion*

I gamle dage blev U-værdi kaldt k-værdi

# Eksempel: Betydningen af rudens U-værdi



Formel for varmetab:

$$\Phi = U * A * \Delta T$$

Hvor

$\Phi$  = varmetabet [W]

U = transmissionskoefficient

A = Arealet

$\Delta T$  = Temperaturforskellen ( $T_{\text{inde}} - T_{\text{ude}}$ )

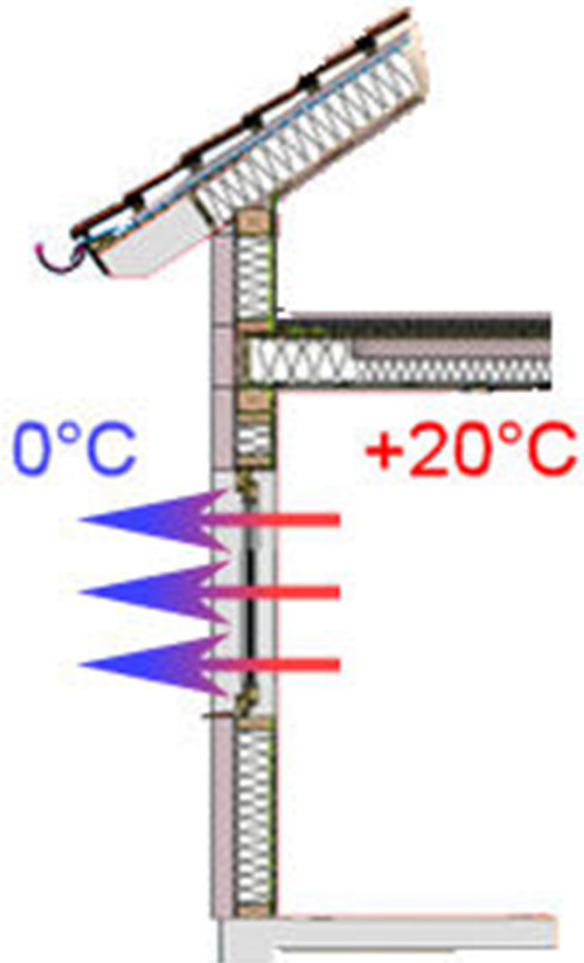
Med  $A = 1 \text{ m}^2$  og konstant indetemperatur på  $20^\circ\text{C}$  reduceres formlen til:

$$\Phi = U * (20 - T_{\text{ude}})$$

# Eksempel på U-værdi - fortsat



TEKNOLOGISK  
INSTITUT



Revideret formel for varmetab (fortsat):

$$\Phi = U * (20 - T_{ude})$$

Eksempel med 1 m<sup>2</sup> rude og en udetemperatur på 0°C (K):

Termorude:

$$\Phi = 2,8 * (20 - 0) = 56 \text{ W} \quad (1,3 \text{ kWh/døgn})$$



Energirude:

$$\Phi = 1,1 * (20 - 0) = 22 \text{ W} \quad (0,5 \text{ kWh/døgn})$$



# U-værdi – den korte version



TEKNOLOGISK  
INSTITUT

**Lille U**

**Stor U**

Lille U-værdi  
Lille varmetab  
Lille varmeregning



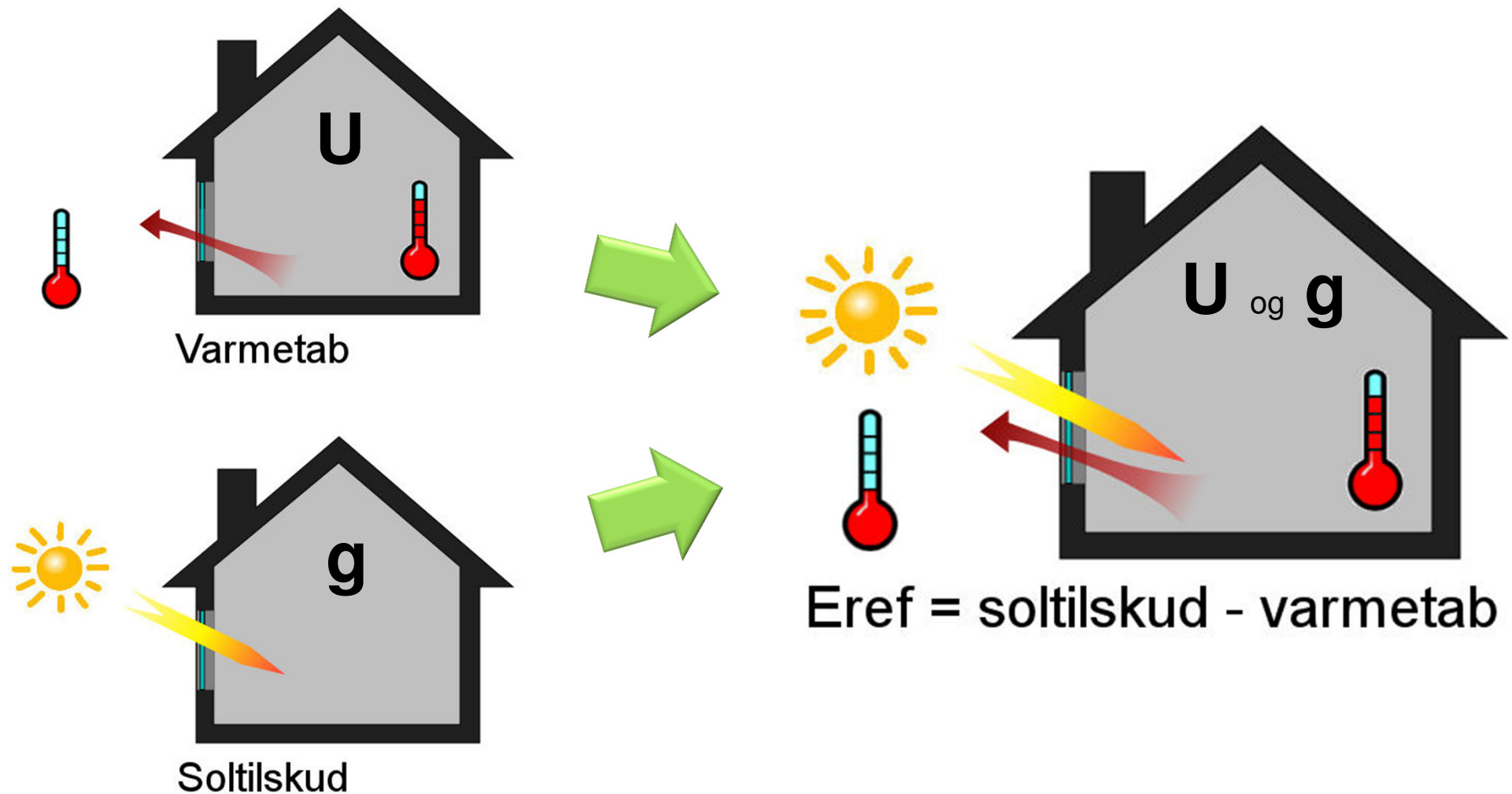
Stor U-værdi  
Stort varmetab  
Stor varmeregning



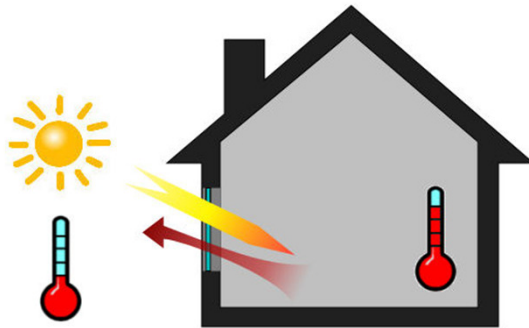
# Eref – hvad er det?



TEKNOLOGISK  
INSTITUT



# Eref – Definition



Eref = soltilskud - varmetab

Eref er et nyt tal som vinduer fremover skal energimærkes efter. Det står for Energi Reference og tallet tager både højde for isolansen (U-værdien) og varmetilskuddet fra solen (g-værdien).

## Eref – beregningsmetode

Energertilskuddet for vinduer og døre i et referencehus kan bestemmes ud fra følgende formel:

$$E_{\text{ref}} = 196,4 \cdot g_w - 90,36 \cdot U_w \text{ [kWh/m}^2\text{]}$$

hvor  $g_w$  er den totale solenergitransmittans for vinduet (og ikke kun ruden)

$U_w$  er varmetransmissionskoefficienten for vinduet (og ikke kun ruden)

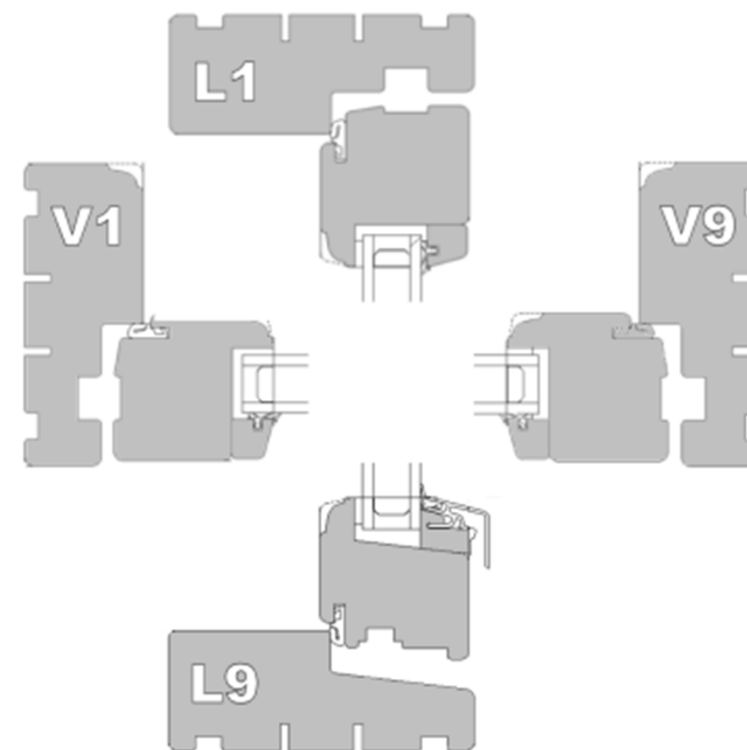
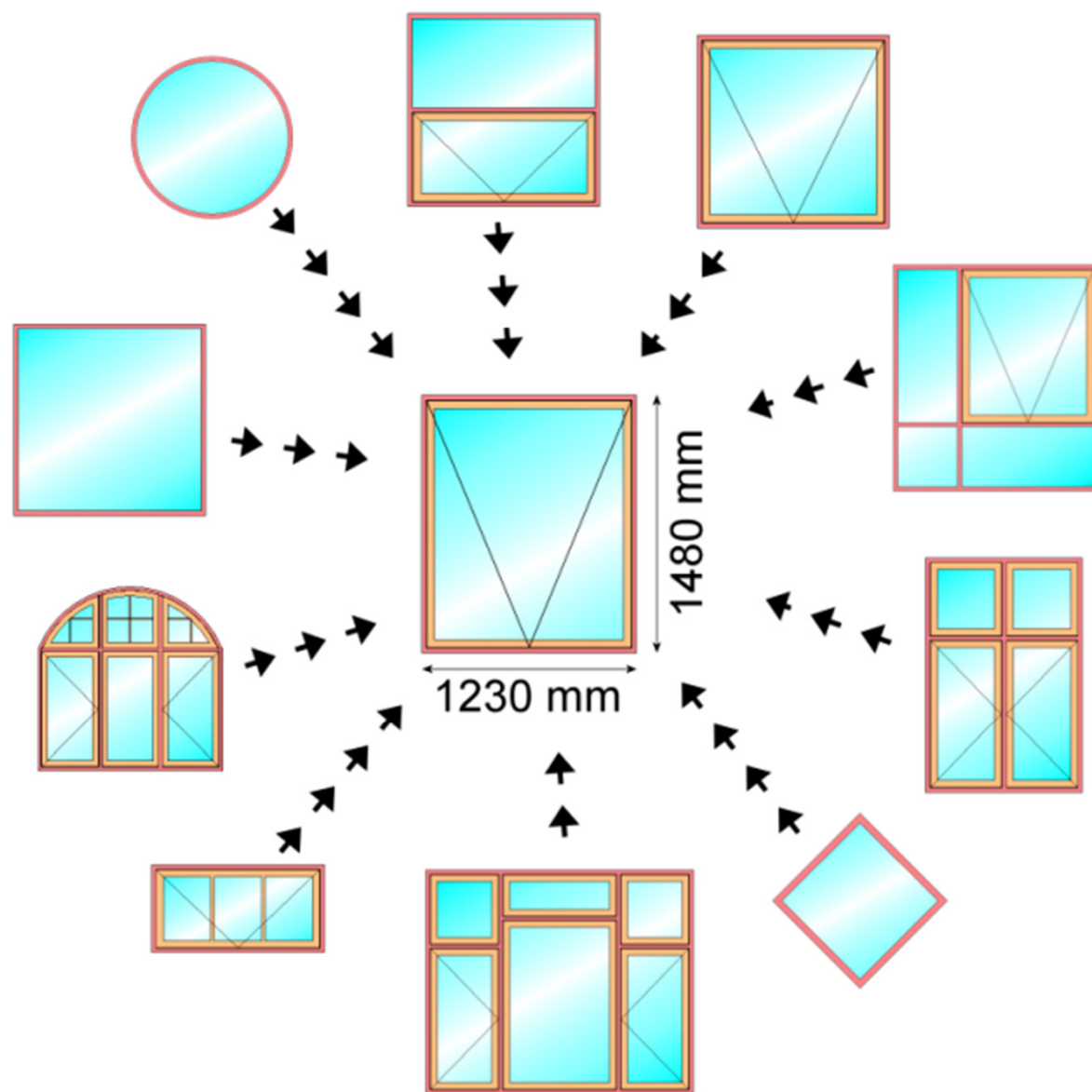
( $g_w = g_{\text{rude}} \cdot \text{glasprocent for vinduet}$ )

# Eref – Standardstørrelse



TEKNOLOGISK  
INSTITUT

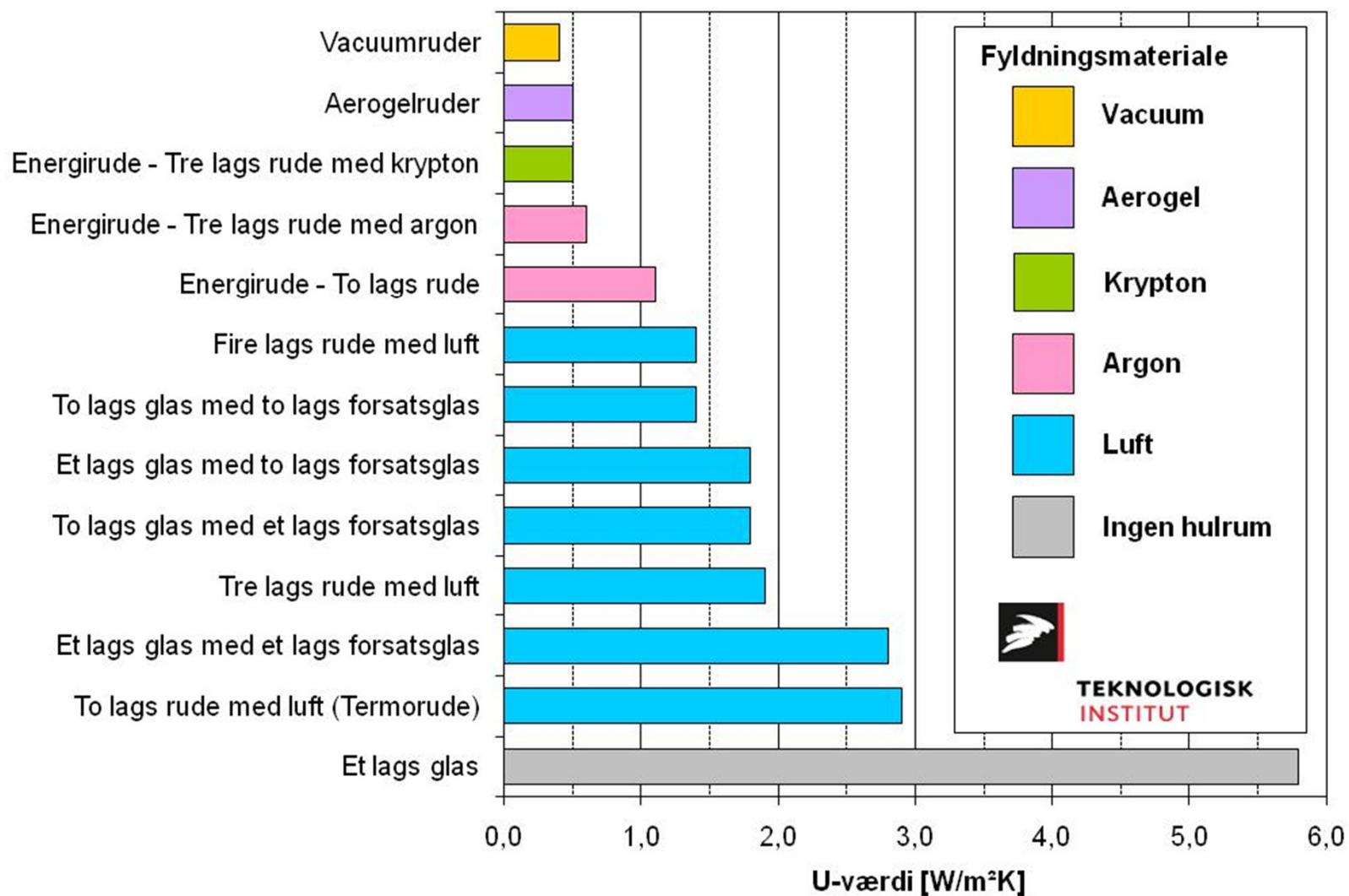
Oplukkeligt 1 fags  
vindue uden poste  
sprosser o. lign.



# Oversigt over U-værdier for ruder



TEKNOLOGISK  
ITUT





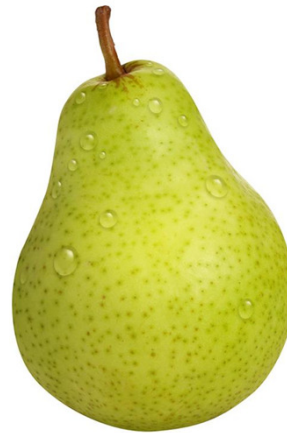
# Vinduer vs. Ruder



TEKNOLOGISK  
INSTITUT



+



=

Det kan  
man ikke



≠

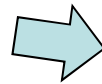


# Isoleringstykkelser i murværk



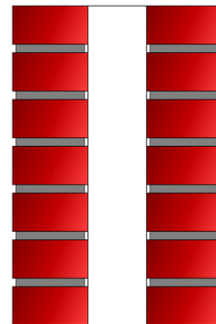
TEKNOLOGISK  
INSTITUT

Traditionelt  
murværk



$U = 1,8 \text{ W/m}^2\text{K}$

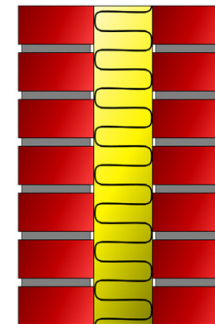
$t = 300 \text{ mm}$



85

$U = 0,39 \text{ W/m}^2\text{K}$

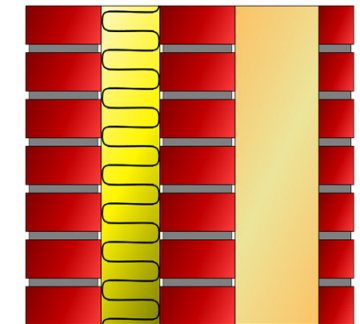
$t = 300 \text{ mm}$



85

$U = 0,12 \text{ W/m}^2\text{K}$

$t = 470 \text{ mm}$



85 120

Fremtidigt murværk



$U = 0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$

$t = 408 \text{ mm}$



192

$U = 0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$

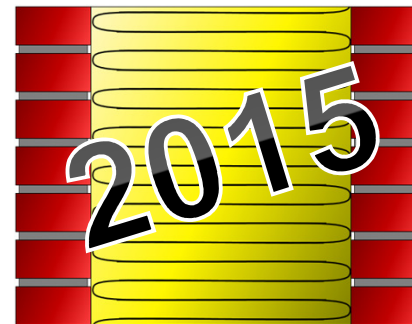
$t = 470 \text{ mm}$



254

$U = 0,11 \text{ W/m}^2\text{K}$

$t = 590 \text{ mm}$



374

$U = 0,08 \text{ W/m}^2\text{K}$

$t = 716 \text{ mm}$



500

2008

2010

2015

2020

# Kondens



TEKNOLOGISK



Udvendig kondens på vindue  
( $U=1,4 \text{ W/m}^2\text{K}$ )

Set udefra

Set indefra



Ud- og indvendig kondens på vindue

Iskrystaller på ydersiden og indvendig kondens



# Web – Mærkningsordninger



TEKNOLOGISK  
INSTITUT



Energi		
Mærke	Sille	
Model	Kar	
<b>Lavt forbrug</b>		
		A
		B
		C
		D
		E
		F
	G	
<b>Højt forbrug</b>		
Energiforbrug kWh/år (På grundlag af standardtest)	146	
Det faktiske energiforbrug afhænger af, hvorledes apparatet benyttes, og hvor det anbringes		
Rumfang af kølerum I	220	
<b>Lydeffektniveau</b> dB(A) (Støj)		
Brochurerne om produktet indeholder yderligere oplysninger		
Standard EN 153 af juli 1996 Direktiv om energimærkning af køleskabe 94/CE		

A

B

C





Energivinduer • Om mærkningen • Hvorfor energivinduer? • FAQ • Certifikatet • Find energivinduer • Kontakt

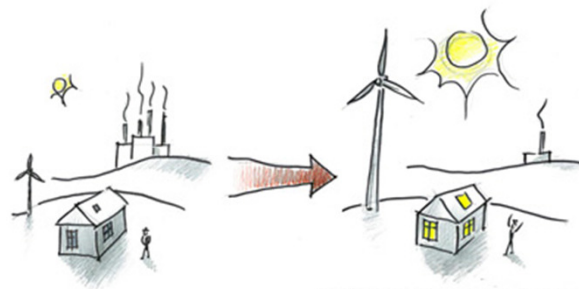
## Energivinduer

### en del af løsningen.

Den nye energimærkningsordning gør det nemmere for dig at vælge de mest energirigtige vinduer og spare på energien.

**” Vi vil bruge energien meget mere effektivt, så vi blandt andet kan varme huse op med halvt så meget energi som i dag.”**

Klimakommissionens Rapport, Grøn Energi, side 8



De rigtige vinduer er en del af løsningen

Kampagnen Go'Energi er sat igang 1. marts 2011.  
Fra 1. maj er der fokus på vinduer.

**Go'Energi**

### Hvorfor energivinduer?

#### Det handler om politik!

Nytter en dansk lovgivning noget, når EU og resten af verden ikke er med?

#### Det handler om vores alles klima!

Hvor meget kan vi mindske vores energiforbrug ved at skifte til energivinduer?

#### Det handler om din økonomi!

Hvor meget mindre kan min varme-regning blive med nye energivinduer?



Energimærkningsordningen for vinduer er etableret af Vinduesindustrien efter aftale med Energistyrelsen.

Find din producent her



Forside

Hvorfor vælge en energirigtig løsning?

A, B eller C?

Hvad koster energi-effektive vinduesløsninger?

Find din håndværker

Mere information

## "A" mærkede energiruder gør forskellen. Udskift dine gammeldags termoruder nu!

Der er mange penge at spare, hvis du udskifter de gamle termoruder. Regeringens nye renoveringspulje på 1,5 milliarder kroner gør det nu særligt attraktivt, fordi den giver tilskud til udskiftning af gamle termoruder med nye energibesparende energiruder.

Nu får du tilskud, hvis du vil udskifte de gamle energislugende termoruder med nye energimærkede ruder. Energiruder er det eneste element i klimaskærmen som tilføje mere energi end det taber. Når du udskifter gamle termoruder med "A" mærkede energiruder kan din investering være tjent hjem allerede efter 4-5 år, hvis du bor i et almindeligt parcelhus.

### Der er penge i ruderne

Hver kvadratmeter termorude der udskiftes med moderne energiruder giver en besparelse på op til 280 kr. For et typisk parcelhus vil den samlede årlige besparelse afhængig af energikilden (fjernvarme, gas, olie eller El) være op til 5.600 kr. – alene ved at udskifte de gamle ruder med nye energimærkede ruder.\*



## VINDUESINFO

[Om VinduesIndustrien](#)

[For medlemmer](#)

[For forbrugere](#)

[For professionelle](#)

[Leverandører](#)

[Nyheder](#)

[Nyhedsbreve](#)

[Presserum](#)



## VELKOMMEN TIL VINDUESINDUSTRIEN

VinduesIndustrien er en brancheforening, der repræsenterer 65 producenter af vinduer og yderdøre. [Medlemsvirksomheder](#) leverer dagslys, udsyn og frisk luft til danske boliger.

## VINDUER OG YDERDØRE MED GARANTI

Garantiordningens formål er at skabe tillid og tryghed hos den private forbruger, der køber certificerede vinduer og yderdøre hos et medlem af VinduesIndustrien.

Garantien gælder køb af elementer til forbrugerens private bolig, det være sig én- eller to-familieboliger, ejerlejligheder, andelsboliger eller sommerhuse.

Læs [Vedtægterne for Garantiordningen her](#) og [Listen over medlemsvirksomheder her](#)



## DE TEKNISKE BESTEMMELSER

VinduesIndustrien udarbejder de Tekniske Bestemmelser for fremstilling af vinduer og yderdøre.

Disse udgør grundlaget for kvalitetsmærket "DVC" og beskriver en lang række minimums krav som skal være opfyldt med hensyn til produkternes kvalitet, energiforhold og forbrugergaranti m.m.

Læs den seneste udgave:

[Tekniske Bestemmelser 7.udgave, rev.2, juli 2010](#)



## Pressemeddelelser

Se nyeste pressemeddelelse i [Presserum](#)

## Nyhedsbreve

Vil du modtage vores

[Nyhedsbrev?](#)

Så klik og læs mere.

## Energimærkningsordningen

[www.energivinduer.dk](http://www.energivinduer.dk) er startet 1.februar.

[www.goenergi.dk](http://www.goenergi.dk) kampagnen er startet 1.marts.

**Go'Energi**

## Publikation:

[Krav og konsekvenser-3.udg.](#) (læsevenlig pdf) for vinduer i forhold til BR-10

## Værd at vide om vinduer

[www.omvinduer.dk](http://www.omvinduer.dk)  
[Pressemeddelelse](#)



## VIDENCENTRET FOR BYGNINGSGLAS



SITE MAP



SØG



PRINT

Glasindustrien

### FORSIDEN

- ▶ Søgning
- ▶ Indeks
- ▶ Dimensioneringsværktøj

### GLASINDUSTRIEN

- ▶ Om Glasindustrien
- ▶ Fakta om Glasindustrien
- ▶ Glasindustriens Medlemmer
- ▶ EN 1279 certifikater
- ▶ Energimærkning for ruder
- ▶ Glasindustriens vedtægter
- ▶ Garanti
- ▶ Pressemateriale

### GTC CERTIFICERING

- ▶ GTC Termorudecertificering i henhold til EN 1279.5
- ▶ Productcertification IGUs in accordance with EN 1279.5
- ▶ Ansøgningsformular

Du er her: Forsiden

Læs det seneste nummer af Transparent - HER



### TRANSPARENT



Download de seneste versioner af Glasmagasinet Transparent.

### Nyhedsbrev

Tilmeld eller afmeld din e-mail adresse.

Tilmeld

Afmeld






GLAS MED GARANTI | **GLARMESTERLAUGET** | ENERGIFORSATSGRUPPEN | RAMMEHÅNDVÆRK | FACADEGRUPPEN | DANSK AUTOGLAS

Medlemsinformation | Kalender | Debatforum | Markedsplads | Fagbladet GLAS | Links | Bliv glarmester | Find din glarmester | Nyheder | Om Glarmesterlauget

## Spar med energiruder

Skift dine ruder til energiruder.  
Der er store besparelser at hente - brug vores energiberegner til at finde din besparelse.  
Du får bedre komfort - og reducerer aktivt dit CO<sub>2</sub>-udslip.

[klik her](#)



- Rådgivning fra din glarmester
- Viden om støtteordninger
- Lær om energi og komfort
- Beregn din fremtidige besparelse

GLAS MED GARANTI



GLARMESTERLAUGETS  
GARANTIORDNING

GLARMESTERLAUGET

VINDUESTJEK.DK


SAMA

DØGNVAGT

Glasskade T 70 100 100

Autoglas T 70 100 350

MEDLEMSBLAD




NYESTE OPLYSNINGER

Danmarksmester fra Jyderup  
Vellykket tur til Kina med  
Nordisk Center for Glas.  
PROJEKT VINDUESTJEK er  
skudt igang

MEST LÆSTE ARTIKLER

GLAS 1-06 Glasvægge  
GLAS 1-05 Søhuset  
GLAS 2-05 Glassøjler  
GLAS 2-07 Glastag



LOGIN

Brugernavn

Password

GLARMESTERLAUGET I DANMARK Gothersgade 160, 2. th. 1123 København K . T 3313 6510 . F 3313 6560



## Info om DVC

Denne hjemmeside omhandler DVC som er en uvildig kontrolordning for vinduer og yderdøre. Du finder en samlet oversigt over indholdet på hjemmesiden under emnet "Sitemap" - [klik her for Sitemap](#).



### Koblede vinduer/døre fra Frovin Vinduer & Døre A/S

Producent: [Frovin Vinduer & Døre A/S](#). Se billedet i HD størrelse: [klik her](#).

Relevante billeder kan indsendes til [ltn@teknologisk.dk](mailto:ltn@teknologisk.dk), så det kan komme med i billedcollagen.

### Kort om DVC

*DVC er af Dansk Akkreditering (DANAK) akkrediteret til at erklære overensstemmelse mellem de tilsluttede virksomheders godkendte produkter, og de tekniske bestemmelser, der udgives af Vinduesindustrien.*

*DVC er akkrediteret med registreringsnummer: 7002.*

*Ordningen er en uvildig kontrolordning, der sikrer, at de mærkede produkter lever op til kravene i Vinduesindustriens Tekniske Bestemmelser og herunder en række af de europæiske prøvnings- og klassifikationsstandarder, der er affødt af Det Indre Marked.*

# Web – byggerienergi.dk



TEKNOLOGISK  
INSTITUT



Videncenter for  
energibesparelser i bygninger

About the Knowledge Centre

Søg her...

Løsninger

Værktøjer

Inspiration

Lovgivning

Aktuelt

Brochurer og links

Om Videncentret



Tilmeld dig nyhedsbrev

Videncentret er til  
for byggebranchen  
[Læs mere >>](#)



## TAG & LOFT

Find anbefalinger til energi-  
forbedringer af tag og loft  
[her >>](#)



## VENTILATION & TÆTNING

Find anbefalinger til venti-  
lation og tætning [her >>](#)

Go'Energi



Læs mere om den store  
energioners-kompani [her >>](#)



## FACADE

Find anbefalinger til energi-  
forbedringer af ydervægge,  
vinduer og ruder [her >>](#)



## VARME- INSTALLATION

Find anbefalinger til energi-  
forbedringer af varmeinstal-  
lationer [her >>](#)



## GULV & FUNDAMENT

Find anbefalinger til energi-  
forbedringer af gulv og  
fundament [her >>](#)



## BESPARELSES- BEREGNER

Beregn energibesparelser og  
se effekten af at energi-  
renovere et parcelhus [her >>](#)



Go'Energi Uafhængig, offentlig organisation under Klima- og Energiministeriet

Nyheder | Publikationer | Om os | Om hjemmesiden | Kontakt

FORBRUGER OFFENTLIG ERHVERV PARTNER PRESSE ENOK

Enoks Energitest | Sådan kommer du igang | Cases | Quiz | Om kampagnen

SØG

Go' Energi sætter fokus på  
**Vinduer**

Med energirigtige vinduer får du bedre komfort og en mindre varmeregning.

Læs mere →

Go' Energi giver rigtig go' energi

Se hvordan du energiforbedrer din bolig  
Det betaler sig at energiforbedre. Se her, hvor nemt du kommer i gang.



## Nye energivinduer - beregn din energibesparelse

Indtast boligareal eller vinduesareal i m<sup>2</sup>: ?

Boligareal

Vinduesareal

Vælg alder på eksisterende vinduer: ?

1961 - 1990: Termorude



Vælg opvarmningsform: ?

Fjernvarme



Vælg vinduets energimærke eller Eref-værdi: ?

Energimærke A



Klik her for  
Beregning

### Din energibesparelse:

Besparelse: 77 kr. pr. år

Besparelse på 20 år: 1540 kr.

Samlet energibesparelse: 111 kWh/år

Forudsætning for beregning (PDF)



## UVindue3



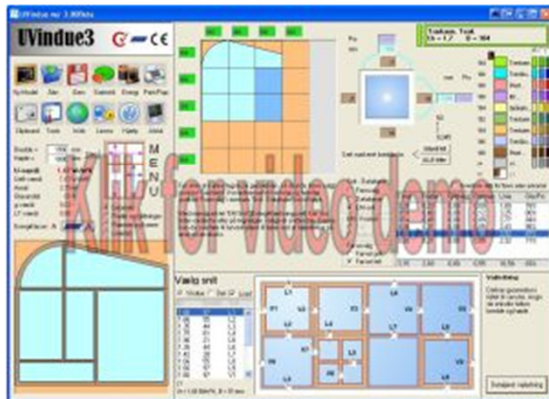
Hovedside Nyheder Videovejledning Skærbilleder Licens og priser Download Modeller Kontakt FAQ Uvindue2 Links

### Uvindue

Den længe ventede opdatering af UVindue programmet er nu klar. Det er blevet til en gennemgribende ændring af hele programmet, som nu er mere grafisk orienteret.

Du finder de forskellige informationer via menuen vist ovenfor.

Se hvad programmet kan under menuen 'Videovejledning' eller se direkte en demo af programmet ved at klikke på billedet nedenfor.



Skærbillede fra UVindue3 - Klik for videodemo.

#### Kort om UVindue3

UVindue 3 er opbygget i menuer og materialevalg overføres med farver. Prøv at downloade en gratis demo.



#### Features i UVindue3

- Korrekt geometrisk optegning
- Asymmetriske vinduer
- Trekantede, buede og runde vinduer
- Hurtig skalering af vindue
- Databaser over materialer
- Energimærkningsdata
- Mulighed for analyser og statistik
- Gem rapport som PDF-fil
- Pæn og redigérbar udskriftsfunktion
- Opdateret til seneste standarder
- Videovejledning

Find mere information i menuerne øverst eller kontakt os på nedenstående telefonnummer.



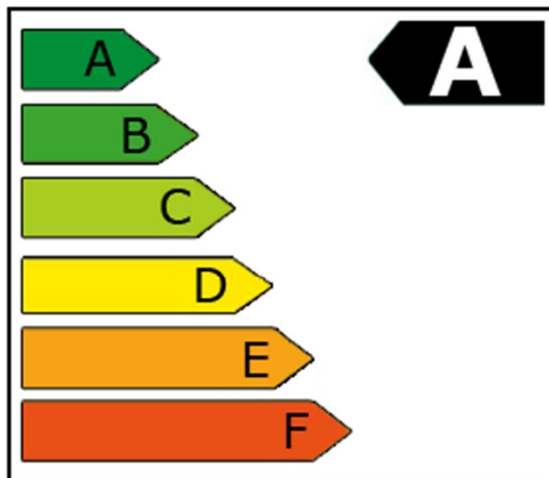
Eref - leveret af Teknologisk Institut, Murværk og Byggekomponenter



Du er ikke logget på.

## $E_{ref}$ – Energitilskuddet for vinduer

Teknologisk Institut har udviklet et internetbaseret beregningsværktøj for vinduer og døre. Programmet giver brugeren mulighed for at beregne de nødvendige data til brug for Energimærkningsordningen for vinduer.



### Vinduer Døre

$E_{ref}$	✓	
$E_w$	✓	✓
$U_w$	✓	✓
$F_f$	✓	

#### Muligheder

Brugeren kan med internetprogrammet vælge mellem 144 forskellige modeller, som er opdelt i kategorier, fx oplukkelige eller faste vinduer, dannebrogsvinduer og forskellige dørtyper.

### Login til $E_{ref}$

Brugernavn (email)

Password

Husk mig næste gang

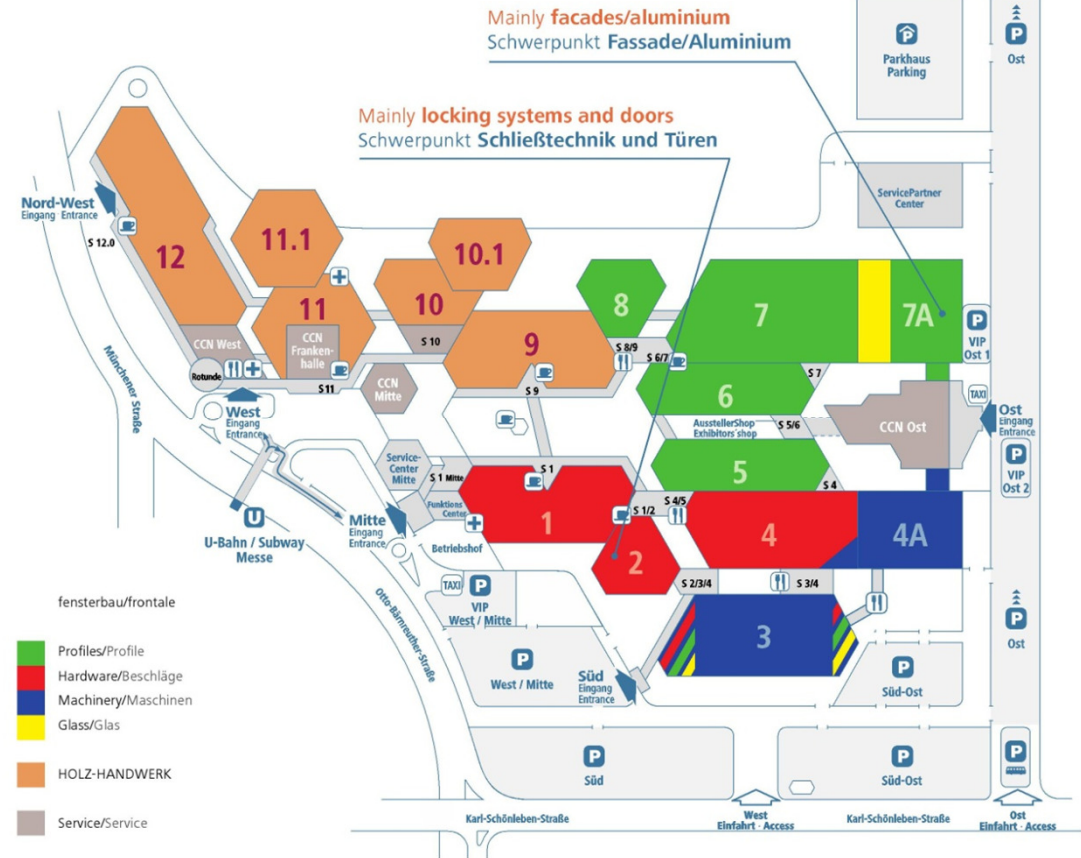
[Glemt password](#)

[Login](#)

# FensterBau 2010



**TEKNOLOGISK  
INSTITUT**



**Næste  
gang...**







www.enob.info

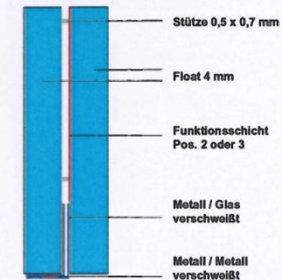
### Hochwärmedämmende Fenster- und Fassadensysteme (HWFF)



Gefördert von  
Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie  
aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

#### Projektbeschreibung

- Entwicklung und Optimierung Hochwärmedämmender Fenster und Fassadensysteme mit schlanken Rahmen- und Profilkonstruktionen
- Betrachtung von Fenster und Rahmen als einer wärmetechnischen und statischen Einheit
- Schwerpunkt auf Standard-Fenster für Neubau und Sanierung
- Einbeziehung neuer hocheffizienter Verglasungen wie Vakuumisoliertglas (VIG)



Schematischer Aufbau von Vakuumisoliertglas.



TopTherm 90 Musterfenster mit Dreifach- und Vakuumisoliertglas auf der glasstec 2008.

**Hoveddata for vacuumrude: Isolans:  $U_g \leq 0,5 \text{ W/m}^2\text{K}$   
Tykkelse  $< 9 \text{ mm}$**

Nuremberg, Germany  
24 – 27.3.2010  
**fensterbau  
frontale 2010**  
International Trade Fair Window, Door and Facade  
Technologies, Components, Prefabricated Units

#### Kennwerte

Das **TopTherm 90** besitzt deutliche Vorteile gegenüber herkömmlichen passivhaustauglichen Fensterprofilen:

exzellenter Dämmwert bei 90mm Breite (1,23m x 1,48m):

$U_w = 0,8 \text{ W/(m}^2\text{K)}$  mit Dreifachisoliertglas

$U_w = 0,7 \text{ W/(m}^2\text{K)}$  mit Vakuumisoliertglas

Die **MTF 80** weist folgende thermische Kennwerte auf:

$U_f < 0,8 \text{ W/(m}^2\text{K)}$  bei 48mm

$U_{cw} < 0,9 \text{ W/(m}^2\text{K)}$  mit 3-Isoliertglas (1,1m x 1,2m)



Designstudie des TopTherm 90 mit 3fach-Isoliertglas (links) und Vakuumisoliertglas (rechts).

# FensterBau 2010

## Vacuumpaneler



TEKNOLOGISK  
INSTITUT



Optimale Wärmedämmung  
mit Vakuumtechnik

### Vakuumtechnik für Wärmedämmung mit höchstem Wirkungsgrad

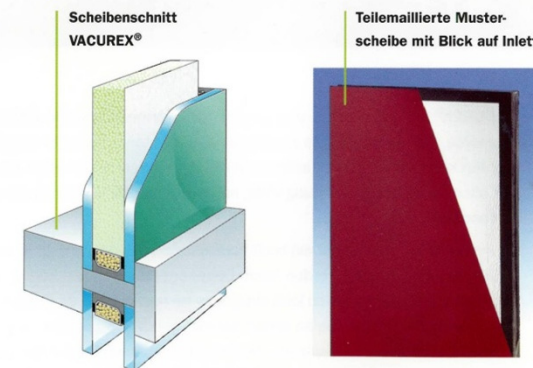
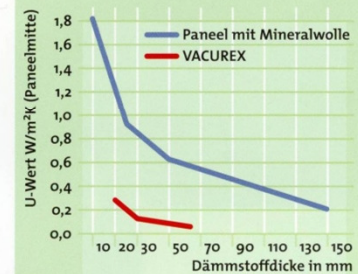
Das Glaspaneel erreicht bereits mit einer nur 16 mm starken Vakuum-Dämmplatte (Scheibenzwischenraum 18 mm) einen U-Wert von 0,3 W/m<sup>2</sup>K. Schon mit wenig dickeren Vakuum-Dämmplatten sind noch geringere U-Werte realisierbar. Entsprechende Werte ergaben sich bisher nur durch einen um ein Vielfaches dickeren konventionellen Wandaufbau (siehe nebenstehende Grafik). Der besondere Vorteil: Die Einbaudicke von **VACUREX®** unterscheidet sich nur geringfügig von der für die üblichen Isolierglas-Aufbauten.



**VACUREX®** kann wie ein Isolierglas in die Fassadenkonstruktion eingesetzt werden. Der Aufwand durch die wesentlich größere Einbaudicke üblicher Wärmepaneele entfällt ebenso wie die sonst notwendigen Maßnahmen zur Entlüftung der Wärmepaneele.

**VACUREX®** Glaspaneele mit Vakuumtechnik sind lieferbar in allen für Glaspaneele üblichen Farben. Möglich ist auch der Ersatz einer Glasscheibe durch ein beschichtetes Metallblech. **VACUREX®** kann mit Zusatzeigenschaften moderner Multifunktionsgläser ausgestattet werden, so zum Beispiel mit zusätzlichen angriffhemmenden Eigenschaften.

#### Wärmeverlust im Vergleich



Unsere Mitteilungen erfolgen nach bestem Wissen und Gewissen, schließen aber jede Gewährleistung aus. Druckfehler, Irrtümer und Änderungen vorbehalten. Bitte beachten Sie auch unser technisches Merkblatt.

**ISOLAR-Glas-Beratung GmbH**  
Postfach 1269 55478 Kirchberg  
Auf der Mauer 13 55481 Kirchberg  
Telefon 0 67 63 / 5 21 und 5 22  
Telefax 0 67 63 / 12 78  
E-mail: service@isolar.de  
Besuchen Sie uns im Internet: [www.isolar.de](http://www.isolar.de)

# FensterBau 2010

## Limning af ruder



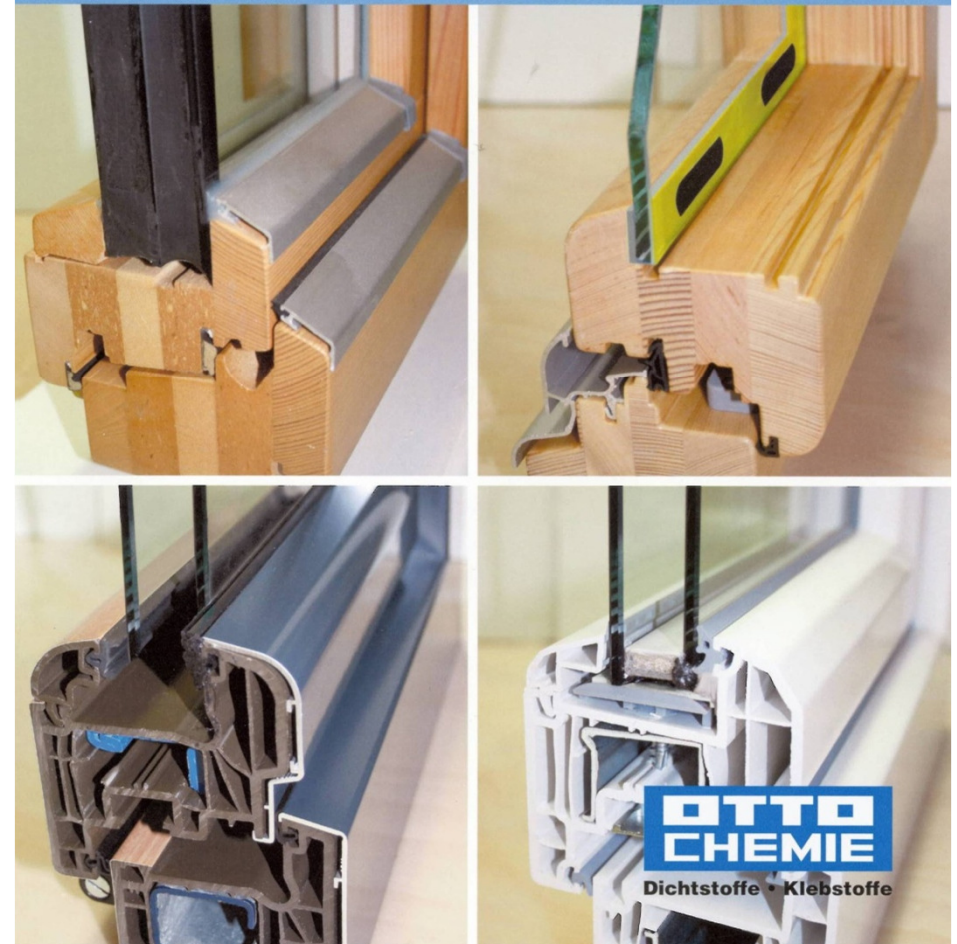
Fugemasse i dobbelt-  
klæbende montagebånd

Maj 2011 - Slide 35



TEKNOLOGISK  
INSTITUT

## Geklebte Fenster perfekt ausführen



Lars Thomsen Nielsen, Teknologisk Institut

# FensterBau 2010

## Plastvinduer med mange kamre



energeto® 8000 | foam inside –  
advancement of IDEAL 8000® | bonding inside



TEKNOLOGISK  
INSTITUT

**Product** energeto® 8000 | foam inside  
advancement of IDEAL 8000® | bonding inside

**Provider** aluplast GmbH | Kunststoff-Fenstersysteme

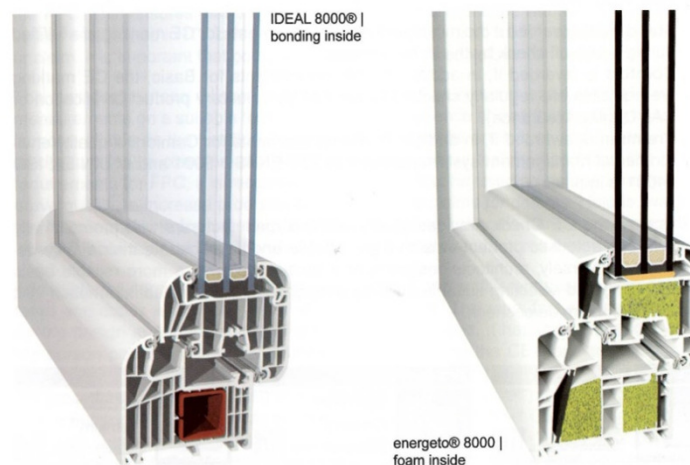
Auf der Breit 2  
D – 76227 Karlsruhe  
Phone: +49 (721) 47171-0  
Fax: +49 (721) 47171-999  
E-Mail: info@aluplast.de  
www.aluplast.de  
fensterbau/frontale 2010: Hall 5 | Stand 139

### Product description

energeto® 8000 is an innovative window system with a central gasket and a profile size of 85 mm, which is based on the system IDEAL 8000® | bonding inside and which is designed for the new building market with a high insulation standard.

The 85 mm profile in the energeto performance persuades in the Classic-Line-Design by filigree profile geometry and fulfils the needs of designers, architects and design-oriented investors.

The use of the patented adhesive glass bonding technology (bonding inside) and the stabilization of the window sash, achieved without use of steel, is a great advantage for customers. The filling of the profile with PU foam („foam inside“) is another big step towards a high insulated window profile. The advancement of the profile system IDEAL 8000® | bonding inside to energeto® 8000 | foam inside allows U-values of 0.61 W/(m²K).



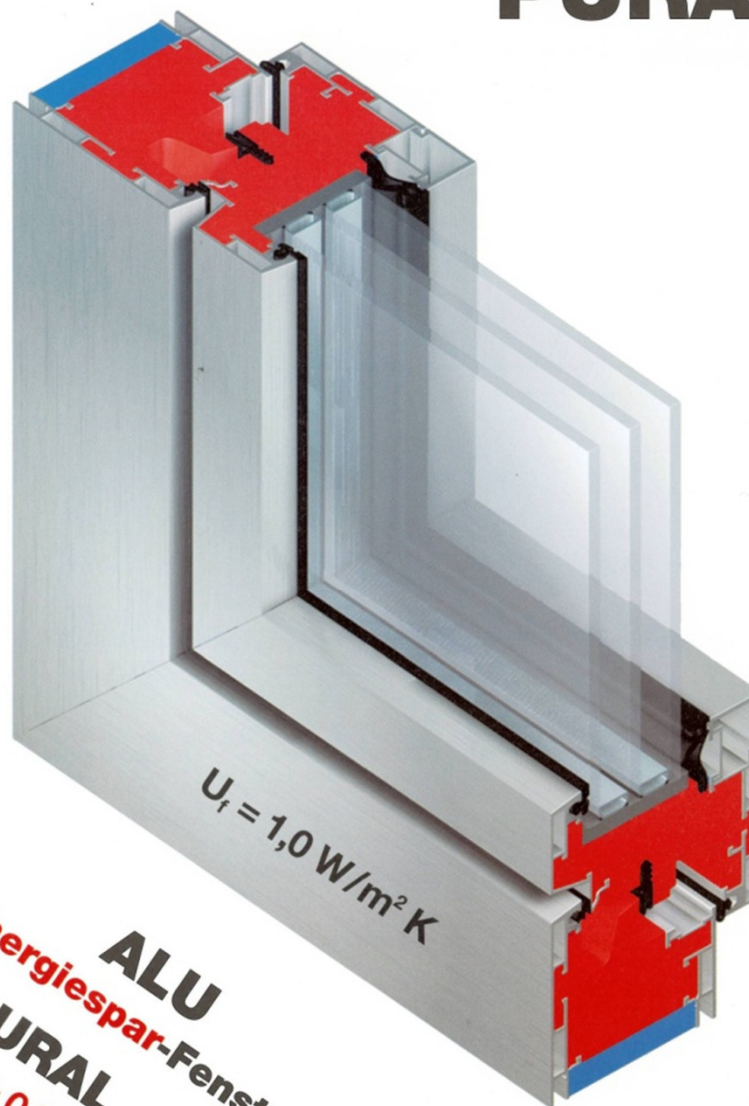
# FensterBau 2010

Fylde  
isolerede  
kamre

**PURAL**



**TEKNOLOGISK  
INSTITUT**



$U_t = 1,0 \text{ W/m}^2 \text{ K}$

**ALU**  
Energiespar-Fenster  
**PURAL eco**  
 $U_w = 0,7 \text{ W/m}^2 \text{ K}$

Nuremberg, Germany  
24 – 27.3.2010



**fensterbau  
frontale 2010**

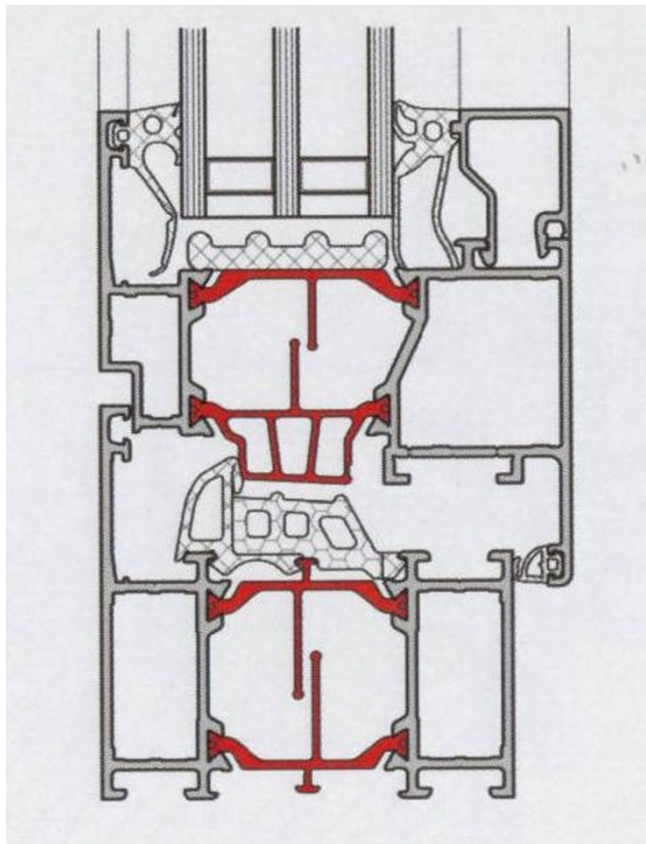
International Trade Fair Window, Door and Facade  
Technologies, Components, Prefabricated Units

# FensterBau 2010

## Afstandsprofiler med opdeling

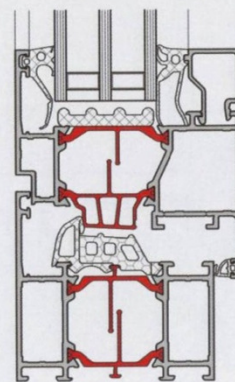


**TEKNOLOGISK  
INSTITUT**



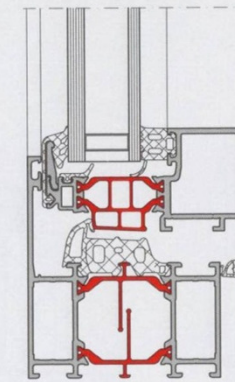
### GUTMANN S70+/S70+HW

- Aluminium-Fenster thermisch getrennt mit sichtbarem Flügel  
Rahmenbautiefe: 70 mm  
Flügelbautiefe: 80 mm
- $U_f$ -Werte nach EN ISO 10077-2 mit optimierter thermischer Trennung  
HW:  $U_f = 0,96 - 1,7 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$
- Profilaufbau innen und außen symmetrisch, dadurch identische Profilkammern/Nuten
- Eckwinkel und Stoßverbinder vorgerichtet für nachträgliche Kleberinjektion
- Beschlagsnut als EURO-Nut ausgebildet
- Schlagregendichtheit bis Klasse E 1200 nach EN 12208



### GUTMANN S70v+/S70v+HW

- Aluminium-Fenster identisch mit Serie S70+, jedoch mit verdeckt liegendem Flügel  
HW:  $U_f = 1,1 - 1,8 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$
- Durchgängige Kompatibilität von Profilen und Zubehör, dadurch wesentlich weniger Systemkomponenten
- Durch identischen Konstruktionsaufbau hohe Wirtschaftlichkeit mit rationeller Fertigung
- Zahlreiche Gestaltungsmöglichkeiten durch individuelle Lösungen bezüglich Design und Technik





## Tak for opmærksomheden

For yderligere information  
kontakt undertegnede:

Lars Thomsen Nielsen

Telefon: 7220 1116

Email: [ltn@teknologisk.dk](mailto:ltn@teknologisk.dk)

