



Folketinget  
Enerkipolitisk Udvalg  
Christiansborg  
1240 København K  
Att. Jan Rasmussen

Ringkøbing den 2. april 2009

Kære Jan Rasmussen

Tak fordi vi måtte komme og fortælle om "Bolig For Livet" og "fremtidens energibalance+ " vindue, torsdag den 26. marts.

Da vi desværre ikke nåede at besvare alle spørgsmål fremsendes spørgsmål og svar som aftalt.

Herudover har vi vedlagt det ønskede notat omkring vinduers reelle energimæssige ydeevne, der kan danne udgangspunkt for udvalgets spørgsmål til ministeren.

Vi står naturligvis til rådighed for uddybning af spørgsmål eller svar, og deltager gerne i møde med udvalget og/eller ministeren.

Med venlig hilsen

VELFAC A/S  
Finn Jespersen

## Spørgsmål og svar

---

**1. Energimærkningsordningen for vinduer er sat ud af kraft; hvor er I i den proces med at lave en ny mærkningsordning for vinduer?**

VELFAC understøtter, gennem DOVISTA og Vinduesindustrien, udformningen af en ny brugerorienteret og entydig energimærkningsordning, baseret på vinduernes reelle energimæssige ydeevne dvs. vinduets samlede energibalance, Eref.

**2. Hvad er jeres perspektiv for de kommende energikrav i bygningsreglementet?**

Vi understøtter og udvikler efter de overordnede retningslinier med 25% stramning i energirammen hvert 5. år. Stramningerne bør naturligt ske på energirammen for nybyggeri, og på energibalancen, Eref vedr. renovering.

**3. Hvordan er årets variationer taget i betragtning i energibalancen?**

Eref udtrykker energibalancen i fyringssæson og er beregnet som gennemsnitsværdi for vinduerne i et standardhus beskrevet i DS418. Formlen er i sin tid udviklet af DTU.

**4. Er det helt konkret stramninger i BR I er bekymrede for?**

De tidlige udmeldinger fra EBST omkring 25% stramninger i energigrammen for hvert af årene 2010, 2015, 2020 har været et godt pejlemærke for udvikling og lancering af nye produkter.

Vi understøtter stramningerne i bygningsreglementet, men at fremrykkes eller ændre på de overordnede mål og rammer, vil være forbundet med uforholdsmæssige store omkostninger. Fremrykning af de varslede stramninger frem mod 2020 bør minimum ske med 5 års varsel.

**5. Hvad er helt konkret det nye i Helo produktet?**

Vinduet i sig selv fungerer som passiv solfanger, idet en betragtelig del af energien til boligopvarmning kommer gennem vinduet fra solen. VELFAC Helo er det første vindue, der med helt almindelige termoruder har en positiv energibalance med både 2- og 3-lags ruder.

Det nye vindue kombinerer god isoleringsevne og stor udnyttelse af solens energi, uden af gå på kompromis med funktionalitet (indbrudssikkerhed, levetid mv.) og æstetik.

**6. Hvor stort er eksportpotentialiet i disse energibalance+ vinduer?**

Vinduets termiske egenskaber giver et godt eksportpotentialt i den nordeuropæiske region. Et væsentligt succesparameter er dog, at energibalancen rodfastes som det parameter der beskriver den energimæssige ydeevne for vinduer. GB er p.t. det marked, hvor udbredelsen af energibalancen er længst fremme, og ligger bl.a. til grund for den engelske energimærkningsordning. I Sverige og Norge er kravene baseret på isoleringsevnen  $U_w$ , hvilket ikke lever op til intentionerne i EU's energirammedirektiv.

**7. Er I rent forskningsmæssigt inde og søge nogle af EUDP puljerne?**

Nej

## 8. Følger energibalancen de kommende EU krav?

Ja, i Europaparlamentets og Rådets direktiv 2002/91/EF fra 16. december 2002 om bygningers energimæssige ydeevne foreskrives, at den tilførte varme gennem "vinduet som passiv solfanger" skal indgå i energibalanceberegning for bygninger.

Af direktivet fremgår:

Artikel 2) pkt. 2)

...Denne energimængde udtrykkes ved et eller flere indikatortal, som beregnes under hensyntagen til bygningens varmeisolering, dens tekniske egenskaber og egenskaberne ved dens installationer, dens udformning og placering i forhold til klimamæssige aspekter, udsættelse for sol og påvirkning fra tilstødende bygninger....

I bilaget under metoder til beregning af bygningers energimæssige ydeevne findes en gruppe som minimum skal være omfattet, herunder pkt.1) g) passive solenergisystemer.

I modsætning hertil er pkt. 2)a) aktive solenergisystemer valgfrie.

## 9. Hvad er tilbagebetalingstiden på 3-lags ruder?

### *Renovering*

Marginalomkostningen i forbindelse med renovering af den eksisterende boligmasse vil ved en ændring fra anvendelse af en god 2-lags rude til en 3-lags rude være betydelig og ofte uøkonomisk. I stedet vil det i en række tilfælde give mere værdi at bruge merinvesteringen på isolering af andre dele af klimaskærmen. Gennem 3-lags ruder kommer betydeligt mindre dagslys og energi end gennem 2-lags ruder; det vil ofte være problematisk i renovering, hvor man ikke umiddelbart kan kompensere for det mindre dagslys ved at lave vinduerne større.

### *Nybyggeri*

Da man optimerer ud fra bygningens samlede energibalance kan 3-lags ruder have sin berettigelse f.eks. i nogle nordvendte facader eller i situationer, hvor man ønsker varmere rude for øget komfort, (som i "Bolig For Livet", hvor vinduesnichen anvendes som siddemøbel). At indføre 3-lags ruder generelt vil reducere udnyttelse af solens energi (3-lags ruder har lavere g-værdi) og fratage branchen friheden til selv at skabe de optimale løsninger i hver enkelt situation. 3-lags ruder øger risikoen for uønsket kondens fra ca. 500 timer/år til ca. 1500 timer/år, set i forhold til 2-lags ruder.

## 10. Hvad er prisen pr. m<sup>2</sup> i Bolig For Livet?

Entreprisensummen ligger på godt 4 mio. kr. hvilket svarer til ca. 20.000 pr. m<sup>2</sup>. ekskl. moms, rådgiverhonorar og grund.

Det bør ikke koste mere at designe med omtanke og med gode vedligeholdelsesfrie materialer samt med energiteknologier, der er fremtidssikrede imod stigende energipriser og usikker forsyning. Men flere af de produkter og teknologier der er brugt er ikke markedsmodne endnu. Det er et spørgsmål om tid før forretningskoncepter og produkter til disse aktive huse udvikles til at være økonomisk bæredygtige. Målet med Bolig for Livet har været at vise vejen frem og inspirere til at udviklingen bliver holistisk, næste step er at udvikle koncepter der gør aktive huse økonomisk let tilgængelige. Huset sælges til markedspris sommeren 2010, salgsprisen forventes at være omkring 4,5 mio. kr.

Udvalget ønskede notat der beskriver forholdene vedr.  $U_w$  og  $E_{ref}$ , som kan danne udgangspunkt for et spørgsmål til ministeren, gående på hvordan man i bygningsreglementet sikrer reelle energibesparelser.

## Notat vedr. energibalancen for vinduer, $E_{ref}$

På baggrund af foretræde for Energipolitisk Udvalg torsdag den 26. marts 2009, fremsendes hermed som ønsket notat omkring energibalancen,  $E_{ref}$  for vinduer.

### Vinduer adskiller sig fra øvrige byggekomponenter i klimaskærmen

Vinduet har 2 funktioner, dels isoleringsmæssigt, og dels som passiv solfanger, hvor en betragtelig mængde solenergi tilføres bygningen som varme. Derfor skal vinduets reelle energimæssige ydeevne opgøres ud fra vinduets samlede energibalance.

**VELFAC®** Energibalancen

Vinduets "mørke"  $U_w$ -værdi udtrykker vinduets isoleringsmæssige egenskaber.

Energibalancen,  $E_{ref}$  er vinduets energimæssige ydeevne når solens energitilskud er taget i betragtning

- Energibalancen,  $E_{ref}$  er udtrykt som vinduets netto varmetilførsel i fyringssæsonen
- Baseret på gennemsnitsværdi for standardhus beskrevet i DS 418.

Vi har vist, at det er muligt at lave vinduer med positivt energitilskud i fyringssæsonen med helt almindelige 2- og 3-lags ruder. For at understøtte ambitionen om, at vinduer i 2020 i sig selv er energiproducerende, er det vigtigt, at krav sætningen i det danske bygningsreglement entydigt understøtter forbedring af vinduets energibalance og reelle energimæssige ydeevne. Dette understøttes desuden af intentionerne i EU's energirammedirektiv\*.

### Eksempel på konflikt mellem energibalance og isoleringsværdi.

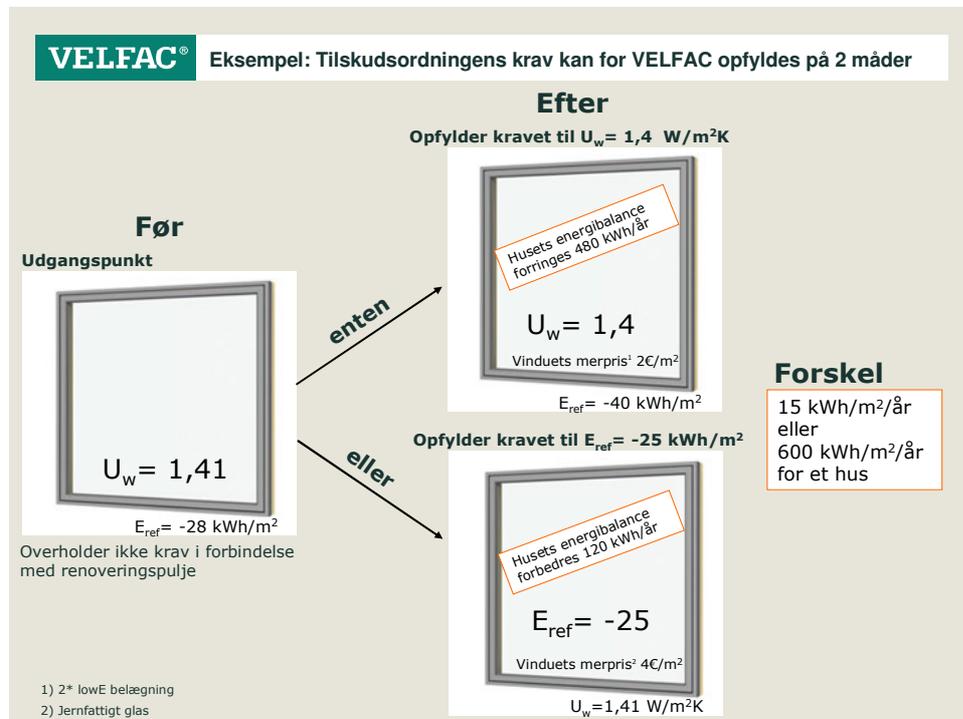
Krav sætningen i forbindelse med renoveringspulje for bl.a. lavenergivinduer er baseret på enten isoleringsevnen,  $U_w$  eller energibalancen,  $E_{ref}$ .

Disse krav kan for VELFAC's vedkommende indfries på to måder, enten via bedre isolering af vinduet ( $U_w$ ), eller gennem optimering af vinduets energibalance ( $E_{ref}$ ).

Ved optimering af vinduets isoleringsevne ( $U_w$ ) tages ikke hensyn til solens energitilskud, og en væsentlig del af solens energitilskud til boligopvarmning udebliver. Dvs. det er muligt at

optimere i forhold til kravene til U-værdi på bekostning af vinduets energimæssige ydeevne og dermed reelt bruge mere energi i den "optimerede" konstruktion end i udgangspunktet.

Udgangspunktet er standard vindue med energitilskud ( $E_{ref}$ ) på -28. Vælges at opgradere vinduer efter  $U_w=1,4$  opnås energitilskud,  $E_{ref}$ , på -40. Vælges derimod at kvalificere efter energibalancen  $E_{ref}$ , opnås energibalance på <-25.



I den aktuelle sag, skal vinduerne altså gøres energimæssigt dårligere for at kunne opfylde kravene til  $U_w$ . Alternativt kan vælges den lidt dyrere løsning og forbedre energibalancen, og dermed sikre boligejeren en energibesparelse på ca. 600 kWh/år i hele vinduets levetid.

### Spørgsmålet er således:

Hvordan sikres at kravssætning i bygningsreglementet entydigt fremmer udvikling og forbedring af vinduers reelle energimæssige ydeevne?

\*

I Europaparlamentets og rådets direktiv 2002/91/EF fra 16. december 2002 om bygningers energimæssige ydeevne, foreskrives, at den tilførte varme gennem "vinduet som passiv solfanger" skal indgå i energibalanceberegning for bygninger. Af direktivet fremgår:

#### Artikel 2) pkt. 2)

...Denne energimængde udtrykkes ved et eller flere indikatortall, som beregnes under hensyntagen til bygningens varmeisolering, dens tekniske egenskaber og egenskaberne ved dens installationer, dens udformning og placering i forhold til klimamæssige aspekter, udsættelse for sol og påvirkning fra tilstødende bygninger...

I bilaget under metoder til beregning af bygningers energimæssige ydeevne findes en gruppe som minimum skal være omfattet, herunder pkt.1) g) passive solenergisystemer. I modsætning hertil er pkt. 2)a) aktive solenergisystemer valgfrie.