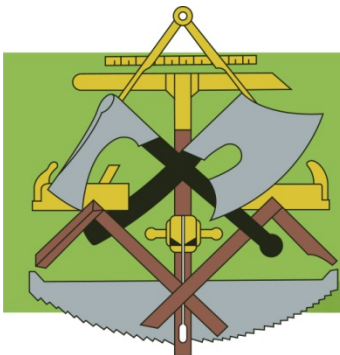




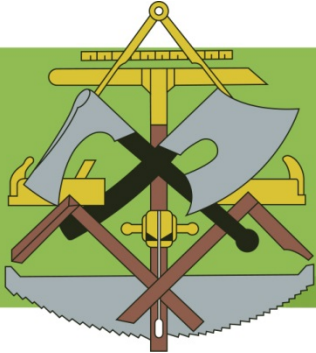
Lærevejledning

Tagfod og energioptimering

- På vores skole har vi en model i naturlig størrelse som vi kan bruge til flere efteruddannelseskurser. Denne model kan udmærket også anvendes i grunduddannelsen. Modellen er udført i plyfaplayer udvendigt og krydsfiner indvendigt. Væg og gulvkonstruktion er udført meget lufttæt. Det betyder, at vi kan BlowerDoor teste konstruktionen, når der gennemføres kurser i renovering af tagværk. Konstruktionen opbevares ude med presenning over, når den ikke er i brug. Se tegninger.
- På denne konstruktion kan der også gennemføres undervisning i energirenovering af bygninger.

Der er 2 forslag til case:

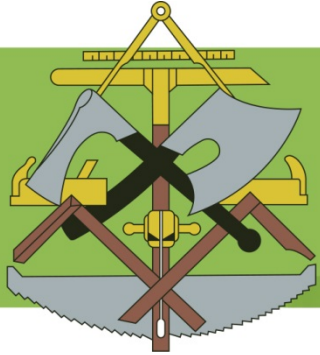
- Case 1 med energioptimering af eksisterende konstruktion
- Case 2 med udskiftning af tagkonstruktion på grund af svampeangreb. Her gælder rentabilitetstabel ikke!
- Du kan vælge at differentiere undervisningen og anvende begge cases – eller vælge den ene
- Vedr. tagfodsløsningen kan PowerPoint "opgave i tagfod" anvendes



Lærevejledning

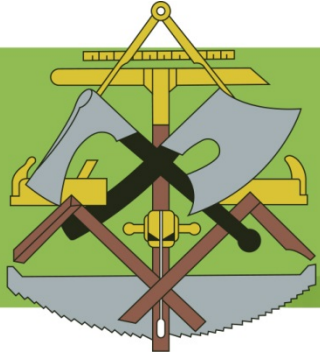
- **Mine erfaringer:**
- Mange af de kursister, jeg har haft på efteruddannelse i energioptimering, giver udtryk for, at det er svært at overbevise kunderne om de krav, BR-10 stiller ved energirenovering af tagkonstruktioner. **SBi 2013:02** beskriver problemerne tydeligt! Den kan fint anvendes til forberedelse af replikker for "kunden"
- Opgaven er ikke let for eleverne at gennemskue! Regn med, at nogle grupper skal have vist hvordan de kommer i gang med prøveopstillingen.
- Nogle Elever kan have svært ved at forstå de ikke kan udføre tagfoden som de plejer. Den ene årsag hertil er, at de ofte har prøvet at arbejde med tagfod, hvor der har været anvendt diffusionsåbent undertag. Man kan gøre opmærksom på de mange fugtskader, der opstår ved brug af diffusionsåbent undertag – og at det ofte/blandt andet skyldes dårlig udført dampspærre.
- Den anden grund til diskussion mellem elever og underviser er, at de er vant til at bruge krydsfiner til opbygningen. Det er imidlertid fugtteknisk en dårlig løsning. Efter kort tid vil der dannes skimmelsvamp i ventilationsspalten.
- Vil man spare materialer er det ikke nødvendigt at dække hele tagfladen med undertag. Man kan godt nøjes med tagfod og kip. Men her skal hele opbygningen selvfølgelig gøres færdig.
- Husk at have tagsten til prøveoplægning. Så er det nemt at se, om opgaven er udført korrekt med hensyn til udlæg i tagrende og ikke mindst om første tagsten drypper!
- Har du kommentarer vedr. undervisningsmaterialet, er du velkommen til at kontakte mig på: jhc@hansenberg.dk

Håber du får fornøjelse af materialet! Jan Hyldgaard Christensen



Opgave – energioptimering af tagværk

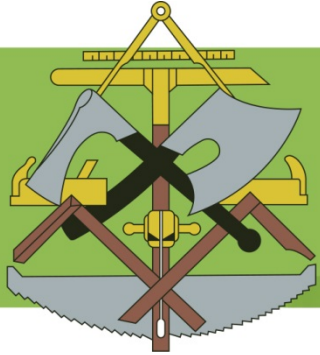




Opgave – energioptimering af tagværk

- Gammel murstensvilla med murkrone
- Tagbeklædningen skal udskiftes

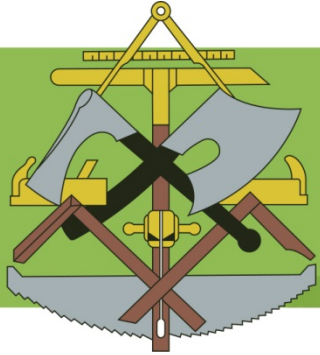




Opgave – energioptimering af tagværk

- De problemer man som håndværker kan møde ved en sådan opgave – vil jeg forsøge at stille jer I!
- Derfor spiller jeg 2 forskellige personer



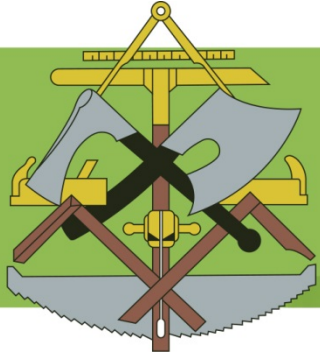


Opgave – energioptimering af tagværk

Kunden:

- En meget teoretisk person, som mener han er meget klog på mange ting
- Håndværker er han IKKE!
- Man tag ikke fejl – han er god til at finde viden på nettet!



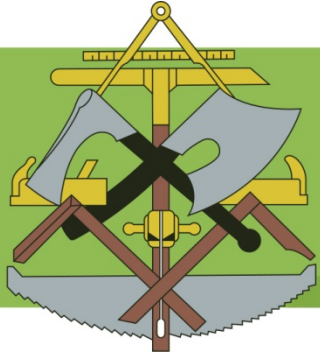


Opgave – energioptimering af tagværk

Bygningskonsulenten:

- Uddannet tømrer
- Har senere læst til bygningskonstruktør
- Har speciale i viden om energirenovering af bygninger

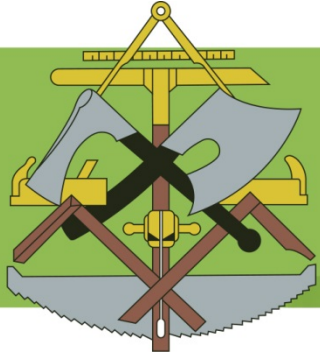




Opgave – energioptimering af tagværk

- Kunden ønsker ikke, at det udvendige arkitektoniske udtryk af hans hus ændres væsentlig!

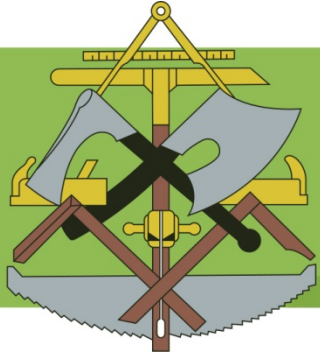




Opgave – energioptimering af tagværk

- I bliver inddelt i 4 grupper
- Hver gruppe skal skitsere et forslag og "sælge" det til kunden

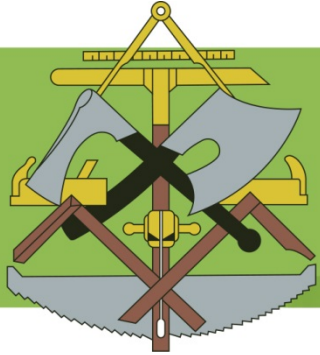




Opgave – energioptimering af tagværk

- Som hjælp til udarbejdelse af forslaget kan I kontakte en bygningskonsulent

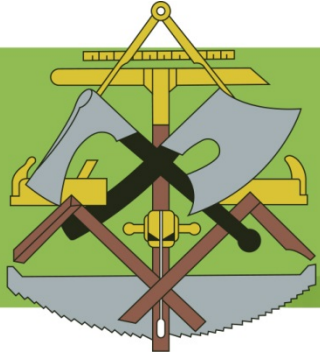




Opgave – energioptimering af tagværk

- Hvis I ikke kan klare energikravet til bygninger ved efterisolering udefra, må I prøve at sælge en løsning, hvor I inddrager muligheden for indvendig efterisolering

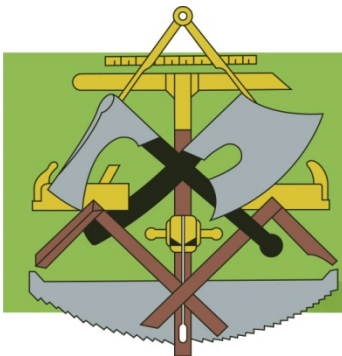




Opgave – energioptimering af tagværk

- Konstruktionerne udføres som færdige konstruktioner
- Dog skal I ikke udføre isolering, indv. og udv. beklædning
- Men der skal være plads til isoleringen



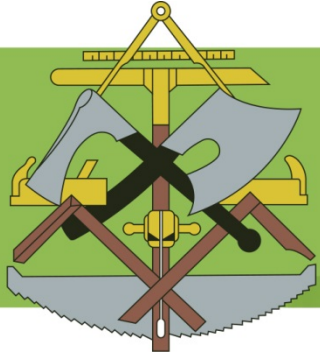


Case 1 – energioptimering af tagværk

Kunden ønsker:

- Den gamle tagbeklædning udskiftet
- Diffusionstæt undertag
- det udvendige arkitektoniske udtryk må IKKE ændres
- Et forslag til indvendig renovering af tagetagen

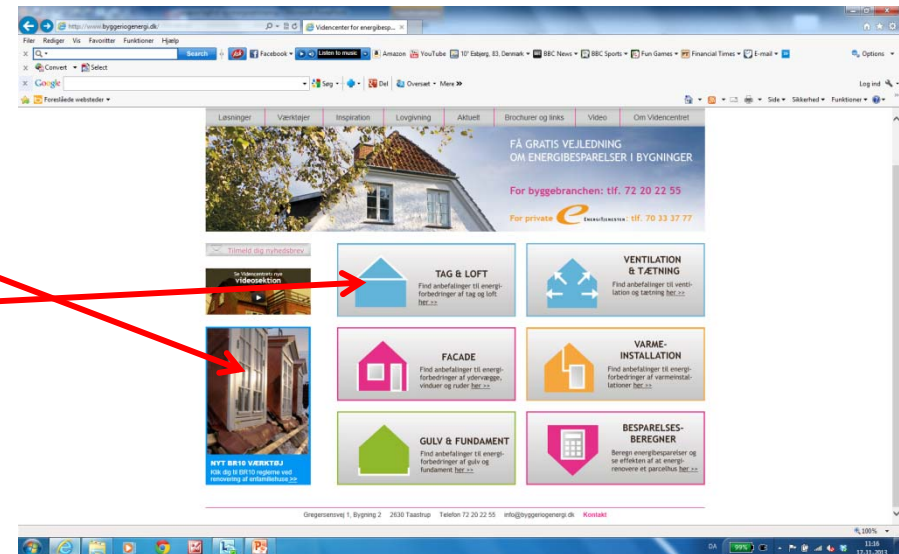
Der er 100 mm gammel isolering mellem spærrene

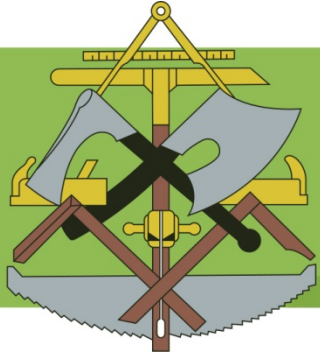


Case 1 – energioptimering af tagværk

- Se:
- Hvilke krav stiller BR-10 til isolering?
- Find energiløsninger

www.byggeriogenergi.dk

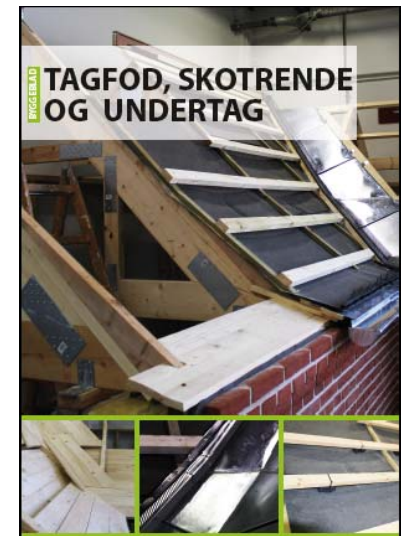
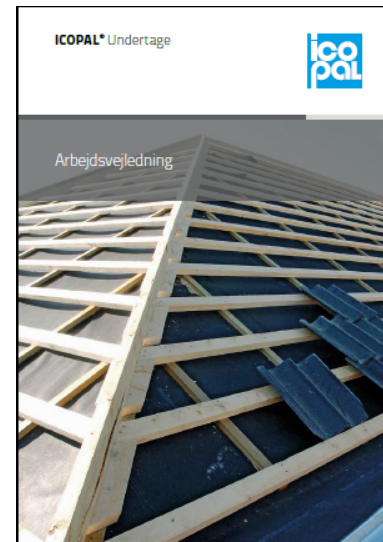


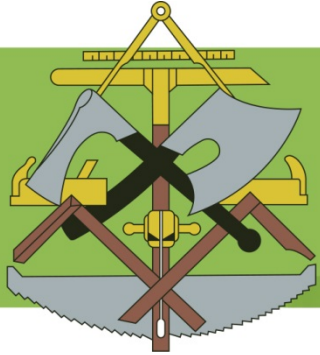


Case 1 – energioptimering af tagværk

- Skitsér jeres forslag som opfylder kravene i BR-10 til kunden
- I skal forberede jer på at sælge jeres forslag til kunden. Forvent ikke, at kunden ved noget om BR-10

Til hjælp af løsningsforslag skal I anvende:

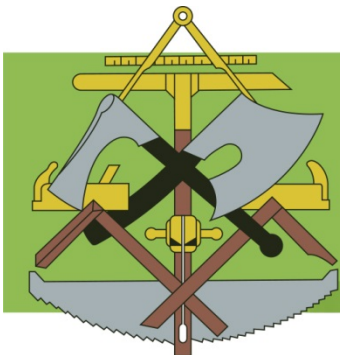




Case 1 – energioptimering af tagværk

- I skal have godkendt jeres forslag ved ”bygningskonsulenten”, inden I møder ”kunden” i værkstedet

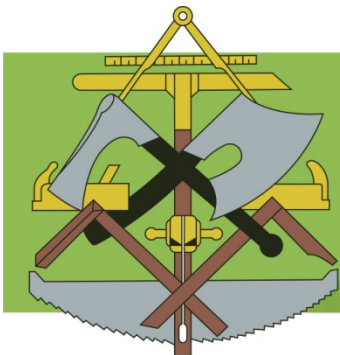




Case 2 – energioptimering af tagværk

- Kunden har fået hvid tømmersvamp i 2/3 af tagkonstruktionen
- Spærene er så skadede af svampeangrebet, at de skal udskiftes
- Kunden ønsker samtidig ny tagbeklædning og renovering af tagetagen
- Forsikringsselskabet dækker kun den del af taget, som er svampeangrebet



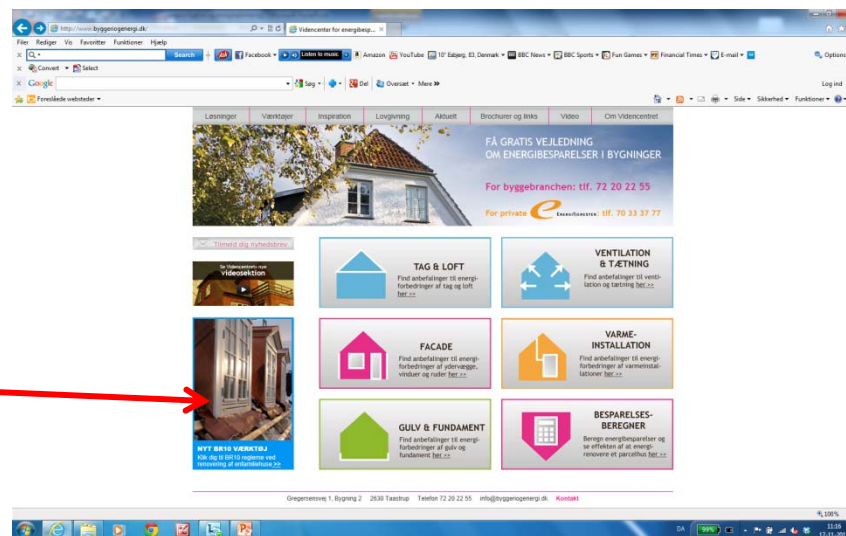


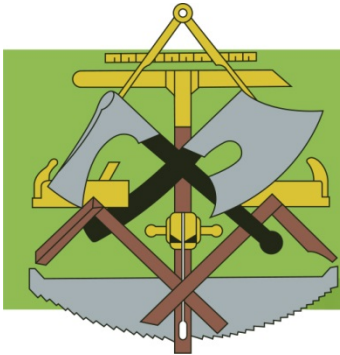
Case 2 – energioptimering af tagværk

Se:

www.byggeriogenergi.dk

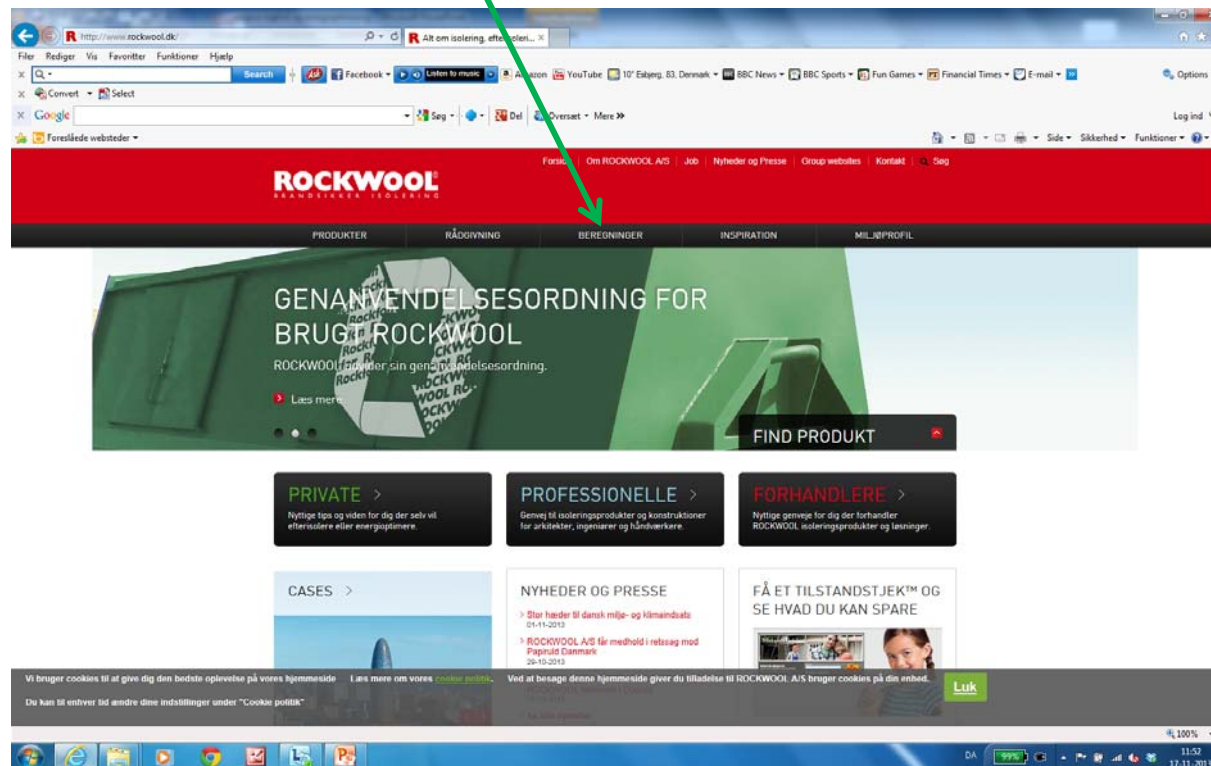
- I skal udarbejde et forslag til løsning af den gamle tagkonstruktion som overholder kravene i BR-10

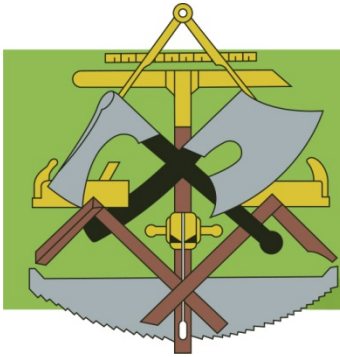




Case 2 – energioptimering af tagværk

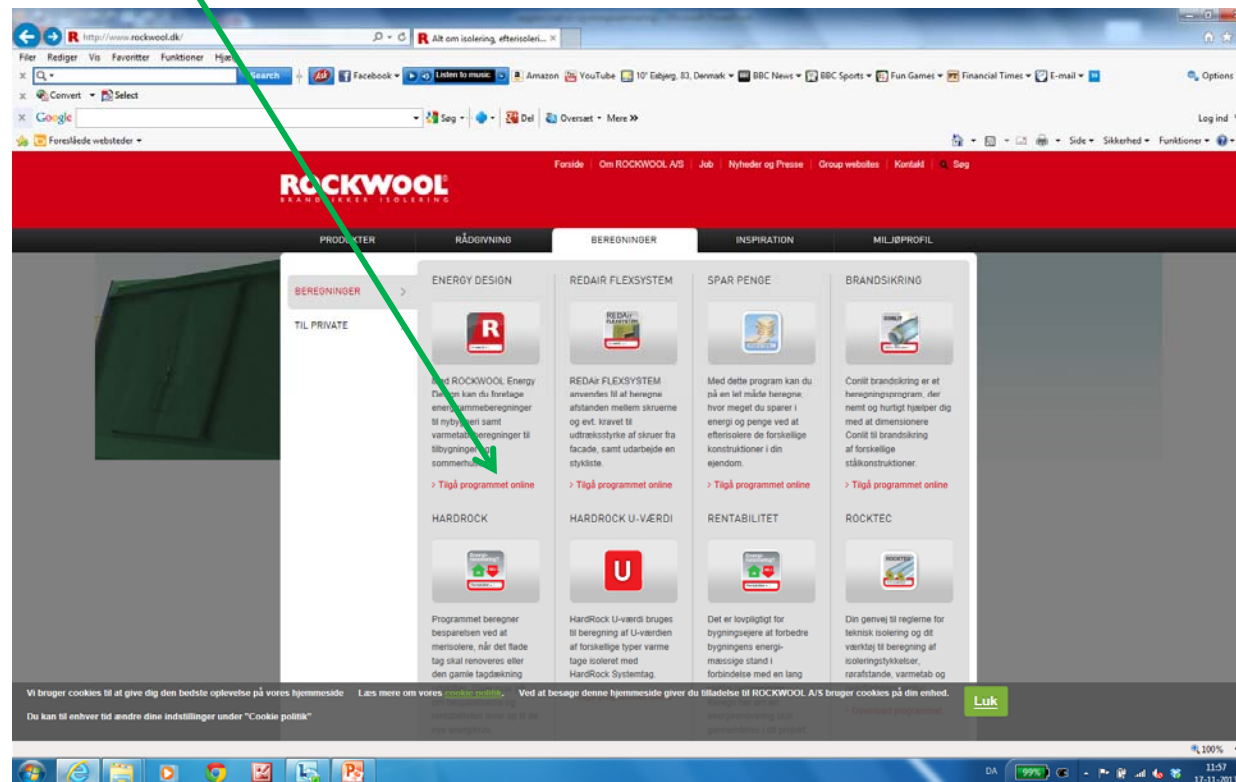
- Brug www.rockwool.dk til udregning af U-værdi
- Klik på: beregninger

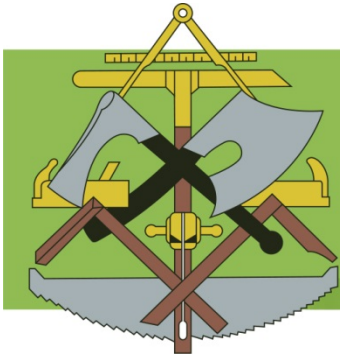




Case 2 – energioptimering af tagværk

- Klik på:





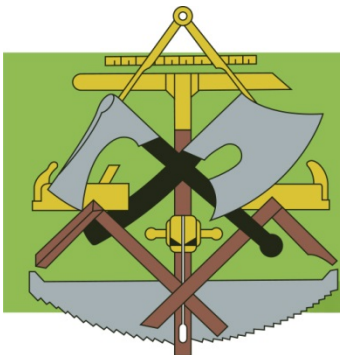
Case 2 – energioptimering af tagværk

- Klik på:

The screenshot shows the Rockwool Energy Design website. The browser address bar displays <http://www.rockwool.dk/beregninger/energi-beregning>. The website has a red header with the Rockwool logo and navigation links: [Forside](#), [Om ROCKWOOL A/S](#), [Job](#), [Nyheder og Presse](#), [Group websites](#), and [Kontakt](#). Below the header is a navigation bar with links: [PRODUKTER](#), [BÆLGIVNING](#), [BRUGSMANUALER](#), [INSPIRATION](#), and [MILJØPROFIL](#).

The main content area is titled "ENERGIBEREKNING - ROCKWOOL ENERGY DESIGN". It includes a description: "Online energirammeberegninger, varmetabsramme- og U-værdiberegninger samt rentabilitetsberegninger. Programmet kan anvendes af ingeniører, arkitekter, konstruktører og øvrige personer med byggeteknisk indsigt." Below this is a green button labeled "Start Rockwool Energy Design" with a download icon. To the right of the button is a link to "Hent Rockwool Energy Design manual" with a PDF icon.

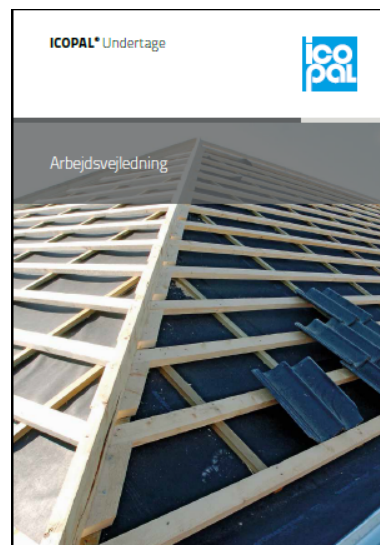
Below the button, there is a section titled "10 gode grunde til at anvende ROCKWOOL Energy Design til energiberegninger:". It lists two categories: "Energiberegninger" (Værktøj til beregning af energibehovet for nybyggeri og større ombygninger) and "Varmetabsrammeberegninger" (Værktøj til beregning af varmetabsramme for tilbygninger og sommerhuse). At the bottom of the page, there is a cookie notice and a "Luk" button.

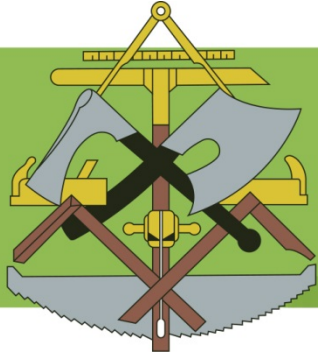


Case 2 – energioptimering af tagværk

- Skitser jeres forslag som opfylder kravene i BR-10 til kunden
- I skal forberede jer på at sælge jeres forslag til kunden. Forvent ikke, at kunden ved noget om BR-10

Til hjælp af løsningsforslag skal I anvende:





Case 1 – energioptimering af tagværk

- I skal have godkendt jeres forslag ved ”bygningskonsulentent” inden I møder ”kunden” i værkstedet

