

Tværfagligt samarbejde på og omkring byggepladsen

Man kommer længere på tværs



Tværfagligt samarbejde på og omkring byggepladsen



- Planlægning og gennemførelse af større entrepriser – nybyggeri som renovering
- Planlægning og gennemførelse af renoveringer af mindre ejendomme
 - Fagentreprise eller hovedentreprise
 - **Lokalisere flere energibesparende projekter hos bygherren**
 - Samarbejde med og styring af de andre udførende
- Eksempler konkrete samarbejdsområder: Tømrer – murer - elektriker mm



Videncentret er sparringspartneren for de professionelle aktører, brugere og bygningsejere

Gratis og uvildig telefontjeneste,
der kan svare dig på alt om
energibesparelser i bygninger

Udvikler konkrete løsninger
sammen med en gruppe der
repræsenterer dig

[Energiløsninger](#) [Værktøjer](#) [Inspiration](#) [Lovgivning](#) [Aktuelt](#) [Brochurer og links](#) [Video](#) [Om Videncentret](#)



Få gratis vejledning
om energibesparelser
i bygninger

For byggebranchen
72 20 22 55

For private
70 33 37 77



Find energiløsninger

Her finder du hurtigsøgning af energiløsninger, guides og pakked løsninger. Vælg dine kategorier til at starte med og find, hvad du søger blandt Videncentrets over 100 forskellige materialer til at energirenovere korrekt og effektivt.

Enfamiliehuse

Vælg underkategori

Søg



Energibesparelser

Beregn energibesparelser
og se effekten af at energi-
renovere et parcelhus.

[Læs mere >](#)

Tilmeld dig nyhedsbrev

Hold dig opdateret og modtag et nyhedsbrev,
når der er væsentlig nyt.

[Tilmeld dig her >](#)

Film om energirenovering

Energistyrelsen og Videncentret for
energibesparelser i bygninger har
lanceret en række renoveringsfilm.

[Se vores videoer >](#)

BR10 værktøj

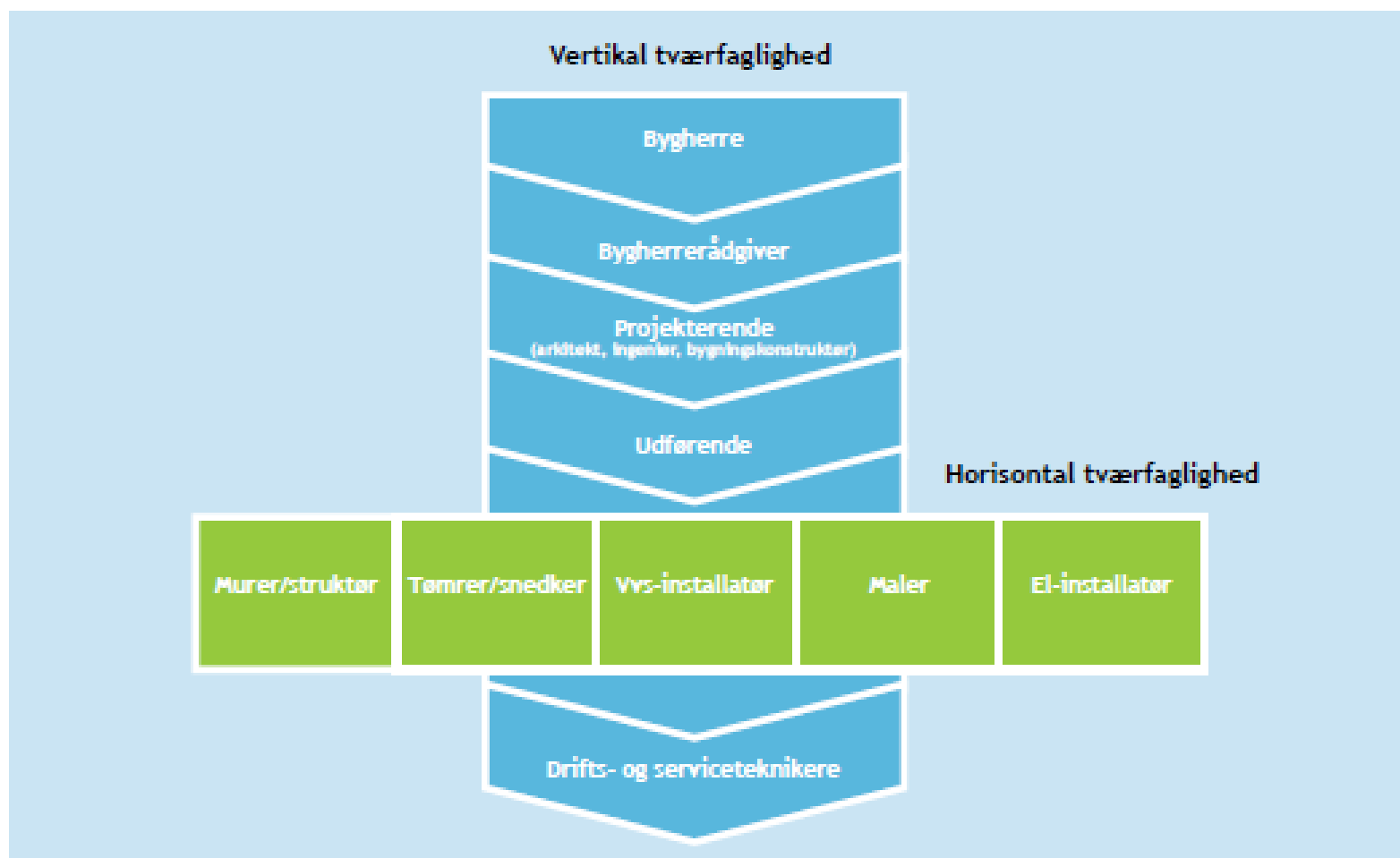
Klik dig til BR10 reglerne ved
renovering af enfamiliehuse.

[Læs mere >](#)

Gregersensvej 1, Bygning 2 2630 Taastrup Telefon 72 20 22 55 info@byggeriogenenergi.dk

Klik på www.byggeriogenenergi.dk og bliv klogere eller ring på 7220 2255 for direkte sparring

Tilmeld dig vores nyhedsbrev



Hvorfor egentlig tværfagligt samarbejde

- Bedst muligt arbejde til bygherren
 - Rigtigt tidspunkt – når det hele er åbent
- Mest muligt arbejde til håndværkeren
 - Der lokaliseres flere projekter
- Nemmest muligt arbejde til håndværkeren
 - Der undgås dobbeltarbejde...aftaler gør det nemmere
- Tilfredse kunder/bygherrer

Kort sagt: Effektivitet og kvalitet

Tilfredse bygherrer/kunder

- Godt samarbejde med bygherren...bygherrens ønsker – men de kan masseres...
- God vejledning om, hvad der bør gøres – i prioriteret rækkefølge – undgå dobbelt-arbejde
- Større besparelser
- Nemmere finansiering
- Mindre besvær
- Færre dage, hvor der ikke er til at være i huset
- Tillid til én håndværker – betyder tillid til en anbefalet håndværker



Manglende samarbejde, konflikter, splid og forældede procedurer samt høje varepriser i dansk byggeri koster årligt de offentlige kasser milliarder af kroner.

ri bygninger

Staten, amterne og kommunerne kunne hvert år få udført ekstra byggeri til en værdi af mindst seks-syv milliarder kroner, uden at det ville koste skatteyderne mere, hvis byggeriet vel at mærke blev grebet mere effektivt an.



Danske Entreprenører mener, at der mindst kan spares 15 milliarder kroner om året på det næsten lige store offentlige og private bygge- og anlægsarbejde herhjemme. Det svarer til, at effektiviteten øges, og byggeriet billiggøres 10 procent.



Der bygges samlet for 150 milliarder kroner om året. Københavns Kommune har præsteret at få prisen på dyre renoveringer af ældre byejeendomme ned med 30 procent ved at droppe de normale tommetykke, detaljerede udbudsrapporter og give byggefirmaerne mere frie hænder til at indrette byggeriet effektivt. Omregnes besparelsen til landsplan, kunne det offentlige spare eller få udført ekstra byggeri hvert

Hovedentreprise – andelsbolig eller ejerforening

Udbudsmateriale
der stiller krav
om samarbejde

Rådgiver
f.eks. Arkitekt, ingeniør
eller bygningskonstruktør

Bygherre
f.eks. andelsbolig- eller
ejerforening

Hovedentreprenør
f.eks. tømrer

Fagentreprenør
f.eks. murer

Fagentreprenør
f.eks. VVS'er

Fagentreprenør
f.eks. elektriker

Fagentreprenør
f.eks. kloakmester



Fagentreprise – andelsbolig eller ejerforening



Sikre samarbejdet i
udbudsmaterialet og
under byggeprocessen

Bygherre
f.eks. andelsbolig-
eller ejerforening

Rådgiver f.eks.
Arkitekt, ingeniør eller
bygningskonstruktør

Fagentreprenør
f.eks. murer

Fagentreprenør
f.eks. VVS'er

Fagentreprenør
f.eks. elektriker

Fagentreprenør
f.eks. kloakmester

- Lige meget hvilken rolle man har:
Det er godt at kende de andres rolle – dvs.
kende tidsplan..
- Så kan man se betydning af overholdelse af
tidsplan
- Aftale samarbejde
- Aftale ændringer

Tidsplan

- Lav en tidsplan fra starten, så alle håndværkere er klar over, hvornår de skal være på pladsen
- Det er hovedentreprenørens ansvar, men alle fagentreprenører skal tages i ed hvad angår de tidspunkter arbejdet skal udføres, og om materialerne kan leveres
- Gennemgå tidsplanen på hvert byggemøde, så alle er klar over, hvordan fremdriften er
- Sørg for at eventuelle skred i tidsplanen bliver rettet til, så alle hele tiden er klar over, hvornår de er på

Møder



- Ved start af en byggesag anbefales det altid at tage et møde, hvor alle involverede deltager for at gennemgå byggesagen, inden den udføres i praksis.
- Det anbefales at afholde byggemøde med jævne mellemrum – f.eks. en gang om ugen eller hver anden uge
- Der bør skrives referat af både opstarts- og byggemøder – og referaterne skal være disponible på byggepladsen senest dagen efter mødet

Ændringsanmodninger

- Foreslås typisk af en fagentreprenør, for at han kan spare tid og penge
- Men det kan have betydning for de andre, så det skal igennem byggeledelsen, for at sikre, at det ikke gør det sværere og hermed dyrere for de andre fagentreprenører
- Gode ideer skal altid gennemtænkes af rådgiveren så der er klarhed over, hvilke hensener de har for bygningen i fremtiden



Ekstraarbejder

- Hvis der er arbejder, der kommer til efter, at kontrakten er skrevet, bør der udarbejdes en aftaleseddel
- Håndværkeren udfører et tilbud, på det ekstra arbejde til husejeren i form af en aftaleseddel
- Arbejdet bør ikke udføres, før bygherren har underskrevet aftalesedlen

Planlægning og gennemførelse af renoveringer af mindre ejendomme eller mindre renoveringer i større ejendomme

Videncenter for energibesparelser i bygninger

Selvfølgelig tages udgangspunkt i bygherrens (oprindelige) behov..som kan være:

- Renoverings-behov - BR 15 krav (slide)*
- Tilbygning – ændret anvendelse (BR 15 krav)*
- Indeklima – (BR-15 – ventilation*)
- Økonomi – lavere driftstudgifter
- Forsyningssikkerhed (solceller)
- Klima – CO2 –
- Salg - energimærke

Men måske kender bygherre ikke de reelle behov og muligheder -

Grib chancen - I bliver spurgt – og inddrag de andre fag

Kast den videre til jeres kollega





Ombygninger og andre forandringer (rentabilitet) samt udskiftninger. Kapitel 7.4.2	U-værdi W/m ² K	Omtrentlige isoleringstykkelser mm
Ydervægge og kældervægge mod jord	0,20 → 0,18	200 (tung) / 250 (let)
Skillevægge og etageadskillelser (mod rum, der er uopvarmede eller kun let opvarmede*)	0,40	75
Terrændæk, kældergulve mod jord og etageadskillelser over det fri eller ventileret kryberum	0,12 → 0,10	300
Loft og tagkonstruktioner, herunder skunkvægge, flade tage og skråvægge direkte mod tag	0,15 → 0,12	300
Porte	1,65 → 1,80	
Lemme mod det fri eller rum, der er uopvarmede eller kun let opvarmede*	1,65 → 1,40	
Nye forsatsvinduer	1,65 → 1,40	
Renoverede forsatsvinduer	- → 1,65	
Ovenlyskupler	1,65 → 1,40	

*Let opvarmede = 5° C eller lavere end temperaturen i det aktuelle rum

Ændret i forhold til BR10



Ændret anvendelse

Krav	Kapitel i BR
Energiramme som for nybyggeri	7.2
+ Krav til dimensionerende transmissionstab	7.2.1 stk. 8
+ Krav til mindste varmeisolering	7.6
+ Krav til vinduer, døre og ovenlys-vinduer	7.6 stk. 2-3

Eller

Krav til varmeisolering	7.3.2 stk. 1
+ Krav til vinduer, døre og ovenlysvinduer	7.6 stk. 2-3

Metode 1

Metode 2





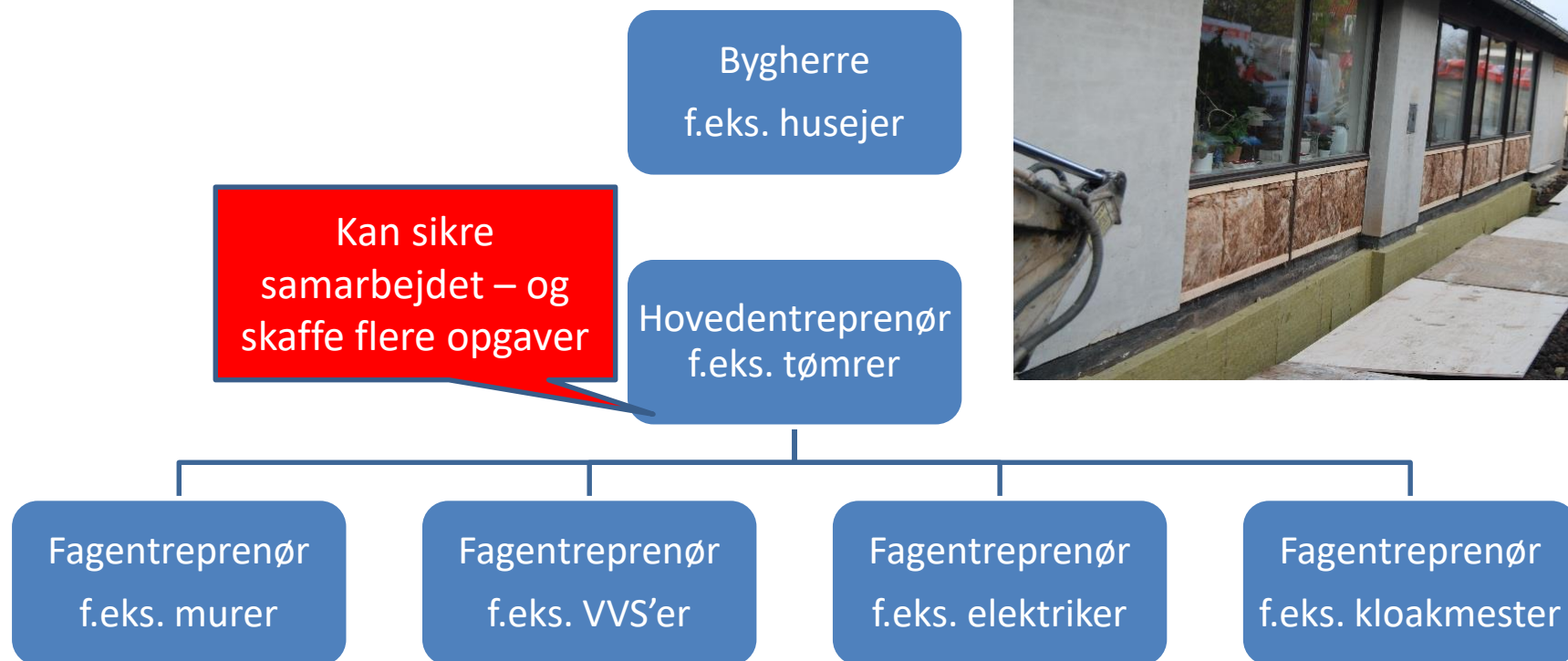
Ventilationskrav

– Eksisterende byggeri - præciseringer

- Ved ombygning må man ikke forringe ventilationen
- Fx må man ikke ændre en afkastkanal på et badeværelse, ved at isætte en ventilator, der helt lukker for ventilationen når den ikke er i drift
- Ved isætning af nye vinduer skal man sikre sig, at ventilationen ikke forringes. Fx ved at isætte nye udeluftventiler
- Et nyt ventilationssystem i eksisterende byggeri skal leve op til kravene i BR15
- Ved renovering af eksisterende ventilationsanlæg skal laves varmegenvinding hvis det er rentabelt (regnes som ombygning)



Hovedentreprise – enfamiliehus



Fagentreprise - enfamiliehus



Bygherre
f.eks. husejer

Fagentreprenør
f.eks. murer

Fagentreprenør
f.eks. VVS'er

Fagentreprenør
f.eks. elektriker

Fagentreprenør
f.eks. kloakmester

Stiller store krav til uformelt
samarbejde på byggepladsen

Varme i bygninger

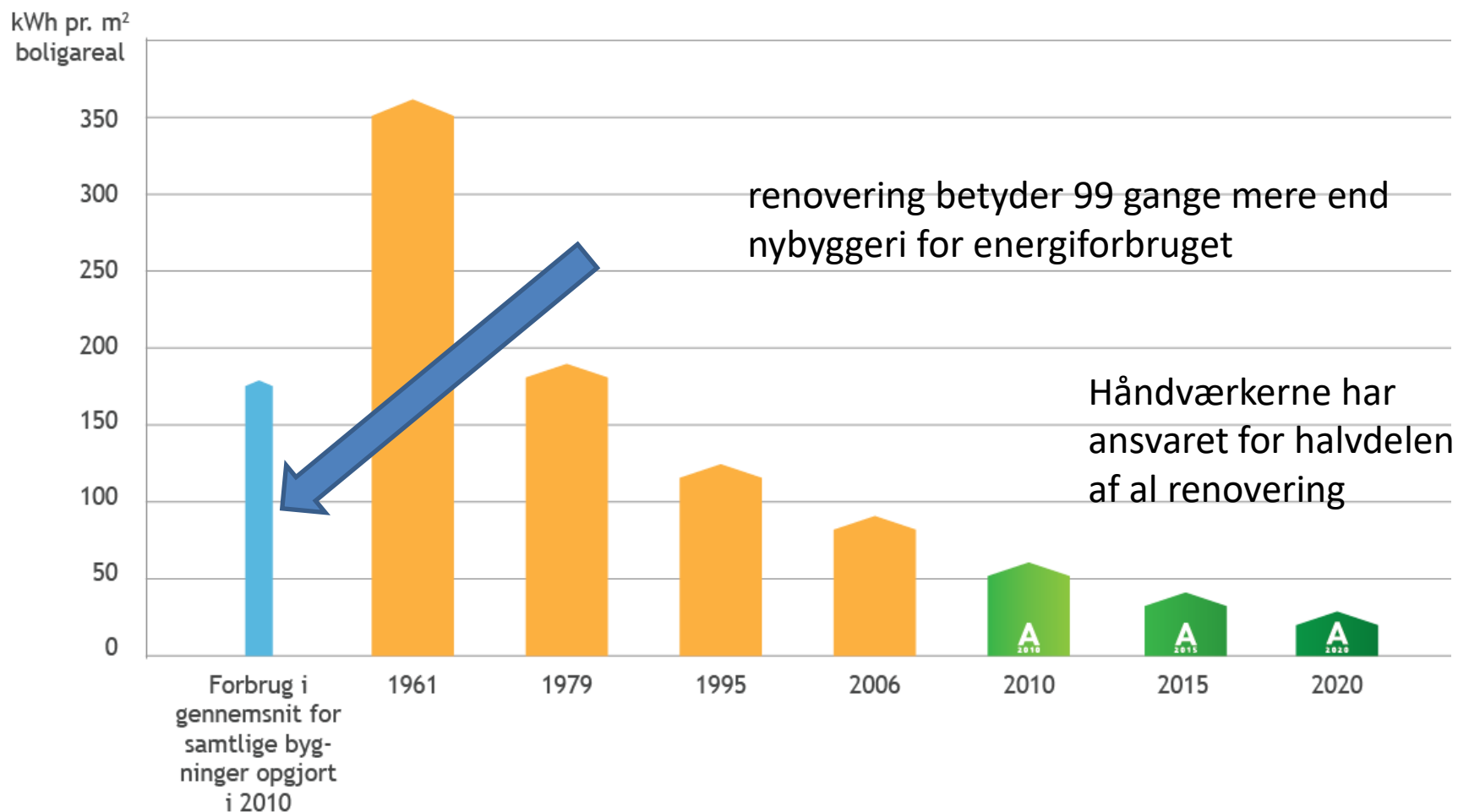


- 40% af energiforbruget benyttes i bygninger
- Det er muligt at skære mellem 20- 40 % af varmeregningen i eksisterende byggeri.
- Halvdelen af forbruget ligger på énfamiliehuse
- Meget at hente på både klimaskærm og teknik
- Samtidig med renovering på klimaskærm og teknik giver lave tilbagebetalingstider

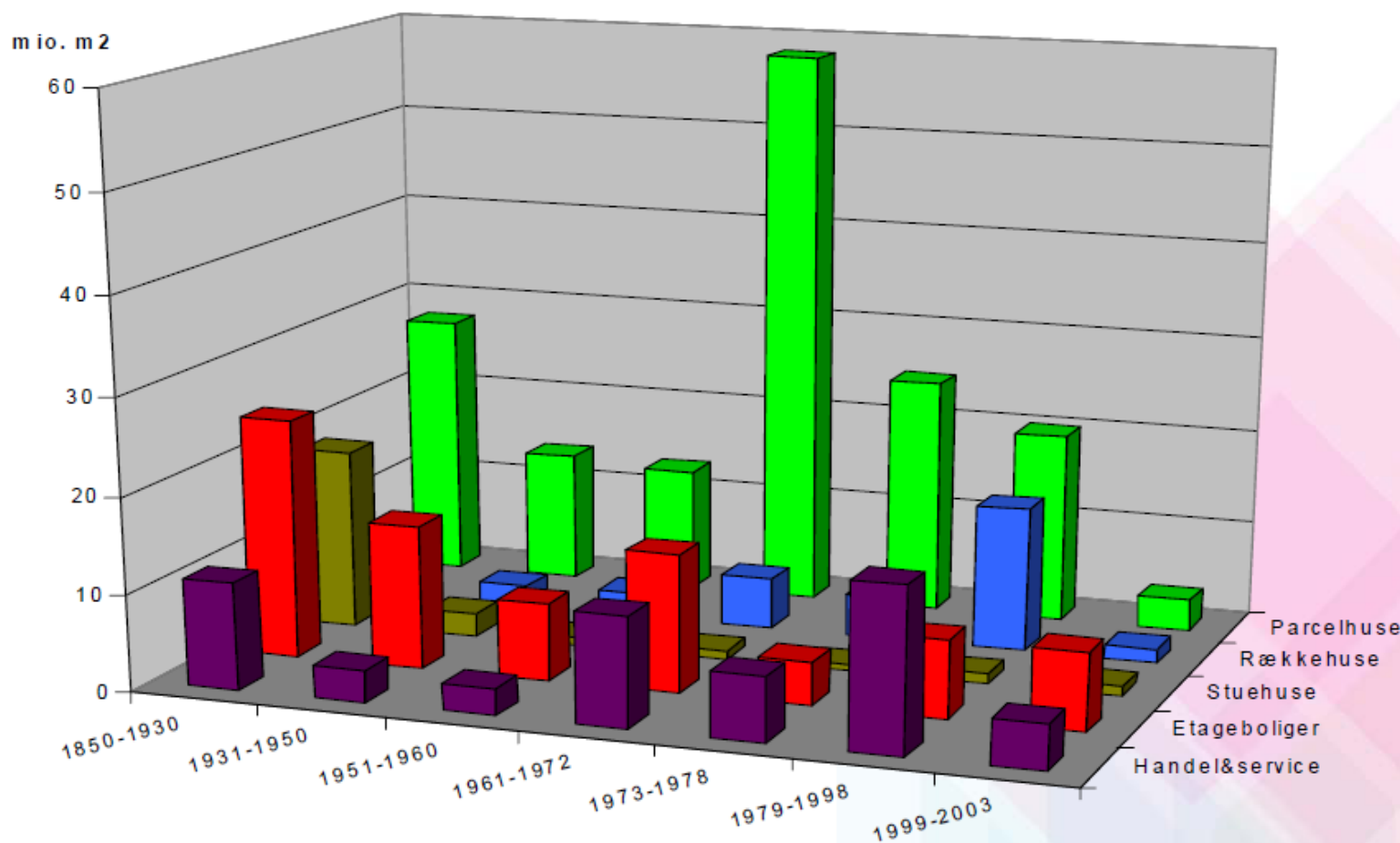


Derfor renovering

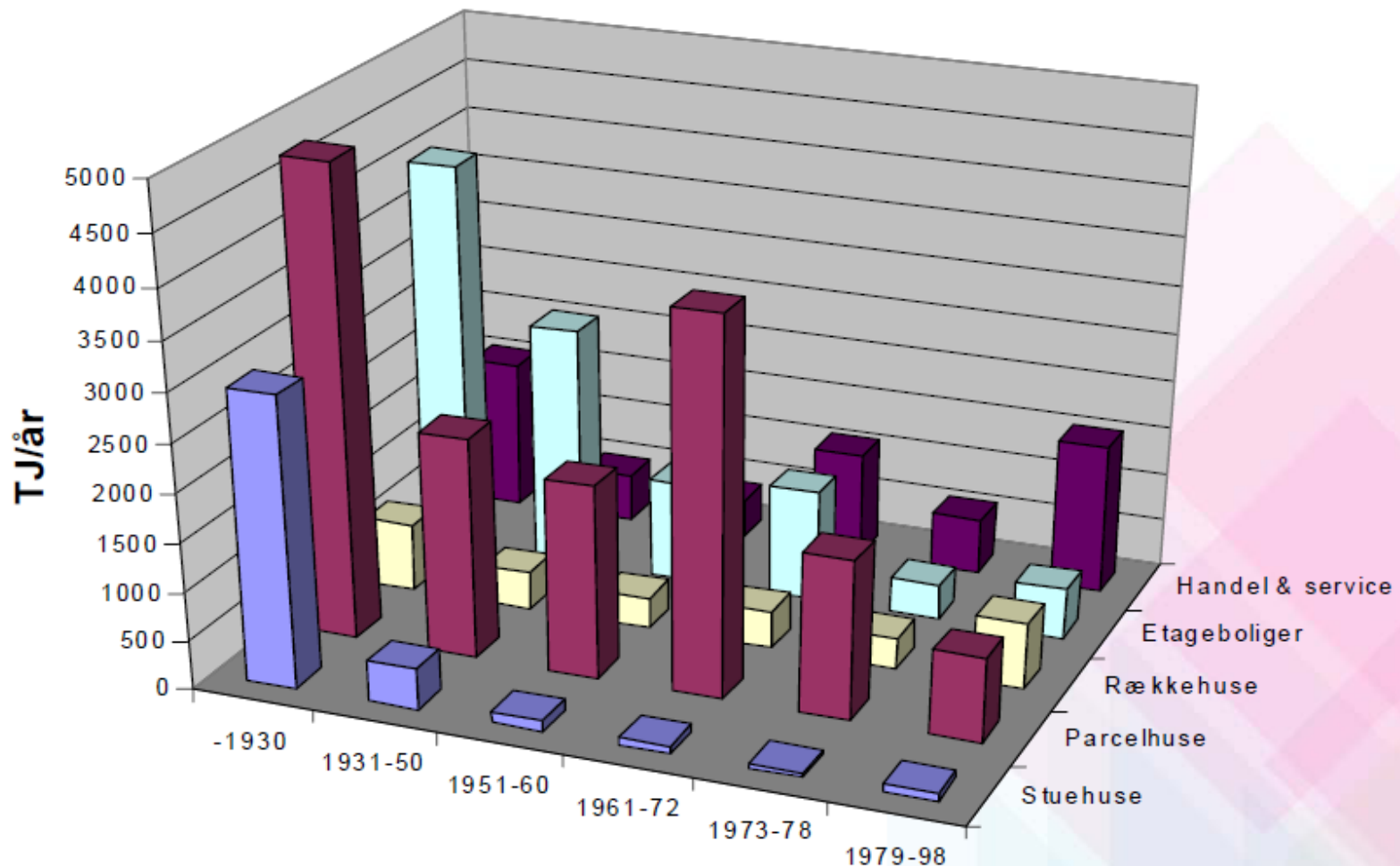
Udviklingen i Bygningsreglementets krav til enfamiliehouses energibehov 1961-2020



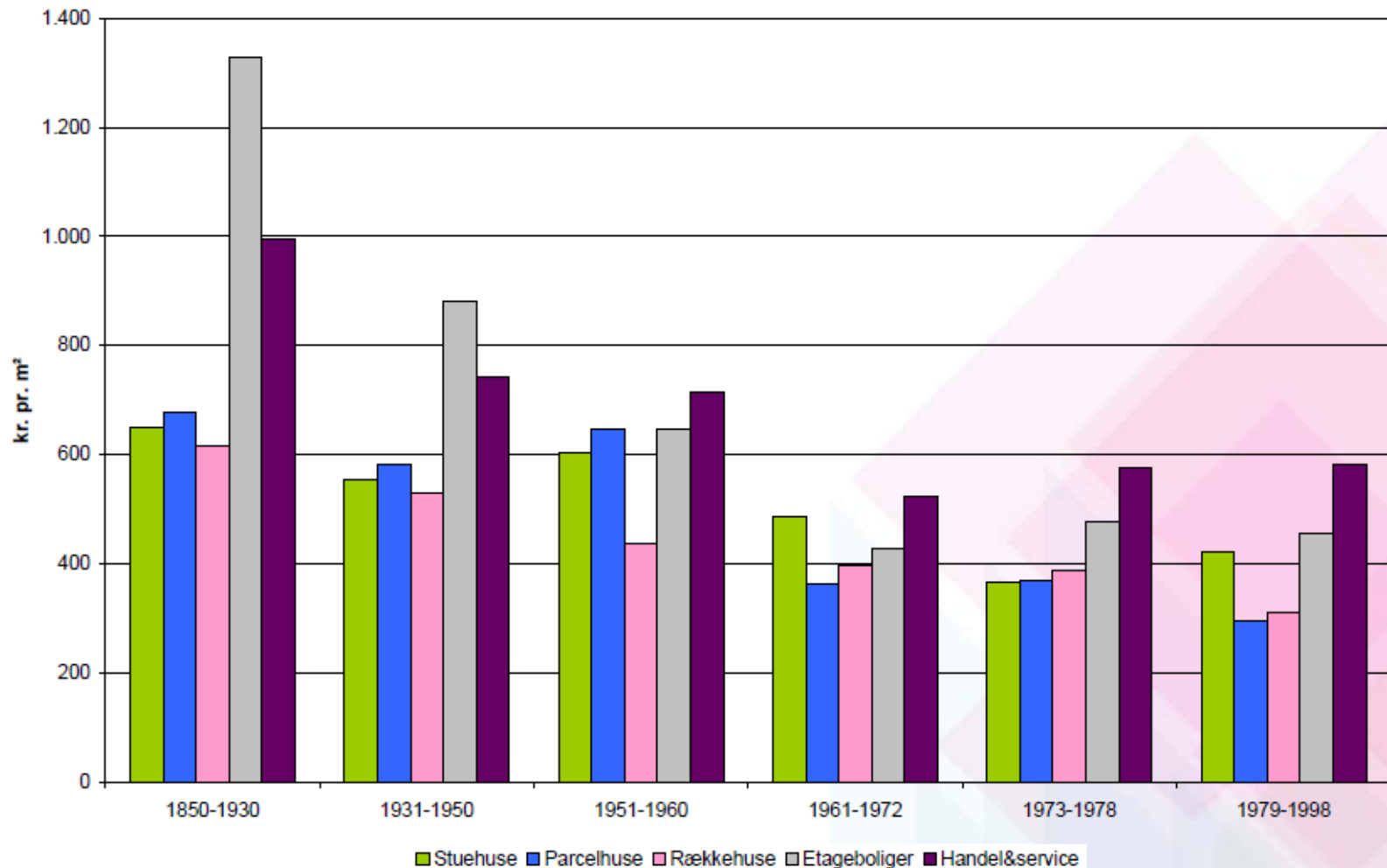
Etagearealer



Energibesparelspotentialer



Omkostninger rentable forslag

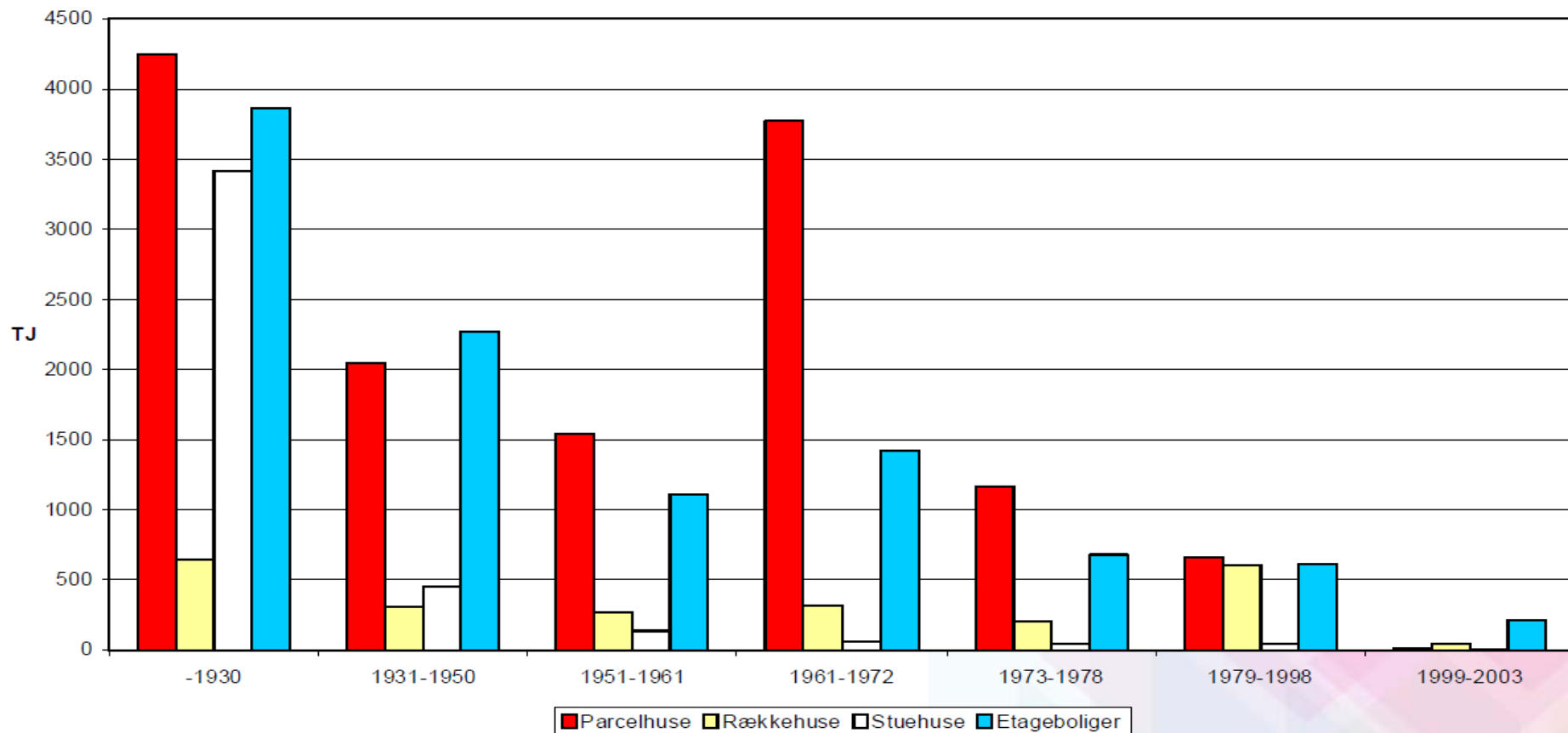


Besparelspotentiale

Energibesparelspotentiale



Videncenter for
energibesparelser i bygninger



130 m² parcelhus fra 1968.

**Tømreren rekvireres,
fordi:**

**Der ønskes en
vinduesudskiftning**

Nuværende olieforbrug 2700 liter



30 m²
to-lags
termoruder fra
1986

Vinduesudskiftning –

- Hovedårsag renovering – eller måske indeklima....
- Energibesparelsen er ca:

140 kWh/m², dvs. 30 m² x 140 kWh pr. m² = 4200 kWh
(hvor ved vi det fra – se slides med energiløsning)

Hvis det er olie...så betyder det 4200 kWh /8 kWh
pr. liter = 525 liter olie svarende til omkring 5000 kr.
(Gl. oliekedel)(Se evt. slides med oliekedel

Vinduesudskiftning koster: 80.000 kr. , dvs. simpel
tilbagebetalingstid er: 16 år

Rentabelt iht. BR 15? Levetid 30 år....

ENERGILØSNINGER

til renovering af eksisterende bygninger

Videncenter for energibesparelser i bygninger · Opdateret december 2015

[Download katalog med energiløsninger til klimaskærm](#) De
under overskrifterne:

- Find dem i det omdelte katalog –
- Eller tjek opdatering på
www.byggeriogenergi.dk

- Tag og Loft
- Facade
- Gulv, kælder og fundament
- Ventilation

[Download katalog med energiløsninger til installationer](#). D
under overskrifterne:

- Varmeinstallation
- Ventilation og indeklima
- Elinstallationer

Hvad er en energiløsning?

Kort sagt – et tiltag der kan nedsætte energiforbruget i bygningen

- Efterisolering
- Energiforbedring af vinduer
- Udskiftning af varmekilder til fremstilling af varme og varmt vand + VE
- Optimering af varmeafgiver
- Ventilation



Hvad indeholder en energiløsning?

- Hvornår er løsningen aktuel?
- Videncentrets anbefaling
- Fordele
- Energibesparelse
- Et aktuelt eksempel
- En tjekliste med tilhørende kommentarer
- Beskrivelse og illustrationer til udførelsen
- Stempel og henvisninger

Til énfamiliehuse.....



Men kan bruges tiltil mange typer bygninger



Tag og loft

- Efterisolering af fladt tag
- Efterisolering af loft
- Efterisolering af skunk.....
- Efterisolering af tagrem
- Efterisolering af skråvæg/lofter/kip - indefra...
- Efterisolering af skråvæg/lofter/kip - udefra ...
- Udskiftning af ovenlyskupler
- Udskiftning af ovenlysvinduer



Videncenter for
energibesparelser i bygninger

jer

ENERGILØSNINGER TAGKONSTRUKTIONER

Brug vores energiløsninger med uvildige anvisninger på energibesparende renovering:



Hent energiløsningerne til fri afbenyttelse på www.byggeriogenergi.dk

Tlf. 72 20 22 55



Facade



- Udskiftning af termovinduer.....
- Energiforbedring af vinduer med koblede ruder.....
- Udskiftning af termoruder
- Energiforbedring af vinduer med forsatsrammer.....
- Energiforbedring af vinduer med koblede rammer ..
- Udskiftning af vinduer med et lag glas.....
- Udskiftning af yderdøre
- Hultursisolering.....
- Udvendig efterisolering af let ydervæg.....
- Indvendig efterisolering af let ydervæg
- Udvendig efterisolering af tung ydervæg.....
- Indvendig efterisolering af tung ydervæg

GULV, SOKKEL/FUNDAMENT OG KÆLDER

- Efterisolering af sokkel
- Efterisolering af terrændæk
- Efterisolering af kældergulv
- Efterisolering af gulv over krybekælder .
- Indvendig efterisolering af kældervæg ..
- Udvendig efterisolering af kældervæg...
- Gulv over uopvarmet kælder

Installationer

Ventilation og indeklima

Varmeinstallation

Udskiftning af varmforsyning

Oliekedel

Gaskedel

Fjernvarme

Varmepumper

Solvarme

Temperaturstyring

Isolering af rør

Cirkulationspumpe

Indregulering af varmeanlæg

Pakkeløsning varmeinstallation

- Anbefalinger til valg af varmekilde og oversigt over deres individuelle fordele
- Eksempler på energibesparelse ved konvertering af jordvarme, gas, fjernvarme eller varmepumpe
- Tjeklister til installation af de forskellige varmekilder med udbedringsforslag til hvert punkt
- Beskrivelse af installation og vedligeholdelse af de forskellige varmeanheder

Energiløsning: Konvertering til fjernvarme

Energiløsning: Konvertering til gas

Energiløsning: Konvertering til biobrændsel

Energiløsning: Konvertering til jordvarme

Energiløsning: Udskiftning af varmtvandsbeholder

Guide: Valg af varmforsyning

Guide: Varmeafgivsystemer

(I alle energiløsninger kan du direkte i pdf'en sætte krydser i tjeklisten, tilføje dit firmanavn og skrive din egen fritext til sidst. Det er ikke muligt at indsætte logoer eller billeder, fordi du kan lave din redigering vha. den

Udskiftning af termovinduer

Energibesparelse

Eksisterende vinduer	Nye vinduer					
	1-fløjede vinduer		Vinduer opdelt i 2 med en lodret eller vandret post		Vinduer opdelt i 4 med en lodret og en vandret post	
						
	Energibesparelse i kWh/m ² pr. år					
	Minimum U _w = 1,24 E _{ref} = -16	Lavenergi U _w = 0,87 E _{ref} = 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	-	-	-	-

Varmeproduktion ved forskellige brændsler:

1 liter olie = 8-10 kWh. 1 m³ naturgas = 9-11 kWh.
(højest for nye kedler)



Alle kategorier

Krav til vinduer skærpet

BR10	BR15	BR20
$E_{\text{ref}} \geq -33 \text{ kWh/m}^2$ pr. år	$E_{\text{ref}} \geq -17 \text{ kWh/m}^2$ pr. år	$E_{\text{ref}} \geq 0 \text{ kWh/m}^2$ pr. år
Energimærke C	Energimærke B	Energimærke A
$U \approx 1,4 \text{ W/m}^2 \text{ K}$	$U \approx 1,1 \text{ W/m}^2 \text{ K}$	$U \approx 0,8 \text{ W/m}^2 \text{ K}$



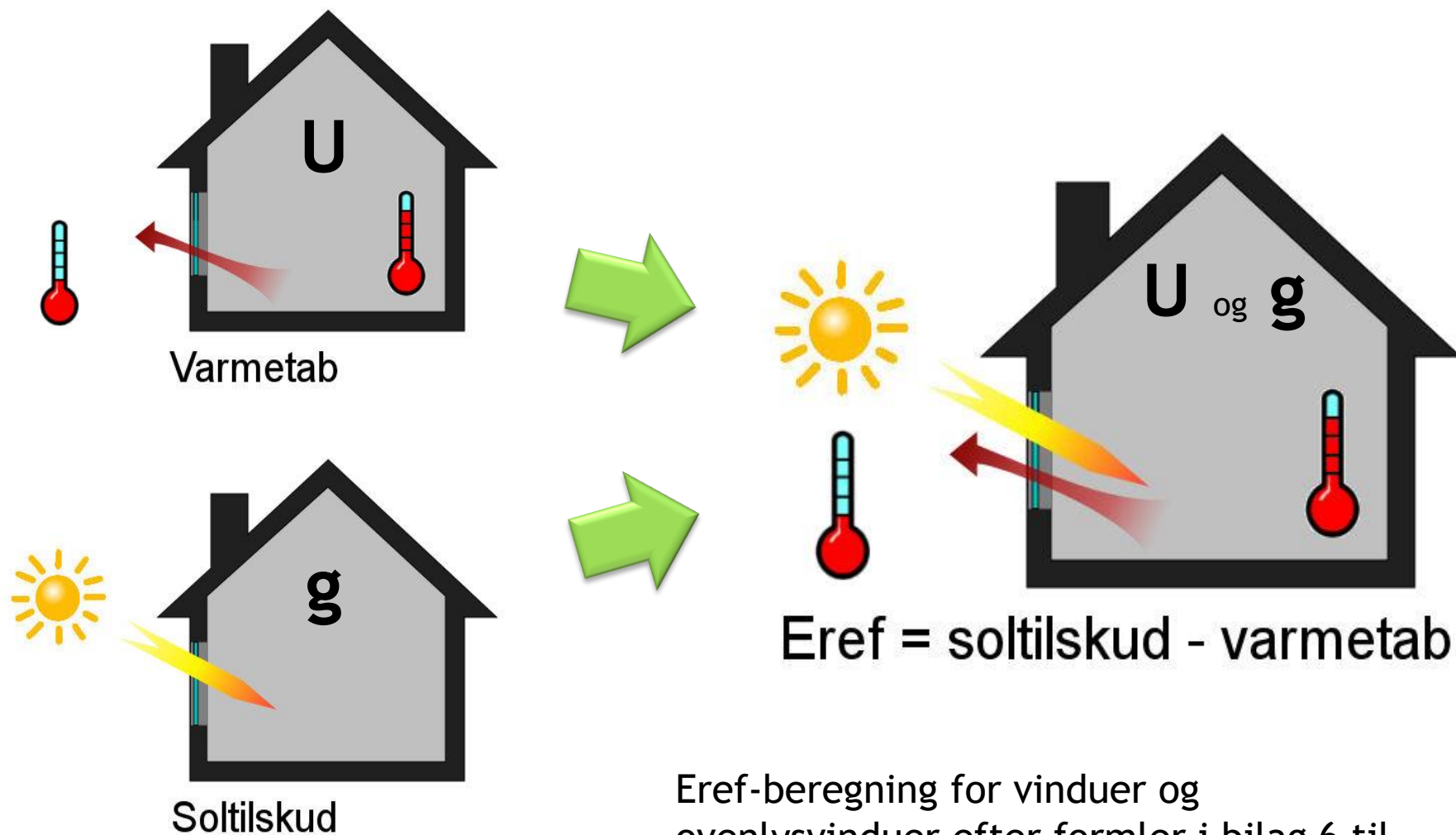
$$E_{\text{ref}} = 196,4 \times g_w - 90,36 \times U_w$$

Referencevindue 1,23 x 1,48 m

Energimærker på www.energivinduer.dk



Eref - hvad er det?



E_{ref} -beregning for vinduer og
ovenlysvinduer efter formler i bilag 6 til
BR15 (E_{ref} negativt indtil 2020)

Vinduesudskiftning –

- Hovedårsag renovering – eller måske indeklima....
- Energibesparelsen er ca:

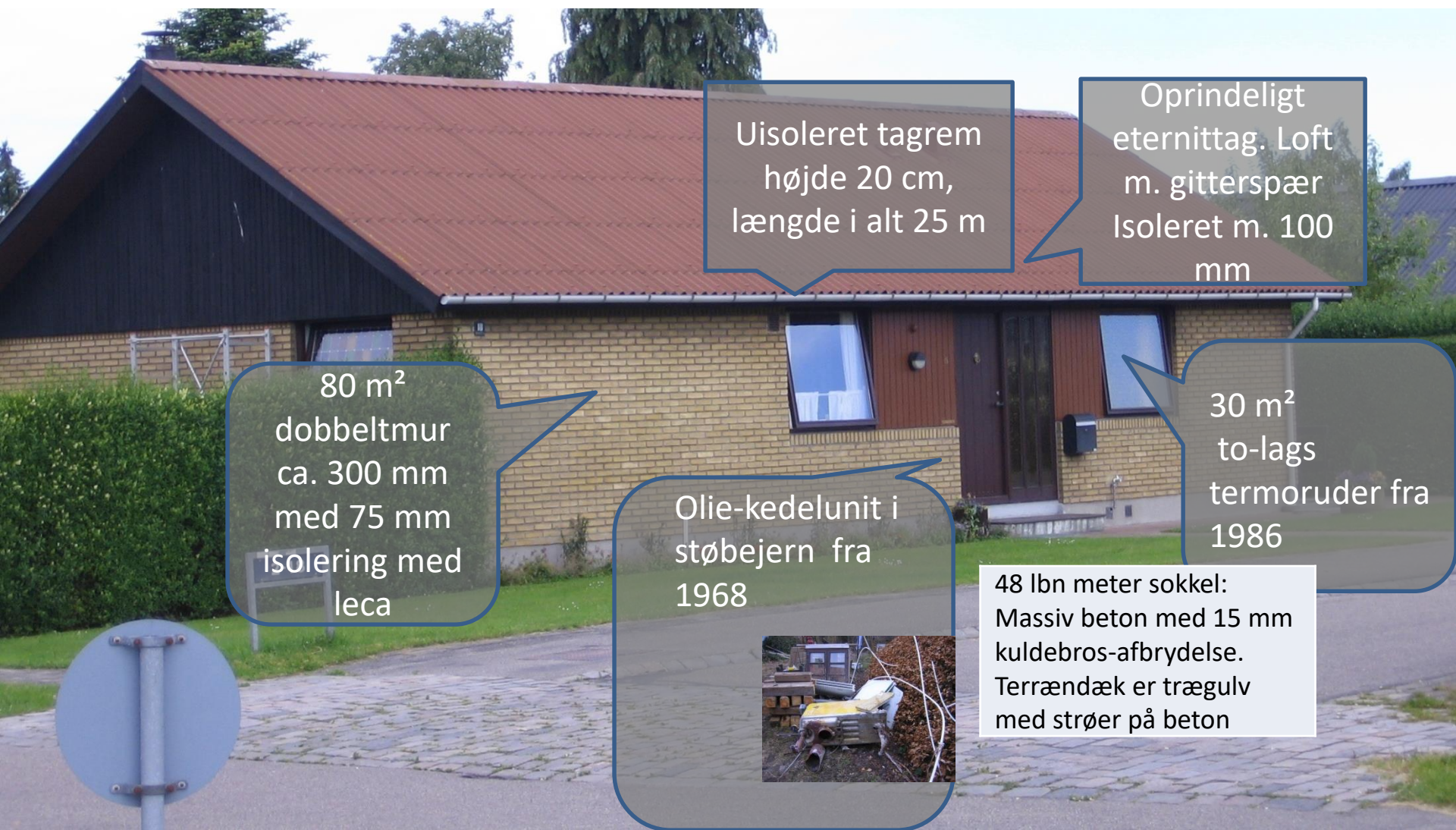
140 kWh/m², dvs. 30 m² x 140 kWh pr. m² = 4200 kWh
(hvor ved vi det fra – se slides med energiløsning)

Hvis det er olie...så betyder det 4200 kWh /8 kWh
pr. liter = 525 liter olie svarende til omkring 5000 kr.
(Gl. oliekedel)(Se evt. slides med oliekedel

Vinduesudskiftning koster: 80.000 kr. , dvs. simpel
tilbagebetalingstid er: 16 år

Rentabelt iht. BR 15? Levetid 30 år....

Hvad mere...til mig eller andre håndværkere?



Uisoleret tagrem
højde 20 cm,
længde i alt 25 m

Oprindeligt
eternittag. Loft
m. gitterspær
Isoleret m. 100
mm

80 m²
dobbeltmur
ca. 300 mm
med 75 mm
isolering med
leca

Olie-kedelunit i
støbejern fra
1968



30 m²
to-lags
termoruder fra
1986

48 lbn meter sokkel:
Massiv beton med 15 mm
kuldebros-afbrydelse.
Terrændæk er trægulv
med strøer på beton

- 80 m²
dobbeltmur ca.
300 mm med
75 mm isolering
med leca



- Erstat leca med mineral-uld
- Besparelse iht. Energiløsning
- $23 \text{ kWh/m}^2 \times 80 \text{ m}^2 = 1840 \text{ kWh} = 230 \text{ liter}$
olie svarende til 2300 kr. årligt...
- Pris isolering: 15.000 kr., dvs. simpel
tilbagebetalingstid på 6 – 7 år.

Hulmur

Energibesparelse

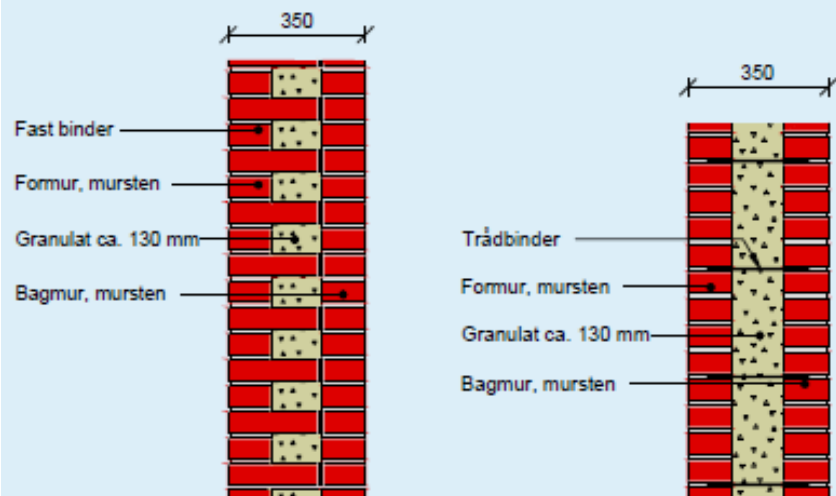
Eksisterende isoleringstykkelse	Ny isoleringstykkelse		
	300 mm mur 75-80 mm isolering i hulmur mursten - mursten trådbindere $U = 0,64$	360 mm mur 125-130 mm isolering i hulmur mursten - mursten trådbindere $U = 0,53$	360 mm mur 125-130 mm isolering i hulmur mursten - mursten faste bindere $U = 0,77$
	Energibesparelse i kWh/m ² pr. år		
Uisoleret (hulmur uden isolering)	95	108	103
Hulmur isoleret med leca	23	28	26

Forudsætning

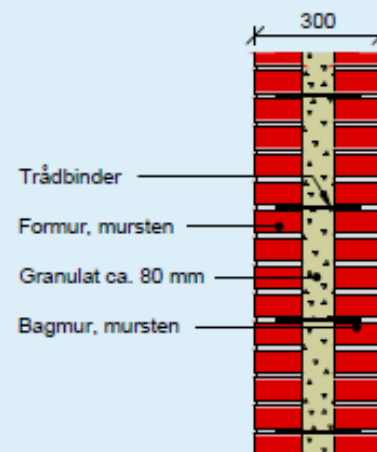
Efterisoleringen udføres med et til konstruktionen egnet isoleringsmateriale med en lambda-værdi på 44 mW/m K.

Alle hulumre kan efterisoleres, hvis murværket er i god stand. Tilstanden bør derfor undersøges inden hulumrsisoleringen udføres, og evt. mangler udbedres. Det er især vigtigt at få udelukket fugt og utætheder i ydervæggen, før hulumrsisoleringen udføres. Både formur og bagmur skal kontrolleres

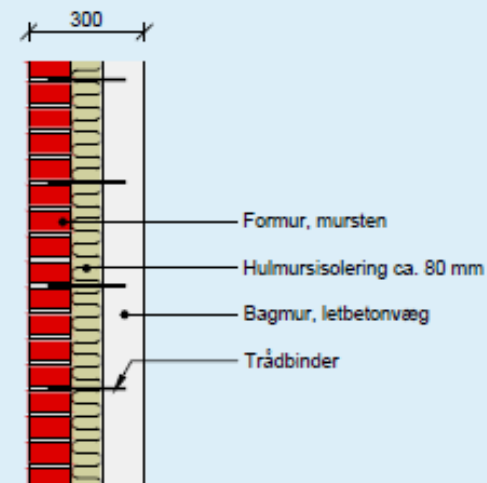
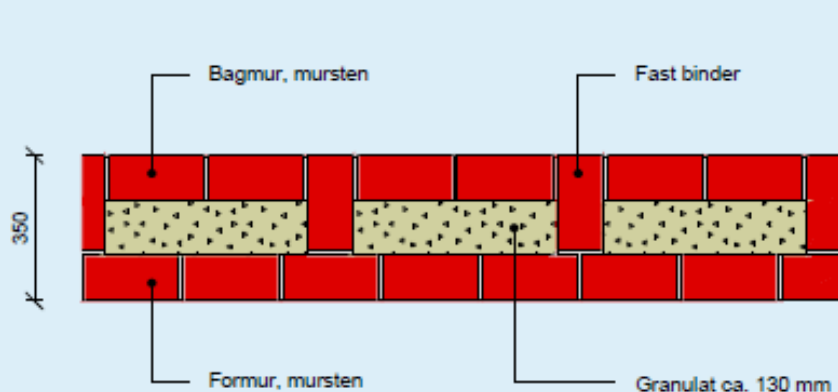
Byhus, Landhus, Patriciervilla, Murermester og Funkisvilla



Murermester, Funkisvilla, Bungalow, Statslåns hus, Halvtredservilla i 1½ plan



Parcelhus og den Modernistiske Villa



Hovedentreprise

- Tømreren hyrer isolatør ind til at udføre isoleringsarbejdet
- Tømrer laver samlet tilbud
- Ordre bekræftelse
- Tømrer står for planlægning – koordinering – samarbejde ..
- Bygherre kommunikerer kun med tømrer – som er hovedentreprenør..

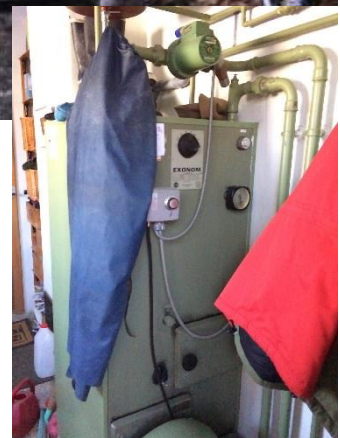
Alternativt: Fagentreprise:

- Bygherre entrerer med både tømrer og isolatør
- Her anbefales en rådgiver til at styre arbejdet (hvis ikke bygherre er meget erfaren og har tiden til det)

Den sidste olie...?

Olie-kedelunit i
støbejern fra
1968

- Udskiftes til fjernvarme
- Gas
- Varmepumpe
- Biobrændsel
- Eller evt. ny kondenserende oliekedel (hvis ikke der er tilgængelig kollektiv varmeforsyning)



Eksempel ved udskiftning af gammel oliekedel til fjernvarme:



Videncenter for
energibesparelser i bygninger

Vejledende årvirkningsgrader for oliefyrede kedler

Hvis den eksisterende kedels virkningsgrad ikke kendes, så kan nedenstående virkningsgrader anvendes.

Olieforbrug i liter pr år	1.000	1.500	2.000	2.500	3.000	4.000
Oliekedel fra før 1977	-	57	67	73	77	82
Oliekedel fra efter 1977	76	85	88	89	91	92
Oliekedel fra efter 1991	83	87	92	92	93	93
Kondenserende oliefyret kedel	100					

- $2700 \text{ liter} \times 0,75 \times 10 \text{ kWh/liter} = 20250 \text{ kWh}$
- Tab 5 % i fjernvarmeinstallation, dvs. der skal bruges ca. 21.265 kWh fjernvarme á 70 øre pr. kWh. = 15.000 kr.
- Plus arealafgift ca. 25 kr. /m² = 3250 kr. = 18.250 kr.
- Før ca. 27000 kr. dvs. + ca. 1000 kr. for el til gammel brænder, dvs. besparelse på ca. 10.000 kr.
- Fjernvarmeinstallation fås for 50.000 kr, stt= 5 år

Emne	Besparelse kr.	Investering	Simpel årligt tilbagebetalingstid
vinduesudskiftning	5000 kr. årligt	80.000 kr.	16 år
hulmursisolering	2300 kr. årligt	15.000 kr.	6,5 år
samlet besparelse	7.300 kr. årligt	95.000 kr.	13 år
Fjernvarme i stedet for olie	10.000 kr. årligt	50.000 kr.	5 år
Samlet besparelse	17.300 kr. årligt	145.000 kr.	8 år



Huset er blevet tættere

- Behov for ventilation... (BR15)
- Gør det på det mest fordelagtige tidspunkt
- Sørg for godt tegningsmateriale at tegne ventilationsanlægget og kanal-føringer ind på (samarbejde...)
- Kanaler på 80 – 100 mm er en udfordring – bjælker mister bæreevne
- Indre døre så tætte, at der skal benyttes overstrømningsventiler



...Og tænk altid i indeklima

- Det er præciseret, at der er stilles krav til ventilation i eksisterende bygninger ved ombygning og forandringer, der påvirker ventilationen
 - herunder udskiftninger, der reducerer ventilationen - fx udskiftning af døre og vinduer (sidstnævnte kan dog løses med udeluftventiler)
- Fremgår af vejledningstekst til kapitel 6.3.1.1
- Der skal være tilfredsstillende luftkvalitet og fugtforhold hele benyttelsestiden – også ved renovering
- Formål

Godt indeklima og god bygningskvalitet





Videncenter for
energibesparelser i bygninger



Løfte

**Her blev ventilation installeret
samtidig med stor renovering**

Kanaler i isolering

**Samarbejde
ved
installation
af
ventilations
anlæg**



Sikre dampspærre igen



Samarbejde ved installation af ventilationsanlæg



<https://youtu.be/V7jR04mmQcw>



Idriftsættelse - involvering



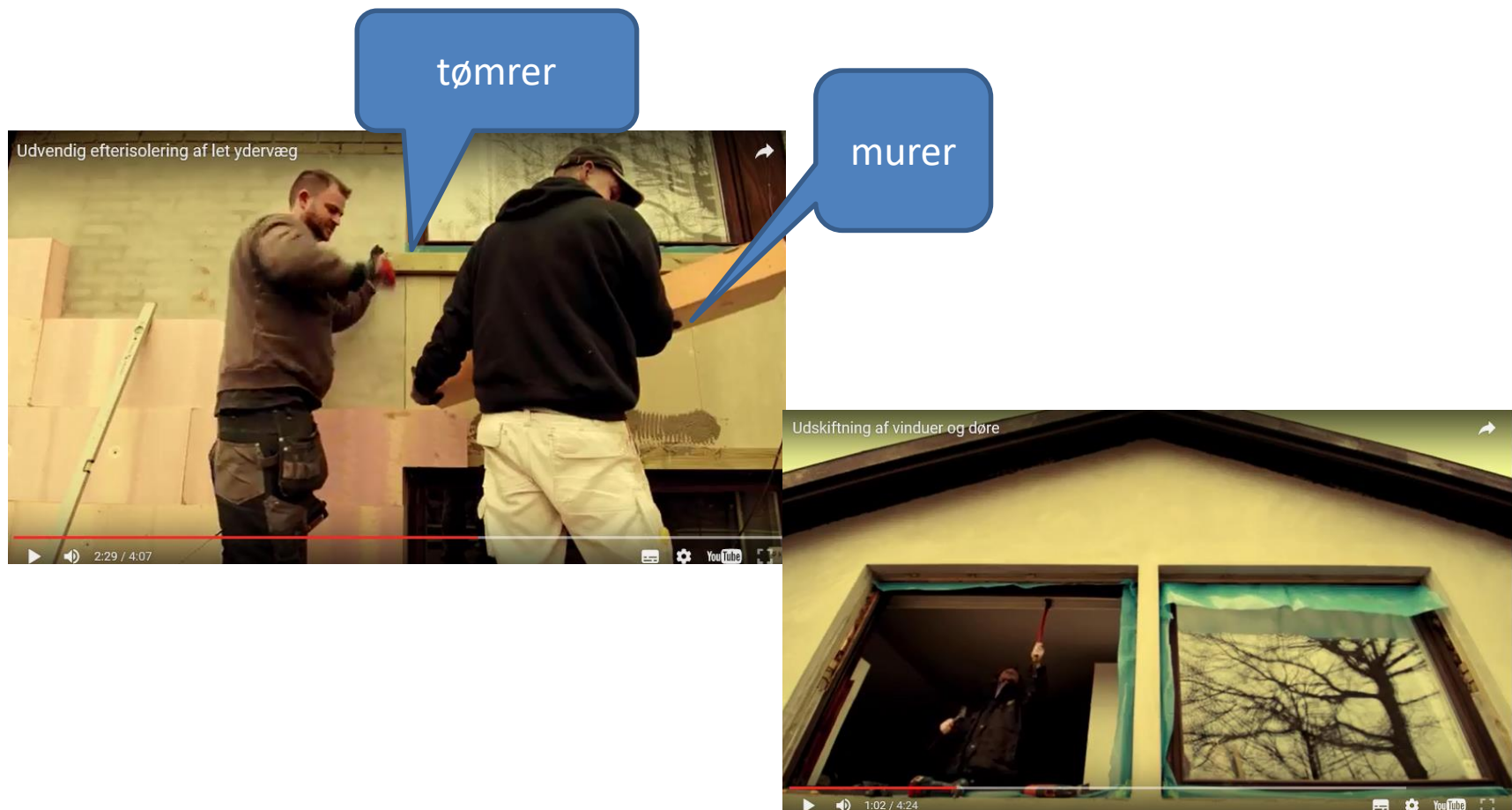
Føring af aggregater gennem klimaskærm





Fælles stillads

Udvendig efterisolering af let ydervæg



Murer –tømrer i tæt samarbejde ved let facade

Videncenter for
energibesparelser i bygninger

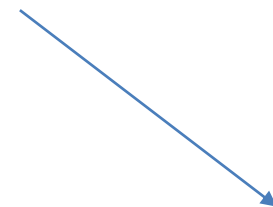
https://youtu.be/lq-o_xXWqoQ



Kælder isolering - samarbejde – murer

Videncenter for energibesparelser i bygninger

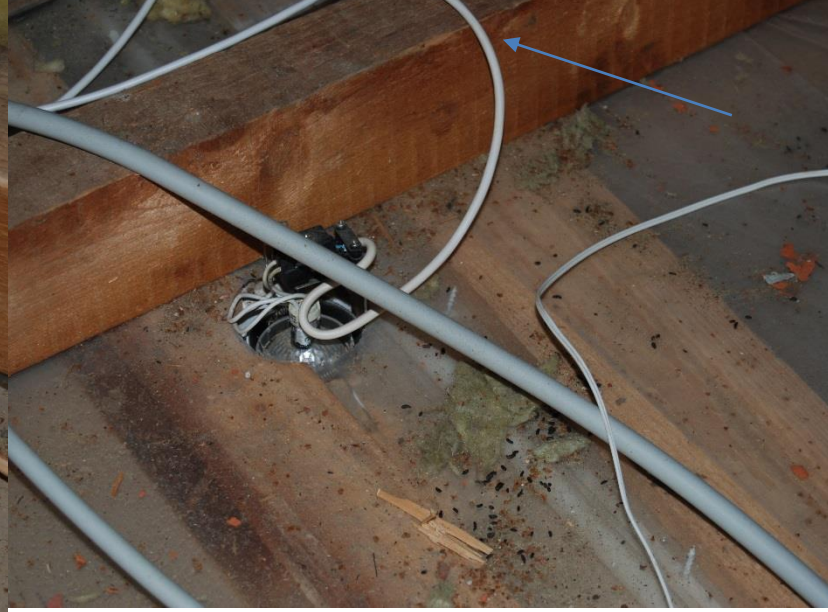
– kloak-mester



Samarbejde mellem murer og tømrer

- Film om udvendig efterisolering af skråvæg
- <https://youtu.be/3yoyVR7PbnA>





**(manglende) samarbejde
elektriker - tømrer**



Årsag og virkning

<https://youtu.be/x72MSnPxnYw>



Samarbejde isolatør – tømrer

<https://youtu.be/x72MSnPxnYw>



Årsag



<https://youtu.be/x72MSnPxnYw>



virkning



Løsning samarbejde – men kende begrænsning





Samarbejde tømrer
elektriker



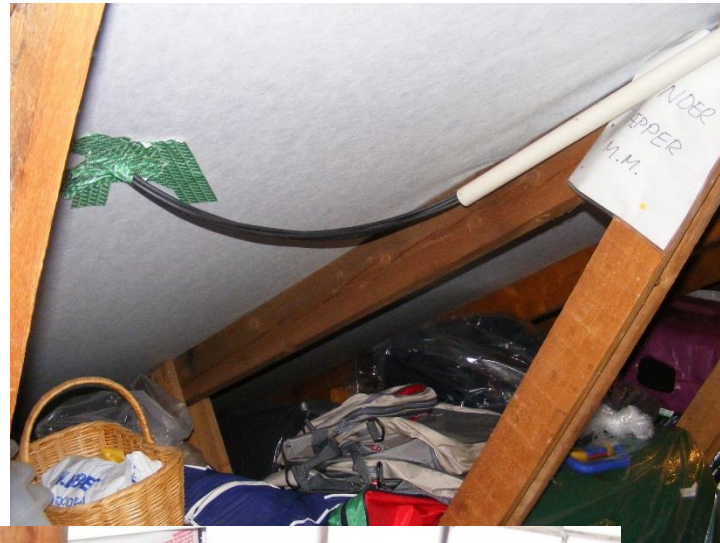
Tømrer sagde han
var færdig med
montage..
...☹



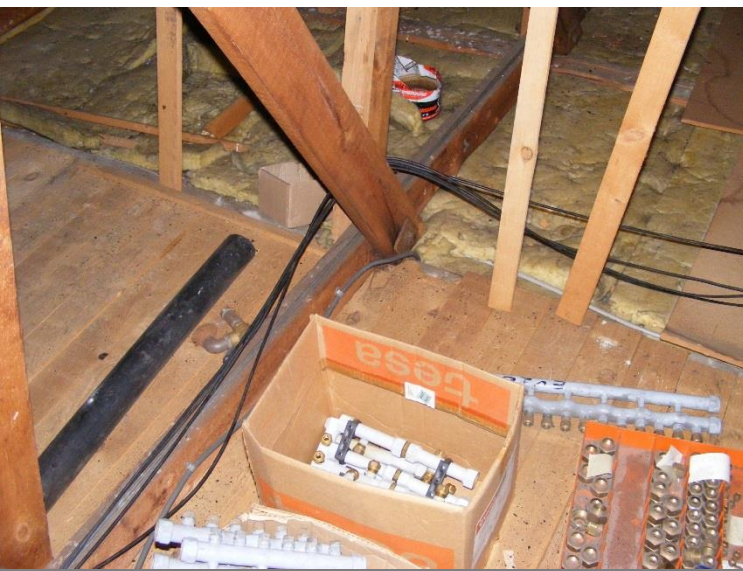
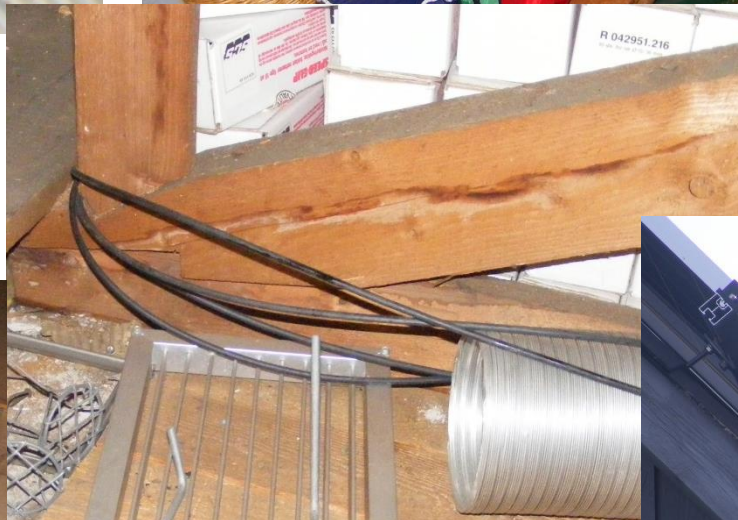
Manglende samarbejde
mellem murer og elektriker



God løsning?



nter for
esparelser i bygninger



er viden om konkrete og praktiske muligheder for at reducere energiforbruget i bygninger

Hvor bliver maleren af?



- Samarbejde med beboerne –
 - information til beboerne
- Vis en prøve-bolig (vindue)
- Vis valgmuligheder



Sociale arrangementer for beboere håndværkere

Videncenter for
energibesparelser i bygninger



Sociale arrangementer for håndværkerne



Fælles frokost på
byggeplads



- Samarbejde mellem de forskellige fag på skolernes grundforløb
- Være sammen om de fælles fag
- Være sammen i kantinen
- Være sammen ved fester
- Skolen skal facilitere netværk
- Skolen skal facilitere fester

SENESTE

Første Køge - HTX studenter 2016

[LÆS MERE HER](#)



2 x 12 og sejrsmiddag med mor

... de første HTX-studenter er i mål! Højt ambitionsniveau, ideudvikling, hårdt slid og...

[LÆS MERE HER](#)



Mathias vandt skolemesterskabet

Gnistrende dygtige smedelever til mesterskaber

[LÆS MERE HER](#)



GRUNDFORLØB II

Grundforløb II, er der hvor du starter på din valgte erhvervsuddannelse, fx tømrer, detailhandel eller ernæringsassistent. Her arbejder du med at få færdigheder og viden inden for uddannelsen. Du arbejder praktisk, men også teoretisk, inden du skal ud i praktik.

Grundforløb II, som også varer 20 uger, afsluttes med en grundforløbsprøve, og du kan herefter starte i en læreplads eller i Praktik Nord, som er vores skolepraktikcenter. Det er her du starter, hvis du ikke kommer direkte fra folkeskolen.

Dimissioner på EUC Nord 2016

12.05.2016

Vi nærmer os så småt eksamenstiden og derfor også afslutningen på 3.g'ernes tid på skolen. Traditionen tro afsluttes uddannelserne med en dimissionsfest, som du kan dato og tid på lige her:

Teknisk Gymnasium htx Hjørring - M. P. Koefoeds Vej 10, 9800 Hjørring

24. juni 2016 - kl. 9:30 - 12:00 i Atriumgården

Teknisk Gymnasium htx Frederikshavn - Det Musiske Hus, 9900 Frederikshavn

24. juni 2016 - kl. 14:00 - 16:00

Handelsgymnasiet hhx Hjørring - Hestkærvej 30, 9800 Hjørring

25. juni 2016 - kl. 10:00 - 14:00 i kantine

Vi glæder os til at se elever med deres forældre på disse dage!



Tværfaglige projekter

5. Håndværkeren som sparringspartner

Energimærkning af bygninger

Måleenheder

Energiramme

U-værdi/varmetab

6. Energiforbrug i praksis

Energityve i teenageværelset

Forsøg med energimåling

7. Byggeri som sam-arbejdsplads

Oprydning på byggepladsen

Gæt et fag

Hvad laver de andre...?

Energirigtig renovering

8. Projekt 1: Byg en væg

Tegninger

Opgavebeskrivelse murer

Opgavebeskrivelse tømrer

Opgavebeskrivelse elektriker

Opgavebeskrivelse maler

Opgavebeskrivelse vvs'er

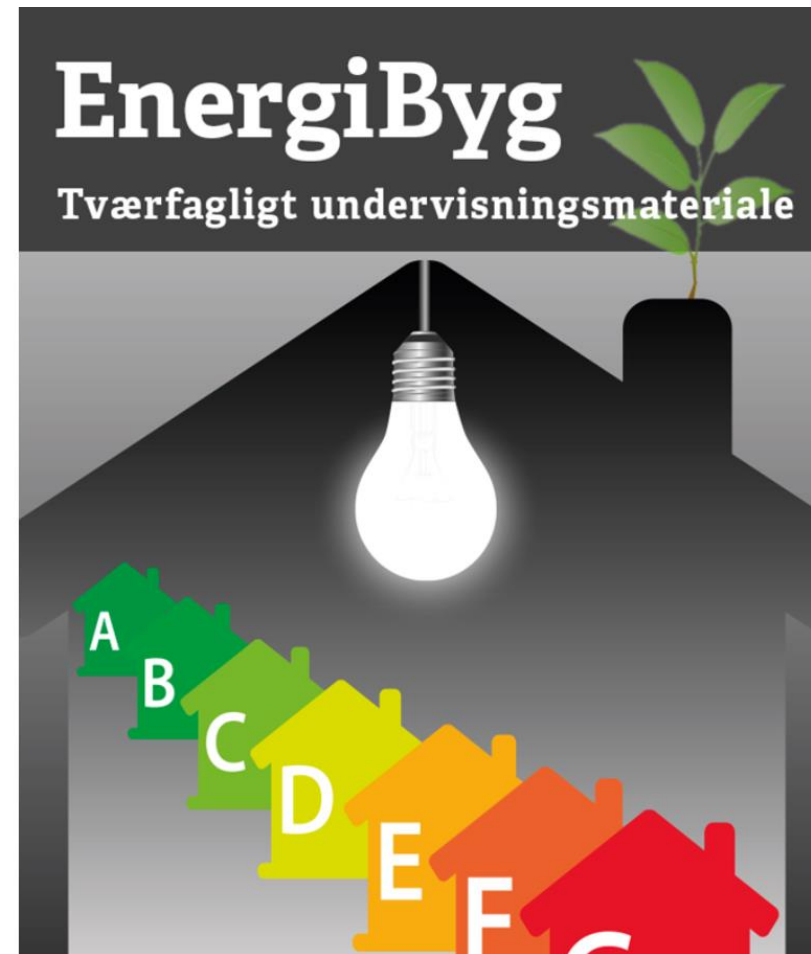
9. Projekt 2: Byg et hus

Tegninger

Materialelister

Projektoplæg - indvendigt arbejde

Projektoplæg - udvendigt arbejde



God arbejdslyst med det tværfaglige Man kommer længere på tværs!

 Videncenter for
energibesparelser i bygninger



Viden om konkrete og