



TEKNOLOGISK
INSTITUT

it's all about innovation

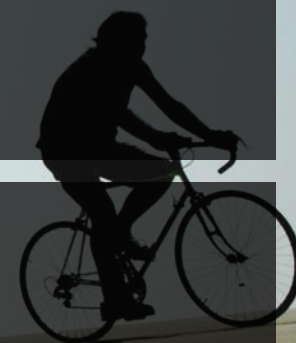




TEKNOLOGISK
INSTITUT

Beslutningsstøtteværktøjet

Netværksdag



Agenda



TEKNOLOGISK
INSTITUT

- Beslutningsfase
- Værktøjets brugerflade
- Bygningseksempler
- Besparelsessammenligning

Beslutningsfase



TEKNOLOGISK
INSTITUT

- Den tidlige idéfase
 - Hvorfor skal der energirenoveres?
 - Hvad kan der spares på energiforbruget?
 - Hvad koster en energirenovering?

Brugerflade



TEKNOLOGISK
INSTITUT

- Startside
- Bygning og tiltag
- Pakkeløsninger
- (Tiltag)

Brugerflade



TEKNOLOGISK
INSTITUT

■ Bygning og tiltag

Bygningsdata

Bygningsdata		Brugsanvisning	
Navn:	Etagebolig i beton		
Adresse:	-		
Postnr. og by:	-		
Bygningskategori	Etagebolig		
Opførelsesår	1965		
Indetemperatur	Før		Efter
	20 [°C]		20 [°C]
Varmekapacitet	Middel tung		Flere tunge dele, fx betondæk med klinker og tegl- eller klinkerbetonvægge
Benyttelsestid	168 [h/uge]		
Antal personer	90 [personer]		
Eksisterende varmeforbrug	0 [MWh]	Eksisterende E-mærke	
		0 [kWh/m ² pr. år]	



Opvarmet etageareal

	Etageareal	Vinduer og døre	Tagetage	Ovenlysvinduer
Arealberegner	2160 m ²	389 m ²	Fladt tag / intet eller uopvarmet loft	0 m ²

Eksisterende varmesystem

Varmesystem	Placering	Varmeforsyning		Tiltag, varmesystem		
		Nominel effekt		Varmeforsyning	Nominel effekt	
Hovedvarmeforsyning	Kælder	Fjernvarme	120 kW			
	Varmerafgiver	Rørsystem (varme)	VVB (volumen)	Isolering rør _{varme}	Isolering rør _{VV}	Isolering rør _{VVB}
Vand og varme	Radiatorer	2-strengs	1250 L	30 mm	30 mm	

Brugerflade



TEKNOLOGISK
INSTITUT

- Bygning og tiltag - pop-up vinduer

Nøgletal for energireovering

Pris for valgte vinduestiltag: 145.000 kr.

Varmebesparelse for valgte vinduestiltag: 4,0 MWh

Emissionsbesparelse for valgte tiltag: 1.315 CO2-ækv.



Tilbagebetalingstid for emissioner: 0,6 år

Samlet pris for alle tiltag: 536.000 kr.

Samlet varmebesparelse ved alle tiltag: 15,3 MWh

Samlet elbesparelse ved alle tiltag: 9,3 MWh

Samlet emissionsbesparelse ved alle tiltag: 15.793 CO2-ækv.

Energireoveringens energimærkeændring:  → 


Energireoveringstiltag ?

Vinduer efter energireovering

Vinduestype **Ramme**

Vinduer

Eksisterende vinduer

 **Vinduestype**

Overblik over nuværende valgte vinduestiltag

Vinduer

Brugerflade



TEKNOLOGISK
INSTITUT

■ Pakkeløsninger

Sammensætning af pakkeløsninger														
	Brugsanvisning	Kort brugsanvisning til arket	Fordele og Ulemper		Læs mere om Fordele og Ulemper				Økonomiske forudsætninger		Korriger økonomiske forudsætninger			
Vælg sæt v	Netto	Omfang m ² stk m	Anlægsudgifter, kr.		Levetid år	Energibesparelse			Simpel TBT, år energi	Nutidsværdi Periode på 20 år	Besparelse CO ₂ -ækv. kg/år	Udledning CO ₂ -ækv. kg	Simpel TBT CO ₂ -ækv. år	
	Tiltag, kort beskrivelse		pr. enhed	i alt		Varme MWh/år	El MWh/år	kr./1'ste år						
Modificér tiltag	<input type="checkbox"/>	Eksisterende Fjernvarmeanlæg	1	0	0	0	0,0		0	0			0,0	
Modificér tiltag	<input checked="" type="checkbox"/>	Teknisk isolering	-	-	82.000	0	4,0		2.400	34	-43.000	914	133	0,1
Modificér tiltag	<input checked="" type="checkbox"/>	Ydervægge	821	3.060	2.512.000	50	59,9		36.000	70	-446.000	13.605	16.708	1,2
Modificér tiltag	<input checked="" type="checkbox"/>	Kælderydervægge	72	2.056	148.000	50	14,3		8.600	17	96.000	3.237	1.280	0,4
Modificér tiltag	<input checked="" type="checkbox"/>	Terrændæk/dæk	670	373	250.000	50	10,6		6.300	40	30.000	2.400	9.851	4,1
Modificér tiltag	<input checked="" type="checkbox"/>	Tage/lofter	712	412	293.000	40	16,7		10.000	29	69.000	3.785	8.404	2,2
Modificér tiltag	<input type="checkbox"/>	Skråvægge	0	0	0	0	0,0		0	0	0			
Modificér tiltag	<input type="checkbox"/>	Skunkvægge og skunkgulve	0	0	0	0	0,0		0	0	0			
Modificér tiltag	<input checked="" type="checkbox"/>	Nyt A-vindue (3 lag) med PVCramme	389	3.701	1.439.000	50	65,7		39.400	37	226.000	14.925	11.698	0,8

■ Pakkeløsninger – Fordele og Ulemper

Fordele og Ulemper er effekter, der ikke er knyttet direkte til energibesparelsen i Boliger, Kontorbyggeri, Skoler eller Institutioner.

3.1 Generelle Fordele og Ulemper ved at energirenovere

Generelle varige fordele:
<ul style="list-style-type: none">• Bedre samvittighed over for miljøet og klimaet for både brugere og ejer
<ul style="list-style-type: none">• Mindre sårbarhed overfor stigende energipriser. Højere ejendomsværdi
<ul style="list-style-type: none">• Bedre indeklimate og god komfort
<ul style="list-style-type: none">• Udvendige tiltag kan vise at ejer/bruger gør noget positivt for klimaet
Mulige, men forbigående ulemper knyttet til byggeprocessen:
<ul style="list-style-type: none">• Tidsforbrug og besvær ved finansiering, usikkerhed om valg af løsninger, byggeperiodens længde indhentning af tilbud
<ul style="list-style-type: none">• Besvær/produktionstab under gennemførelsen – uoverskuelig proces og tidsforbrug
<ul style="list-style-type: none">• Koordinering af den håndværksmæssige gennemførelse
<ul style="list-style-type: none">• Negativitet i forhold til håndværkeres faglige kunnen, rengøringsvilje og fremmøde

■ Pakkeløsninger – Fordele og Ulemper

Fordele og Ulemper er effekter, der ikke er knyttet direkte til energibesparelsen i Boliger, Kontorbyggeri, Skoler eller Institutioner.

3.1 Generelle Fordele og Ulemper ved at energirenovere

Generelle varige fordele:
<ul style="list-style-type: none">• Bedre samvittighed over for miljøet og klimaet for både brugere og ejer• Mindre sårbarhed overfor stigende energipriser. Højere ejendomsværdi• Bedre indeklima og god komfort• Udvendige tiltag kan vise at ejer/bruger gør noget positivt for klimaet
Mulige, men forbigående ulemper knyttet til byggeprocessen:
<ul style="list-style-type: none">• Tidsforbrug og besvær ved finansiering, usikkerhed om valg af løsninger, byggeperiodens længde indhentning af tilbud• Besvær/produktionstab under gennemførelsen – uoverskuelig proces og tidsforbrug• Koordinering af den håndværksmæssige gennemførelse• Negativitet i forhold til håndværkeres faglige kunnen, rengøringsvilje og fremmøde

Brugerflade



- Pakkeløsninger – Fordele og Ulemper

	Gener og tid
Ydervægge:	
Indvendig isolering	1-4
Udvendig isolering	> 4
Hulmursisolering	< 1
Dæk, underbygning:	
Nyt terrændæk	1-4
Isolering krybekælder/dæk over kælder – nedefra	< 1
Indblæsning i træbjælkelag – nedefra	< 1
Loft, etageadskillelser, fladt tag:	
Indblæsning i træbjælkelag – ovenfra	< 1
Isolering – koldt tagrum	< 1
Tagflade mod det fri – udefra, fladt tag med pap	1-4
Skråvægge, loft til kip:	
Tagflade mod det fri – udefra, inkl. nyt tegltag	> 4

Brugerflade



TEKNOLOGISK
INSTITUT

- Pakkeløsninger – Udskriv pakkeløsning
 - Resultatsiden
 - 6 bilagssider

Vejledende effekt af pakkeløsning A

 **Navn:** Parcelhus
Adresse: -
Postnr. og by: -
Bygningskategori: Enfamiliebolig
Etageareal: 144 m²
Dato for indtastning: 23-11-2015

Ændring af Energinærs ko

 **Energinærske før og efter**
 Energinærske for et boligår ved en indetemperatur på 20°C

265 kWh/m² → 81 kWh/m²
Renoveringsklasse 2 overholdes

Reduktion af driftsopposter

Udledning fra udvælgelse af pakkeløsning udgår (t) 8,8 ton CO₂ ækv.
Energiopsparingen reducerer den årlige udledning med (b) 7,8 ton CO₂ ækv.
Simplettilbagebetalingstid (c/b) 1,1 år

Energiopsparelse

Sparat varmeopsparelse 30,1 MWh pr. år
Sparat elopsparelse (negativ værdi = forøgelse) -4,7 MWh pr. år
Simplettilbagebetalingstid 27 år
Under forudsætning af en ændret indetemperatur (før + efter): 20°C - 20°C

Fordele og Ulemper

 Der er en række væsentlige positive effekter af en energiovergang, der er væsentlige at iværksætte i alle områder, men særligt i de væsentligste. Det betyder, at der er store muligheder for at reducere, nedbringe eller helt undgå, hvilket vil være til fordel for miljøet, økonomien og sundheden. Desuden vil det bidrage til klimabelastningen, reducere energiforbruget og dermed reducere udledningen af CO₂. Dette vil være til fordel for miljøet og økonomien. (Se side 3)

Totaløkonomi

 **Anlægsudgift (indec. 100%)** 503.000 kr. **Total pris inkl. moms** 814.000 kr.
Byggegræns nr. (2%) 40.000 kr. **Besparelse 1. år** 18.400 kr.
Uforventede udgifter (15%) 54.000 kr. **Udsvingstid** -4.000 kr.
Skatter og tilgode (2%) 54.000 kr.
Moms 163.000 kr.

Tiltag (se side 4 og 5)

Konvertering til Varmepumpe Tagisolering Solceller
 Tætningsforanstaltning Solskerm Solceller
 Vindreguleret Solskerm Solceller
 Kælderisoleringsforanstaltning Vindue - Nyt. Afvindue (5 lag) med trap aluminium-ræmeløs Solceller
 Terrændæk/dæk Overlysningsruder Solceller

23-11-2015 Beskrivning: samarbejdet, ver. 1 Side 1 af 7

Bygningseksempel 1

- Etagebolig i 3 plan med betonsandwichelementer og sadeltag
 - Opførelsesår: 1965
 - 30 lejligheder
 - Fjernvarmeforsyning
 - 2-lags termoruder
 - Naturlig ventilation
 - Indetemperatur = ?
 - Antal personer = ?
 - ...

Bygningseksempel 2

- Enfamiliehus i ét plan med ydervæg af tegl-hulmursisolering-letbeton og oprindeligt sadeltag
 - Opførelsesår: 1970
 - 144 m²
 - Oliekedel
 - 2-lags termoruder
 - Naturlig ventilation
 - Indetemperatur = ?
 - Antal personer = 3
 - ...

Besparelsessammenligning



TEKNOLOGISK
INSTITUT

- Etagebolig med indetemperatur på 20-22°C
 - Resultatsiden
- Enfamiliehus med indetemperatur på 20-22°C
 - Resultatsiden