



Praktiske erfaringer med de nye energiregler

Christina Burgos

Civilingeniør indenfor energi

Afdeling for installationer, IT og Indeklima

COWI A/S

45 97 13 25

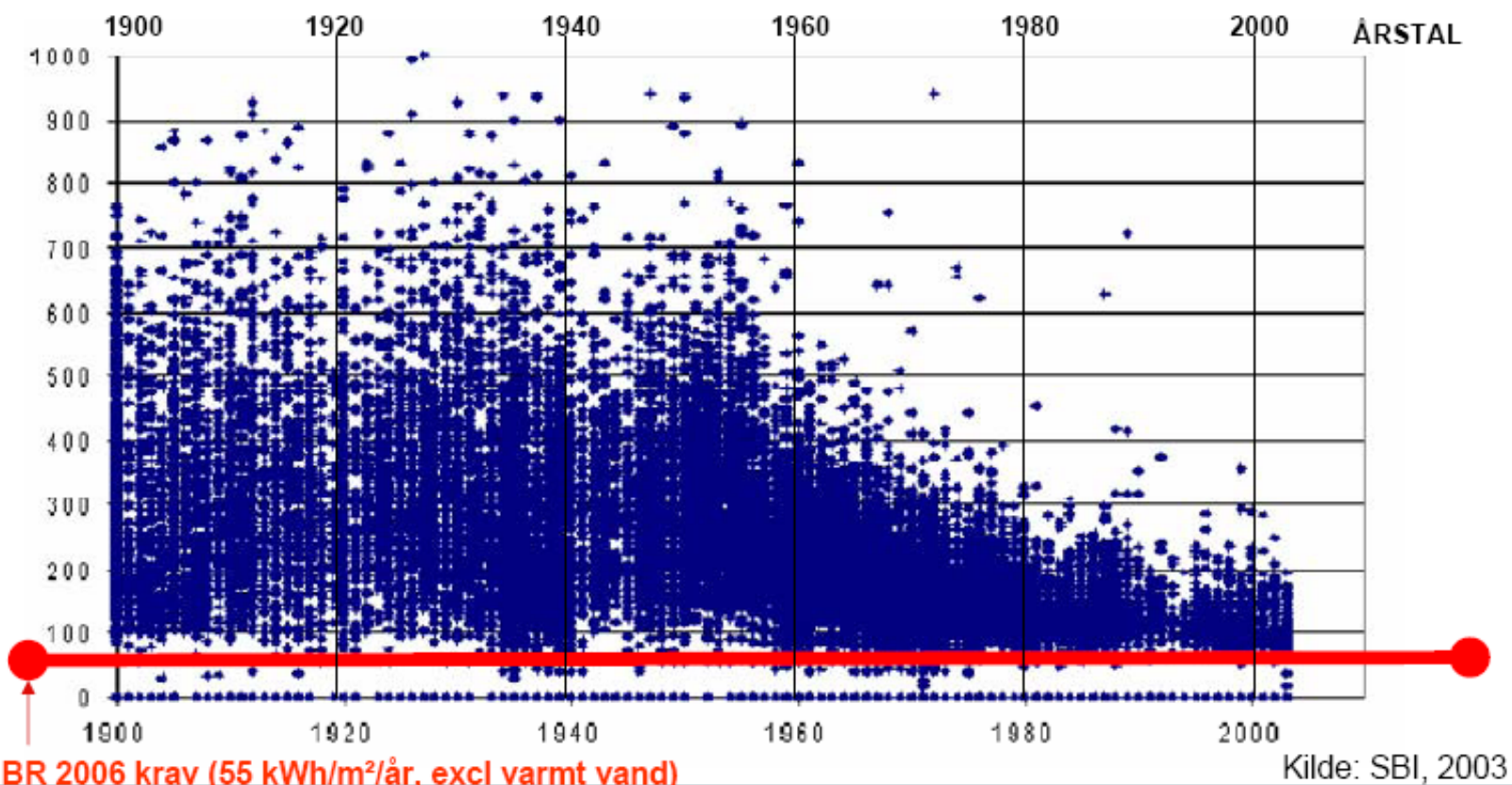
cgob@cowi.dk

Energiforbruget i den eksisterende bygningsmasse



Potentiale for energibesparelse Spredning i energiforbrug

Bruttoenergi til opvarmning af bygninger - kWh/m² som funktion af bygningsalder



Energikrav til byggeriet



Bygningen skal overholde de nye energiregler

- Hvis *væsentlige* byggearbejder udgør 25 % af klimaskærmen eller derover
- Hvis arbejdet udgør mere end 25 % af bygningens værdi.

**Et tiltag behøves kun gennemført, hvis det er rentabel.
Tiltag vurderes enkeltvis.**

For at en foranstaltning skal være rentabel skal det gælde, at:

- $\text{Besparelse} \times \text{Levetid} / \text{Investering} \geq 1,33$

Ovenstående rentabilitetsregel er dog ikke den endegyldige betingelse for, om der skal laves tiltag eller ej.

Eksempel på renovering af erhvervsjendom for Datea



Bygherre: Datea , Arkitekt: Dissing og Weitling, Ingeniør: COWI



Eksempel på renovering af erhvervsejendom for Datea



Eksisterende ejendom:

- Kontorbygning fra 1962.
- I alt ca. 4.500 m².
- Er isoleret i henhold til kravene på opførelsestidspunktet (i 1962 var der kun få krav til isolering).
- Har tidligere gennemgået en vinduesrenovering, hvor en stor del af bygningens 1-lagsruder blev udskiftet til lavenergiruder.
- Ingen eller ringe ventilation.
- Primært cellekontorer.
- Lav etagehøjde.
- Ingen udvendige solafskærmning.

Eksempel på renovering af erhvervsjendom for Datea



Elementer i renoveringen:

- Ny facade.
- Nyt tag.
- Ny solafskærmning.
- Ny ruminddeling og indvendig aptering.
- Ventilationssystem og køling.
- Nye IT- og elinstallationer.
- Ny belysning.
- Eksisterende lavenergigruder bevares.
- Eksisterende varmesystem bevares.
- Der monteres ikke solvarme, solceller eller anden vedvarende energi.



Eksempel på renovering af erhvervsjendom for Datea



Efterisolering af klimaskærm:

	Areal	Nuværende isolering	Ny isolering	Årlig besparelse	Rentabilitet
Tag	1628 m ²	20 mm	+200 mm	92 MWh	2,3
Murværk	2071 m ²	Ingen	+150 mm	124 MWh	4
Brystning	1666 m ²	75 mm	+125 mm U=0,20 W/m ² K	26 MWh	1,35
Vinduer	251	2 lags	Lavenergi	27 MWh	0,9

Ved beregning af rentabilitet af efterisolering er der regnet med, at facaden alligevel skulle renoveres.

Eksempel på renovering af erhvervsejendom for Datea



Økonomiske nøgletal for efterisolering af klimaskærm:

Samlede omkostninger	ca. 2,3 mil. kr.
Årlig besparelse	ca. 190 tkr.
Simpel tilbagebetalingstid	ca. 12 år.

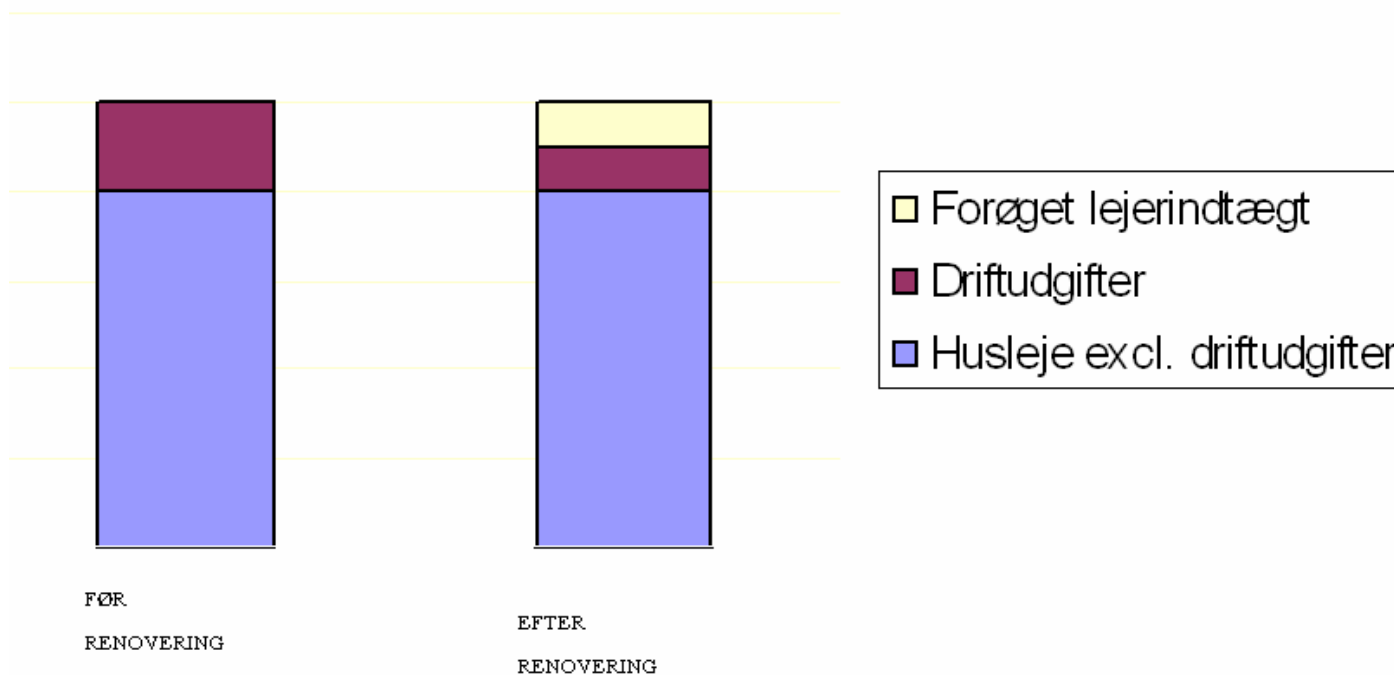
Økonomiske nøgletal for forbedring af indeklima:

Samlede omkostninger	ca. 10 mil. kr.
Årlige meromkostninger til energi og drift	ca. 250 tkr.
Produktivitetsforbedring ved bedre indeklima +5 %	
400 pers. * 400.000 kr./pers. * +5 %	ca. 8 mil. kr.
Simpel tilbagebetalingstid	ca. 1 år og 3 måneder

Bygherreøkonomi kontra lejerøkonomi



Husleje incl. drift (opvarmning)



Erfaringer med de nye energiregler - renovering

- Stor interesse for reduktion af energibehovet.
- Indeklimaforbedringer betales tilbage i form af øget produktivitet.
- Større renoveringsopgave bør indholde en arkitektonisk, energi- og indklimamæssig helhedsløsning.
- Solceller, solvarme og lignende fravælges.



Renovering 2010

Energikoncept.dk



Start Energikoncept.dk

Se eksempelsamlingen

Hvad siger loven?

Står du og overvejer:

- Tag renovering
- Facade renovering
- Vindues udskiftning
- Efterisolering
- Alternative energikilder

Sådan gjorde de: Vindues udskiftning

Bolig:
Fortvænget, Engvej, København S

Et tre-etagers rødstensbyggeri er forandret totalt til et lyst og karakteristisk, pudset byggeri. Facadefarver er benyttet i kontrast på hjørner og sokkel/kældervæg.

Projektår: 1996
Projekttype: Facaderenovering
System: FacadeSystem 1 m
/ Dekorationspuds IL
Isolering: 100 mm. Facadebatt:



TIP: Sådan kommer du godt igang med Energikoncept.dk værktøjet

Se hvordan du bruger Energikoncept.dk



(2 min 30 sek.)



Eksempel: Vestas udviklingscenter

Areal 18.250 m²



Arkitekt: Arkitema



- Glasareal udgør 2.864 m², svarende til ca. 16 %
- Stor bygningsdybde
- Orientering (N, SØ og SV)
- Gode U-værdier
- Lavenergibelysning
- Solafskærmende glas + udvendig afskærmning

Vestas



Ventilation

Kombineret naturlig og mekanisk ventilation

Effektiv varmegenvinding

Belysning

Dagslysstyring

Lavt energiforbrug

Køling

Stor kølebehov i BSim

Store interne varmebelastninger



Eksempel: Vestas udviklingscenter



Beregning af energibehov

Resultat af Be06 beregning efter energioptimering af facade og installation inkl. belysning:

	Uden fak. 2,5	Med fak. 2,5
Energiramme		95,1 kWh/m²
Opvarmning	27,3 kWh/m ²	27,3 kWh/m ²
El til ventilation	9,3 kWh/m ²	23,3 kWh/m ²
El til pumper	1,0 kWh/m ²	2,5 kWh/m ²
El til køling	0 kWh/m ²	0 kWh/m ²
El til belysning	14,3 kWh/m ²	36 kWh/m ²
Total	62 kWh/m²	88,7 kWh/m²

Lavenergiklasse 3 kan opfyldes uden VE – men lavenergiklasse 2 kræver 1250 m² solceller

Eksempel på boligblok beregnet inden Tillæg 12 - 14



Beregnet energiforbrug, varme og el:	70 kWh/m ²
Skønnet forbrug til brugsvandsopvarmning:	12 kWh/m ²
Samlet energiforbrug:	82 kWh/m ²
Energiramme i Tillæg 12:	79 kWh/m ²

- Belysning medtages ikke
- Minimumskrav for denne type byggerier kan overholdes vha. traditionelle løsninger (isoleringstykkelse, VGV m.m.)



Erfaringer med de nye energiregler - nybyggeri



- Boliger har færre justeringsmuligheder i energiberegninger.
- Be06 er et godkendelsesværktøj - beregner ikke det reelle energiforbrug.
- Minimalt elforbrug (især belysning) er afgørende for at overholde lavenergiklasserne.
- God tæthed af bygninger har stor betydning i praksis.
- Brede bygninger har lettere ved at overholde krav.
- Orientering af vinduer essentiel.
- Nye energibesparende løsninger (termoaktive konstruktioner, naturlig ventilation, solenergi m.m.).

Sammenfatning og fremtid



- Kræver nye samarbejdsmodeller mellem arkitekt, ingeniør og bygherre.
- Byggeriet bliver mere spændende - flere muligheder, men arkitekturen ændres.
- Der skal tænkes i energikoncepter under indledende projektfaser (forsyning, facader, ventilation, termoaktive konstruktioner).
- Større anvendelse af alternative energiformer – fremtidssikring af byggeriet.
- Energi vil blive det største markedsområde indenfor dansk byggeri de nærmeste år.