



## Kapitel 7

# Grønnere byggeri – med mindre energiforbrug

---

Komforthusene i Skibet, Vejle

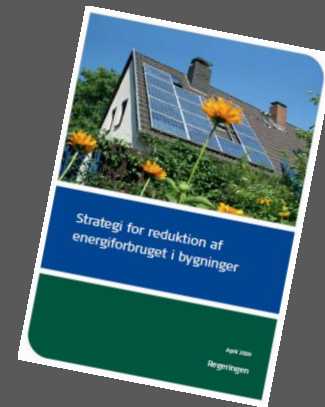
# 7. ENERGIFORBRUG - *baggrund*

---

Regeringens strategi for reduktion af energiforbruget <sup>1)</sup>

22 initiativer indenfor:

- Nybyggeri
- Eksisterende byggeri
- Andre initiativer



Implementering af EU Direktiv EPBD ”*Energy Performance of Building Directive*” - Recast <sup>2)</sup>

- Næsten 0-energi huse i 2020

---

1. Strategi for reduktion af energiforbruget i bygninger – April 2009,  
<http://www.ebst.dk/file/43439/reduktion-af-energiforbruget-i-bygninger.pdf>

2. <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2010:153:0013:0035:EN:PDF>

## 7. ENERGIFORBRUG – ændringer (1)

---

Kravene til klimaskærmens isolering er blevet skærpet <sup>1)</sup>

- Der er indført krav om, at den enkelte bygningsejer også ved mindre renoveringer, udskiftningsarbejder og ombygninger i eksisterende bebyggelse skal overholde bygningsreglementets energikrav til de enkelte bygningsdele.



---

1. Erhvervs- og byggestyrelsen, <http://www.ebst.dk/bygningsreglementet.dk/vaendringer/0/40>

## 7. ENERGIFORBRUG – ændringer (2)

Kravene til klimaskærmens isolering er blevet skærpet

- På samme vis er der indført krav om, at der skal foretages efterisolering også ved mindre renoverings-, udskiftnings- og ombygningsarbejder, hvis efterisoleringsarbejdet i det konkrete tilfælde er rentabelt.
- Ved udskiftning af vinduer stilles der nu krav til vinduers samlede energibalance, så der tages højde for den energi, der kommer ind ad vinduet.

## 7. ENERGIFORBRUG – energiramme 2010

Nye krav til energiramme i 2010 for boliger

- Energiforbrug til opvarmning, ventilation, køling og varmt vand må højst være:

$$52,5 + 1650/A \text{ [kWh pr. år]}$$

hvor A er det opvarmede etageareal



## 7. ENERGIFORBRUG – *lavenergiramme 2015*

### Ny lavenergiramme 2015 for boliger

- Energiforbrug til opvarmning, ventilation, køling og varmt vand må højst være:

$$30 + 1000/A \text{ [kWh pr. år]}$$

Energirammer for boliger, kollegier, hoteller	Energiramme kWh/m <sup>2</sup> /år	Eksempel, 150 m <sup>2</sup> parcelhus kWh/m <sup>2</sup> /år
BR10	52,5 + 1650/A	63,5
BR10 Lavenergiklasse 2015	30 + 1000/A	36,7
BR08	70 + 2200/A	84,7
BR08 Lavenergiklasse 2	50 + 1600/A	60,7
BR08 Lavenergiklasse 1	35 + 1100/A	42,3

A = Opvarmet etageareal

## 7. ENERGIFORBRUG – energiramme 2010 (2)

Nye krav til energiramme i 2010 for kontorer, skoler m.m.

- Energiforbrug til opvarmning, ventilation, køling og varmt vand må højst være:  
 $71,3 + 1650/A$  [kWh pr. år]  
hvor A er det opvarmede etageareal
- Tillæg for særlige forhold
- Proces energi som fx ventilation af stinks skabe indgår ikke i energirammen

## 7. ENERGIFORBRUG – lavenergiramme (2)

Ny lavenergiramme 2015 for kontorer, skoler m.m.

- Energiforbrug til opvarmning, ventilation, køling og varmt vand må højst være:

$$41 + 1000/A \text{ [kWh pr. år]}$$

Energirammer for kontorer, skoler, institutioner	Energiramme kWh/m <sup>2</sup> /år	Eksempel, 1775 m <sup>2</sup> kontorbygning kWh/m <sup>2</sup> /år
BR10	71,3+1650/A	72,2
BR10 Lavenergiklasse 2015	41+1000/A	41,6
BR08	95 + 2200/A	96,2
BR08 Lavenergiklasse 2	70 + 1600/A	70,9
BR08 Lavenergiklasse 1	50 + 1100/A	50,6

A = Opvarmet etageareal



## 7. ENERGIFORBRUG – lavenergiramme (3)

### Tillæg til energiramme – nu også for lavenergibygninger

- Der er mulighed for at opnå tillæg til energirammen ved særlige behov.
- Gælder både BR10 bygninger og lavenergibygninger 2015.
- Tillægget modsvarer det beregnede merforbrug.
- Afgrænsning af merforbrug i henhold til Sbi213 - Bygningers energibehov.
- Gælder kun "andet byggeri"

#### **Tillæg for særlige behov gives ved:**

Højt belysningsniveau (over 200 lux)

Forhøjet luftskifte (over 1,2 l/s m<sup>2</sup>)

Stort forbrug af varmt brugsvand

Lang benyttelsestid

Stor rumhøjde

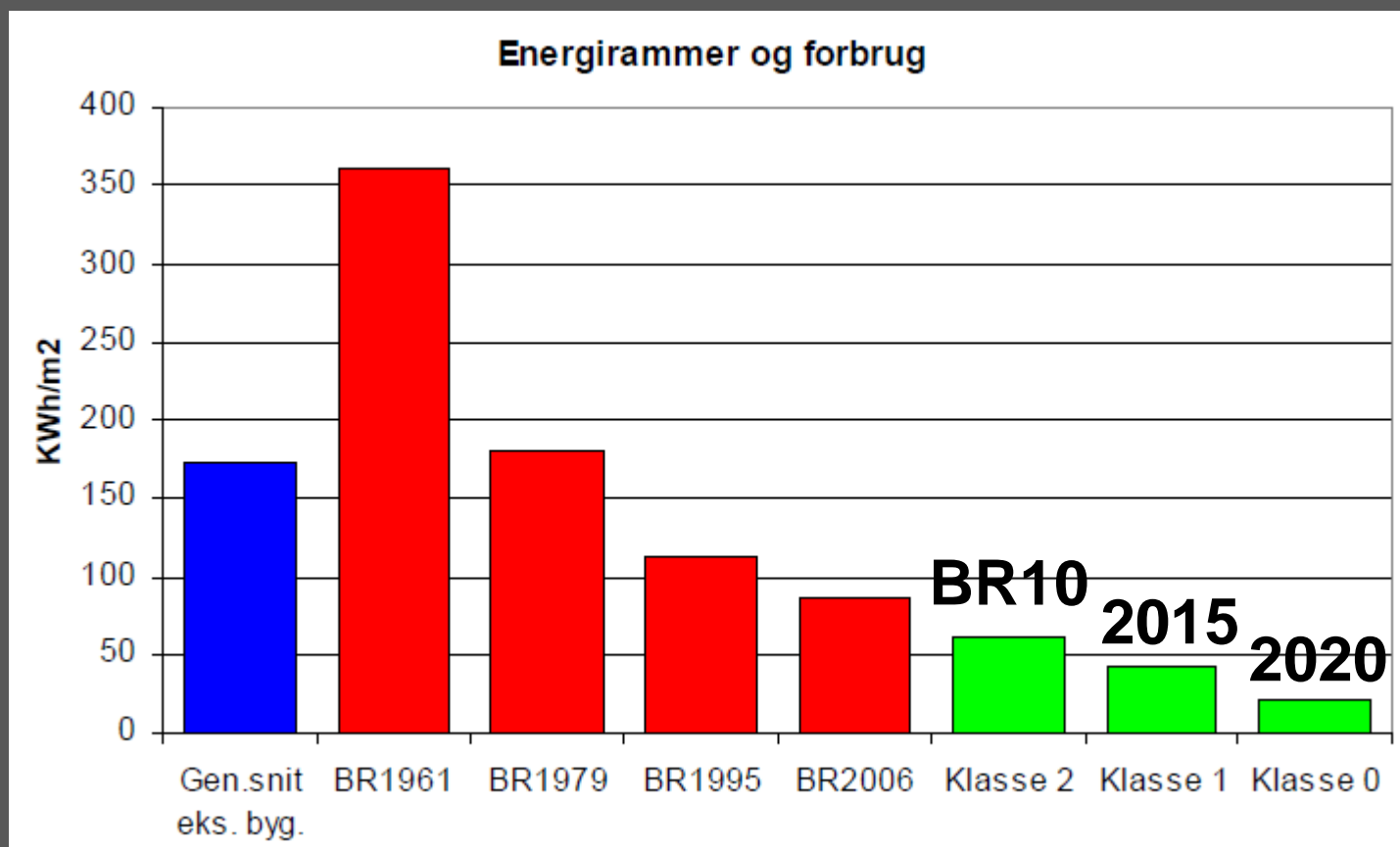
## 7. ENERGIFORBRUG – lavenergiramme (4)

*“For bygninger, der forsynes med fjernvarme, gælder en energifaktor på 0,8, ved eftervisning af, at lavenergirammen er overholdt.”*

Energifaktoren for fjernvarme på 0,8 afspejler, at fjernvarme generelt bliver produceret mere energieffektivt end anden varme. Fjernvarmefaktoren på 0,8 kan kun bruges i forbindelse med lavenergibygninger. For almindeligt byggeri skal der anvendes en faktor på 1,0, som for anden type varmeforsyning.

## 7. ENERGIFORBRUG – *forventet fremtidig krav*

Energikravene til nye bygninger er blevet skærpet med 25% siden 2006 og der forventes en ny 2020 energiklasse



## 7. ENERGIFORBRUG – energiramme indtil 15 C

Nyt krav til energiramme i 2010 for bygninger opvarmet til mere end 5°C og indtil 15°C

- Energiforbrug til opvarmning, ventilation, køling og varmt vand må højest være:

$$71,3 + 1650/A \text{ [kWh pr. år]}$$

hvor A er det opvarmede etageareal

- Uanset temperaturniveauet eftervises energirammen ved en indetemperatur på 15°C

## 7. ENERGIFORBRUG – krav til klimaskærm (1)

- Skal sikre at klimaskærmen som helhed udformes med en rimelig god isoleringsevne
- Vinduer og døre medregnes ikke i beregning af klimaskærmens areal

Bygning	BR10	Lavenergi	BR08
Én etage	5 W/m <sup>2</sup>	4 W/m <sup>2</sup>	6 W/m <sup>2</sup>
To etager	6 W/m <sup>2</sup>	5 W/m <sup>2</sup>	7 W/m <sup>2</sup>
Tre etager eller mere	7 W/m <sup>2</sup>	6 W/m <sup>2</sup>	8 W/m <sup>2</sup>

[W/m<sup>2</sup>] - beregnet som m<sup>2</sup> klimaskærm ekskl. vinduer og døre

## 7. ENERGIFORBRUG – krav til klimaskærm (2)

### Lufttæthed – øgede krav for lavenergibygninger

- BR10 kravet til luftinfiltration (utæthed af bygningen) er uændret 1,5 l/s pr. m<sup>2</sup> opvarmet etageareal
- Kravet til luftinfiltration i lavenergibyggeri 2015 er 1,0 l/s pr. m<sup>2</sup> opvarmet etageareal.

#### **Passivhus krav:**

0,6 gange/h v. 50 Pa – svarer til ca. 0,4 l/s/m<sup>2</sup> ved 2,5 m. loftshøjde

#### **Bygninger med "høje rum":**

Klimaskærmens overflade divideret med etageareal er større end 3:

#### **BR10 -**

Max. 0,5 l/s/m<sup>2</sup> klimaskærm

#### **Lavenergibygninger -**

Max. 0,3 l/s/m<sup>2</sup> klimaskærm

# 7. ENERGIFORBRUG – *tilbygninger*

<b>Skema over U-værdier</b>	<b>U-værdi W/m<sup>2</sup> K</b>	
Rum opvarmet til	$T > 15 \text{ C}$	$5 \text{ C} < T < 15 \text{ C}$
Ydervægge og kældervægge mod jord	0,15	0,25
Skillevægge og etageadskillelser mod rum, der er uopvarmede eller opvarmet til en temperatur, der er mere end 5 K lavere end temperaturen i det aktuelle rum.	0,40	0,40
Terrændæk, kældergulve mod jord og etageadskillelser over det fri eller ventileret kryberum.	0,10	0,15
Loft- og tagkonstruktioner, herunder skunkvægge, flade tage og skråvægge direkte mod tag.	0,10	0,15
Vinduer herunder glasvægge, yderdøre, porte og lemme mod det fri eller mod rum, der er uopvarmede eller opvarmet til en temperatur, der er mere end 5 K lavere end temperaturen i det aktuelle rum (gælder ikke ventilationsåbninger på under 500 cm <sup>2</sup> ).	1,40	1,50
Ovenlysvinduer og ovenlyskupler.	1,70	1,80
<b>Skema med linjetab</b>	<b>Linjetab</b>	<b>W/m K</b>
Fundamenter.	0,12	0,20
Samling mellem ydervæg, vinduer eller yderdøre, porte og lemme.	0,03	0,03
Samling mellem ovenlysvinduer og ovenlyskupler.	0,10	0,10

## 7. ENERGIFORBRUG – varmetabsramme (1)

Det er en betingelse for anvendelse af de nævnte U-værdier og linjetab ved tilbygninger der opvarmes til mindst 15°C, at det samlede areal af vinduer og yderdøre, herunder ovenlysvinduer og ovenlyskupler, glasvægge og lemme mod det fri højst udgør 22 pct. af det opvarmede etageareal i tilbygningen.

U-værdier og linjetab for tilbygninger opvarmet til mindst 15°C kan ændres, og vinduesareal m.v. forøges, hvis tilbygningens varmetab ikke derved bliver større, end hvis kravene i kap. 7.3.2 var opfyldt.

De enkelte bygningsdele skal dog mindst isoleres svarende til U-værdier og linjetab i kap. 7.6.



## 7. ENERGIFORBRUG – varmetabsramme (2)

Bilag 6: Benyttes energirammen for tilbygninger, gælder energirammen kun for tilbygningen. Den eksisterende bygning skal således ikke opfylde energirammen. Størrelsen af energirammen for tilbygningen beregnes på grundlag af arealet af den samlede bygning. Sker der en tilbygning på 20 m<sup>2</sup> til et hus på 130 m<sup>2</sup> bliver energirammen 63,5 kWh/m<sup>2</sup>.

Hvis energirammen derimod var blevet beregnet på grundlag af tilbygningen, ville den have været 135 kWh/m<sup>2</sup>, det ville have været en stor lempelse sammenlignet med de alternative krav i form af U-værdier.

## 7. ENERGIFORBRUG – ombygning (1)

Enkeltforanstaltninger ved ombygning, vedligeholdelse og udskiftning.

- Hvis der bygges om og der foretages efterisolering af eksisterende bygningsdele gælder kravniveauet i den efterfølgende tabel, forudsat arbejdet er rentabelt og kan gennemføres fugtteknisk forsvarligt.
- Hvis hele bygningsdelen udskiftes ud gælder tabellen uanset rentabilitet.



## 7. ENERGIFORBRUG – ombygning (2)

### Krav til isolering af klimaskærm og linjetab ved ombygning

Skema over U-værdier	W/m <sup>2</sup> K
Ydervægge og kældervægge mod jord	0,20
Skillevægge og etageadskillelser mod rum, der er uopvarmede eller opvarmet til en temperatur, der er mere end 5 K lavere end temperaturen i det aktuelle rum.	0,40
Terrændæk, kældergulve mod jord og etageadskillelser over det fri eller ventileret kryberum.	0,12
Loft- og tagkonstruktioner, herunder skunkvægge, flade tage og skråvægge direkte mod tag.	0,15
Yderdøre, porte, lemme, forsatsvinduer og ovenlyskupler	1,65
Linjetab	W/mK
Fundamenter.	0,12
Samling mellem ydervæg, vinduer eller yderdøre, porte og lemme.	0,03
Samling mellem tagkonstruktion og ovenlysvinduer eller ovenlyskupler.	0,03

## 7. ENERGIFORBRUG – *udskiftning af vinduer (1)*

Ved udskiftning af vinduer må energitilskuddet gennem vinduet i opvarmningssæsonen ikke være mindre end - 33 kWh/m<sup>2</sup> pr. år.

For ovenlysvinduer må energitilskuddet ikke være mindre end – 10 kWh/m<sup>2</sup> pr. år.

Overfladetemperaturen på vinduesrammer i ydervægge må ikke være lavere end 9,3°C.

Lydruder og andre mål kan frit vælges.



## 7. ENERGIFORBRUG – *udskiftning af vinduer (2)*

Bilag 6: Kravet gælder for et referencevindue på 1,23 m x 1,48 m forsynet med producentens standardrude. For et vindue udformet f.eks. som dannebrogsvindue eller forsynet med friskluftsventil benyttes ligeledes kravet for referencevinduet, forudsat vinduet forsynes producentens standardrude.

Energitilskud $E_{ref}$	Klasser	Minimumskrav til vinduer
$0 \leq E_{ref}$	A	Forventet krav i 2020
$-17 \leq E_{ref} < 0$	B	Forventet krav i 2015
$-33 \leq E_{ref} < -17$	C	Krav i BR10
$-55 \leq E_{ref} < -33$	D	
$-60 \leq E_{ref} < -55$	E	
$\leq E_{ref} < -60$	F	
	G	

## 7. ENERGIFORBRUG – større ombygninger

Større ombygninger og andre energimæssige forandringer.

- Ombygninger der er et led i en væsentlig ændring af anvendelsen er omfattet af "*ændret anvendelse og tilbygninger*" og skal gennemføres uanset om ændringerne eventuelt ikke er rentable.
- 25% reglen gælder stadigvæk.
- For enfamiliehuse gælder det dog kun for den bygningsdel - der indgår i ombygningen - som skal bringes op på niveau, forudsat at arbejdet er rentabelt.

## 7. ENERGIFORBRUG – sommerhuse (1)

Gældende krav er skærpet med ca. 25%.

Skema over U-værdier	U-værdi W/m <sup>2</sup> K
Ydervægge og kældervægge mod jord.	0,25
Skillevægge og etageadskillelser mod rum, der er uopvarmede.	0,40
Terrændæk, kældergulve mod jord og etageadskillelser over det fri eller ventileret kryberum.	0,15
Loft- og tagkonstruktion, herunder skunkvægge samt flade tage.	0,15
Vinduer, yderdøre, ovenlysvinduer og ovenlyskupler mod det fri eller mod rum, der er uopvarmede.	1,80
Skema med linjetab	linjetab W/mK
Fundamenter.	0,15
Samling mellem ydervæg og vinduer eller yderdøre, glasvægge, porte og lemme.	0,03
Samling mellem tagkonstruktion og vinduer i tag.	0,10

## 7. ENERGIFORBRUG – *sommerhuse (2)*

---

U-værdierne gælder for et samlet areal af vinduer og døre på 30%.

U-værdier kan ændres og vinduesarealet kan forøges, hvis varmetabsrammen overholdes.

U-værdier gælder også ved tilbygninger.

Ved ombygninger og andre energimæssige forandringer gælder u-værdierne, forudsat de er rentable.





## 7. ENERGIFORBRUG – *mindste varmeisolering*

Skema over U-værdier	U-værdi W/m <sup>2</sup> K
Ydervægge og kældervægge mod jord	0,30
Etageadskillelser og skillevægge mod rum, der er uopvarmede eller opvarmet til en temperatur, der er mere end 8K lavere end temperaturen i det aktuelle rum.	0,40
Terrændæk, kældergulve mod jord og etageadskillelser over det fri eller ventileret kryberum.	0,20
Etageadskillelser under gulve med gulvvarme mod rum, der er opvarmede.	0,50
Loft- og tagkonstruktioner, herunder skunkvægge, flade tage og skråvægge direkte mod tag.	0,20
For yderdøre, ovenlyskupler, porte og lemme mod det fri eller mod rum, der er uopvarmede og disse samt glasvægge og vinduer mod rum opvarmet til en temperatur, der er mere end 5 K lavere end temperaturen i det aktuelle rum.	1,80
Skema med linjetab	linjetab W/mK
Fundamenter omkring rum, der opvarmes til mindst 5 C.	0,40
Fundamenter omkring gulve med gulvvarme.	0,20
Samling mellem ydervæg og vinduer eller yderdøre, porte og lemme.	0,06
Samling mellem tagkonstruktion og ovenlysvinduer eller ovenlyskupler.	0,20

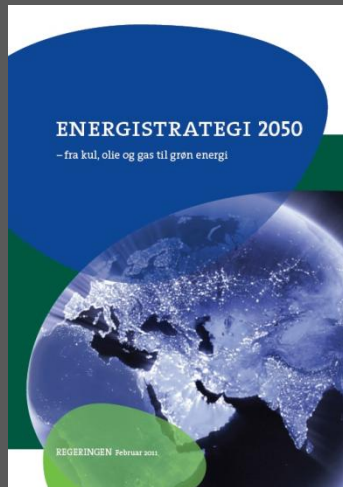
# 7. ENERGIFORBRUG – *overblik*

Kategori	Følgende bestemmelser er gældende:	
Nybyggeri	og og og	<ul style="list-style-type: none"><li>• Maks. energiforbrug</li><li>• Maks. transmissionstab</li><li>• Maks. infiltration (lufttæthed)</li><li>• Mindste krav til installationsdele</li><li>• Mindste krav til varmeisolering</li></ul>
Ændret anvendelse og tilbygning	og eller eller eller	<ul style="list-style-type: none"><li>• Mindste krav til varmeisolering</li><li>• Maks. U-værdier, linjetab og vinduesareal (22%)</li><li>• Varmetabsramme overholdt</li><li>• Kompenserende energibesparelser (eller som nybyggeri – dog kun samlet areal)</li></ul>
Ombygning	og	<ul style="list-style-type: none"><li>• Mindste krav til installationsdele</li><li>• Mindste krav til varmeisolering (dog kun hvis rentabel)</li></ul>
Sommerhus	og eller	<ul style="list-style-type: none"><li>• Mindste krav til varmeisolering</li><li>• Maks. U-værdier, linjetab og vinduesareal (30%)</li><li>• Varmetabsramme overholdt</li></ul>
Pavilloner til midlertidigt brug		<ul style="list-style-type: none"><li>• Maks. U-værdier, linjetab og vinduesareal</li></ul>

# 7. ENERGIFORBRUG – *energistrategi 2050*

---

## Regeringens energistrategi 2050 <sup>1)</sup>



1. Her og nu – initiativer
2. Forberedelse af omstillingen
3. Udvikling af ny teknologi

---

1. Energistrategi 2050 – Februar 2011, <http://www.kemin.dk/Documents/Klima-%20og%20Energipolitik/Energistrategi%202050%20-%20final.pdf>

## 7. ENERGIFORBRUG – energistrategi 2050 (2)

### 1. Her og nu - initiativer

- Fremtidssikre krav til bygningskomponenter
- Stop for installation af oliefyr i nybyggeri 2012
- Fremme opførelse af lavenergi bygninger

### 2. Forberedelse af omstillingen

- Stramning af energikravene for nye bygninger 2015 og 2020 for fremtidssikring af nybygger
- Udfasning af naturgas til individuel opvarmning
- Energieffektivisering af eksisterende byggeri

### 3. Udvikling af ny teknologi

- Forskning og demonstrationsbyggeri

## 8. INSTALLATIONER – ændringer

---

Ændringer til kapitel 8 - Installationer:

- Aftrækssystemer dækker skorstene og røgrør
- Nyt: Kap. 8.1 (stk. 8) - *"Installationer skal udføres, så der ikke er unødig risiko for korrosion"* (SBI 227).
- Komponentkrav



## 8. INSTALLATIONER – *aftrækssystemer*

---

### Aftrækssystemer

- Præcisering af hvad der forstås ved aftrækssystemer
- Afstandskrav til brændbart materiale tilføjet 300 mm vandrette røgrør



## 8. INSTALLATIONER – *komponentkrav*

---

### Komponentkrav

- Regulering af varme
- Cirkulationspumper
- Ventilationsanlæg
- Minikraftvarmeanlæg
- Olie- og gasfyrede anlæg
- Biobrændselsfyrede anlæg
- Varmepumper



## 8. INSTALLATIONER – regulering af varme (1)

Regulering af varme og varmt brugsvand

Kap. 8.2 stk. 3 *"El- og luftvarmeanlæg i bygninger skal udføres med automatisk regulering af varmetilførslen efter varmebehovet"* tilføjet *"i det enkelte rum"* .

Vær her særligt opmærksom på passiv huse!

Tilføjelse: *"Det skal endvidere sikres, at der ikke sker samtidig køling og opvarmning I samme rum."*



## 8. INSTALLATIONER – regulering af varme (2)

Flyttes fra vejledningstekst: *“Brugsvandsanlæg skal udføres, så risikoen for vækst af legionellabakterier minimeres.”*

Nyt: *“Brugsvandsanlæg forsynet fra en boligventilationsvarmepumpe skal mindst have en COP ved brugsvandstapning på 3,1.”*

Nyt: *“Cirkulationspumper i varme-, varmtvands-, jordvarme- og køleanlæg skal være A-mærkede eller opfylde tilsvarende energimæssige krav hertil.”*

## 8. INSTALLATIONER – ventilationssystemer (1)

### Varmegenvinding på ventilationsanlæg

- Krav til varmegenvinding er hævet fra 65 til 70%
- Anlæg der kun forsyner én bolig skal udføres med en varmgenvinding på mindst 80%
- Varmepumper der supplerer en varmegenvinder skal have en COP på mindst 3,6.

OBS! Ved ventilationsanlæg, der betjener flere boliger eller flere erhvervsenheder, og hvor der kan forekomme dampe eller partikler, skal der vælges løsninger, der sikrer en god luftkvalitet.

## 8. INSTALLATIONER – ventilationssystemer (2)

### Maksimalt tilladte el-forbrug

- For ventilationsanlæg med konstant luftydelse må el-forbruget ikke overstige  $1800 \text{ J/m}^3$  udeluft.
- For ventilationsanlæg med variable luftydelse må el-forbruget ikke overstige  $2100 \text{ J/m}^3$  udeluft.
- For udsugningsanlæg må el-forbruget ikke overstige  $800 \text{ J/m}^3$  udeluft.
- For ventilationsanlæg der forsyner én bolig må el-forbruget ikke overstige  $1000 \text{ J/m}^3$ .
- Ventilationsanlæg skal forsynet med separat el-måler.

## 8. INSTALLATIONER – små kraftvarmeanlæg

Små kraftvarmeanlæg  $\leq 120$  kW

- for anlæg med sterling-, stempel- eller brændselsmotor:  
total virkningsgrad inkl. varmeproduktion  $\geq 80\%$
- for andre typer el- og varmeproducerende anlæg:  
total virkningsgrad inkl. elproduktion  $\geq 90\%$

## 8. INSTALLATIONER – *olie- og gasfyr*

---

### Oliefyr

- Nyttevirkning mindst 93% ved fuldlast og 98% ved dellast

### Gasfyr

- Nyttevirkning mindst 96% ved fuldlast og 105% ved 30% last.



## 8. INSTALLATIONER – store centralvarmekedler

Store olie- og gasfyrede centralvarmekedler på mere en 400kW:

- Højst et røggastab på 7% ved fuldlast



## 8. INSTALLATIONER – *solvarmeanlæg*

---

### Solvarmeanlæg:

- Ved nybyggeri eller renovering af bygninger udenfor eksisterende fjernvarmeområder, hvor det forventede varmtvandsforbrug overstiger 2000 l/døgn, skal der etableres solvarmeanlæg, der skal dække et energibehov svarende til varmtvandsforbruget under normale driftsforhold.



## 8. INSTALLATIONER – varmepumpeanlæg (1)

Vand/vand-varmepumpe (med gulvvarme)

Størrelse	Normeffektfaktor
0 - 3 kW	3,0
3 - 6 kW	3,6
> 6 kW	3,7



## 8. INSTALLATIONER – varmepumpeanlæg (2)

Vand/vand-varmepumpe (med radiator)

<b>Størrelse</b>	<b>Normeffektfaktor</b>
0 - 3 kW	2,6
3 - 6 kW	2,8
> 6 kW	3,0

## 8. INSTALLATIONER – varmepumpeanlæg (3)

### Luft/vand-varmepumpe

- Normeffektfaktor 3,2 ved gulvarme
- Normeffektfaktor 2,7 ved radiator

### Luft/luft-varmepumpe

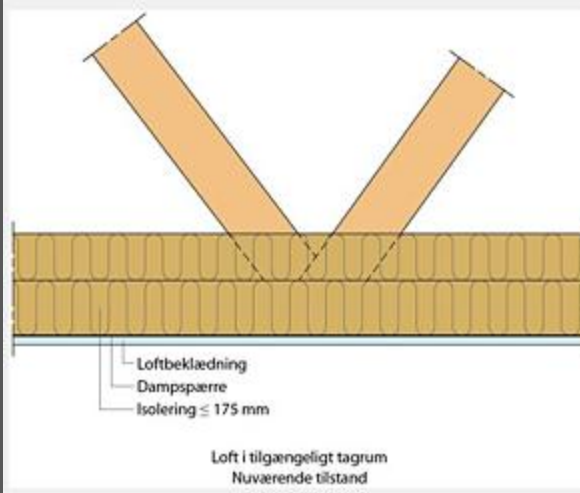
- A-mærkede med en effektivitet på 3,6 i opvarmningstilstand



# BILAG 6 – loft og tagkonstruktioner (1)

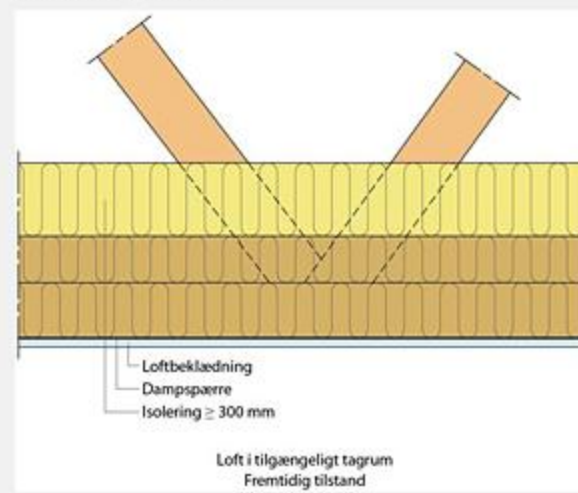
## Nuværende tilstand Intakt isolering

$U > 0,20 \text{ W/m}^2 \text{ K}$   
Isolering  $\leq 175 \text{ mm}$



## Handling: Isolering, tykkelserne svarer tilnærmert til kravene i tabel 7.4.2

Isoleringsniveau:  
BR 10 tabel 7.4.2  
Isolering  $300 \text{ mm}$



# BILAG 6 – loft og tagkonstruktioner (Bygsol)

YDERVÆGISOLERING	Referencebygning	▼	0 kr.
LOFTISOLERING	+150 mm isolering	▼	30.551 kr.
GULVISOLERING	Referencebygning	▼	0 kr.
VINDUER	Referencebygning	▼	0 kr.
VENTILATION	Referencebygning	▼	0 kr.
ØGET TÆTHED	Referencebygning	▼	0 kr.
OVERTEMPERATURER	Referencebygning	▼	0 kr.
<b>EVT. INVESTERING ELLER FRADRAG</b>			<b>0 kr.</b>
<i>Investering: fx honorar til rådgiver. Fradrag: fx tilskudsordning (angives med minus)</i>			
<b>SAMLET INVESTERING PR. BOLIG</b>			<b>30.551 kr</b>
<b>NØGLETAL</b>	<b>Referencebygning</b>	<b>Optimering</b>	
Netto rumvarme	114,9	106,5	kWh/m <sup>2</sup> år
Varme	132,6	124,2	kWh/m <sup>2</sup> år
Elektricitet	6,3	5,7	kWh/m <sup>2</sup> år
Overtemperatur	3,6	3,8	kWh/m <sup>2</sup> år
<b>ENERGISPAREPRIS</b>	<b>Varme</b>	<b>Elektricitet</b>	
Aktuelle energipris	0,66	2,00	kr/kWh
Energisparepris	0,65	-	kr/kWh
<b>ENERGIRAMMEINVESTERING</b>		25	kr/kWh

**ÅRLIG ENERGIFORBRUG: kWh/m<sup>2</sup>**  
 Her sammenholdes energioptimeringen med udgangspunktet (referencebygningen)

Scenario	Årlig energiforbrug (kWh/m <sup>2</sup> )
Opt	~135
Ref	~140
E-ramme	~85
Klasse2	~60
Klasse1	~40

- [www.solarcitycopenhagen.dk](http://www.solarcitycopenhagen.dk) → Beregningsværktøj