

Energiforbrug – energiramens krav

Energirammen

Det centrale begreb i det nye Bygningsreglement (BR08), kapitel 7 er energirammen, som er et udtryk for hvor meget energi en bygning i alt må bruge pr. m² under specificerede omstændigheder.

Ved anvendelse af Energirammen tages der hensyn til bygningens samlede behov for tilført energi til opvarmning, ventilation, køling, varmt brugsvand, varmevekslere, solindfald gennem vinduer, varmeakkumulering i fx tunge konstruktioner og varme afgivet fra personer mv. Alle disse parametre indgår i energirammeberegningen og skal tages i regning efter retningslinjerne i *SBI-anvisning 213: Bygningers energibehov*, med tilhørende beregningsprogram Be06.

Alle transmissionsberegninger skal foretages efter *DS 418: Beregning af bygningers varmetab*.

Energikrav til nybygninger:

Energirammen der skal overholdes:	
Boliger, kollegier, hoteller	70+2200/A kWh/m ² pr. år*
Lavenergiklas. 1 Boliger mv.	35+1100/A kWh/m ² pr. år**
Lavenergiklas. 2 Boliger mv.	50+1600/A kWh/m ² pr. år**
Skoler, kontorer mv.	95+2200/A kWh/m ² pr. år*
Lavenergiklasse 1 Skoler mv.	50+1100/A kWh/m ² pr. år**
Lavenergiklasse 2 Skoler mv.	70+1600/A kWh/m ² pr. år**
* Energirammen er udtrykt ved det maksimale behov for tilført energi til opvarmning, ventilation, køling pr. m ² år (a) tillagt et antal kWh pr. år (b) (a og b afhænger af bygningskategori) divideret med det samlede opvarmede bruttoetageareal (A). Energirammen = a+b/A kWh/m ² pr. år Bygninger, der opvarmes til mindst 15 °C, skal udformes så energibehovet ikke overstiger ovenstående *energirammer.	
** Bemærk at lavenergiklasserne vil medføre (mulighed for) fritagelse for tilslutning til fjernvarme- eller naturgasforsyning for nybygning.	

Transmissionstab

I det nye bygningsreglement BR08 er der indført maksimale værdier for transmissionstab, selvom energirammen er opfyldt. Dette skal sikre, at klimaskærmen som helhed udformes med rimelig isolering.

Maksimalt varmetab i W pr. m ² klimaskærm:	
1 etages bygninger	6 W/ m ² *
2 etagers bygninger	7 W/ m ² *
3 etager eller derover	8 W/ m ² *
* Eksklusive tabet gennem vinduer (omfatter også tagvinduer, ovenlys) og døre.	

Lufttæthed

Ved energirammeberegningen skal der, hvis der ikke foreligger prøvning af luftskifte gennem utætheder i klimaskærmen, anvendes følgende lufttæthedsværdi:

$$1,5 \text{ l/s pr. m}^2 \text{ ved } 50 \text{ Pa.}^*$$

* BR08 kapitel 1.5. stk. 2 – (2). I byggetilladelsen kan der stilles krav om at der foretages målinger i den færdige bygning til dokumentation af om lufttæthed iht. kap. 7. Energiforbrug er opfyldt.

Kommunalbestyrelsen SKAL i mindst 5 % af byggesagerne stille krav om måling af lufttætheden.

Energikrav til nybygninger jf. BR08	
Energirammen	kap. 7.2.2 stk. 1, 2 og
Lufttæthed	kap. 7.1 stk. 3 / 7.2.1 stk. 4, 5 og
Maks. transmissionstab	kap. 7.1 stk. 6 / 7.2.1 stk. 7 og
Min.krav til isolering	kap. 7.5 stk. 1
Alternativt lavenergi klasse 1 og 2	kap. 7.2.4.1 stk. 1 og 2 / 7.2.4.2 stk. 1 og 2

Ændret anvendelse og tilbygninger (kap. 7.3)

Bygningsdele omkring rum, der normalt opvarmes til mindst 15 °C, skal udføres med et varmetab, der højst er følgende:

Skema over U-værdier	W/m ² K
Ydervægge og kældervægge mod jord.	0,20
Skillevægge mod rum, der er uopvarmede eller opvarmet til en temperatur, der er mere end 8 K lavere end temperaturen i det aktuelle rum.	0,40
Terrændæk, kældergulve mod jord og etageadskillelser over det fri eller ventileret kryberum.	0,15
Terrændæk, kældergulve mod jord og etageadskillelser over det fri eller ventileret kryberum, hvor der er gulvvarme.	0,12
Loft- og tagkonstruktioner, herunder skunkvægge, flade tage og skråvægge direkte mod tag.	0,15
Vinduer og yderdøre, herunder glasvægge, porte og lemme mod det fri eller mod rum, der er uopvarmede eller opvarmet til en temperatur, der er mere end 8 K lavere end temperaturen i det aktuelle rum (ikke ventilationsåbninger < 500 cm ²).	1,50
Tagvinduer og ovenlys.	1,80
Skema over Linietaf	W/m K
Fundamenter.	0,15
Fundamenter omkring gulve med gulvvarme.	0,12
Samling mellem ydervæg, vinduer eller yderdøre, porte og lemme.	0,03
Samling mellem tagkonstruktion og vinduer i tag eller ovenlys.	0,10

Tabel 1.

U-værdikravene i tabel 1 skal overholdes i stedet for energirammen, når der opføres tilbygninger eller ændres anvendelse. U-værdierne er gældende for den enkelte bygningsdel, under forudsætning af at det samlede vindues- og dørareal, herunder ovenlys, glasvægge og lemme mod det fri højst udgør 22 % af det opvarmede etageareal i bygningen.

Energikrav til tilbygninger og ændret anvendelse jf. BR08	
U-værdi og linietab	kap. 7.3.1 stk. 1.2* eller
Varmetabsramme	kap. 7.3.3 og
Mindstekrav til isolering	kap. 7.5 stk. 1
* tilbygningen kan også projekteres efter energikravene for nybygninger jf. BR08 kap. 7.3.1 stk. 1 og bilag 6	

Ombygning og andre forandringer

Ved større ombygninger og andre væsentlige energimæssige forandringer (også renovering) skal kravene i tabel 1 opfyldes, under forudsætning af at foranstaltningen er rentabel, jf. BR08, kap. 7.4.1 stk. 3.

Mindstekrav til varmeisolering (kap. 7.5)

Benyttes energirammen i Bygningsreglementets kap. 7.2 og varmetabsrammen i kap. 7.3.3 skal de enkelte bygningsdele mindst isoleres svarende til varmetabene i nedenstående tabel. Tilsvarende skal bygningsdele omkring rum, der opvarmes til mere end 5 °C, skal opfylde følgende U-værdier og linietab:

Skema over U-værdier	W/m ² K
Ydervægge og kældervægge mod jord.	0,40
Skillevægge mod rum, der er uopvarmede eller opvarmet til en temperatur, der er mere end 8 K lavere end temperaturen i det aktuelle rum.	0,50
Etageadskillelser mod rum, der er uopvarmede eller opvarmet til en temperatur, der er mere end 8 K lavere end temperaturen i det aktuelle rum.	0,40
Terrændæk, kældergulve mod jord og etageadskillelser over det fri eller ventileret kryberum.	0,30
Etageadskillelser under gulve med gulvvarme mod rum, der er opvarmede.	0,70
Loft- og tagkonstruktioner, herunder skunkvægge, flade tage og skråvægge direkte mod tag.	0,25
For vinduer og yderdøre, herunder ovenlys, glasvægge, porte og lemme mod det fri eller mod rum, der er uopvarmede eller opvarmet til en temperatur, der er mere end 8 K lavere end temperaturen i det aktuelle rum.	2,00
Skema med linietab	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 vinduer i tag eller ovenlys.	0,20

Tabel 2.

De angivne mindste varmetab gælder for hele bygningsdelen, hvorfor evt. kuldebroer skal medregnes.

U-værdi og Varmetabsrammen

Nye bygninger skal altid overholde energirammen. Man kan dog stadigvæk i forbindelse med de dimensionering af om- og tilbygninger bruge U-værdier og varmetabsrammen, hvorved det er muligt at eftergive bygninglovens krav, enten ved hjælp af overholdelse af den maksimale U-værdi for den aktuelle bygningsdel eller varmetabsrammen.

Ved varmetabsrammen forstås det varmetab, som svarer til U-værdikravene til enkelte bygningsdele med et maksimalt vindues- og dørareal på 22% for enfamiliehuse (BR08 7.3.2 stk. 2) og for sommerhuse 30% (BR08 7.6 stk. 2). Vær opmærksom på at ovenstående mindstekrav til varmeisoleringen altid skal være opfyldt. Se ovenstående tabel.

Dette gælder for både nybyggeri, tilbygninger og ombygninger.

Energikrav til ombygninger jf. BR08	
U-værdi og linietab	kap. 7.3 / 7.3.1 / 7.3.2
Skal være rentable	kap. 7.4.1 / 7.4.2 / 7.4.3
Mindstekrav til isolering	kap. 7.5 stk. 1

Sommerhuse (kap. 7.6)

Sommerhuse og tilbygninger til sommerhuse skal opfylde følgende krav til U-værdier og linietab:

Skema over U-værdier	W/m ² K
Ydervægge og kældervægge mod jord.	0,30
Skillevægge og etageadskillelser mod rum, der er uopvarmede.	0,40
Terrændæk, kældergulve mod jord og etageadskillelser over det fri eller ventileret kryberum.	0,20
Terrændæk, kældergulve mod jord og etageadskillelser over det fri eller ventileret kryberum, hvor der er gulvvarme.	0,15
Loft- og tagkonstruktion, herunder skunkvægge samt flade tage.	0,20
Vinduer, yderdøre, ovenlys mod det fri eller mod rum, der er uopvarmede.	2,00
Skema med linietab	W/mK
Fundamenter.	0,20
Fundamenter omkring gulve med gulvvarme.	0,15
Samling mellem ydervæg og vinduer eller yderdøre, glasvægge, porte og lemme.	0,06
Samling mellem tagkonstruktion og vinduer i tag.	0,15

Tabel 3.

U-værdier og linietab i kap. 7.6, stk. 1 (Tabel 3) gælder med en begrænsning af vinduesarealet på 30 pct. af etagearealet. Værdierne kan fraviges, såfremt det dimensionerende varmetab ved transmission ikke derved bliver større, end hvis kravene i kap. 7.6, stk. 1-2 (Tabel 3) var opfyldt.

For tilbygninger indgår kun tilbygningen i beregningen, dog kan det tidligere varmetab gennem den dækkede del af den eksisterende bygning medregnes i varmetabsrammen. (Kap. 7.6, stk. 3)

Energikrav til sommerhuse jf. BR08	
U-værdi og linietaf	kap. 7.6 stk. 1 og 2
Mindstekrav til isolering	kap. 7.5 stk. 1

Væsentlige foranstaltninger og rentabilitet

Afslutningsvis skal det nævnes, at især større ombygninger kan give anledning til at klimaskærmens

bygningisoleringsniveau mv. generelt skal opgrades, såfremt de enkelte foranstaltninger hver for sig er rentable (gælder dog ikke for énfamiliehuse). Følgende kapitler er derfor vigtige at gennemlæse:

Ombygning og andre væsentlige forandringer i bygningen og udskiftning af kedler mv.	kap. 7.4.1 stk. 1, 2 og 3
Større ombygninger	kap. 7.4.2 stk. 1, 2, 3 og 4
Enkeltforanstaltninger	kap. 7.4.3 stk. 1–8

Bygningsreglement 2008 (BR08) er optrykt her i bogen s. 203 til 283, men er også offentligt tilgængeligt på www.br08.dk. Den tilhørende SBI-anvisning 216 rummer tolkninger af BR08.

Gasforbrug

Gasforbrugende apparat	Nominel belastning	1. gasfamilie		2. gasfamilie		3. gasfamilie	
		Bygas	Butan/luft	Naturgas	Propan/luft	F-gas (propan)	F-gas (propan)
		kW	m ³ /h	m ³ /h	m ³ /h	m ³ /h	kg/h
Køleskab, 130, 250 liter.....	0,4	0,08	0,05	0,03	0,03	0,03	0,01
Kogeblus 2 A-brændere.....	4	0,8	0,5	0,3	0,3	0,3	0,2
Komfur bestående af: 2 A-brændere, 2 B-brændere samt 1 ovn.....	13	2,7	1,8	1,1	0,8	1,0	0,5
Vandvarmer 5 liter.....	12	2,5	1,6	1,0	0,7	0,9	0,4
Vandvarmer 10 liter.....	24	4,9	3,3	2,0	1,4	1,8	0,9
Vandvarmer 13 liter.....	33	6,8	4,5	2,7	2,0	2,4	1,2
Vaskekedel.....	8	1,6	1,1	0,7	0,5	0,6	0,3
Vaskekedel/maskine.....	10	2,1	1,4	0,8	0,6	0,7	0,4
Radiator:							
ydelse: 3 kW.....	4	0,8	0,5	0,3	0,2	0,3	0,1
ydelse: 4 kW.....	5,3	1,1	0,7	0,4	0,3	0,4	0,2
ydelse: 5 kW.....	6,5	1,3	0,9	0,5	0,4	0,5	0,3
ydelse: 6 kW.....	7,8	1,6	1,1	0,6	0,5	0,6	0,3
ydelse: 7 kW.....	9,1	1,9	1,2	0,8	0,6	0,7	0,4
ydelse: 8 kW.....	10,4	2,1	1,4	0,9	0,7	0,8	0,4
ydelse: 10 kW.....	13,3	2,7	1,8	1,1	0,8	1,0	0,5
Belysningslegeme.....	0,6	0,1	0,1	0,05	0,08	0,04	0,02
Centralvarmekedel							
ydelse: 10 kW.....	14	2,9	1,9	1,2	0,8	1,0	0,5
ydelse: 15 kW.....	21	4,3	2,9	1,8	1,2	1,5	0,8
ydelse: 20 kW.....	28	5,8	3,8	2,4	1,7	2,1	1,1
Gassens øvre brændværdi	MJ/m ³	17,6	26,8	43,0	61,2		101,8
	kcal/m ³	4200	6400	10300	14600		24300
	MJ/kg					49,4	
	kcal/kg					12000	

Tabellen angiver gasforbrug for almindelig forekommende apparater. Kilde: Gasreglementet, afsnit A. Juni 1991, opdateret dec. 2005.