Byggeri og Energi
Videncenter for Energibesparelser i Bygninger

Energikrav i Bygningsreglementet:

Klimaskærm

En kvikguide til fagfolk

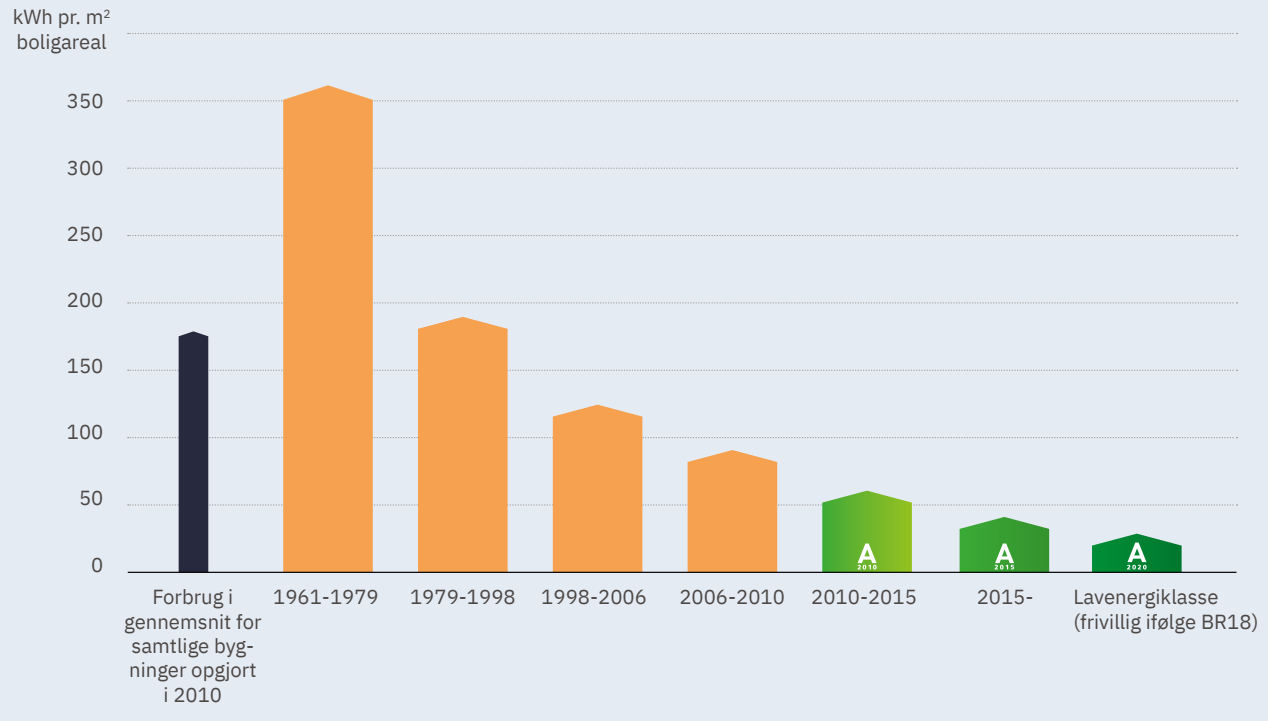
1. juli 2025

Energistyrelsen

Indhold

2 Indhold
3 Bygningsreglementet: Energikravene for klimaskærm
4 Hvilke energikrav stiller Bygningsreglementet?
5 Tænk altid på energi og ventilation
6 Nybyggeri
13 Ændret anvendelse
14 Tilbygning
16 Ombygning og andre forandringer
19 Udskiftning af bygningsdele og installationer
20 Ferieboliger

Udviklingen i Bygningsreglementets krav til enfamiliehuses energibehov



Figur 1

Bygningsreglementet
Energikravene for klimaskærm

I denne kvikguide får du et hurtigt overblik over, hvordan du sikrer, at de bygninger, du opfører eller renoverer, lever op til Bygningsreglementets energikrav og klimakrav for klimaskærmen.

Disse krav findes i Bygningsreglementets kapitel 11 Energiforbrug og klimapåvirkning. Kravene er uddybet i Bygningsreglementets vejledning om energiforbrug som hører til kapitel 11. I Bilag 2: Tabeller til kapitel 11 - Energiforbrug finder du de konkrete krav til bl.a. U-værdier og linjetab.

Når du skal bygge efter Bygningsreglementet, kræver det naturligvis en dybere indsigt i hele reglementet, end denne kvikguide giver. Kvikguiden klæder dig dog godt på i forhold til energikravene til klimaskærmen i opvarmede bygninger.

7 kategorier af byggeprojekter

Bygningsreglementet opererer med 7 forskellige kategorier af byggeprojekter, der adskiller sig i forhold til energikrav.
For at finde ud af hvordan du overholder Bygningsreglementet, skal du derfor starte med at placere dit projekt i den rette kategori og finde de rette paragraffer i Bygningsreglementet.

Klimakrav
Der er fra 2023 indført en øvre grænse for klimapåvirkning i Bygningsreglementet som er revideret 1.juli 2025. Det betyder, at der ved opførelsen af nye bygninger og tilbygninger skal foretages en beregning af bygningens klimapåvirkning over dens livscyklus.
Læs mere om kravene under Nybyggeri på side 10.

Type af byggeprojekt	Hvilke krav?	Bygningsreglementet
Nybyggeri	Energikrav & Klimakrav	§§ 250-258 §§ 259-266 §§ 297-298
Ændret anvendelse	Energikrav	§§ 250-258 §§ 267-270 §§ 280 - 282
Tilbygning	Energikrav & Klimakrav	§§ 250-258 §§ 271-273 §§ 297-298
Ombygning og andre forandringer	Energikrav (rentable)	§§ 250-258 §§ 274-279
Udskiftning af bygningsdele og installationer	Energikrav (rentable)	§§ 250-258 §§ 274-279
Ferieboliger	Energikrav & Klimakrav	§§ 283-286 §§ 297-298
Reparationer*	Ingen energikrav	Vejledning om energiforbrug, punkt 4.0

*Reparationer er f.eks. malerbehandling, reparation af puds, ompudsning af facade, nye skotrender og inddækninger, lapning af huller i tag mv.

Figur 2

Hvilke energikrav stiller Bygningsreglementet?

Her kan du se, hvilke energikrav Bygningsreglementet stiller til de forskellige kategorier af projekter, og hvor de står i reglementet.

Nybyggeri

Energiramme	§§ 259-260 + §§ 261-266
Krav til lufttæthed	§ 263
Krav til dimensionerende transmissionstab	§ 264
Generelle mindstekrav til klimaskærm	§ 257 +bilag 2, tabel 1
Generelle mindstekrav til vinduer, glas-ydervægge, ovenlysvinduer og glastage	§ 258
Krav til klimapåvirkning	§§ 297-298

Ændret anvendelse

Enten

Renoveringsklasse 2	§§ 280-282

Eller

Krav til U-værdier ved ændret anvendelse	§ 268
Generelle mindstekrav til vinduer, glasydervægge, døre, glastage og ovenlysvinduer	§§ 257-258

Ombygning og andre forandringer

Enten

Mindstekrav til klimaskærm ved ombyginger og andre forandringer - for rentable energiforbedringer (rentabilitetsberegning udføres, hvis krav ikke overholdes)	§ 279 + bilag 2, tabel 3

Eller

Energiramme for eksisterende bygninger – kaldet renoveringsklasser	§§ 280-282

Figur 3

Tilbygning

Enten

Energiramme som for nybyggeri	§§ 259-266
Generelle mindstekrav til klimaskærm	§§ 257 + bilag 2, tabel 1
Generelle mindstekrav til vinduer mv.	§ 258

Eller (højest 22 % vinduer og døre)

Mindstekrav til klimaskærm ved tilbygninger	§ 271 + bilag 2, tabel 2
Generelle mindstekrav til vinduer mv	§ 258

Eller (f.eks. over 22 % vinduer og døre)

Varmetabsramme svarende til U-værdier og linjetab	§§ 272-273
Generelle mindstekrav til klimaskærm	§§ 257 + bilag 2, tabel 1
Generelle mindstekrav til vinduer mv	§ 258

Krav til klimapåvirkning	§§ 297-298

Udskiftning af bygningsdele

Mindstekrav til klimaskærm ved ombygninger og andre forandringer - uanset rentabilitet	§ 279 +bilag 2, tabel 3
Generelle mindstekrav til vinduer, glas-ydervægge, ovenlysvinduer og glastage - uanset rentabilitet	§ 258

Ferieboliger

Enten (højest 30% vinduer og døre)

Mindstekrav til klimaskærm for sommerhuse, campinghytter og lignende ferieboliger	§ 283 + bilag 2, tabel 4

Eller (f.eks. over 30% vinduer og døre)

Varmetabsramme svarende til U-værdier og linjetab	§ 284

Krav til klimapåvirkning	§§ 297-298

Tænk altid på energi og ventilation

Det er ifølge Bygningsreglementet ikke lovligt at lave om på en bygning uden at tage både energiforholdene og ventilationsforholdene i betragtning.

Bygningsreglementets energikrav vedrører ikke kun nybyggeri, ændret anvendelse og tilbygninger, men også vedligeholdelsesarbejder, ombygninger og andre forandringer i bestående bebyggelse, som har betydning for energiforbruget i bygningen. Dette fremgår af reglementets kapitel 1, § 2. Eneste undtagelse er reparationer, ifølge Bygningsreglementets vejledning om energiforbrug, punkt 4.0.

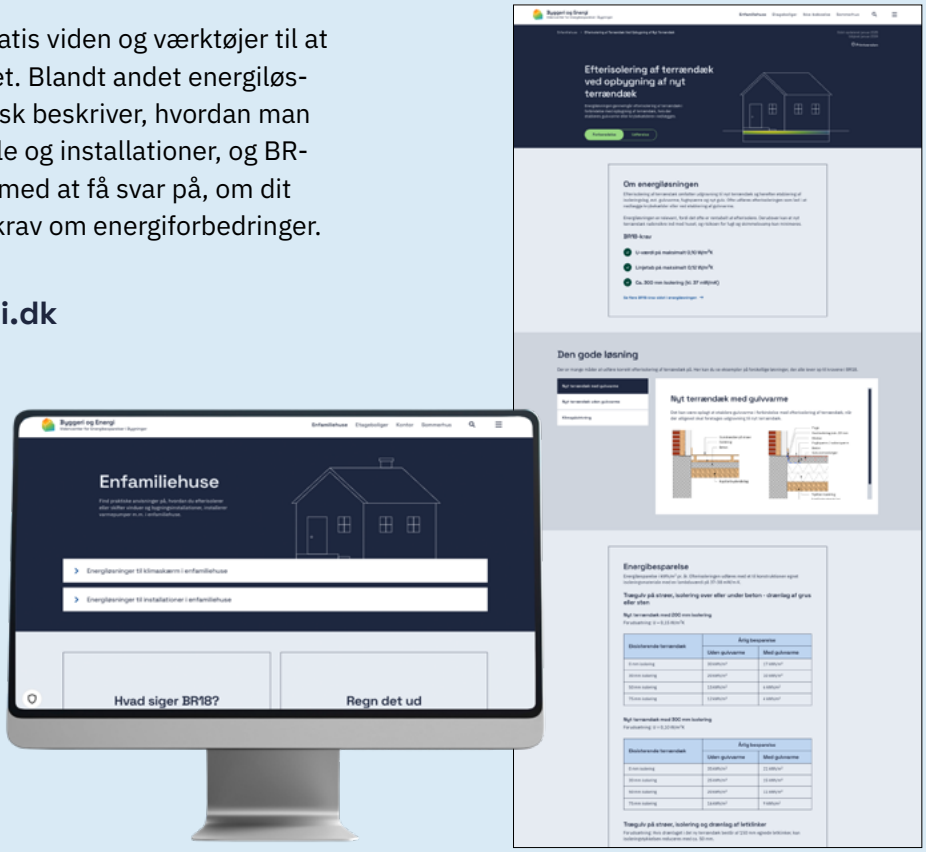
Tilsvarende er der krav til ventilation i eksisterende bygninger både ved ændret anvendelse, ombygning og andre forandringer i eksisterende bebyggelser.

Ved mindre ombygningsopgaver som f.eks. udskiftning af vinduer og døre skal det sikres, at bygningens ventilationsforhold ved opførelsestidspunktet opretholdes. Dette fremgår af Bygningsreglementets vejledning om ventilation, punkt 1.1.

Energiløsninger og kvikguider hjælper dig på vej

Byggeri og Energi tilbyder gratis viden og værktøjer til at opfylde Bygningsreglementet. Blandt andet energiløsninger, der konkret og praktisk beskriver, hvordan man energirenoverer bygningsdele og installationer, og BR-overblikket, der hjælper dig med at få svar på, om dit renoveringsprojekt udløser krav om energiforbedringer.

www.ByggeriOgEnergi.dk



Nybyggeri

Nybyggeri skal opfylde en række energikrav, der tilsammen sikrer, at bygningerne har et lavt energiforbrug, er velisolerede og er fugtteknisk i orden.

Kravene omfatter:
- Energirammen
- Det dimensionerende transmissionstab
- Mindstekrav til klimaskærm og vinduer m.v.
- Krav om lufttæthed

Disse krav indgår alle i den samlede energirammeberegning. Derudover er der krav til dokumentation af bygningers klimapåvirkning ved udarbejdelse af en LCA-beregning.

Energirammen

Energirammen i Bygningsreglementet angiver en øvre grænse for, hvor stort en nyopført bygnings samlede behov for tilført energi må være til opvarmning, ventilation, køling og varmt brugsvand. Belysning indregnes kun for andre bygninger end boliger.

Energibehovet for et bygningsdesign bestemmes ved en energirammeberegning. Til dette formål benyttes beregningsprogrammet som f.eks. Be18. Hvordan det gøres, er beskrevet i SBi-anvisning 213 Bygningers Energibehov.
Bygherren skal indsende energirammeberegningen med sin ansøgning om byggetilladelse. Når tilladelsen er givet, og byggeriet er opført, dokumenterer beregningen sammen med en energimærkning af bygningen, at den overholder kravene i Bygningsreglementet.

Krav i Bygningsreglementet

Energiramme	§§ 259-260 + §§ 261-266
Krav til lufttæthed	§ 263
Krav til dimensionerende transmissionstab	§ 264
Generelle mindstekrav til klimaskærm og vinduer mv.	§§ 257-258 +bilag 2, tabel 1
Krav til klimapåvirkning	§§ 297-298

Beregningsprogrammer hjælper til

Be18 og tilsvarende beregningsprogrammer udregner automatisk energibehovet og det dimensionerende transmissionstab, når man har indtastet sine data. Der vil man hurtigt se effekten af bare en lille ændring af f.eks. en U-værdi.

Vedvarende energianlæg (f.eks. solceller og vindmøller) kan medregnes i energirammen. Der kan højst medregnes en elproduktion, som svarer til en reduktion af behovet for tilført energi på 25 kWh/m²/år. De forskellige energiformer vægtes forskelligt, hvilket fremgår af § 252 i reglementet. Beregningsprogrammet Be18 tager højde for dette.

Energirammen for nybyggeri

Det samlede energibehov pr. m² opvarmet etageareal pr. år må højst være:

Boliger, kollegier, hoteller og lignende		Kontorer, skoler, institutioner og lignende	
$30{,}0 + \frac{1.000}{\text{opvarmet etageareal}}$	kWh/m²/år	$41{,}0 + \frac{1.000}{\text{opvarmet etageareal}}$	kWh/m²/år
Lavenergiklassen	27 kWh/m²/år	Lavenergiklassen	33 kWh/m²/år

Figur 4

Grunden til, at der i Bygningsreglementet er en højere energiramme for andre bygninger end boliger, er, at energibehovet til belysning i disse bygninger – f.eks. kontorer, skoler og institutioner - tæller med i beregningen af energibehovet.

Hvad er det dimensionerende transmissionstab?

Det dimensionerende transmissionstab pr. m² klimaskærm er summen af det samlede varmetransmissionstab gennem klimaskærmen inklusiv vinduer, ovenlysvinduer, glasydervægge, glastage og ovenlyskupler.

De dimensionerende temperaturer og arealer fastsættes efter DS 418 Beregning af bygningers varmetab.

Krav til lufttæthed

Bygninger skal være tætte for at holde på varmen og være uden trækgener. Derfor er der for nybyggeri krav til lufttæthed i § 263. Det er 1,0 l/s pr. m² opvarmet areal ved en trykforskel på 50 Pa.

Lufttætheden fastsættes individuelt i energirammeberegningen og kan dokumenteres ved en trykprøvning med en blower door test. Det skal ske på grundlag af standarden DS/EN 9972 Bygningers termiske ydeevne.

Laves der ikke en trykprøvning, skal der benyttes 1,5 l/s pr. m² ved beregning af bygningens energibehov. Dette er for at skabe motivation til altid at få foretaget en trykprøvning.

Generelt anbefales det altid at tæthedsmåle. Det er en del af den gode kvalitet, at man kan dokumentere tætheden.

Krav til det dimensionerende transmissionstab

For nybyggeri er der også krav til det dimensionerende transmissionstab (se figur 5). Dette krav skal sikre velisolerede konstruktioner. Det sikrer desuden, at man ikke kan opfylde energirammen hovedsageligt med vedvarende energi; uanset brugen af vedvarende energianlæg skal konstruktionerne altid være velisolerede.

Dimensionerende transmissionstab

Maks. tab for nybyggeri i W pr. m² etageareal - inklusiv døre og vinduer		
Standardkrav	12,0+6,0/E+300/A	§ 264
Lavenergiklassen	11,0+6,0/E+300/A	§ 476
Der er et tillæg på 1,0 W/m² pr. meter gennemsnitlig rumhøjde over 4,0 meter.		

E er antallet af etager. A er det opvarmede etageareal. Antallet af etager (E) udregnes som opvarmet etageareal divideret med bebygget areal og bliver herved et decimaltal. Opvarmet kælder, der ikke indgår i etagearealet, medregnes med 40 pct. i antal etager og det opvarmede etageareal.

Figur 5

Generelle mindstekrav til klimaskærmen

De enkelte bygningsdele skal isoleres, så varmetabene gennem dem ikke overstiger værdierne i figur 6 nedenfor. Vinduer mv. skal overholde værdierne i figur 8.

Typisk vil U-værdierne skulle ligge langt under de generelle mindstekrav til klimaskærmen for at kunne opfylde energirammen og kravene til det dimensionerende transmissionstab.

Værdiernes formål i relation til nybyggeri er altså primært at sikre, at alle bygningsdele - f.eks. også små arealer - opføres med et isoleringsniveau, der ikke giver problemer med kondens og fugt.

De angivne maksimale U-værdier gælder for hele bygningsdelen. Eventuelle kuldebroer i bygningsdelen skal således regnes med. DS 418 Beregning af bygningers varmetab indeholder beskrivelser af typiske kuldebroer og deres betydning for varmetabet.

Nybyggeri (og evt. tilbygning). **Generelle mindstekrav til klimaskærm.** **Bilag 2: Tabeller til kapitel 11 - Energiforbrug, tabel 1**	**U-værdi** W/m² K	**Omtrentlige isoleringstykkelser** mm (lambda 0,37 W/mK)
Ydervægge og kældervægge mod jord	0,30	150
Skillevægge og etageadskillelser mod rum, hvor temperaturforskellen mellem rummene er 5 °C eller mere	0,40	75
Terrændæk, kældergulve mod jord og etageadskillelser over det fri eller ventileret kryberum	0,20	150
Etageadskillelser under gulve med gulvvarme mod rum, der er opvarmede	0,50	50
Loft og tagkonstruktioner, herunder skunkvægge, flade tage og skråvægge direkte mod tage	0,20	200
Yderdøre (referencestr.: 1,23 m × 2,18 m)	1,00	-
Yderdøre med funktionskrav (referencestr.: 1,23 m × 2,18 m)	1,40	-
Porte og lemme mod det fri eller rum, der er uopvarmede, samt glasvægge og vinduer mod rum opvarmet til en temperatur, hvor temperaturforskellen mellem rummene er 5 °C eller mere	1,80	-
Ovenlyskupler	1,40	-
Isolerede partier i glasydervægge og vinduer (center-U-værdi)	0,60	50
Etageadskillelser og vægge mod fryserum	0,15	275
Etageadskillelser og vægge mod kølerum	0,25	150
Skyde- og foldedøre (referencestørrelse er 2,50 m x 2,18 i henholdsvis 2 og 3 fag)	1,00	
Lystunneller eller lignende	2,00	
Krav til linjetab for samling mellem bygningsdele	**Linjetab** W/m K	
Fundamenter omkring rum, der opvarmes til mindst 5 °C	0,40	
Samling mellem ydervæg og vinduer eller yderdøre, porte og lemme	0,06	
Samling mellem tagkonstruktion og ovenlysvinduer eller ovenlyskupler	0,20	

Figur 6

Figur 7

Krav til vinduer og glasydervægge

E_{ref} ≥ 0 kWh/m² pr. år

Energimærke

A

Vinduer med en U-værdi på 0,9 W/m² K eller lavere vil normalt opfylde Eref kravet.

Eref = 196,4 x gw – 90,36 x U_w
Referencevindue 1,23 x 1,48 m
Se energimærker på www.energivinduer.dk

Krav til ovenlysvinduer og glastage

E_{ref} ≥ 10 kWh/m²

E_{ref} = 345 x g_w – 90,36 x U_w
Referencevindue 1,23 x 1,48 m
Taghældning 45°

Figur 8

Andel af vedvarende energi

Der er som udgangspunkt krav til at benytte vedvarende energi i nye bygninger (undtagen ferieboliger, fritidshuse og lignende), hvis der ikke er adgang til fjernvarme eller naturgas. Det gælder også ved væsentlige ombygninger, hvis det er teknisk muligt og økonomisk rentabelt (læs mere på side 16 om rentabilitet).

Begrebet ”væsentlige ombygninger og forandringer” anvendes i Bygningsreglementet alene i denne sammenhæng og defineres som renoveringer, der involverer en stor andel af klimaskærmen i bygninger og samtidig udskiftning af en kedel. Tilsvarende gælder ved ombygning af bygninger med elvarme.

Hvad kan opfylde kravet om vedvarende energi?

- Opvarmning med varmepumper og biobrændselskedler
- Vindkraft og solenergi på egen matrikel

Krav til klimapåvirkning

Der skal ved opførelsen af nye bygninger og tilbygninger foretages en LCA-beregning af bygningens klimapåvirkning over dens livscyklus (§ 297-298). For bygninger og tilbygninger på samme byggesag kan beregningen foretages samlet.

Undtagelser fra LCA-kravet

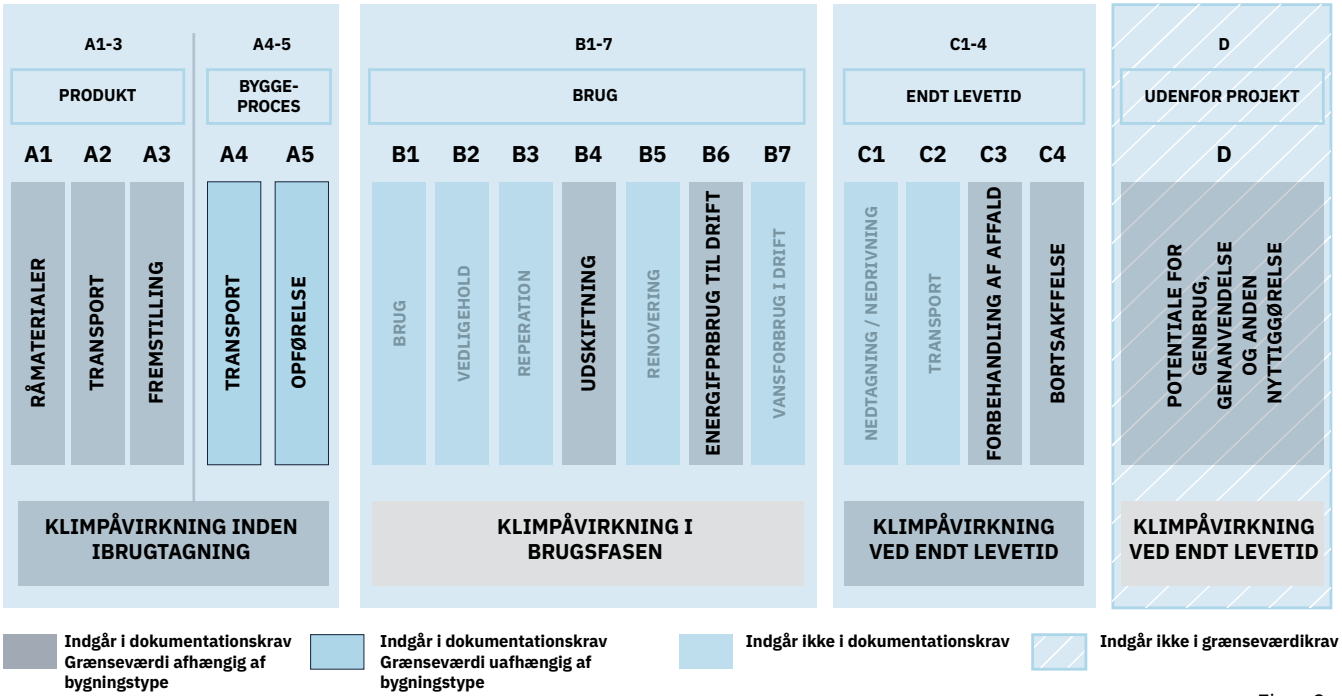
- Tilbygninger op til 250 m² til stuehuse, enfamiliehuse, rækkehuse og sommerhuse
- Transportable konstruktioner og midlertidige flytbare pavilloner
- Bygninger til hospitaler, fængsler, forsyning og affald, industriel produktion, tribuner og forsvarets operative bygninger
- Uopvarmede bygninger under 50 m²

Loft over klimapåvirkning

LCA-beregningen bruges til at vurdere, om byggeriet overholder en øvre grænse i Bygningsreglementet for, hvor stor en nyopført bygnings samlede klimapåvirkning må være fra en række faser i bygningens levetid. Du kan se grænseværdierne for nybyggeri på figur 10 på næste side.

Det omfatter LCA-beregningen

Moduler og faser i en bygnings LCA



Figur 9

Klimapåvirkningen for driftsenergi i modul B6 i figur 9 beregnes på baggrund af bygningens samlede energiforbrug. Varme- og elforbruget omregnes til en klimapåvirkning ved at gange de respektive emissionsfaktorer på, som fremgår af Bygningsreglementets bilag 2, tabel 8.1.

• For byggeri omfattet af energirammen benyttes energibehovet opgjort i energirammen.

• For sommerhuse, campinghytter og lignende ferieboliger kan standardværdier for energiforbrug i Bygningsreglementets bilag 2, tabel 12 benyttes. Se afsnit om ferieboliger side 20.

• For tilbygninger kan standardværdier for energiforbrug i Bygningsreglementets bilag 2, tabel 13 benyttes, se figur 11. Resultatet af varmetabsrammen kan også benyttes til at beregne varmebehovet. Se afsnit om tilbygninger side 14.

• For uopvarmet byggeri kan klimapåvirkningen for driftsenergi sættes til 0.

Sådan opgøres klimapåvirkningen

Klimapåvirkningen skal opgøres i kg CO2-ækvivalenter pr. m² pr. år beregnet i henhold til DS/EN15978:2012 Bæredygtighed inden for byggeri og anlæg - Vurdering af bygningers miljømæssige kvalitet – Beregningsmetode.

Klimapåvirkningen opgøres for en betragtningsperiode på 50 år fra byggeriets færdigmelding.

Du kan bruge forskellige regneprogrammer til livscyklusberegningen. Bygningsreglementet stiller ikke krav til, hvilket program der anvendes.

Grænseværdier for tilbygninger

Tilbygninger skal overholde grænseværdierne i figur 10 ud fra tilbygningens anvendelse. Ved byggeri med blandet anvendelse fastlægges bygningens grænseværdi ud fra et arealvægtet gennemsnit af grænseværdierne for de forskellige anvendelser.

Grænseværdier for nybyggeri

Bygningstype	Standardkrav CO^2-akv./m²	Lavemissions-klasse
Ferieboliger under 150 m²	4,0	3,2
Enfamiliehuse, rækkehuse, tinyhouses og ferieboliger over 150 kvm	6,7	5,4
Etageboliger	7,5	6,1
Kontorbygninger	7,5	6,1
Institutioner	8,0	6,4
Andet nybyggeri, f.eks. butikker, lagerhaller og parkeringshuse	8,0	6,4
Byggeproces (A4-A5)	1,5	1,1

Figur 10

Standardværdier for energiforbrug i tilbygninger [kWh/m²]

Bygning	Varmebehov	Elbehov
Enfamilieshuse	37	2
Øvrige boliger	32	2
Øvrige	32	7

Bygningsreglementets bilag 2, tabel 13

Figur 11

Lavenergiklassen og lavemissionsklassen

Der er både en frivillig lavenergiklasse og en frivillig lavemissionsklasse i Bygningsreglementet. De har fokus på hhv. lavt energiforbrug og lav klimapåvirkning. Det skal du gøre, hvis du vil kalde byggeriet for opført efter:

Lavenergiklassen

Du skal leve op til det skærpede krav til energiramme i figur 4 på side 6 og dimensionerende transmissionstab i figur 5 på side 7 samt en række specifikke krav, der fremgår af Bygningsreglementets kapitel 25.

Lavemissionsklassen

Du skal overholde skærpede krav til maksimal udledning af CO^2-ækvivalenter pr. m^2 pr. år. De skærpede krav fremgår af figur 10.

Foto: Christina Kayser Onsgaard - Arkitekt: Iben Schlanbusch

Ændret anvendelse

Bygningsreglementet stiller ikke krav til klimapåvirkningen fra bygningen i forbindelse med ændret anvendelse. Men der er energikrav. Energikravene ved ændret anvendelse kan opfyldes med 2 forskellige metoder som beskrevet i § 267:

1. Lev op til Renoveringsklasse 2

Den første metode er at overholde energirammen for Renoveringsklasse 2. Renoveringsklasserne er energirammer for eksisterende bygninger – se kravene for dem på figur 17 på side 18.

Eftervisningen skal ske efter SBi-anvisning 213 Bygningers Energibehov.

2. Opfyld mindstekrav til klimaskærmen

Den anden metode er at overholde kravene til U-værdi for ændret anvendelse som er beskrevet i Bygningsreglementets § 268.

Kravene afhænger af rummets temperatur.
For rum opvarmet til mellem 5 og 15 °C skal U-værdierne i bilag 2, tabel 2 overholdes (se figur 12). For rum opvarmet til over 15 °C, skal U-værdierne i bilag 2, tabel 3 overholdes (se figur 14 på side 17).

Døre og vinduer mv. skal leve op til kravene i § 257 (figrur 6) og § 258 (figur 8).

Ændret anvendelse - hvad er det?

Når du bygger rum om til nyt formål med et væsentligt højere energiforbrug – f.eks. at et udhus eller en uudnyttet tagetage inddrages til beboelse, eller et pakhus eller en stald bygges om til kontorer.

Krav i Bygningsreglementet

Enten

Renoveringsklasse 2	§§ 280-282

Eller

Krav til U-værdier ved ændret anvendelse	§ 268 + bilag 2, tabel 2 og 3
Generelle mindstekrav til vinduer, glasydervægge, døre, glastage og ovenlysvinduer	§§ 257-258

Mindstekrav til klimaskærm ved tilbygninger samt ændret anvendelse (for rum opvarmet til mellem 5 og 15 °C) **Bilag 2: Tabeller til kapitel 11 – Energiforbrug, tabel 2**	**U-værdi** W/m² K	
Rum opvarmet til temperatur T	**T > 15 °C**	**5 °C < T < 15 °C***
Ydervægge og kældervægge mod jord	0,15	0,25
Etageadskillelser og skillevægge mod rum, hvor temperaturforskellen mellem rummene er 5 °C eller mere	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	0,12	0,15
Porte	1,80	1,80
Lemme mod det fri eller mod rum, hvor temperaturforskellen mellem rummene er 5 °C eller mere	1,40	1,50
Ovenlyskupler	1,40	1,80
Lystunneler eller lignende	2,00	2,00
Krav til linjetab for samling mellem bygningsdele	**Linjetab** W/mK	
Fundamenter	0,12	0,20
Samling mellem ydervæg og vinduer eller yderdøre, porte og lemme	0,03	0,03
Samling mellem tagkonstruktion og ovenlysvinduer eller ovenlyskupler	0,10	0,10

*Anvendes ved ændret anvendelse

Figur 12

Tilbygning

Krav i Bygningsreglementet

Klimapåvirkning	§§ 297-298
Enten	
Energiramme som for nybyggeri	§§ 259-260 + §§ 261-266
Generelle mindstekrav til klimaskærm	§ 257 +bilag 2, tabel 1
Generelle mindstekrav til vinduer, glasydervægge, ovenlysvinduer og glastage	§ 258
Eller (højest 22 % vinduer og døre)	
Mindstekrav til klimaskærm ved tilbygninger	§ 271 +bilag 2, tabel 2
Generelle mindstekrav til vinduer, glasydervægge, ovenlysvinduer og glastage	§ 258
Eller (f.eks. over 22 % vinduer og døre)	
Varmetabsramme svarende til U-værdier og linjetab	§§ 272-273
Generelle mindstekrav til klimaskærm	§ 257 +bilag 2, tabel 1
Generelle mindstekrav til vinduer, glasydervægge, ovenlysvinduer og glastage	§ 258

Energikravene ved tilbygning kan opfyldes med 3 forskellige metoder.

Den første metode er energirammen. Den bruges dog sjældent for tilbygninger. Ved beregning af energirammen er det arealet for hele bygningen, der skal bruges.

Den anden metode er at overholde mindstekrav til klimaskærmen ved tilbygninger i Bygningsreglementets bilag 2, tabel 2 (se figur 12) samt generelle mindstekrav til vinduer mv. i § 258 (se figur 8). Metoden kan benyttes, hvis der er højst 22 % vindues- og dørareal ift. opvarmet etageareal.

Den tredje metode er en varmetabsramme som viser, at tilbygningens varmetab ikke er større, end hvis kravene til klimaskærm og vinduer mv. fra metode 2 var opfyldt. Vindues- og dørarealet kan godt være over 22 %, så længe den samlede varmetabsramme er overholdt.

Tilbygning - hvad er det?

Når du opfører flere kvadratmeter i tilknytning til en eksisterende bygning. F.eks. en ny fløj eller ny tagetage, der giver ekstra areal.

Hvad er en varmetabsramme?

En varmetabsrammeberegning kan benyttes både til at opfylde energikravene for tilbygninger til en eksisterende bygning og for nye ferieboliger samt tilbygninger til ferieboliger.

Varmetabsrammen angiver et maksimalt tilladt varmetransmissionstab og varierer fra byggeri til byggeri, da det udregnes ud fra den faktiske tilbygnings arealer.

For at eftervise, om det faktiske varmetab er mindre end varmetabsrammen, laves 2 separate beregninger:
1. Beregning af varmetabsrammen
2. Beregning af tilbygningens faktiske varmetab

Beregning af varmetabsrammen

Her benyttes U-værdier og linjetab for klimaskærmen angivet i Bygningsreglementets bilag 2, tabel 2 se figur 12. For vinduer kan enten benyttes den aktuelle U-værdi eller 1,2 W/m²K. Det samlede vindues- og dørarealareal sættes til 22 % af det opvarmede etageareal i tilbygningen.

Beregning af tilbygningens faktiske varmetab

U-værdierne og linjetab kan være højere eller lavere end dem angivet i varmetabsrammen, så længe de overholder de generelle mindstekrav til klimaskærm og vinduer mv. i hhv. Bygningsreglementets bilag 2, tabel 1 (se figur 6) og § 258 (se figur 8). Alle bygningsdeles faktiske arealer benyttes.

Der kan modregnes 50 % af det varmetab fra den eksisterende bygning, som tilbygningen dækker. Dette gælder dog ikke for tagboliger og førstesale.

Bygningsreglementet er overholdt, når tilbygningens faktiske varmetab er mindre end det maksimalt tilladelige varmetab i varmetabsrammen. Se beregningseksempel på næse side.

Klimapåvirkning for tilbygninger

Bygningsreglementet har en øvre grænse for, hvor meget nybyggeri og tilbygninger over 250 m² må påvirke klimaet. Se kravene under Nybyggeri s. 6.

Eksempel

Ny tilbygning på 36,0 m² til et eksisterende 60'er-parcelhus.
Tilbygningen er i 1 etage med terrændæk og gulvvarme samt 25° tag med isolering på loft.

I varmetabsrammen skal vindues- og dørareal dermed være:	22 % af 36 m² = 7,9 m²	
Vinduesarealet antages at være 1 større vinduesparti på 6 meter fra gulv til loft	Længde af samling mellem ydervæg og vindue for sider og top: 2 x 7,9/6 + 6 = 8,6 m	
Tilbygningen kommer til at dække følgende af den eksisterende bygning:	Ydervæg Vinduesparti med termoruder Samlinger omkring vinduer	9,8 m² 12,6 m² 10,2 m

Varmetabsramme	**Areal/længde**	**U-værdi og linjetab** (Ψ-værdi) *	**Temperatur-forskel**	**Varmetab**
Tag i tilbygning	36,0 m²	0,12 W/m²K	32 K	138 W
Terrændæk i tilbygning	30,3 m²	0,10 W/m²K	20 K	61 W
Fundament i tilbygning	17,0 m	0,12 W/mK	42 K	86 W
Ydervæg i tilbygning	39,7 m²	0,15 W/m²K	32 K	191 W
Vinduesparti i tilbygning (6 m x 1,32 m)	7,9 m²	1,20 W/m²K	32 K	303 W
Samling om vinduer	8,6 m	0,03 W/mK	32 K	8 W
Resultat for varmetabsramme				**787 W**

* Krav til U-værdier og linjetab fremgår af tabel 2 i bilag 2 til kapitel 11 i Bygningsreglementet. For vinduespartiet findes U-værdi kravet i § 273.

Faktisk varmetab	**Areal/længde**	**U-værdi og linjetab** (Ψ-værdi)	**Temperatur-forskel**	**Varmetab**
Tag i tilbygning	36,0 m²	0,13 W/m²K	32 K	50 W
Terrændæk i tilbygning	30,3 m²	0,12 W/m²K	20 K	73 W
Fundament i tilbygning	17,0 m	0,14 W/mK	42 K	100 W
Ydervæg i tilbygning	14,1 m²	0,25 W/m²K	32 K	113 W
Vinduesparti i tilbygning	33,5 m²	0,85 W/m²K	32 K	911 W
Samling om vinduer og ydervægge	28,5 m	0,05 W/mK	32 K	46 W
Ydervæg i eksisterende bygning (50 %)	- 4,9 m²	0,4 W/m²K	32 K	- 63 W
Vinduesparti i eksisterende bygning (50 %)	- 6,3 m²	2,7 W/m²K	32 K	- 544 W
Samling om vinduer (50 %)	- 5,1 m	0,05 W/mK	32 K	- 8 W
Resultat for faktisk varmetab				**778 W**

Konklusion

I eksemplet er resultatet af beregningen af varmetabet for den faktiske bygning 778 W. Det ligger lavere end de 787 W, som er resultatet af varmetabsberegningen i eksemplet. Dermed ligger eksempelbygningen inden for varmetabsrammen og overholder Bygningsreglementet.

Ombygning og andre forandringer

Ombygning og andre forandringer - hvad er det?

Dette er, når noget bygges om, renoveres eller forandres, som ikke falder ind under ændret anvendelse og tilbygning. F.eks. ny tagbelægning, ny regnskærm på en let ydervæg eller pudsning af facade, som ikke tidligere har været pudset.

Krav i Bygningsreglementet

Enten

Mindstekrav til klimaskærm ved ombyginger og andre forandringer - for rentable energiforbedringer (rentabilitetsberegning udføres, hvis krav ikke overholdes)	§ 279 + bilag 2, tabel 3

Eller

Energiramme for eksisterende bygninger – kaldet renoveringsklasser	§§ 280-282

Der er lovkrav om at gennemføre energibesparende tiltag i forbindelse med ombygning og forandring af eksisterende bygninger til det niveau, hvor investeringen er rentabel – og i forbindelse med deciderede udskiftninger (læs om udskiftning på side 19). Måske kan du ikke gå hele vejen til kravene i Bygningsreglementet bilag 2 til kapitel 11, tabel 3 (se figur 14) – men du skal alligevel forbedre til et lavere muligt og rentabelt niveau. F.eks. kan udgravning af et eksisterende terrændæk kræve en dybde, der ligger under fundamentet for at kunne opfylde U-værdi kravet. Dette kan medføre, at fundamentet skal understøbes med store omkostninger til følge. I det tilfælde efterisoleres kun til det niveau, som det er byggeteknisk forsvarligt at udgrave til.

Hvad er rentabilitet?

Rentabiliteten er et udtryk for, hvor lønsomt et energibesparende tiltag er. Eller med andre ord: Sparer bygningsejeren på lang sigt flere penge på energiregningen, end det koster at investere i tiltaget?

Rentabilitet beregnes således (jf. § 275):

$$\frac{\text{Levetid i år x årlig besparelse i kr.}}{\text{Ekstra investering i kr.}} \geq 1{,}33$$

Hvis rentabiliteten er større end eller lig med 1,33, anses investeringen for at være rentabel for bygningsejeren. Det svarer til, at foranstaltningen er tilbagebetalt inden for 3/4 af den forventede levetid.

Investeringssummen i beregningen skal kun omfatte prisen på ekstra arbejde og vareforbrug ved selve energiforbedringen – f.eks. isoleringen og evt. følgearbejder herved. Ofte er det sådan, at f.eks. et efterisoleringsarbejde er mere rentabelt, når man alligevel er i gang med andet renoveringsarbejde.

Til at bestemme levetiden kan bruges figur 13, som fremgår af Bygningsreglementets vejledning om energiforbrug, punkt 4.0 om ombygninger og udskiftninger af bygningdele.

Hvis en investering er rentabel, skal du overholde krav til U-værdier og linjetab i reglementets bilag 2 til kapitel 11, tabel 3 (se figur 14).

Nye installationer skal leve op til kravene i Bygningsreglementets kapitel 19 og udføres efter DS 452 Termisk isolering af tekniske installationer (læs mere i vores kvikguide til energikrav for installationer.).

2 måder at se, om det er rentabelt

1. Brug beregneren: Der findes en enkel rentabilitetsberegner, du kan bruge til hurtigt at give kunden et troværdigt svar på, om et projekt er rentabelt. Find den på ByggeriOgEnergi.dk/Rentabilitet

2. Kig i vejledningen: En vejledning om ofte rentable konstruktioner fra Bolig- og Planstyrelsen viser rentabiliteteten af en række efterisoleringstiltag ved ombygning og andre forandringer. Find den på www.bygningsreglementet.dk under kapitel 11, "Vejledning".

Særligt om bygningskonstruktioner med hulrum

Ved evaluering af rentabilitet i eksisterende bygningskonstruktioner med hulrum, f.eks. tage, hvor der er plads til yderligere isolering uden ændringer til konstruktioner, skal det først evalueres, om opfyldning af hulrum er rentabelt. Det vil det ofte være, og hvis det er, skal tiltaget gennemføres, hvis det fugtteknisk kan lade sig gøre.

Fugtteknisk og energimæssigt forsvarligt

Byggetekniske forhold kan indebære, at Bygningsreglementets mindstekrav til klimaskærmen ved ombygning ikke kan opfyldes på en rentabel eller fugtteknisk forsvarlig måde. Der kan imidlertid være mulighed for at gennemføre et mindre omfattende arbejde, der nedbringer energibehovet. Det er så dette arbejde, der skal laves.

Eksempel: Du skal renovere en ydervæg. Der er hulmur, hvor der ikke er plads til at opfylde U-værdikravet i figur 13. Du udfører derfor rentabilitetsberegninger på udvendig og indvendig efterisolering. Men ingen af delene er rentable. Det betyder, at du ved at udføre hulmursisoleringen **til** det mulige niveau har opfyldt energikravene.

Levetider, der kan anvendes ved beregning af rentabilitet	**År**
Efterisolering af bygningsdele	40
Vinduer samt forsatsrammer og koblede rammer	30
Varmeanlæg, radiatorer og gulvvarme samt ventilationskanaler og armaturer inklusive isolering	30
Varmeproducerende anlæg mv., fx kedler, varmepumper, solvarmeanlæg, ventilationsaggregater	20
Belysningsarmaturer	15
Automatik til varme- og klimaanlæg	15
Fugetætningsarbejder	10

Figur 13

Mindstekrav til klimaskærm ved ombygninger, ændret anvendelse og andre forandringer i bygninger. Bilag 2: Tabeller til kapitel 11 - Energiforbrug, tabel 3	**U-værdi** W/m² K
Ydervægge og kældervægge mod jord	0,18
Skillevægge og etageadskillelser mod rum, hvor temperaturforskellen mellem rummene er 5 °C eller mere	0,40
Terrændæk, kældergulve mod jord og etageadskillelser over det fri eller ventileret kryberum	0,10
Loft og tagkonstruktioner, herunder skunkvægge, flade tage og skråvægge direkte mod tage	0,12
Porte	1,80
Lemme, nye forsatsvinduer og ovenlyskupler	1,40
Renoverede forsatsvinduer	1,65
Lystunneller eller lignende	2,00
Krav til linjetab for samling mellem bygningsdele	**Linjetab** W/mK
Fundamenter	0,12
Samling mellem ydervæg og vinduer eller yderdøre, porte og lemme	0,03
Samling mellem tagkonstruktion og ovenlysvinduer eller ovenlyskupler	0,10

Figur 14

Omtrentlige isoleringstykkelser mm (lambda 0,37 W/mK)
200 (tung) / 250 (let)
75
300
300

Figur 15

Energirammer for eksisterende bygninger

Alternativt til at opfylde U-værdier og linjetab i Bygningsreglementets bilag 2 til kapitel 11, tabel 3 (figur 14) kan man ved større bygningsrenoveringer vælge at bruge energirammer for eksisterende bygninger – også kaldet renoveringsklasser, jf. §§ 280-282 (figur 16).

Denne metode til at opfylde energikravene ved større ombygninger og andre forandringer er frivillig og er introduceret for at give bygherrerne større fleksibilitet.

Det vil sige, at i stedet for at stille krav til, at der skal opnås en varmebesparelse ved efterisolering på bygningsdelsniveau med tilhørende rentabilitetsberegninger, giver energirammerne frihed til at gennemføre andre energibesparende tiltag, der samlet bringer bygningens energibehov ned på et fremtidssikret niveau.
Bemærk, at ved en total udskiftning af en bygningsdel - f.eks. en hel tagkonstruktion inkl. nye spær mv. skal kravene i figur 14 dog altid overholdes.
For at opfylde renoveringsklasserne skal man overholde en energiramme, og behovet for energi skal mindst reduceres med 30 kWh/m² pr. år. Desuden skal der være en andel af vedvarende energi i den samlede energiforsyning til bygningen. For Renoveringsklasse 1 skal en række indeklimakrav desuden overholdes.

Ingen krav til klimapåvirkning
Bygningsreglementet stiller ikke krav til klimapåvirkningen fra bygningen i forbindelse med ombygning og andre forandringer.

Regn besparelsen ud

Du kan nemt regne den forventede besparelse ud for en række konkrete projekter. Brug beregneren på energiløsningen for dit projekt, som du finder på **ByggeriogEnergi.dk**.

Energirammen i Bygningsreglementets for eksisterende byggeri

§ 282, Stk. 2. For bygninger eller bygningsafsnit med behov for et højt belysningsniveau, ekstra meget ventilation, et stort forbrug af varmt brugsvand eller lang benyttelsestid eller bygninger med stor rumhøjde forhøjes energirammen med et tillæg, der modsvarer det beregnede energiforbrug hertil. SBi-anvisning 213 Bygningers energibehov fastlægger forudsætningerne for tillæg.

Boliger, kollegier, hoteller og lignende				**Energimærke**
Renoveringsklasse 1	52,5 +	$\frac{1650}{\text{opvarmet etageareal}}$	kWh/m² pr. år	A 2010
Renoveringsklasse 2	70 +	$\frac{2200}{\text{opvarmet etageareal}}$	kWh/m² pr. år	B

Kontorer, skoler og institutioner og lignende				**Energimærke**
Renoveringsklasse 1	71,3 +	$\frac{1650}{\text{opvarmet etageareal}}$	kWh/m² pr. år	A 2010
Renoveringsklasse 2	95 +	$\frac{2200}{\text{opvarmet etageareal}}$	kWh/m² pr. år	B

Figur 16

Udskiftning af
bygningsdele og installationer

Bygningsdelen eller installationen skal ved udskiftning i alle tilfælde erstattes af en mere energirigtig komponent. Ved udskiftning af en bygningsdel eller et teknisk anlæg spiller rentabilitet altså ikke ind – men det er oftest rentabelt at få et mere moderne varmeanlæg eller bedre isolerende vinduer, når installationer eller bygningsdele alligevel skal udskiftes.

De nye bygningsdele skal leve op til mindstekrav til klimaskærm i Bygningsreglements kapitel 11, bilag 2, tabel 3 (se figur 14 på s. 17) og krav til vinduer, døre m.v. i § 268 (se figur 8).

Nye installationer skal leve op til kravene i kapitel 19 - læs mere i kvikguiden til Bygningsreglementets energikrav for installationer.

Husk, at ventilationsforholdene ikke må forringes ved udskiftninger af f.eks. vinduer og døre. I mange tilfælde kan det løses med udeluftventiler.

Udskiftning - hvad er det?

Når en bygningsdel tages ud af bygningen og erstattes af en ny – uden øvrige ændringer af bygningen , er det en udskiftning ifølge Bygningsreglementet. F.eks. udskiftning af kedel, vinduer eller en hel tagkonstruktion inkl. nye spær m.v.

Krav i Bygningsreglementet

Mindstekrav til klimaskærm ved ombygninger og andre forandringer - uanset rentabilitet	§ 279 +bilag 2, tabel 3
Generelle mindstekrav til vinduer, glas-ydervægge, ovenlysvinduer og glastage - uanset rentabilitet	§ 258

Brug kvikguiden for installationer

Kender du Bygningsreglementets energikrav for installationer?
Kvikguiden for installationer giver dig et enkelt overblik over krav til:

- Bygningsautomatik
- Varme- og køleanlæg
- Belysning
- Ventilation
- Vand
- Solenergi

Find guiden på
ByggeriOgEnergi.dk/ Bygningsreglementet

Ferieboliger

Ferieboliger

Enten (højest 30% vinduer og døre)

Mindstekrav til klimaskærm for sommerhuse, campinghytter og lignende ferieboliger	§ 283 + bilag 2, tabel 4

Eller (f.eks. over 30% vinduer og døre)

Varmetabsramme svarende til U-værdier og linjetab	§ 284
Krav til klimapåvirkning	§§ 297-298

Nybyggeri af ferieboliger og tilbygninger til ferieboliger er ikke omfattet af de samme bestemmelser som øvrigt nybyggeri (se §297). Her er der ingen krav til en energiramme – men kun krav til U-værdierne og linjetab i Bygningsreglementets bilag 2, tabel 4 (se figur 17 på s. 21).

Det er dog under betingelse af, at det samlede areal af vinduer og yderdøre, inkl. ovenlysvinduer og ovenlyskupler, glasydervægge, glastage og lemme mod det fri højst udgør 30 % af det opvarmede etageareal.

Der er fleksibilitet indbygget, sådan at man kan fravige U-værdier og linjetab, hvis man kan dokumentere, at det dimensionerende transmissionstab ikke bliver større, end hvis man overholdt værdierne i figur 17.

Hvis man f.eks. vil have mere vinduesareal, skal man kunne opfylde en varmetabsramme. Se side 14-15.

Når sommerhuse, campinghytter og lignende ferieboliger bliver ombygget, er der krav om at gennemføre rentable energibesparelser. Se side 16 om rentabilitet.

Der er ikke specifikke krav om lufttæthed af nybyggede ferieboliger eller tilbygninger til ferieboliger. Dvs. § 263 i Bygningsreglementet gælder ikke for ferieboliger.

Byggeri og Energi anbefaler dog at sikre god tæthed i sommerhuse, da mange ferieboliger i dag også bliver benyttet i vinterhalvåret. Det betyder også, at det er hensigtsmæssigt at etablere dampspærre i ferieboliger.

Mindstekrav til klimaskærme for ferieboliger, campinghytter og lignende ferieboliger. Bilag 2: Tabeller til kapitel 11 - Energiforbrug, tabel 4	**U-værdi** W/m² K	**Omtrentlige isoleringstykkelser** mm (lambda 0,37 W/mK)
Ydervægge og kældervægge mod jord	0,25	150
Skillevægge og etageadskillelser mod rum, der er uopvarmede	0,40	75
Terrændæk, kældergulve mod jord og etageadskillelser over det fri eller ventileret kryberum	0,15	200
Loft og tagkonstruktioner, herunder skunkvægge samt flade tage	0,15	250
Vinduer, yderdøre, ovenlysvinduer, glasydervægge, glastage og ovenlyskupler mod det fri eller mod rum, der er uopvarmede	1,80	

Figur 18

Krav til linjetab for samling mellem bygningsdele	**Linjetab** W/mK
Fundamenter	0,15
Samling mellem ydervæg og vinduer eller yderdøre, porte og lemme	0,03
Samling mellem tagkonstruktion og vinduer i tag	0,10

Figur 17

LCA-beregning og klimapåvirkning

Der skal ved opførelsen af nye sommerhuse, campinghytter og lignende ferieboliger foretages en LCA-beregning af bygningens klimapåvirkning over dens livscyklus (§ 297-298).

Beregningen bruges til at vise, at byggeriet overholder en øvre grænse i Bygningsreglementet for den samlede klimapåvirkning i en ny bygnings levetid.

Grænseværdi for ferieboliger mv. med et opvarmet etageareal på:

- Mindre end 150 m²: 4,0 kg CO2-ækvivalenter/m²/år
- 150 m² eller mere: 6,7 kg CO2-ækvivalenter/m²/år

Klimapåvirkningen beregnes fra en række faser i levetiden. Driftsenergien i fase B6 (se figur 9) beregnes for ferieboliger mv. på baggrund af standardværdier for energiforbrug som kan findes i Bygningsreglementets bilag 2, tabel 12 (se figur 19) ud fra i bygningens forsyningskilde.Hvis der er flere forsyningskilder, skal du bruge et arealvægtet gennemsnit.

Energibehovet omregnes til klimapåvirkning ifølge de emissionsfaktorer, som fremgår af bilag 2, tabel 8.1.

Standardværdier for energiforbrug [kWh/m²]

Varmebehov ved elvarme, fjernvarme eller anden opvarmning	33,2
Varmepumpe luft/luft - elbehov	21,2
Varmepumpe luft/vand - elbehov	10,1

Bygningsreglementets bilag 2, tabel 12

Figur 19

Om Byggeri og Energi

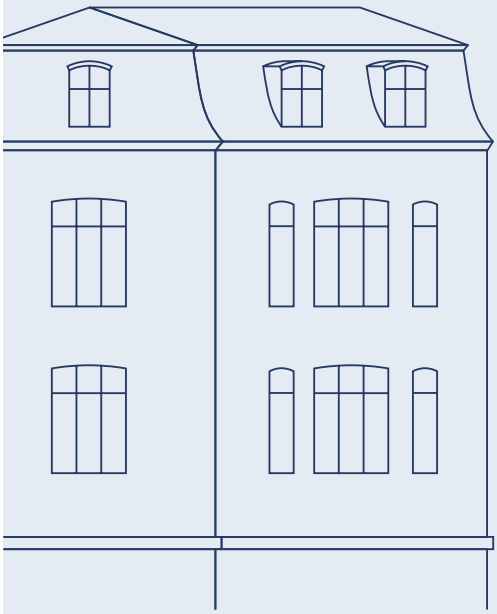
Byggeri og Energi – Energistyrelsens Videncenter for Energibesparelser i Bygninger – indsamler, opdaterer og systematiserer relevant viden og formidler det til byggebranchens parter.

Videncentrets mål er at bidrage med viden, der skal sikre flere og bedre energibesparelser i den eksisterende bygningsmasse.

Hvem står bag?

Videncentret hører under Energistyrelsen, men den daglige drift og udvikling står rådgivningsvirksomhederne Transition ApS og Viegand Maagøe A/S for.

De følger udviklingen og den nyeste viden i byggebranchen, så videncentret leverer opdateret og troværdig information til branchens aktører.



Nyttige links

Bygningsreglementet:
www.bygningsreglementet.dk

Bygningsreglementets kapitel 11 Energiforbrug og klimapåvirkning:
https://www.bygningsreglementet.dk/tekniske-bestemmelser/11/krav/

Bygningsreglementets vejledning om energiforbrug:
https://www.bygningsreglementet.dk/tekniske-bestemmelser/11/brv/energiforbrug-2/

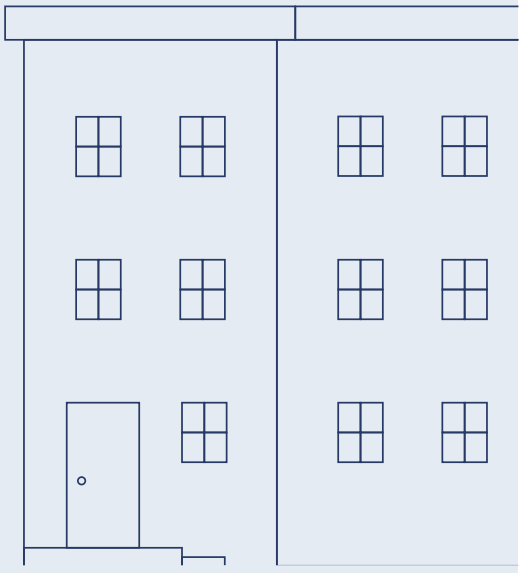
Bygningsreglementets Bilag 2: Tabeller til kapitel 11 om energiforbrug:
www.bygningsreglementet.dk/Bilag/B2/Bilag_2

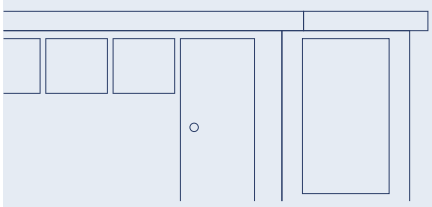
SBi-anvisning 213 Bygningers Energibehov
www.sbi.dk/anvisninger/Pages/213-Bygningers-energibehov-5.aspx

Energiløsninger og besparelsesberegner:
www.ByggeriOgEnergi.dk

Erfaringsblade med bygbare løsninger:
www.byg-erfa.dk

Bygningsreglementets Vejledning om funktionsafprøvning
www.bygningsreglementet.dk/tekniske-bestemmelser/11/brv/version-2-funktionsafprovning/





Byggeri og Energi

Videncenter for Energibesparelser i Bygninger

www.ByggeriOgEnergi.dk

Tlf. 31 15 90 00 · info@byggeriogenergi.dk

Energistyrelsen